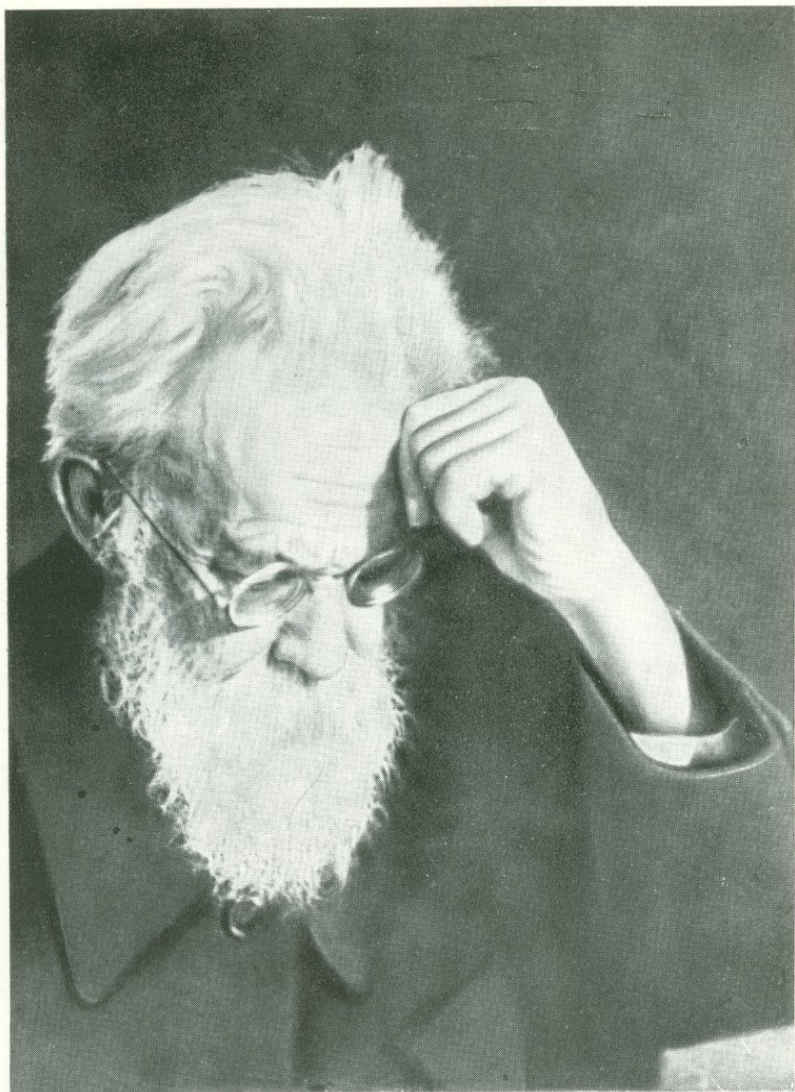


В. И. ВЕРНАДСКИЙ

РАЗМЫШЛЕНИЯ  
НАТУРАЛИСТА

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ  
КАК ПЛАНЕТНОЕ ЯВЛЕНИЕ



ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ  
ВЕРНАДСКИЙ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

АРХИВ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

АРХИВ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ



В. И. ВЕРНАДСКИЙ

РАЗМЫШЛЕНИЯ  
НАТУРАЛИСТА

В ДВУХ КНИГАХ

В. И. ВЕРНАДСКИЙ

5

# РАЗМЫШЛЕНИЯ НАТУРАЛИСТА

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ  
КАК ПЛАНЕТНОЕ ЯВЛЕНИЕ

Книга вторая

2972



---

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
МОСКВА 1977



Это вторая книга труда В. И. Вернадского, объединенного редколлекцией под общим названием «Размышления натуралиста». В ней раскрывается замысел автора нарисовать контуры общей картины зарождения и развития научной мысли как «планетной силы», под влиянием которой в процессе социального труда закономерно совершается переход биосферы в ноосферу, т. е. в сферу, связанную с возникновением и развитием разумной человеческой деятельности. В книге даны комментарии, составленные И. И. Мочаловым и К. П. Флоренским при участии Б. М. Кедрова, А. Л. Яншина и Н. Ф. Овчинникова, а также статьи И. В. Кузнецова и Б. М. Кедрова.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Б. М. КЕДРОВ (председатель),  
В. П. КАЗНАЧЕЕВ, И. В. КУЗНЕЦОВ, И. И. МОЧАЛОВ,  
А. С. ФЕДОРОВ, К. П. ФЛОРЕНСКИЙ, А. Л. ЯНШИН

СОСТАВИТЕЛИ ТОМА:

М. С. БАСТРАКОВА, В. С. НЕАПОЛИТАНСКАЯ, Н. В. ФИЛИППОВА

## ОТ РЕДКОЛЛЕГИИ

Творчество крупнейших естествоиспытателей сочетает в себе научные поиски, открытия и описания новых явлений с глубоким анализом взаимодействия этих явлений между собою и другими элементами природы. Такой анализ осуществляется на основании определенного мировоззрения, сложившегося в процессе творчества ученого. По мере углубления и расширения научных исследований логика и диалектика явлений природы получает все более глубокое и цельное отражение в сознании автора. При написании научных статей и монографий естественно выявляются те или иные мировоззренческие аспекты. Однако цельная картина миропредставления, которая формируется в течение всей творческой деятельности исследователя, не всегда находит достаточно полное отражение в его научных публикациях. Требуется большой труд историков и биографов, чтобы собрать все мировоззренческие элементы и воссоздать целостное миропредставление ученого. Именно таким путем, например, мы узнали об особенностях мировоззрения Леонардо да Винчи и Г. Галилея, Д. И. Менделеева и А. Эйнштейна, И. П. Павлова и А. Ф. Иоффе<sup>1</sup>.

Среди великих естествоиспытателей сравнительно немногие предпринимали попытки проанализировать и изложить свое мировоззрение, свое отношение к явлениям природы и общества. К числу таких счастливых исключений принадлежал основатель ряда новых научных направлений в естествознании академик Владимир Иванович Вернадский (1863—1945). В трудах, опубликованных при его жизни, а еще больше в его огромном рукописном наследстве исключительно полно раскрывается его восприятие мира и диалектики природы.

В. И. Вернадский был очень требователен к себе при подготовке своих работ для опубликования, особенно если эти работы касались крупных, проблемных вопросов естествознания. Он многократно перерабатывал и редактировал их, вставлял в них новые параграфы и абзацы, подбирал дополнительные аргументы для подтверждения правильности возникших у него мыслей и сопоставлений. К тому же последние годы его жизни совпали со временем Великой Отечественной войны, когда многие библиотеки были временно закрыты, мирная научная работа и издательская деятельность, естественно, затруднены.

По этим причинам в архиве В. И. Вернадского осталось много интересных по своему содержанию работ, но не вполне оконченных или не отредактированных окончательно работ монографического характера, статей, очерков, набросков, не говоря уже о дневниках и переписке, которые еще ждут своего исследователя и публикации. Все эти материалы представляют огромную ценность не только для истории науки, но и для правильного понимания сегодняшних проблем естествознания, потому что В. И. Вернадский в своих мыслях и концепциях далеко опережал современный ему уровень знаний и предвидел на десятилетия вперед их развитие. В частности, еще в 1922 г. он писал о близком овладении человеком грандиозными

<sup>1</sup> См.: З. К. Соколовская. 200 научных биографий. Библиографический справочник. М., 1975.

запасами ядерной энергии, а в ряде публикаций конца тридцатых годов предсказывал наступающую эру выхода человека в космос.

Среди рукописного наследства В. И. Вернадского была почти законченная капитальная монография «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения». Она была отредактирована, снабжена комментариями и опубликована в виде отдельной книги издательством «Наука» в 1965 г.

В одном из первоначальных вариантов работа носила заглавие «Основные понятия биогеохимии в связи с ходом научного охвата природы» и должна была состоять из ряда очерков, первым среди которых значился очерк «Научная мысль как геологическое явление». Из окончательного текста монографии он был изъят, в связи с чем изменилось ее заглавие. Изъятый же очерк расширился и дополнялся, пока не превратился в самостоятельную крупную монографию «Научная мысль как планетное явление». Последние дополнения и редакционные исправления в нее В. И. Вернадский вносил незадолго перед смертью в годы Великой Отечественной войны, когда он находился в эвакуации на курорте «Боровое» в Северном Казахстане. Сравнение с набросками оглавления позволяет утверждать, что монография так и не была закончена, хотя написанная ее часть представляет собою вполне целостную картину необычайно широкого научного охвата указанной в заглавии проблемы.

Эту монографию вместе с рядом незаконченных очерков, посвященных проблеме времени, пространства и симметрии, а также незаконченной монографией «О жизненном (биологическом) времени» ученики и последователи В. И. Вернадского готовили к опубликованию в виде одной книги, для которой они дали общее заглавие «Размышления натуралиста». Такое заглавие не является случайным. Оно соответствует замыслам самого В. И. Вернадского, который еще 28 октября 1933 г. писал С. Ф. Ольденбургу: «Если доживу, — займусь «Философскими мыслями натуралиста», и прежде всего точным анализом отношений между наукой и философией, будущим человечества, эмпирическим обобщением, эмпирической идеей и эмпирическим фактом и их отличием от философских»<sup>2</sup>. В «Размышлениях натуралиста» были собраны материалы рукописного фонда В. И. Вернадского, в той или иной мере отвечающие частям этого незавершенного замысла.

Первая часть «Размышлений натуралиста» была подготовлена к печати и снабжена необходимыми комментариями раньше, чем «Научная мысль как планетное явление». Эта первая часть была опубликована в середине 1975 г. издательством «Наука» в виде отдельной книги с подзаголовком «Пространство и время в неживой и живой природе». В редакционном предисловии к ней подробно говорится об истории создания В. И. Вернадским всех работ, вошедших в «Размышления натуралиста», в том числе и монографии «Научная мысль как планетное явление». Однако, поскольку последняя публикуется в виде отдельной книги, редколлегия сочла необходимым предислать ей особое предисловие.

Среди трудов В. И. Вернадского работа «Научная мысль как планетное явление» занимает особое место. Ее отличает необычайная обширность круга вопросов, затронутых в ней, и специфический характер рассматриваемой в ней основной проблемы. Всем произведениям В. И. Вернадского присущи широта взглядов на вещи и значительность масштабов постановки вопросов. Однако здесь эти качества кажутся доведенными до наиболее яркого и сильного выражения. Природа, человеческое общество, научная мысль берутся в их нерасторжимой цельности и окружающая нас реальность рисуется в поистине вселенской огромности.

<sup>2</sup> Архив АН СССР, ф. 208, оп. 3, ед. хр. 106, л. 41.

«Научная мысль как планетное явление» представляет собою своеобразный итог творческих исканий В. И. Вернадского, его глубоких размышлений о судьбах научного познания, о взаимоотношении науки и философии, о будущем человечества. В. И. Вернадский задумал ее как своеобразную «Книгу жизни», так он назвал ее, еще только начиная работать над ней, в письме к С. Ф. Ольденбургу. Ее можно охарактеризовать как — пусть незаконченный, — но впечатляющий синтез идей, развивавшихся автором в последний период его жизни. Опираясь на тщательное изучение множества научных и исторических фактов и анализируя сложнейшие процессы научного и социального развития, В. И. Вернадский рисует картину эволюции биосферы, зарождения и действия в ней новой мощной планетной силы — «научной мысли», обуславливающей переход биосферы в новое качественное состояние — ноосферу — сферу разума.

В книге содержатся глубокие мысли об эволюции человечества в геологическом и социально-историческом масштабах времени. Следует признать, что это во всей мировой литературе первый опыт обобщения эволюции нашей планеты как единого космического, геологического, биогенного и антропогенного процесса. В работе вскрывается ведущая преобразующая роль науки и связанного с нею производства в настоящем и будущем планеты. Научная мысль, наука рассматривается и анализируется как важнейшая материальная сила преобразования и эволюции планеты. «Наука есть проявление действия в человеческом обществе совокупности человеческой мысли» (стр. 38); «действие является характерной чертой научной мысли» (стр. 39), — пишет В. И. Вернадский. Как это перекликается с выдвинутым нашей партией тезисом о том, что «применение науки становится решающим фактором могучего роста производительных сил общества»<sup>3</sup>.

Всеохватывающее влияние науки и производства определяет начало нового периода в истории планеты, «биосфера перешла или, вернее, переходит в *новое эволюционное состояние — в ноосферу*, перерабатывается научной мыслью социального человечества» (стр. 21). Указывая на все большую независимость власти разума над биосферой от различных условий природы, В. И. Вернадский подчеркивает, что по мере развития ноосферы эта независимость может быть реализована лишь при условии сохранения природных равновесных сил, сложившихся в биосфере. «В XX столетии человек должен уже употреблять специальные усилия, чтобы не допустить истребления всех животных — больших млекопитающих и пресмыкающихся, которых он по тем или иным соображениям хочет сохранить» (стр. 28), — пишет В. И. Вернадский. Как это перекликается с начавшимися уже после его смерти — на протяжении последней четверти века — государственными и общественными мероприятиями многих стран и прежде всего Советского Союза по охране окружающей среды.

Весь труд В. И. Вернадского проникнут ощущением единства Земли, человечества, науки, связи их с Космосом. «Человек впервые реально понял, что он житель *планеты* и может — должен — мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте отдельной личности, семьи или рода, государства или их союзов, но и в *планетном аспекте*» (стр. 24), — подчеркивает В. И. Вернадский. Научная мысль и связанная с нею техническая деятельность человека производят огромные изменения, поистине геологические преобразования лика Земли и ее биосферы. Труд выдающегося ученого призывает к глубокому осознанию смысла и значения этих преобразований.

Отдельные научные идеи, высказанные в настоящем труде В. И. Вернадским, имеют историю и развивались многими независимо от него.

<sup>3</sup> Программа Коммунистической партии Советского Союза. М., 1974, стр. 125.

Идея о «всюдности», как любил выражаться В. И. Вернадский, науки, об ее интернациональном характере высказывалась многими мыслителями прошлых веков и прочно вошла в сознание ученых и писателей с начала текущего столетия. Кратко и образно выразил ее Антон Павлович Чехов, писавший, что «национальной науки нет, как нет национальной таблицы умножения»<sup>4</sup>. Патриарх советской литературы Максим Горький также писал, что «дух опытных наук поистине общечеловечен, интернационален. Существует только единая, всемирная, планетарная наука и это она окрыляет нашу мысль, вознося ее к пределам мировых тайн»<sup>5</sup>.

Более строго та же мысль изложена в докладной записке петроградских физиков во главе с А. Ф. Иоффе в Наркомпрос, написанной в самом начале 20-х годов. «Наука по своему существу явление интернациональное», — писали они. «Она представляет результат коллективного опыта всего человечества и для своего непрерывного развития требует непрерывного взаимодействия людей, в частности, ученых специалистов всех стран... Изолированность научной работы какой-либо страны обрекает ее на научную отсталость и научный застой»<sup>6</sup>.

Великолепные примеры объединения усилий ученых многих стран для решения отдельных вопросов истории литературы привел И. Ю. Крачковский в своей замечательной, многократно издававшейся работе «Над арабскими рукописями»<sup>7</sup>.

Однако все это были взгляды или дружная работа отдельных людей. За тридцатилетие же, прошедшее после смерти В. И. Вернадского и окончания войны, мы стали свидетелями того, как широко развернулось организованное международное сотрудничество решительно во всех областях научного знания и какое значение придается этому научному сотрудничеству в нашей стране.

Идея о все возрастающей геологической деятельности человека также четко оформилась в начале текущего столетия. В самые первые его годы, как об этом пишет в настоящей книге В. И. Вернадский, почти одновременно и независимо друг от друга Чарльз Шухерт в Нью-Хейвене и профессор Московского университета (впоследствии академик) Алексей Петрович Павлов пришли к выводу о том, что геологическая деятельность человека достаточно велика для выделения современной эпохи в качестве начала совершенно новой эры в истории Земли, которую американец предложил называть психозойской, а наш соотечественник — антропогенной.

За прошедшие с тех пор три четверти века деятельность человека по изменению окружающей среды неизмеримо возросла, о ней появились многие сотни публикаций и не случайно XXIII сессия Международного геологического конгресса, состоявшаяся в августе 1968 г. в Праге, была открыта пленарным докладом канадского геолога Роберта Леггета «Человек как геологический агент»<sup>8</sup>.

Наряду с этими идеями, получившими в XX в. широкое распространение, в синтез В. И. Вернадского включен ряд новых, впервые им выдвинутых идей, из которых важнейшая — это идея об организованности биосферы и эволюции этой организованности. Биосфера находится в непрерывном развитии, в ней идет непрерывный обмен атомов, вызванный существовани-

<sup>4</sup> А. П. Чехов. Собр. соч. в XII томах. М., 1956, т. 10, стр. 443.

<sup>5</sup> Горький и наука. Статьи, речи, письма, воспоминания. М., 1964, стр. 14.

<sup>6</sup> Цитировано по книге: Е. Н. Добровольский. Почерк Капицы. М., 1968, стр. 43—44.

<sup>7</sup> И. Ю. Крачковский. Над арабскими рукописями. Третье исправленное издание. М.—Л., 1948. См. особенно главу «Единственная рукопись и ученые «дванадцать языков», стр. 77—83.

<sup>8</sup> Русский перевод в «Бюллетене Московского общества испытателей природы», т. 41, № 1, 1969, стр. 56—64.

ем и деятельностью живого вещества. В ходе времени этот обмен стремится к динамическому равновесию, в силу чего биосфера относительно стабильна в вещественно-энергетическом отношении. Однако организованность биосферы или, по крайней мере, ее живого вещества имеет тенденцию к непрерывному возрастанию. В процессе эволюции живого вещества рост его организованности привел в конечном счете к появлению *Homo sapiens*, а вместе с ним к возникновению науки. Можно сказать, что научная мысль есть продукт эволюции организованности биосферы. Конечно, это лишь самая общая характеристика идеи В. И. Вернадского. В действительности мы имеем дело с необычайно сложным процессом, в котором имеют место перерывы постепенности, возникновение образований, вступающих в данный процесс в качестве новых определяющих факторов. Создание науки связано со многими особенностями и условиями социального развития человеческого общества. И тем не менее идея эволюции организованности биосферы как общего фактора возникновения и развития науки остается важнейшим непреходящим открытием В. И. Вернадского, уже получившим многообразное применение в современных исследованиях.

Детально прослеживая пути и этапы развития научной мысли в разные исторические эпохи на разных континентах, В. И. Вернадский обращает внимание на неравномерность этого развития. Иногда оно протекает бурно, иногда научная мысль замирает, движется медленно. Но так или иначе, ее движение идет только вперед по «полярному вектору времени»<sup>9</sup>. Наука XX в. предстает как одно из ярких проявлений социальной активности человечества. В. И. Вернадский говорит о «взрыве научного творчества», характерном для нашего времени. Мы все его ощущаем и называем научно-технической революцией. Это бурное развитие науки представляет собою общепланетарный процесс. «Взрыв научной мысли в XX столетии,— пишет В. И. Вернадский,— подготовлен всем прошлым биосферы и имеет глубочайшие корни в ее строении. Он не может остановиться и пойти назад. Он может только замедлиться в своем темпе... Биосфера неизбежно перейдет так или иначе, рано или поздно, в ноосферу, то есть в жизни народов, ее населяющих, произойдут события, нужные для этого, а не этому процессу противоречащие» (стр. 33).

Рассматривая единство природных сил, В. И. Вернадский разделяет реальные явления на три типа по свойствам пространства-времени. «Выяснились,— пишет он,— три отдельных пласта реальности, в пределах которых замыкаются научно устанавливаемые факты. Эти три пласта, по-видимому, резко отличны по свойствам пространства-времени. Они проникают друг друга, но определенно замыкаются, резко отграничиваются друг от друга как в содержании, так и в методике изучения их явлений. Это пласты: явления космических просторов, явления планетные, нашей, близкой нам «природы», и явления микроскопические, в которых тяготение отходит на второй план» (стр. 37). Для В. И. Вернадского было важно выделение этих трех «пластов реальности», потому что в его время научно изучаемые явления жизни наблюдались только в двух последних из них. В «космические просторы» жизнь проникла через 12—15 лет после его смерти.

Указанные выше, а также многие другие положения работы В. И. Вернадского, чрезвычайно созвучны современным тенденциям развития науки об эволюции нашей планеты, ее настоящем и будущем. Более того, в ряде вопросов В. И. Вернадский значительно опережает уровень современных представлений об этих проблемах. По существу он предсказывал и сле-

<sup>9</sup> См.: В. И. Вернадский. *Время*. В кн.: *Размышления натуралиста. Пространство и время в неживой и живой природе*. М., 1975, стр. 24—28.

дующий этап в развитии взаимоотношений человечества с окружающей средой, в который оно вступило за последние 15—20 лет. Освоение человеком ядерных источников энергии, выход его в ближайшее космическое пространство, гигантские по своим масштабам геологические преобразования поверхности нашей планеты — все это указывает на то, что в недрах ноосферы, преобразуемой разумом человека, но все же земной оболочки, уже зреют семена еще более широкого будущего процесса ноокосмогенеза.

Это предвидение В. И. Вернадского приобретает сегодня колоссальное значение и актуальность, ибо процесс ноокосмогенеза, его масштабы и значение для будущего человечества трудно переоценить. Глубина указанного предвидения состоит в том, что В. И. Вернадский сумел проследить диалектику развития от космических сил до геологических, биогенных, наконец, антропогенных (ноосфера) и увидеть выход последних вновь в космические сферы, но уже на совершенно новом уровне их взаимодействия.

В целом работу «Научная мысль как планетное явление» можно оценить как оригинальное исследование природы и человеческого познания, которое существенно обогащает современную научно-философскую мысль и прокладывает новые пути научного поиска.

Труд В. И. Вернадского насыщен философскими размышлениями. Характерной чертой философских воззрений В. И. Вернадского является безусловное признание объективного существования «естественных или природных тел и явлений», сознательное стремление опираться на научные факты, резко отрицательное отношение к различным формам догматизма в научных исследованиях. Сам ученый определял свое мировоззрение как «философский скептицизм», имея в виду критическое отношение к религиозным построениям и философским идеям спекулятивного, идеалистического характера. Во многих местах своего труда В. И. Вернадский без специальных пояснений ставит рядом религиозные и философские воззрения, противопоставляя их научному знанию с его стремлением к объективности, к опоре на научные факты. Из всего контекста размышлений В. И. Вернадского о науке, философии и религии в связи с вопросом об относительной ценности их вклада в прогресс человеческой мысли, следует, что выдающийся ученый придает определяющее значение именно научному знанию.

Во многих, если не в большинстве случаев, «философия», сопоставляемая В. И. Вернадским с религией, означает, несомненно, идеалистическую философию. Весь пафос размышлений выдающегося натуралиста направлен на утверждение строго научного характера современного философского знания, о чем подробно говорится в «Послесловии» к данной книге, написанном [И. В. Кузнецовым]. Некоторые особенности эволюции мировоззрения В. И. Вернадского отмечены в дополнении к этому «Послесловию», написанном Б. М. Кедровым.

Читатель, обращающийся к методологическим работам В. И. Вернадского, объединенным под названием «Размышления натуралиста», и, в частности, к труду «Научная мысль как планетное явление», найдет в них постановку проблем большого масштаба, убедительные подходы к их решению, обсуждение методов познания истины в природоведении. Труд В. И. Вернадского, публикуемый в настоящей книге, содержит идеи, непреодолимые в своем культурно-историческом значении. Автор обращается здесь непосредственно к нам, людям последней четверти XX века, предвосхищая те проблемы, которые в наше время становятся насущными проблемами современной жизни человечества.

Часть I

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ:  
НАУЧНАЯ РАБОТА,  
НАУЧНЫЕ ИСТИНЫ

## Отдел первый

# НАУЧНАЯ МЫСЛЬ И НАУЧНАЯ РАБОТА КАК ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СИЛА В БИОСФЕРЕ

### ГЛАВА I

*Человек и человечество в биосфере как закономерная часть ее живого вещества, часть ее организованности. Физико-химическая и геометрическая разнородность биосферы: коренное организованное отличие — материально-энергетическое и временное — ее живого вещества от ее же вещества косного. Эволюция видов и эволюция биосферы. Выявление новой геологической силы в биосфере — научной мысли социального человечества. Ее проявление связано с ледниковым периодом, в котором мы живем, с одним из повторяющихся в истории планеты геологических проявлений, выходящих своей причиной за пределы земной коры.*

1. Человек, как и все живое, не является самодовлеющим, независимым от окружающей среды природным объектом. Однако даже ученые-натуралисты в наше время, противопоставляя человека и живой организм вообще среде их жизни, очень нередко этого не учитывают. Но неразрывность живого организма с окружающей средой не может сейчас возбуждать сомнений у современного натуралиста. Биогеохимик из нее исходит и стремится точно и возможно глубоко понять, выразить и установить эту функциональную зависимость [...]

Философия\* не может это в достаточной мере учитывать, так как она исходит из законов разума, который для нее является так или иначе окончательным самодовлеющим критерием (даже в тех случаях, как в философиях религиозных или мистических, в которых пределы разума фактически ограничены)<sup>1</sup>.

Современный ученый, исходящий из признания реальности своего окружения, подлежащего его изучению мира — природы, космоса или мировой реальности\*\*, — не может становиться на эту точку зрения как исходную для научной работы [...]

Человек и человечество теснейшим образом прежде всего связаны с живым веществом, населяющим нашу планету, от которого они реально никаким физическим процессом не могут быть уединены. Это возможно только в мысли.

2. Понятие о жизни и живом нам ясно в быту и не может возбуждать в реальных проявлениях своих и в отвечающих им объектах природы —

\* Имеется в виду идеалистическая философия. — *Ред.*

\*\* Я здесь и в дальнейшем буду говорить о реальности вместо природы, космоса. Понятие природы является, если взять его в историческом аспекте, понятием сложным. Оно охватывает очень часто только биосферу, и удобнее его употреблять именно в этом смысле или даже совсем не употреблять (§ 6). Исторически это будет отвечать огромному большинству употреблений этого понятия в естествознании и в литературе. Понятие «космос», может быть, удобнее приложить только к охваченной наукой части реальности, причем в таком случае возможно философски плюралистическое представление о реальности, где для космоса не будет единого критерия.

в природных телах — научно серьезных сомнений. Лишь в XX в. впервые [с открытием] фильтрующихся вирусов в науке появились факты, заставляющие нас серьезно [...] ставить вопрос: имеем ли мы дело с живым природным телом или с телом природным неживым — косным.

В вирусах сомнение вызвано научным наблюдением, а не философским представлением. В этом огромное научное значение их изучения. Оно находится сейчас на верном и прочном пути. Сомнение будет разрешено и ничего, кроме более точного представления о *живом организме*, не даст. При таком подходе не может не дать...

Наряду с этим, однако, мы встречаемся в науке с другого рода сомнениями, вызванными философскими и религиозными исканиями. Так, например, в работах Института Бозе в Калькутте\* научно исследуются явления, касающиеся проявлений в материально-энергетической среде, *общих* живым и косным природным телам. Они не характерны, слабо выражены в косных природных телах и ярко проявляются в живых, но *общим*.

Эта область явлений (если она существует в том виде, как ее пытался установить Бозе), *общих* косным и живым природным телам, не вносит ничего нового в резкое отличие между ними. Оно должно проявиться и в этой области, если только ее существование будет доказано.

Надо только и здесь подходить к явлениям не в том аспекте, в каком подходит к ним Бозе, не как к явлениям *жизни*, а как к явлениям живых природных тел, *живого вещества*.

Во избежание всяких недоразумений, я буду во всем дальнейшем изложении избегать понятия «жизнь», «живое», так как, если бы мы исходили из них, мы неизбежно вышли бы за пределы изучаемых в науке явлений жизни в область или науке чуждую — область философии\*\* или, как это имеет место в Институте Бозе, в область новых материально-энергетических проявлений, *общих* всем естественным телам биосферы, новую область, лежащую за пределами основного вопроса о живом организме и живом веществе, нас сейчас интересующих.

Я буду поэтому избегать слов и понятий «жизнь» и «живое», ограничивая область, подлежащую нашему изучению, понятиями «*живого природного тела*» и «*живого вещества*»\*3. Каждый живой организм в биосфере — природный объект — есть живое природное тело. *Живое вещество биосферы есть совокупность живых организмов, в ней живущих.*

«Живое вещество», так определенное, представляет понятие, вполне точное и всецело охватывающее объекты изучения биологии и биогеохимии. Оно простое, ясное и никаких недоразумений вызывать не может. Мы изучаем в науке только живой организм и его совокупности. Научно они идентичны понятию жизни.

3. Человек как всякое живое природное (или естественное) тело неразрывно связан с определенной геологической оболочкой нашей планеты — *биосферой*, резко отличной от других ее оболочек, строение которой определяется ее своеобразной *организованностью* и которая занимает в ней как обособленная часть целого закономерно выражаемое место.

Живое вещество, как и биосфера, обладает своей особой организованностью и может быть рассматриваемо как закономерно выражаемая *функция биосферы*.

\* Институт Бозе в Калькутте... [основан индийским ученым Бозе Джегдиш Чандра (1858—1937) в 1917 г. Институт занимался исследованием проблем физики, биофизики, неорганической и органической химии, биохимии, физиологии растений, селекции, микробиологии и др.—*Ред.*].

\*\* [Автор имеет здесь в виду идеалистические философские концепции.—*Ред.*].

\*3 [В. И. Вернадский. Биосфера.— Избранные сочинения, т. 5. М., 1960.—*Ред.*].

*Организованность* не есть механизм<sup>2</sup>. Организованность резко отличается от механизма тем, что она находится непрерывно в становлении, в движении всех ее самых мельчайших материальных и энергетических частиц. В ходе времени — в обобщениях механики и в упрощенной модели — мы можем выразить организованность так, что никогда ни одна из ее точек (материальная или энергетическая) не возвращается закономерно, не попадает в то же место, в ту же точку биосферы, в какой когда-нибудь была раньше. Она может в нее вернуться лишь в порядке математической случайности, очень малой вероятности.

Земная оболочка, биосфера, обнимающая весь земной шар, имеет резко обособленные размеры; в значительной мере она обуславливается существованием в ней живого вещества — им *заселена*. Между ее косной безжизненной частью, ее косными природными телами и живыми веществами, ее населяющими, идет непрерывный материальный и энергетический обмен, материально выражающийся в движении атомов, вызванном живым веществом. Этот обмен в ходе времени выражается закономерно меняющимся, непрерывно стремящимся к устойчивости *равновесием*. Оно проникает всю биосферу, и этот *биогеогенный ток атомов* в значительной степени ее создает. Так неотделимо и неразрывно биосфера на всем протяжении геологического времени связана с живым заселяющим ее веществом.

В этом биогеогенном токе атомов и в связанной с ним энергии проявляется резко планетное, космическое значение живого вещества. Ибо биосфера является той единственной земной оболочкой, в которую непрерывно проникают космическая энергия, космические излучения и прежде всего лучепускание Солнца, поддерживающее динамическое равновесие, организованность: «биосфера  $\rightleftharpoons$  живое вещество»<sup>3</sup>.

От уровня геоида биосфера протягивается вверх до границ стратосферы, в нее проникая; она едва ли может дойти до ионосферы — земного электромагнитного вакуума, только что охватываемого научным сознанием. Ниже уровня геоида живое существо на суше проникает в стратисферу и в верхние области метаморфической и гранитной оболочек. В разрезе планеты оно подымается на 20–25 км выше уровня геоида и опускается в среднем на 4–5 км ниже этого уровня. Границы эти в ходе времени меняются и местами, на небольших, правда, протяжениях, далеко за них заходят. По-видимому, в морских глубинах живое вещество должно местами проникать глубже 11 км, и установлено его нахождение глубже 6 км<sup>4</sup>. В стратосфере мы как раз переживаем проникновение в нее человека, всегда неотделимого от других организмов — насекомых, растений, микробов, — и этим путем живое вещество зашло уже за 40 км вверх от уровня геоида и быстро подымается выше.

В ходе геологического времени наблюдается, по-видимому, процесс непрерывного расширения границ биосферы: заселение ее живым веществом.

4. *Организованность биосферы* — организованность живого вещества — должна рассматриваться как равновесия, подвижные, все время колеблющиеся в историческом и в геологическом времени около точно выражаемого среднего. Смещения или колебания этого среднего непрерывно проявляются не в историческом, а в геологическом времени. В течение геологического времени в круговых процессах, которые характерны для биогеохимической организованности, никогда какая-нибудь точка (например, атом или химический элемент) не возвращается в эоны веков тождественно к прежнему положению.

Очень ярко и образно выразил эту характерную черту биосферы в одном из своих философских рассуждений Лейбниц (1646—1716), кажется, в «Теодицее» (конец XVII в.). Лейбниц вспоминает, что он находился в большом светском обществе в большом саду и, говоря о бесконечном

разнообразии природы и о бесконечной четкости ума, указал, что никогда два листа какого-нибудь дерева или растения не являются вполне тождественными. Все попытки большого общества найти такие листья были, конечно, тщетны. Лейбниц здесь рассуждал не как наблюдатель природы, впервые открывший это явление, но как эрудит, взявший его из чтения. Можно проследить, что именно этот пример листа появился в философском фольклоре столетия раньше\*.

В обыденной жизни это проявляется для нас *в личности*, в отсутствии двух тождественных индивидуальностей, не отличимых друг от друга. В биологии проявляется оно тем, что каждый *средний индивидум* живого вещества *химически отличим* как в своих химических соединениях, так, очевидно, и в своих химических элементах и имеет *свои* особые соединения.

5. Чрезвычайно характерна в строении биосферы ее *физико-химическая и геометрическая разнородность*. Она состоит из живого вещества и вещества косного, которые на протяжении всего геологического времени резко разделены по своему генезису и по своему строению. Живые организмы, т. е. все живое вещество, рождаются из живого вещества, образуют в ходе времени поколения, никогда не возникающие прямо, вне такого же живого организма, из какой бы то ни было косной материи планеты. Между косным и живым веществом есть, однако, непрерывная, никогда не прекращающаяся связь, которая может быть выражена как непрерывный биогенный ток атомов из живого вещества в косное вещество биосферы, и обратно. Этот биогенный ток атомов вызывается живым веществом. Он выражается в не прекращающемся никогда дыхании, питании, размножении и т. п.

В биосфере эта разнородность ее строения, непрерывная в течение всего геологического времени, является основным господствующим фактором, резко отличающим ее от всех других оболочек земного шара.

Она идет глубже обычно изучаемых в естествознании явлений — в свойства пространства-времени, к которым только в наше время, в XX в. подходит научная мысль.

Живое вещество охватывает всю биосферу, ее создает и изменяет, но по весу и объему оно составляет небольшую ее часть. Косное, неживое вещество резко преобладает; по объему господствуют газы в большом разрежении, по весу твердые горные породы и в меньшей степени жидкая морская вода Всемирного Океана. Живое вещество даже в самых больших концентрациях в исключительных случаях и в незначительных массах составляет десятки процентов вещества биосферы и в среднем едва ли составляет одну-две сотых процента по весу. Но геологически оно является самой большой силой в биосфере и определяет, как мы увидим, все идущие в ней процессы и развивает огромную свободную энергию, создавая основную геологически проявляющуюся силу в биосфере, мощность которой сейчас еще количественно учтена быть не может, но, возможно, превышает все другие геологические проявления в биосфере.

В связи с этим удобно ввести некоторые новые основные понятия, с которыми мы будем иметь дело во всем дальнейшем изложении.

6. Таковы понятия, связанные с понятиями природного тела (природного объекта) и природного явления. Нередко их обозначали как естественные тела или явления.

Живое вещество есть природное тело или явление в биосфере. Понятия *природного тела* и *природного явления*, мало логически исследованные, представляют основные понятия естествознания. Для нашей цели здесь

\* См., например, *Лукреций Кар.* [О природе вещей, кн. 2. М., 1913, стр. 54.— *Ред.*]

нет надобности углубляться в логический их анализ. Это тела или явления, образующиеся природными процессами, — *природные объекты*.

Природными телами биосферы являются не только живые организмы, живые вещества, но главную массу вещества биосферы образуют тела или явления неживые, которые я буду называть *косными*. Таковы, например, газы, атмосфера, горные породы, химический элемент, атом, кварц, серпентин и т. д.

Помимо живых и косных природных тел в биосфере огромную роль играют их закономерные структуры, природные разнородные тела, как, например, почвы, илы, поверхностные воды, сама биосфера и т. п., состоящие из живых и косных природных тел, одновременно сосуществующих, образующих сложные закономерные косно-живые структуры. Эти сложные природные тела я буду называть *биокосными* природными телами. Сама *биосфера* есть сложное планетное биокосное природное тело.

Различие между живыми и косными природными телами так велико, как мы это увидим в дальнейшем, что переход одних в другие в земных процессах никогда и нигде не наблюдается; нигде и никогда мы с ним в научной работе не встречаемся. Как мы увидим, он глубже нам известных физико-химических явлений.

Связанная с этим *разнородность строения биосферы*, резкое различие ее вещества и ее энергетики в форме живых и косных естественных тел есть основное ее проявление.

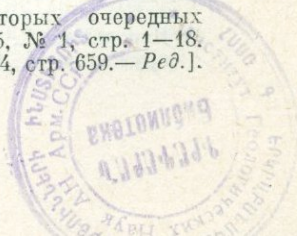
7. Одно из проявлений этой разнородности биосферы заключается в том, что процессы в живом веществе идут резко по-иному, чем в косной материи, если их рассматривать в аспекте времени. В живом веществе они идут в масштабе *исторического времени*, в косном — в масштабе *геологического времени*, «секунда» которого много больше декамириады, т. е. ста тысяч лет исторического времени\*. За пределами биосферы это различие проявляется еще более резко, и в литосфере мы наблюдаем для подавляющей массы ее вещества организованность, при которой большинство атомов, как показывает радиоактивное исследование, неподвижно, заметно для нас не смещается в течение десятков тысяч декамириад — участка времени, сейчас доступного нашему измерению.

Еще недавно в геологии господствовало представление, что геологи не могут изучать проявление геологически [кратких] изменений, происшедших в эпоху существования человека. Во времена моей молодости учили и мыслили, что изменение климата, орографии, создания новых видов организмов как общее правило не проявляются при геологических исследованиях, не являются для геолога *текущим явлением*. Сейчас эта идейная обстановка натуралиста резко изменилась, и мы все больше и ярче видим в действии окружающие нас геологические силы. Это совпало, едва ли случайно, с проникновением в научное сознание убеждения о геологическом значении *Номо сарпиенс*, с выявлением нового состояния биосферы — *ноосферы* — и является одной из форм ее выражения. Оно связано, конечно, прежде всего с уточнением естественной научной работы и мысли в пределах биосферы, где живое вещество играет основную роль.

Резко различное проявление в биосфере живого и косного в аспекте времени является, при всей его важности, частным выражением гораздо большего явления, отражающегося в биосфере на каждом шагу.

8. Живое вещество биосферы резко отличается от ее косного вещества в двух основных процессах, имеющих огромное геологическое значение и

\* О декамириадах — 100 000 лет — см.: В. И. Вернадский. О некоторых очередных проблемах радиогеологии. — «Известия АН», 7 серия ОМОН, 1935, № 1, стр. 1—18. [См. также: В. И. Вернадский. Избранные сочинения, т. 1. М., 1954, стр. 659. — Ред.]



придающих биосфере совершенно другой облик, который не существует ни для какой другой оболочки планеты. Эти два процесса проявляются только на фоне геологического времени. Они иногда останавливаются, но никогда не идут вспять.

Во-первых, в ходе геологического времени *растет мощность выявления живого вещества в биосфере*, увеличивается его в ней значение и его воздействие на косное вещество биосферы. Этот процесс до сих пор мало принимается во внимание. В дальнейшем мне все время придется иметь с ним дело.

Гораздо более обратил на себя внимание и более изучен другой процесс, всем известный и наложивший с середины XIX столетия глубочайший отпечаток на всю научную мысль XIX и XX столетий. Это процесс *эволюции видов* в ходе геологического времени — резкое изменение самих живых природных тел.

Только в живом веществе мы наблюдаем резкое изменение самих природных тел с ходом геологического времени. Одни организмы переходят в другие, вымирают, как мы говорим, или коренным образом изменяются.

Живое вещество является *пластичным*, изменяется, приспосабливается к изменениям среды, но, возможно, имеет и свой процесс эволюции, проявляющийся в изменении с ходом геологического времени, вне зависимости от изменения среды. На это, может быть, указывают непрерывный, с остановками в ходе геологического времени рост центральной нервной системы животных, ее значение в биосфере и глубина отражения живого вещества в окружающем\*.

Пластичность живого вещества, очевидно, явление очень сложное, так как существуют организмы, которые заметно для нас не меняются в своей морфологической и физиологической структуре от сотни миллионов лет до пятисот миллионов и больше, мириады поколений. Это так называемые *персистенты*\*\* — явление, к сожалению, в биологии чрезвычайно малоизученное. Все же как общее для живого вещества явление мы в нем наблюдаем *пластичный эволюционный процесс*, даже признака которого нет для косных естественных тел. Для этих последних мы видим те же минералы, те же процессы их образования, те же горные породы и т. п. *сейчас*, как это было *два миллиарда лет назад*<sup>3</sup>.

Эволюционный процесс живых веществ непрерывно в течение всего геологического времени охватывает всю биосферу и различным образом, менее резко, но сказывается на ее косных природных телах. Уже по одному этому мы можем и должны говорить об эволюционном процессе самой биосферы в целом.

Благодаря эволюции видов, непрерывно идущей и никогда не прекращающейся, резко меняется отражение живого вещества на окружающей среде. Благодаря этому процесс эволюции — изменения — переносится в природные биокосные и биогенные тела, играющие основную роль в биосфере, в почвы, в наземные и подземные воды (в моря, озера, реки и т. д.), в угли, битумы, известняки, органогенные руды и т. п. Почвы и реки девона, например, иные, чем почвы третичного времени и нашей эпохи. Это область новых явлений, едва учитываемых научной мыслью. *Эволюция видов переходит в эволюцию биосферы*.

\* На эволюцию нервной ткани как непрерывно шедшую в течение всей геологической истории биосферы не раз указывалось, но, сколько знаю, она не была научно и философски проанализирована до конца. Так как здесь вопрос идет не о гипотезе и не о теории, то факт ее эволюции не может отрицаться — можно возражать лишь против объяснения. Признание принципа Реди ограничивает число объяснений.

\*\* Персистенты... (См.: В. И. Вернадский. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965, стр. 269.— *Ред.*).

9. Эволюционный процесс получает при этом особое геологическое значение благодаря тому, что он создал новую геологическую силу — научную мысль социального человечества.

Мы как раз переживаем ее яркое вхождение в геологическую историю планеты. В последние тысячелетия наблюдается интенсивный рост влияния одного вида живого вещества — цивилизованного человечества — на изменение биосферы. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние — в *ноосферу*.

Человечество закономерным движением, длившимся миллиард-другой лет, со все усиливающимся в своем проявлении темпом, охватывает всю планету, выделяется, отходит от других живых организмов как новая небывалая геологическая сила. Со скоростью, сравнимой с размножением, выражаемой геометрической прогрессией в ходе времени, создается этим путем в биосфере все растущее множество новых для нее косных природных тел и новых больших природных явлений.

На наших глазах биосфера резко меняется. И едва ли может быть сомнение в том, что проявляющаяся этим путем ее перестройка научной мыслью через организованный человеческий труд не есть случайное явление. Его корни лежат глубоко и подготавливались эволюционным процессом, длительность которого исчисляется сотнями миллионов лет.

Человек должен понять, как только научная концепция мира его охватит, что он не есть случайное, независимое от окружающего (биосферы или ноосферы) свободно действующее природное явление. Он составляет неизбежное проявление большого природного процесса, закономерно длящегося в течение по крайней мере двух миллиардов лет.

В настоящее время [...] наряду с небывалым расцветом научной мысли, приходится слышать о приближении варварства, о крушении цивилизации, о самоистреблении человечества<sup>6</sup>. Мне представляются эти настроения и эти суждения следствием недостаточного глубокого проникновения в окружающее. Не вошла еще в жизнь научная мысль; [мир живет] под резким влиянием еще неизжитых философских и религиозных навыков, не отвечающих реальности современного знания<sup>7</sup>.

Научное знание, проявляющееся как геологическая сила, создающая ноосферу, не может приводить к результатам, противоречащим тому геологическому процессу, созданием которого она является. Это не случайное явление — корни его чрезвычайно глубоки.

10. Этот процесс связан с созданием человеческого мозга. В истории науки он был выявлен в форме эмпирического обобщения глубоким американским натуралистом, крупнейшим геологом, зоологом, палеонтологом и минералогом Д. Д. Дана (1813—1895) в Нью-Хейвене. Он опубликовал свой вывод почти 80 лет назад. Станным образом это обобщение не вошло до сих пор в жизнь, почти забыто и не получило до сих пор должного развития. Я вернусь к этому позже. Здесь же отмечу, что свое эмпирическое обобщение Дана изложил языком философии и теологии, и оно, казалось, было связано с научно неприемлемыми сейчас представлениями.

Говоря современным научным языком, Дана заметил, что с ходом геологического времени на нашей планете у некоторой части ее обитателей проявляется все более и более совершенный, чем тот, который существовал на ней раньше, — центральный нервный аппарат — *мозг*. Процесс этот, названный им *энцефалозом*, никогда не идет вспять, хотя и многократно останавливается, иногда на многие миллионы лет. Процесс выражается, следовательно, полярным вектором времени, направление которого не меняется. Мы увидим, что геометрическое состояние пространства, занятого живым веществом, характеризуется как раз полярными векторами, в нем нет места для прямых линий.

Эволюция биосферы связана с усилением эволюционного процесса живого вещества.

Мы знаем теперь, что в истории земной коры выясняются критические периоды, в которые геологическая деятельность в самых разнообразных ее проявлениях усиливается в своем темпе. Это усиление, конечно, незаметно в историческом времени и может быть научно отмечено только в масштабе времени геологического.

Можно считать эти периоды *критическими* в истории планеты, и все указывает, что они вызываются глубокими с точки зрения земной коры процессами, по всей видимости выходящими за ее пределы. Одновременно наблюдается усиление вулканических, орогенических, ледниковых явлений, трансгрессий моря и других геологических процессов, охватывающих большую часть биосферы одновременно на всем ее протяжении<sup>8</sup>. Эволюционный процесс совпадает в своем усилении, в своих самых больших изменениях с этими периодами. В эти периоды создаются важнейшие и крупные изменения структуры живого вещества, что является ярким выражением глубины геологического значения этого пластического отражения живого вещества на происходящие изменения планеты.

Никакой теории, точного научного объяснения этого основного явления в истории планеты нет. Оно создано эмпирически и бессознательно — проникло в науку незаметно, и история его не написана. Большую роль играли в нем американские геологи, в частности Д. Д. Дана. Оно охватило научную мысль нашего столетия.

К нему, однако, можно и нужно подойти с мерой и числом. Можно измерить геологическую продолжительность их дления и, таким образом, численно охарактеризовать изменение темпа геологических процессов. Это одна из ближайших задач радиогеологии.

11. Пока это не сделано, мы должны отметить и учитывать, что процесс эволюции биосферы, переход ее в *ноосферу*, явно проявляет ускорение темпа геологических процессов. Таких изменений, которые проявляются в биосфере в течение последних немногих тысяч лет в связи с ростом научной мысли и социальной деятельности человечества, не было в истории биосферы раньше.

Таковы по крайней мере те представления, которые мы можем сейчас вывести из изучения хода эволюции организмов в течение геологического времени. Для геологического времени декамириада много меньше, чем секунда исторического времени. Следовательно, в масштабе историческом тысяча лет будет больше 300 миллионов лет геологического времени. Это не противоречит тем большим изменениям биосферы, которые, например, произошли в кембрии, когда создавались известковые скелетные части макроскопических морских организмов, или в палеоцене, когда возникла фауна млекопитающих<sup>9</sup>. Мы не можем упускать из виду, что время, нами переживаемое, геологически отвечает такому критическому периоду, так как ледниковый период еще не кончился. Темп изменений так медлен все-таки, что человек их не замечает.

Человек и человечество, его царство в биосфере всецело лежат в этом периоде и не выходят за его пределы.

Можно дать картину эволюции биосферы с альгонга, резче с кембрия в течение 500—800 миллионов лет. Биосфера не раз переходила в новое эволюционное состояние. В ней возникали новые геологические проявления, раньше не бывшие. Это было, например, в кембрии, когда появились крупные организмы с кальцитовыми скелетами, или в третичное время (может быть, конец мелового), 70—80 млн. лет назад, когда создались наши леса и степи и развилась жизнь крупных млекопитающих. Это переживаем мы и сейчас, за последние 10—20 тысяч лет, когда человек,

выработав в социальной среде научную мысль, создает в биосфере новую геологическую силу, в ней не бывшую. Биосфера перешла или, вернее, переходит в *новое эволюционное состояние* — в *ноосферу*, перерабатывается научной мыслью социального человечества.

12. Необратимость эволюционного процесса является проявлением характерного отличия живого вещества в геологической истории планеты от ее косных естественных тел и процессов. Можно видеть, что она связана с особыми свойствами пространства, занятого телом живых организмов, с особой его геометрической структурой, как говорил П. Кюри, с особым *состоянием пространства*. Л. Пастер в 1862 г. впервые понял коренное значение этого явления, которое он назвал неудачно диссимметрией\*. Он изучал это явление в другом аспекте, в неравенстве левых и правых явлений в организме, в существовании для них правизны и левизны\*\*. Геометрически правизна и левизна могут проявляться только в пространстве, в котором векторы полярны и энантиоморфны. По-видимому, с этим геометрическим свойством связано отсутствие прямых линий и ярко выраженная кривизна форм жизни. Я вернусь к этому вопросу в дальнейшем, но сейчас считаю нужным отметить, что, по-видимому, мы имеем дело внутри организмов с пространством, не отвечающим пространству Евклида, а отвечающим одной из форм пространства Римана.

Мы сейчас имеем право допустить в пространстве, в котором мы живем, проявление геометрических свойств, отвечающих всем трем формам геометрии — Евклида, Лобачевского и Римана. Правильно ли такое заключение, логически вполне неоспоримое, покажет дальнейшее исследование\*<sup>3</sup>. К сожалению, огромное количество эмпирических наблюдений, сюда относящихся и научно установленных, не усвоено в своем значении биологами и не вошло в их научное мировоззрение. Между тем, как показал П. Кюри, такое особое состояние пространства не может без особых обстоятельств возникать в обычном пространстве; диссимметрическое явление, говоря его языком, всегда должно вызываться такой же диссимметрической причиной. Этому отвечает основное эмпирическое обобщение, что живое происходит только от живого и что организм рождается от организма. Геологи-

\* Принцип был формулирован П. Кюри (1859—1906), но совершенно ясно интуитивно был создан и выражен Л. Пастером (1822—1895). Я его выделил здесь как особый принцип (*L. Pasteur. Oeuvres*, v. 1. Paris, 1922; *P. Curie. Oeuvres*. Paris, 1908).

\*\* Удивительно, что явление «правизны» и «левизны» осталось вне философской и математической мысли, хотя отдельные великие философы и математики, как Кант и Гаусс, к нему подходили. Пастер явился совершенным новатором мысли, и чрезвычайно важно, что он пришел к этому явлению и сознанию его значения, исходя из опыта и наблюдения. Кюри исходил из идей Пастера, но развил их с точки зрения физической. О значении этих идей для жизни см.: *В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки* (1922—1932). М.—Л., 1940; *он же. Проблемы биогеохимии*. вып. I. М.—Л., 1935.

<sup>3</sup> Математическая мысль давно признала одинаковую допустимость в окружающей нас реальности искания проявлений неевклидовых геометрий. Вероятно, мысль об этом была ясна самому Евклиду, когда он отделил постулат параллельных линий от аксиом. Лобачевский (1793—1856) пытался для космических просторов доказать существование треугольников, выведенных им, исходя из неприятия этого постулата. Мне кажется, *А. Пуанкаре* (*La science et l'hypothèse*. Paris, 1902, p. 3, 66) [см. также: *Гипотеза и наука*. М., 1903.—*Ред.*] наиболее ярко подчеркнул возможность искания проявлений неевклидовой геометрии в нашей физической среде. Этот вопрос не возбуждал сомнений при брожении мысли, вызванной А. Эйнштейном (*A. Einstein. Geometrie und Erfahrung; erweiter'e Fassung des Festvortrages*. Berlin, 1921). Можно возразить, что в этих случаях как будто допускалось, *tacito consensu* (молча принималось), что геометрия, та или иная, во всей реальности одна и та же, между тем как в данном случае дело идет о геометрической разнородности пространства в нашей реальности. Пространство жизни иное, чем пространство косной материи. Я не вижу никаких оснований считать такое допущение протворечащим основам нашего точного знания.

чески это проявляется в том, что в биосфере мы видим непреходимую грань между живыми и косными естественными телами и процессами, чего не наблюдается ни в одной другой земной оболочке. Есть в ней две резко материально и энергетически различные среды, взаимно проникающие и меняющие строящие их атомы, связанные с биогенным током химических элементов. Я вернусь к этому явлению более подробно в дальнейшем.

13. Мы переживаем в настоящее время исключительное проявление живого вещества в биосфере, генетически связанное с выявлением сотни тысяч лет назад *Homo sapiens*, создание этим путем новой геологической силы, *научной мысли*, резко увеличивающей влияние живого вещества в эволюции биосферы. Охваченная всецело живым веществом, биосфера увеличивает, по-видимому, в беспредельных размерах его геологическую силу и, перерабатываемая научной мыслью *Homo sapiens*, переходит в новое свое состояние — в *ноосферу*.

Научная мысль как проявление живого вещества по существу *не может быть* обратимым явлением — она может останавливаться в своем движении, но, раз создавшись и проявившись в эволюции биосферы, она несет в себе возможность неограниченного развития в ходе времени. В этом отношении ход научной мысли, например в создании машин, как давно замечено, совершенно аналогичен ходу размножения организмов.

В косной среде биосферы нет необратимости. Обратимые, круговые физико-химические и геохимические процессы в ней резко преобладают. Живое вещество входит в них своими физико-химическими проявлениями диссонансом<sup>10</sup>.

Рост научной мысли, тесно связанный с ростом заселения биосферы человеком и его культурой — размножением его и его живого вещества, — должен ограничиваться чуждой живому веществу средой и оказывать на нее *давление*. Ибо этот рост связан с количеством прямо или косвенно участвующего в научной работе быстро увеличивающегося живого вещества.

Этот рост и связанное с ним давление все увеличиваются благодаря тому, что в этой работе резко проявляется действие массы создаваемых машин, увеличение которых в ноосфере подчиняется тем же законам, как размножение самого живого вещества, т. е. выражается в геометрических прогрессиях.

Как размножение организмов проявляется в *давлении* живого вещества в биосфере, так и ход геологического проявления научной мысли давит создаваемыми им орудиями на косную сдерживающую его среду биосферы, создавая ноосферу, царство разума.

История научной мысли, научного знания, его исторического хода проявляется с новой стороны, которая до сих пор не была достаточно осознана. Ее нельзя рассматривать только как историю одной из гуманитарных наук. Эта история есть одновременно *история создания в биосфере новой геологической силы — научной мысли*, раньше в биосфере отсутствовавшей. Это история проявления нового геологического фактора, нового выражения организованности биосферы, сложившегося стихийно, как природное явление, в последние несколько десятков тысяч лет. Она не случайна, как всякое природное явление, она закономерна, как закономерен в ходе времени палеонтологический процесс, создавший мозг *Homo sapiens* и ту социальную среду, в которой как ее следствие, как связанный с ней природный процесс создается научная мысль, новая геологическая сознательно направляемая сила.

Но история научного знания, даже как история одной из гуманитарных наук, еще не осознана и не написана. Нет ни одной попытки это сделать. Только в последние годы она едва начинает выходить для нас за пределы

«библейского» времени, начинает выясняться существование *единого центра* ее зарождения где-то в пределах будущей средиземноморской культуры, восемь — десять тысяч лет назад. Мы только с большими пробелами начинаем выявлять по культурным остаткам и устанавливать неожиданные для нас, прочно забытые научные факты, человечеством пережитые, и пытаться охватить их новыми эмпирическими обобщениями\*.

## ГЛАВА II

*Проявление переживаемого исторического момента как геологического процесса.*

*Эволюция видов живого вещества и эволюция биосферы в ноосферу. Эта эволюция не может быть остановлена ходом всемирной истории человечества. Научная мысль и быт человечества как ее проявление.*

14. Мы мысленно не сознаем еще вполне, жизненно не делаем еще всех следствий из того удивительного, небывалого времени, в которое человечество вступило в XX в. Мы живем на переломе, в исключительно важную, по существу новую эпоху жизни человечества, его истории на нашей планете.

Впервые человек охватил своей жизнью, своей культурой всю верхнюю оболочку планеты — в общем всю биосферу, всю связанную с жизнью область планеты.

Мы присутствуем и жизненно участвуем в создании в биосфере нового *геологического фактора*, небывалого в ней по мощности и общности. Он научно установлен на протяжении последних 20—30 тысяч лет, но ясно проявляется со все ускоряющимся темпом в последнее тысячелетие.

Закончен после многих сотен тысяч лет неуклонных стихийных стремлений охват всей поверхности биосферы единым социальным видом животного царства — *человеком*. Нет на Земле уголка, для него недоступного. Нет пределов возможному его размножению. Научной мыслью и государственно организованной, ею направляемой техникой, своей жизнью человек создает в биосфере новую *биогенную силу*, направляющую его размножение и создающую благоприятные условия для заселения им частей биосферы, куда раньше не проникала его жизнь и местами даже какая бы то ни было жизнь.

Теоретически мы не видим предела его возможностям, если будем учитывать работу поколений; всякий геологический фактор проявляется в биосфере во всей своей силе только в работе поколений живых существ, в геологическое время. Но при быстро увеличивающейся точности научной работы — в данном случае методики научного наблюдения — мы сейчас и в историческом времени можем ясно устанавливать и изучать рост этой новой, по существу нарождающейся геологической силы.

Человечество едино, и хотя в подавляющей массе это сознается, но это единство проявляется формами жизни, которые фактически его углубляют и укрепляют незаметно для человека, стихийно, в результате бессознательного к нему устремления. Жизнь человечества, при всей ее разнородности, стала неделимой, единой. Событие, происшедшее в захолустном

\* Быстрое изменение наших знаний благодаря археологическим раскопкам позволяет надеяться на очень большие изменения в ближайшем будущем.

уголке любой точки любого континента или океана, отражается и имеет следствия — большие и малые — в ряде других мест, всюду на поверхности Земли. Телеграф, телефон, радио, аэропланы, аэростаты охватили весь земной шар. Сношения становятся все более простыми и быстрыми. Ежегодная организованность их увеличивается, бурно растет.

Мы ясно видим, что это начало стихийного движения, природного явления, которое не может быть остановлено случайностями человеческой истории. Здесь впервые, может быть, так ярко проявляется связь исторических процессов с палеонтологической историей выявления *Homo sapiens*. Этот процесс — *полного заселения биосферы человека* — обусловлен ходом истории научной мысли, неразрывно связан со скоростью сношений, с успехами техники передвижения, с возможностью *мгновенной* передачи мысли, ее одновременного обсуждения всюду на планете.

Борьба, которая идет с этим основным историческим течением, заставляет и идейных противников фактически ему подчиняться. Государственные образования, идейно не признающие равенства и единства всех людей, пытаются, не стесняясь в средствах, остановить их стихийное проявление, но едва ли можно сомневаться, что эти утопические мечтания не смогут прочно осуществиться. Это неизбежно скажется с ходом времени, рано или поздно, так как создание ноосферы из биосферы есть природное явление. [...]

Это новая стадия в истории планеты, которая не позволяет пользоваться для сравнения, без поправок, историческим ее прошлым. Ибо эта стадия создает по существу *новое* в истории Земли, а не только в истории человечества.

Человек впервые реально понял, что он *житель планеты* и может — должен — мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте отдельной личности, семьи или рода, государств или их союзов, но и в *планетном аспекте*. Он, как и все живое, может мыслить и действовать в планетном аспекте только в области жизни — *в биосфере*, в определенной земной оболочке, с которой он неразрывно, закономерно связан и уйти из которой он не может. Его существование есть ее функция. Он несет ее с собой всюду. И он ее неизбежно, закономерно, непрерывно изменяет.

15. Одновременно с полным охватом человеком поверхности биосферы — полного им ее заселения, — тесно связанным с успехами научной мысли, т. е. с ее ходом во времени, в *геологии* создано научное обобщение, которое научно, по-новому вскрывает характер переживаемого человечеством момента его истории.

По-новому вылилась в понимании геологов геологическая роль человечества. Правда, сознание геологического значения его социальной жизни в менее ясной форме высказывалось в истории научной мысли давно, много раньше. Но в начале нашего столетия независимо Ч. Шухерт (1858—1942) в Нью-Хейвене\* и А. П. Павлов (1854—1929) в Москве\*\* учли геологически, по-новому, давно известное изменение, какое появление цивилизации человека вносит в окружающую природу, в Лик Земли. Они сочли возможным принять такое проявление *Homo sapiens* за основу для выделения *новой геологической эры*, наравне с тектоническими и орогенетическими данными, которыми обычно такие деления определяются.

Они правильно пытались на этом основании разделить плейстоценовую эру, определив ее конец началом выявления человека (последнюю сотню-

\* C. Schuchert... [and C. O. Dunbar. A Text Book of Geology. N. Y., 1933, p. 80.—*Ред.*].

\*\* А. П. Павлов... [Геологическая история европейских земель и морей в связи с историей ископаемого человека. М.—Л., 1936, стр. 105 и сл.—*Ред.*].

другую тысяч лет — примерно несколько декамириад назад), и выделить в особую геологическую эру — *психозойскую*, по Шухерту, *антропогенную* — по Павлову.

В действительности Ч. Шухерт и А. П. Павлов углубили и уточнили, внесли в рамки установленных в геологии нашего времени делений истории Земли вывод, который был сделан много раньше их и не противоречил эмпирической научной работе. Так, это ясно сознавалось одним из творцов современной геологии — Л. Агассисом (L. Agassiz, 1807—1873), исходящим из палеонтологической истории *жизни*. Он уже в 1859 г. установил особую геологическую эру *человека*. Но Агассис опирался не на геологические факты, а в значительной мере на бытовое религиозное убеждение, столь сильное в эпоху естествознания до Дарвина; он исходил из особого положения человека в мироздании\*.

Геология середины XIX в. и геология начала XX в. несравнимы по своей мощности и научной обоснованности, и «эра человека» Агассиса не может быть научно сравниваема с «эрой» Шухерта — Павлова.

Еще раньше, когда геология только слагалась и основные понятия ее еще не существовали, ярко выразил ту же геологическую эру человека в конце XVIII столетия Ж. Бюффон (1707—1788). Он исходил из идей философии Просвещения — выдвигал значение разума в концепции Мира.

Резкое различие этих словесно одинаковых понятий ясно из того, что Агассис принимал геологическую длительность Мира, существование Земли в течение библейского времени — шести-семи тысяч лет, Бюффон мыслил о длительности больше 127 тысяч лет, Шухерт и Павлов — больше миллиарда лет.

16. В философии мы встречаемся уже давно с близкими представлениями, полученными другим путем, — не путем точного научного наблюдения и опыта, каким шли Ч. Шухерт, А. П. Павлов, Л. Агассис (и Д. Дана, знавший об обобщениях Агассиса), а путем философских исканий и интуиций.

Философское миропредставление в общем и в частности создает ту среду, в которой имеет место и развивается научная мысль. В значительной мере она ее обуславливает, сама меняясь в результате ее достижений.

Философы исходили из свободных, казалось им, в своем выражении идей, исканий мятущейся человеческой мысли, человеческого сознания, не мирящихся с действительностью. Человек, однако, строил свой идеальный мир неизбежно в жестких рамках окружающей его природы, среды своей жизни, биосферы, глубокой связи своей с которой, независимой от его воли, он не понимал и теперь [достаточно] не понимает.

В истории философской мысли мы находим уже за много столетий до нашей эры интуиции и построения, которые могут быть связаны с научными эмпирическими выводами, если мы перенесем эти дошедшие до нас мысли — интуиции — в область реальных научных фактов нашего времени. Корни их теряются в прошлом. Некоторые из философских исканий Индии много столетий назад — философии упанишад — могут быть так толкуемы, если их перенести в область науки XX столетия\*\*.

Частью одновременно, но позже, аналогичные представления существовали в другой, меньшей, культурной области, в значительной части вре-

\* Агассис высказал эту мысль в полемической работе, направленной против дарвинизма (L. Agassiz. An Essay on classification. London, 1859). Может быть, с этим связано то, что она не достигла того влияния, какое могла оказать, несмотря на многие важные соображения, в ней находящиеся.

\*\* Философия Востока, главным образом Индии, в связи с происходящей в ней новой творческой работой под влиянием вхождения в индийскую культурную работу западной науки, представляет в науках о жизни значительно больший интерес [...].

мени уединенной от индийской, — в круге эллинской средиземноморской цивилизации. Мы можем проследить их зачатки почти за две с половиной тысячи лет назад. В политической и социальной мысли значение науки и ученых в руководстве полисом ясно проявилось в эллинской мысли и ярко сказалось в концепции государства, данной Платоном (427—347).

Нельзя, по-видимому, отрицать, но состояние источников, в обрывках до нас дошедших, не позволяет это и точно утверждать, что через Аристотеля (384—322) эти идеи были живы в эллинистическую эпоху Александра Македонского (356—323), когда на несколько столетий после разрушения Персидского царства создался тесный обмен идей и знаний эллинской и индийской цивилизаций. В это же время установилась связь с ними и с халдейской научной мыслью, идущей вглубь на несколько тысячелетий от эллинской и индийской. История научной работы и мысли в эту знаменательную эпоху только начинает выясняться.

Мы лучше знаем влияние эллинских политических и социальных идей. Их историческое влияние мы можем точно проследить в историческом процессе новой науки и цивилизации Европейского Запада, сменившей теократическую идейную структуру Средневековья. Реально и ясно мы видим их рост только в XVI—XVII вв. в представлениях и построениях Ф. Бэкона (1564—1626), ярко выдвинувшего идею власти человека над природой как цель новой науки.

В XVIII в., в 1780 г., Ж. Бюффон поставил проявление контроля природы человеком в *рамки истории планеты* не как идеал, а как возможное для наблюдения природное явление. Он исходил из гипотетических построений прошлого планеты, связанных с философской интуицией и теорией, а не из точно наблюдаемых фактов, но он их искал. Его идеи охватили философскую и политическую мысль и, несомненно, оказали свое влияние на ход научной мысли. Из них нередко исходили геологи конца XVIII — начала XIX в. в своей текущей научной работе.

17. Научные построения Шухерта и Павлова и всей той научной работы, которая им — в значительной мере бессознательно — предшествовала, по существу отличны от этих философских построений, несомненно, однако (можно это исторически установить), не оставшихся без влияния на ход геологической мысли, но не могших дать ей прочную опору.

Из обобщений Шухерта и Павлова ясно, что основное влияние мысли человека как геологического фактора выявляется в научном ее проявлении: оно главным образом строит и направляет техническую работу человечества, передельвающую биосферу.

Оба указанных геолога могли сделать свое обобщение прежде всего потому, что человек в их время смог заселить всю планету. Кроме него, ни один организм, кроме микроскопических видов организмов и, может быть, некоторых травянистых растений, не охватил в заселении планеты таких ее площадей. Но человек сделал это другим путем. Он научно мыслит и трудом изменил биосферу, приспособил ее к себе и сам создал условия проявления свойственной ему биогеохимической энергии размножения. Такое заселение всей планеты стало ясным к началу XX в. Можно считать, что оно около первой его четверти стало фактом и укрепляется с каждым годом все более и более на наших глазах. Оно стало возможным только благодаря резкому изменению бытовых условий, связанных с новой идеологией, с резким изменением задач государственной жизни, с ростом научной техники, совершившихся к тому же самому времени.

Как правильно отметил Ортега-и-Гасет\*, XIX в. в Европе и во всем мире со второй его половины явился историческим периодом, где значение

\* J. Ortega-y-Gasset. The Revolt of the Masses. London, 1932.

жизненных интересов народных масс реально и идеологически, в сознании их государственных людей, впервые во всемирной истории выступило на первое место. Впервые это резко проявилось в быту. Впервые новая идеология опирается на сознание народных масс, выступающих как социальная сила на исторической арене. Она начинает охватывать быстро растущим темпом все человечество — «всяк язык» без исключения.

Она скажется в своем реальном значении только с ходом времени.

Социально-политический идейный переворот ярко выявился в XX столетии в основной своей части благодаря научной работе, благодаря научному определению и выяснению социальных задач человечества и форм его организации\*.

18. В многотысячелетней исторической трагедии, для масс населения полной крови, страданий, преступлений, нищеты, тяжелых условий жизни, которые мы называем всемирной историей, многократно возникал вопрос о лучшем устройстве жизни и о способах, которыми можно этого достигнуть. Человек не мирился с условиями своей жизни.

В истории человечества мы видим многочисленные (а сколько их исчезло бесследно!) искания — философские, религиозные, художественные и научные. Тысячелетия во всех уголках, где существует человеческое общество, они создавались и создаются.

Всемирная история человечества переживалась и представлялась для значительной части людей, а местами и временами для большинства, полной страданий, зла, убийств, голода и нищеты, являлась неразрешимой загадкой. [...]

Все так полученные решения в конце концов переносят и переносили вопрос в другую плоскость — из области жестокой реальности в область идеальных представлений. Найдены бесчисленные в разных формах религиозно-философские решения, которые на деле связаны с представлением о бессмертии личности, в той или иной форме в прямом смысле этого слова или в будущем воскресении личности в новых условиях, где не будет зла, страданий и бедствий или где они будут распределены справедливо. Наиболее глубоким является представление о метампсихозе<sup>41</sup>, решающее вопрос не с точки зрения человека, но с точки зрения всего живого вещества. Оно до сих пор еще, возникши несколько тысячелетий назад, живо и ярко для многих сотен миллионов людей. [...] Все эти представления — при всей их далекости иногда от точного научного знания — являются могущественным социальным фактором на протяжении тысячелетий, резко отражающимся на процессе эволюции биосферы в ноосферу, но далеко не являющимся при этом решающим или сколько-нибудь выделяющимся от других факторов ее создания. В этом аспекте в течение десятков тысяч лет они иногда играли главную роль, иногда терялись среди других, выходили на второй план, могли быть оставляемы без внимания.

19. Ибо тот же исторический процесс всемирной истории отражается в окружающей человека природе другим путем. К нему можно и нужно подойти чисто научно, оставляя в стороне всякие представления, не вытекающие из научных фактов.

К такому изучению всемирной истории человечества подходят сейчас археологи, геологи и биологи, создавая новое научное понимание исторического процесса жизни человека. Геологи, углубляясь в историю нашей планеты, в постплиоценовое время, в ледниковую эпоху, собрали огромное количество научных фактов, выявляющих отражение жизни человеческих обществ — в конце концов цивилизованного человечества — на геологи-

\* [См. статью Б. М. Кедрова «К вопросу об эволюции мировоззрения В. И. Вернадского», помещенную в данной книге. — *Ред.*].

ческие процессы нашей планеты, в сущности биосферы. Без их оценки с точки зрения добра и зла, не касаясь этической или философской стороны, научная работа, научная мысль констатируют новый факт первостепенного геологического значения в истории планеты. Этот факт заключается в выявлении создаваемой историческим процессом новой *психозойской* или *антропогенной геологической эры*. В сущности она палеонтологически определяется появлением человека.

В этом научном обобщении все бесчисленные — и геологические, и философские\*, и религиозные — представления о значении человека и человеческой истории не играют сколько-нибудь существенной роли. Они могут спокойно быть оставлены в стороне. Наука может с ними не считаться.

20. Подходя к анализу этого научного обобщения, заметим, что длительность этого процесса может быть оценена в миллионы лет, причем исторический процесс человеческих обществ охватывает в нем несколько декамириад, сотен тысяч лет.

Необходимо прежде всего подчеркнуть несколько предпосылок, которые этим обобщением определяются.

Первой является *единство и равенство по существу, в принципе всех людей*, всех рас. Биологически это выражается в выявлении в геологическом процессе всех людей *как единого целого* по отношению к остальному живому населению планеты.

И это несмотря на то, что возможно, и даже вероятно, различное происхождение человеческих рас из разных видов рода Номо. Едва ли это различие идет глубже в отношении более отдаленных предков рода Номо. Однако отрицать этого пока нельзя. Такое единство по отношению ко всему другому живому в общем выдерживается во всей всемирной истории, хотя временами и местами в отдельных частных случаях оно отсутствовало или почти отсутствовало. Мы встречаемся с его проявлениями еще теперь, но от этого общий стихийный процесс не меняется.

Геологическое значение человечества впервые проявилось в этом явлении. По-видимому, уже столетиями назад, когда человек овладел огнем и стал делать первые орудия, он положил начало своему преимуществу перед высшими животными, борьба с которыми заняла огромное место в его истории и окончательно, теоретически, кончилась несколько столетий назад с открытием огнестрельного оружия. В XX столетии человек должен уже употреблять специальные усилия, чтобы не допустить истребления всех животных — больших млекопитающих и пресмыкающихся, которых он по тем или иным соображениям хочет сохранить. Но уже многие десятилетия раньше, близко к своему появлению, он явился той силой, новой на нашей планете, которая заняла важное место наряду с другими, раньше бывшими, приводящими к истреблению видов крупных животных. Очень возможно, что вначале он ненамного выходил из ряда других хищников стадного характера.

21. Гораздо важнее, с геологической точки зрения, был другой сдвиг, длительно совершавшийся десятки тысяч лет назад, — приручение стадных животных и выработка культурных рас растений. Человек этим путем стал менять окружающий его живой мир и создавать для себя новую, не бывшую никогда на планете, живую природу. Огромное значение этого проявилось еще и в другом — в том, что он избавился от голода новым путем, лишь в слабой мере известным животным — сознательным, творческим обеспечением от голода и, следовательно, нашел возможность неограниченного проявления своего размножения.

К этому времени, вероятно, за пределами десятка-двух тысяч лет

\* [Автор имеет здесь в виду идеалистические философские концепции. — Ред.]

назад, создалась впервые благодаря этому возможность образования больших поселений (городов и сел), а следовательно, возможность образования государственных структур, резко отличающихся и по существу от тех специальных форм, которые вызываются кровной связью. Идея единства человечества реально, хотя, очевидно, бессознательно, получила здесь еще больше возможности своего развития.

Благодаря открытию огня человек смог пережить ледниковый период — те огромные изменения и колебания климата и состояний биосферы, которые теперь перед нами научно открываются в чередовании так называемых межледниковых периодов — по крайней мере трех — в северном полушарии. Он пережил их, хотя при этом ряд других крупных млекопитающих исчез с лица Земли. Возможно, что он способствовал их исчезновению.

Ледниковый период не закончился и длится до сих пор. Мы живем в периоде межледниковом — потепление еще продолжается, — но человек так хорошо приспособился к этим условиям, что не замечает ледникового периода. Скандинавский ледник растаял на месте Ленинграда и Москвы несколько тысяч лет назад, когда человек обладал уже домашними животными и земледелием<sup>12</sup>.

Сотни тысяч поколений прошли в истории человечества в ледниковом периоде.

Но едва ли можно сомневаться сейчас, что человек (вероятно, не род Номо) существовал уже много раньше — по крайней мере в конце плейстоцена, несколько миллионов лет назад. Пильтдаунский человек<sup>13</sup> в Южной Англии в конце плейстоцена, морфологически отличный от современного человека, обладал уже каменными орудиями и, очевидно, не сохранившимися орудиями из дерева, а может быть, из кости. Мозговой его аппарат был столь же совершенен, как у современного человека. Синантроп Северного Китая, живший, по-видимому, в начале постплейстоцена в области, куда ледник, по-видимому, не доходил, знал употребление огня и обладал орудиями<sup>14</sup>.

Возможно, как раз прав А. П. Павлов, который допускал, что ледниковый период, первое оледенение Северного полушария, началось в конце плейстоцена, и в это время в условиях, приближавшихся к суровым ледниковым, в биосфере выявился новый организм, обладавший исключительной центральной нервной системой, которая привела в конце концов к созданию разума, и сейчас проявляется в переходе биосферы в ноосферу.

По-видимому, все морфологически разные типы человека, разные роды и виды уже между собой общались, являлись ссызначала отличными от основной массы живого вещества, обладали творчеством резко иного характера, чем окружающая жизнь, и могли между собой кровно смешиваться. Стихийно этим путем создавалось единство человечества<sup>15</sup>. По-видимому, прав Осборн\*, что человек на границе плейстоцена и постплейстоцена, не имея еще постоянных поселений, обладал большой подвижностью, переходил с места на место, сознавал и проявлял свою резкую обособленность — стремился к независимости от окружающей его живой природы.

22. Реально это единство человека, его отличие от всего живого, новая форма власти живого организма над биосферой, большая его независимость, чем всех других организмов, от ее условий является основным фактором, который в конце концов выявился в геологическом эволюционном процессе создания биосферы. В течение долгих поколений единство человеческих обществ, их общение и их власть — стремление к проявлению власти над окружающей природой — проявлялись стихийно, прежде чем они выявились и были осознаны идеологически.

\* H. F. Osborn. The Age of Mammals in Europe, Asia and North America. N. Y., 1910.

Конечно, это не было сознательно сложившееся явление; оно вырабатывалось в борьбе при столкновениях; были взаимные истребления людей, временами каннибализм и охота друг за другом, но как общее правило эти три фактических выражения будущих идей единства человека, резкого его отличия от всего живого и стремление овладеть окружающей природой проникают и создают всю историю человечества, в последние десятки тысяч лет по крайней мере. Они подготовили новое современное стремление осознать их идеологически, как основу человеческой жизни.

Реальное их существование мы можем научно проследить в идеологическом аспекте только в течение одного десятилетия максимум. Но и то, в письменных памятниках мы не идем глубже четырех тысяч лет, так как письменные знаки не заходят много глубже, а азбука буквенных знаков едва ли заходит за три тысячи лет до нашего времени. В древнейших памятниках мы можем ожидать реальные отголоски идеологических построений едва за тысячу лет до открытия идиографических письмен. Следовательно, едва ли в сохранившемся предании мы идем много глубже шести тысяч лет до нашего времени, учитывая при этом необычную ныне устную возможность передачи поколениями идеологических построений, вырабатывавшихся своеобразной цивилизацией того времени. Последние археологические открытия вскрывают перед нами неожиданный факт, что городская цивилизованная жизнь, обычные для нашего быта условия культурной городской жизни, мирный торговый обмен и техника жизни, раньше не допускавшиеся ее достижения позже забыты и через тысячелетия иногда вновь найдены. Они позволяют думать, что сложный городской цивилизованный быт существовал задолго — может быть, за тысячелетия — шесть тысяч лет назад. В течение тысячелетий сложным путем все эти достижения распространялись на все континенты, не исключая, по-видимому, в какой-то период и Нового Света. С человеческой точки зрения, Новый Свет не является новым, и культура, даже научная, его государств к концу XV — началу XVI столетий — времени его открытия для западноевропейской цивилизации — была не ниже, но в некоторых отношениях даже выше научного знания западных европейцев. Она потерпела крушение только вследствие того, что военная техника, огнестрельное оружие были неизвестны в Америке и за несколько десятков лет перед открытием Америки стали обычными в быту западноевропейцев.

Выясняется картина многотысячелетней истории материального взаимодействия цивилизаций, отдельных исторических центров через Евразию, часть Африку, от Атлантического океана до Тихого и Индийского, временами — с многостолетними остановками — распространяющегося через океаны. Чрезвычайно характерно, что центры культуры были расположены в немногих местах. Древнейшими являются: Халдейское междуречье, установленное Брестедом, долина Нила, Египет и Северная Индия, доарийская. Они все находились в многотысячелетнем контакте. Немного позже, пока не глубже трех тысяч лет, вскрывается Северо-Китайский центр. Но здесь [современные] научные исследования начались только за последние три-четыре года и заторможены диким японским нашествием\*. Здесь могут быть неожиданности. По-видимому, существовал временный центр на берегу Тихого океана — в Корее или в Китае — и на берегу Индийского — в Аниаме, роль которых совершенно еще не ясна, и здесь возможны большие открытия.

23. Примерно за две с половиной тысячи лет назад «одновременно» (в порядке веков) произошло глубокое движение мысли в области рели-

\* [Написано в 1938 г. Война за захват всего Китая японскими империалистами началась в 1937 г.— *Ред.*].

гиозной, художественной и философской в разных культурных центрах: в Иране, в Китае, в арийской Индии, в эллинском Средиземноморье (теперешней Италии). Появились творцы религиозных систем — Зороастр, Пифагор, Конфуций, Будда, Лао-цзы, Махавира, которые охватили своим влиянием, живым до сих пор, миллионы людей.

Впервые идея единства всего человечества, людей как братьев, вышла за пределы отдельных личностей, к ней подходивших в своих интуициях или вдохновениях, стала двигателем жизни и быта народных масс и задачей государственных образований. Она не сошла с тех пор с исторического поля человечества, но до сих пор далека от своего осуществления. Медленно, с многостолетними остановками, создаются условия, дающие возможность ее осуществления, реального проведения в жизнь<sup>15</sup>.

Важно и характерно, что эти идеи вошли в рамки тех бытовых реальных явлений, которые создались в быту бессознательно, вне воли человека. В них проявилось влияние личности, влияние, благодаря которому она может, организуя массы, сказываться в окружающей биосфере и стихийно в ней проявляться. [...]

Биосфера XX столетия превращается в ноосферу, создаваемую прежде всего ростом науки, научного понимания и основанного на ней социального труда человечества. Я вернусь ниже, в дальнейшем изложении к анализу ноосферы. Необходимо подчеркнуть неразрывную связь ее создания с ростом научной мысли, являющейся первой необходимой предпосылкой этого создания. Ноосфера может создаваться только при этом условии.

24. И как раз в наше время, с начала XX в., наблюдается исключительное явление в ходе научной мысли. Темп его становится совершенно необычным, небывалым в ходе многих столетий. В 1926—1927 гг. я приравнял его к взрыву — *взрыву научного творчества\**. И сейчас я могу это только еще более резко и определенно утверждать.

В XX в. мы переживаем в ходе научного знания, в ходе научного творчества в истории человечества время, равное по значению которому мы можем найти только в его далеком прошлом.

К сожалению, состояние истории научного знания не позволяет нам сейчас точно и определенно сделать из этого эмпирического положения основные логические выводы. Мы можем лишь утверждать его как факт и выразить в геологическом аспекте.

История научного знания есть история создания в биосфере нового основного геологического фактора — ее новой организованности, выявившейся стихийно в последние тысячелетия. Она не случайна, закономерна, как закономерен в ходе времени палеонтологический процесс.

История научного знания еще не написана, и мы только-только начинаем в ней — с большим трудом и с большими пробелами — выявлять забытые и сознательно не усвоенные человечеством факты, начинаем искать характеризующие ее крупные эмпирические обобщения\*\*.

Научно *понять* это большое, огромной научной и социальной важности явление мы еще не можем. Научно *понять* — значит установить явление в рамки научной реальности — космоса. Сейчас мы должны одновременно *пытаться научно понять* его и в то же время использовать его изучение для установки основных вех *истории научного знания* — одной из жизненно важнейших научных дисциплин человечества.

\* В. И. Вернадский. Мысли о современном значении истории знаний. Доклад, прочитанный на Первом заседании Комиссии по истории знаний 14.X.1926 г. — «Труды Комиссии по истории знаний», т. I. Л., 1927, стр. 6.

\*\* Об эмпирическом обобщении и других логических понятиях, здесь употребляемых... [См. в конце книги наброски В. И. Вернадского о логике естествознания. Приложение II. — *Ред.*].

Мы переживаем коренную ломку научного мировоззрения, происходящую в течение жизни ныне живых поколений, переживаем создание огромных новых областей знания, расширяющее до неузнаваемости научно охватываемый космос конца прошлого века — и в его пространстве, и в его времени, — переживаем изменение научной методологии, идущее с быстротой, какую мы напрасно стали бы искать в сохранившихся летописях и записях мировой науки. Со все увеличивающейся быстротой создаются новые методики научной работы и новые области знания, новые науки, вскрывающие перед нами миллионы научных фактов и миллионы научных явлений, существование которых мы еще вчера не подозревали. С трудом и неполно, как еще никогда, отдельный ученый может следить за ходом научного знания.

Наука перестраивается на наших глазах.

Но, больше того, вскрывается, мне кажется, с поразительной ясностью влияние науки, все увеличивающееся, на нашу жизнь, на живую и мертвую — косную — нас окружающую природу. Научная мысль выявляет в этом переживаемом нами *росте науки XX в., в этом социальном явлении истории человечества*, полном глубокого значения, свой иной, нам чуждый планетный характер. Наука вскрывается нам в нем по-новому.

Мы можем изучать это переживаемое нами явление — научно изучать его — с двух разных точек зрения. С одной стороны, как одно из основных явлений истории научной мысли, с другой — как проявление структуры биосферы, выявляющее нам новые большие черты ее организованности. Тесная и неразрывная связь этих явлений никогда с такой ясностью не стояла перед человечеством.

Мы живем в эпоху, когда эта сторона хода научной мысли выявляется перед нами с необычайной ясностью — ход истории научной мысли выступает перед нами как природный процесс истории биосферы.

Исторический процесс — проявление всемирной истории человечества — выявляется перед нами в одном, но основном своем следствии — как природное, огромного геологического значения, явление. Это не учитывалось в истории научной мысли как неотделимый от нее основной ее признак.

25. До сих пор история человечества и история его духовных проявлений изучается как самодовлеющее явление, свободно и незакономерно проявляющееся на земной поверхности, в окружающей ее среде, как нечто ей чуждое. Социальные силы, в ней проявляющиеся, считаются в значительной степени свободными от среды, в которой идет история человечества<sup>16</sup>.

Хотя существует много разных попыток связать духовные проявления человечества и историю человечества вообще со средой, где они имеют место, всегда упускается, что, во-первых, среда эта — биосфера — имеет совершенно определенное строение, определяющее *все без исключения в ней происходящее*, не могущее коренным образом нарушаться идущими внутри ее процессами. Она, имеет как все явления в природе, свои закономерные изменения в пространстве-времени.

Взрыв научного творчества происходит и в определенной мере создает переход биосферы в ноосферу. Но, помимо этого, сам человек и в его индивидуальном, и в его социальном проявлении теснейшим образом закономерно, материально-энергетически связан с биосферой; эта связь никогда не прерывается, пока человек существует, и ничем существенным не отличается от других биосферных явлений.

26. Сведем эти научно-эмпирические обобщения.

1. Человек, как он наблюдается в природе, как и все живые организмы, как всякое живое вещество, есть определенная *функция биосферы*, в определенном ее пространстве-времени.

2. Человек во всех его проявлениях составляет определенную закономерную часть строения биосферы.

3. «Взрыв» научной мысли в XX столетии *подготовлен всем прошлым биосферы* и имеет глубочайшие корни в ее строении. Он не может остановиться и пойти назад. Он может только замедлиться в своем темпе. Ноосфера — биосфера, переработанная научной мыслью, подготовлявшаяся шедшим сотни миллионов, может быть миллиарды лет, процессом, создавшим *Homo sapiens faber*, *не есть кратковременное и преходящее геологическое явление*. Процессы, подготовлявшиеся многие миллиарды лет, не могут быть преходящими, не могут остановиться. Отсюда следует, что биосфера неизбежно перейдет так или иначе, рано или поздно, в ноосферу, т. е. в жизни народов, ее населяющих, произойдут события, нужные для этого, а не этому процессу противоречащие.

Цивилизация «культурного человечества» — поскольку она является формой организации новой геологической силы, создавшейся в биосфере, — *не может прерваться и уничтожиться*, так как это есть большое природное явление, отвечающее исторически, вернее геологически, сложившейся организованности биосферы. Образую ноосферу, она всеми корнями связывается с этой земной оболочкой, чего раньше в истории человечества в сколько-нибудь сравнимой мере не было.

27. Этому как будто противоречат весь прошлый исторический опыт человечества и события переживаемого нами момента.

Прежде чем идти дальше, я не могу на этом, хотя бы кратко, не остановиться. Мне кажется, начавшееся создание ноосферы человеческой мыслью и трудом меняет всю обстановку его истории, не позволяет просто сравнивать прошлое с настоящим, как это было допустимо раньше.

Всем известны многочисленные, не только длительные, остановки в росте научной мысли, но известны и потери на долгие столетия, и разрушения раньше добытых научных достижений. Мы видим временами резко выраженный «регресс», который захватывал большие территории и физические уничтожал целые цивилизации, не осившие в себе самих неотвратимых для этого причин. Процессы, связанные с разрушением римско-греческой цивилизации, на многие столетия задержали научную работу человечества, и многое из раньше достигнутого было надолго, частью навсегда, потеряно. То же самое мы видим для древних цивилизаций Индии и Дальнего Востока.

Понятными и неизбежными кажутся отсюда охватившие широкие круги мыслящих людей страх и опасения такого же насильственного крушения в наше время, после мировой войны 1914—1918 гг., одного из величайших проявлений варварства человечества. Государственные силы после ее замирания, как мы теперь ясно видим, не оказались на высоте положения последних 20 лет, связанного с глубоким моральным переломом — последствием мировой бойни, бессмысленной гибели более десятка миллионов людей в течение четырех лет и бесчисленных потерь народного труда. Через 20 лет после окончания войны мы стоим сейчас перед опасностью новой, еще более варварской и еще более бессмысленной войны. Сейчас не только фактически, но и идеологически способом войны является истребление не только вооруженных ее участников, но и мирного населения, в том числе стариков, старух и детей. То, что [...] морально не признавалось, стало сейчас жестокой реальностью\*.

\* [Вернадский предвидел те ужасы и жестокости, которые готовил уже в те годы обрушить на советский народ и другие народы Европы кровавый гитлеризм.— *Ред.*].

28. Как последствие войны 1914—1918 гг., приведшей к крушению самых могущественных государств многовековой традиции, государств, наименее демократических по своим вековым идеалам, наименее свободных — опоры старых традиций в Европе, произошла коренная переоценка ценностей. В основе этих государств лежала идея о «равенстве» всех людей, выраженная в своеобразных рамках христианских религий. Она являлась основой христианской морали. Хотя действительность никогда не отвечала этому основному принципу христианства (еще больше мусульманства), но он всюду в христианских странах громко провозглашался, являлся — по идее — основой государственной морали. В действительности происходило совершенно резко иное, и на протяжении столетий христианские государства белой расы практически вели всю колониальную политику, признавая равенство на словах, беспощадно угнетали, истребляли и эксплуатировали народы и государства небелой расы. Война 1914—1918 гг. всколыхнула весь мир и выявила перед всеми резкое противоречие между словами и делами, подняла силу и значение небелых рас [...].

Моральные последствия войны 1914—1918 гг. были колоссальными и сказались неожиданным для ее зачинателей и деятелей последствиями. Основным является резкое изменение государственной идеологии, более или менее резко отошедшей от христианства, приведшее к разделению человечества на враждебные, воинствующие, идеологически непримиримые группы государств [...].

В Германии [гитлеровской] признаны основой государства гегемония германской расы и внутрирасовое государственное равноправие, в Италии [фашистской] выставляется равноправность римского гражданина времен Римской империи (его правовое равноправие), в Японии [милитаристской] признается особое положение Японии в человечестве, как государства, «созданного Сыном Солнца». Для этих государств признается все возможным и допустимым: *salus republicae suprema lex* \*. При этом государства эти считают, что население их, их полноправные граждане, не имеют достаточной площади для своего развития и роста. [...]

Их идеал построен на идеологическом признании биологического неравенства человеческих рас. Их построения не считаются с научными достижениями; философия, обосновывающая их государственные задачи, если нужно, искажает научные достижения или их отбрасывает.

29. Создается неустойчивое положение, могущее вызвать огромные несчастья, но далеко до крушения мировой цивилизации нашего времени. Слишком глубоки ее основы для того, чтобы они могли поколебаться от этих событий, потрясающих современников.

Уже даже опыт 1914—1918 гг. ясно это показал. Прошли годы, и мы ясно видим, что рост науки и силы человечества в окружающей природе растут с неудержимой мощностью.

Нигде не видим мы какого-нибудь ослабления научного движения, несмотря на войны, истребление, гибель людей от убийств и болезней. Все эти потери быстро возмещаются мощным подъемом реально осуществляемых достижений науки. [...]

Необходимо сейчас принимать во внимание обстоятельства, которые раньше никогда в человеческой истории не существовали в такой степени. Переживаемое не может быть длительным и прочным и не может остановить наблюдаемый нами переход биосферы в ноосферу, но, может быть,

\* [Благо государства да будет высшим благом.— Напоминаем, что это писалось в 1938 г.— *Ред.*].

придется пережить попытку варварских войн, борющихся с силой, явно неравной\*.

30. Основной геологической силой, создающей ноосферу, является рост научного знания.

В результате долгих споров о существовании прогресса, непрерывно проявляющегося в истории человечества, можно сейчас утверждать, что [...] в истории научного знания существование прогресса в ходе времени является доказанным [...]

В ходе научного знания, т. е. усиления геологической силы цивилизованного Человека в биосфере, в росте ноосферы, мы это ясно видим.

Дж. Сартон\*\* доказал в своей книге, что, начиная с VII в. до н. э., если взять пятидесятилетия и принять во внимание все человечество, а не только западноевропейскую цивилизацию, рост научного знания был непрерывным. И, с недлительными остановками, темп его все подымался и подымается.

Любопытно, что это тот же характер кривой роста, который наблюдается в палеонтологической эволюции животного живого вещества — в росте его центральной нервной системы.

Мне кажется, что, если принять во внимание историю улучшения техники жизни, этот процесс выявился бы еще резче и ярче. Такой истории мы еще не имеем. Судя по последним главам работы Сартона, с XI—XII вв. она уже проявляется.

Очевидно, 50 лет — примерно два поколения — указывают среднюю точность, с которой мы можем сейчас судить об этом явлении. Примерно для тысячи лет назад мы не имеем такой точности. Для настоящего времени во много раз превышаем эту точность.

К сожалению, это научное эмпирическое обобщение обычно не учитывается, а между тем оно имеет огромное значение. Конечно, оно должно быть уточнено, но факт сам по себе не вызывает сомнения, и дальнейшее исследование, вероятно, покажет, что он был еще более резко выражен, чем мы это сейчас думаем.

31. Следующие явления наблюдаются и заставляют думать, что страхи о возможности крушения цивилизации (в росте и в устойчивости ноосферы) лишены основания.

Во-первых, никогда не было в истории человечества ныне наблюдаемой его вселенскости, — с одной стороны, полного захвата человеком биосферы для жизни, и, с другой стороны, отсутствия оторванности отдельных поселений благодаря быстроте сношений и передвижений. Сношения могут происходить мгновенно и громко оглашаться для всех. Скоро можно будет сделать видными для всех события, происходящие за тысячи километров. Передвижения и переносы вещей могут быть теоретически ускорены в любой степени, и темп их быстро растет, как никогда раньше.

Во-вторых, никогда [ранее] в истории человечества интересы и благо всех, [...] не ставились реальной государственной задачей. [И только теперь] народные массы получают все растущую возможность сознательно влиять на ход государственных и общественных дел. Впервые реально поставлена и уже не может сойти с поля зрения борьба с бедностью и ее

\* [Писалось в канун второй мировой войны. В. И. Вернадский прав, что социальные несчастья, которые приносит империализм, не смогли ослабить темпы научного прогресса. Но он ошибается, полагая, что наука сама по себе может избавить человечество от социальных бед и противоречий.— *Ред.*]

\*\* *G. Sarton. Introduction to the History of Science. т. 1., Cambridge, 1927; т. 2., 1931.*

последствиями (недоеданием) как биологически-научная и государственная техническая задача.

В-третьих, впервые поставлена как такая же задача проблема сознательного регулирования размножения, продления жизни, ослабления болезней для всего человечества.

Впервые ставится задача проникновения научного знания во все человечество.

Такой совокупности общечеловеческих действий и идей никогда раньше не бывало, и ясно, что остановлено это движение быть не может. В частности, перед учеными стоят для ближайшего будущего небывалые для них задачи сознательного направления организованности ноосферы, отойти от которой они не могут, так как к этому направляет их стихийный ход роста научного знания.

Есть еще одно обстоятельство, которое не получило еще ясного выражения, но которое явно складывается. Это — *интернациональность науки*, ее стремление к свободе мысли и то сознание нравственной ответственности ученых за использование научных открытий и научной работы для разрушительной, противоречащей идее ноосферы, цели. Это течение еще не сложилось, но мне кажется, за последние годы быстро складывается и расширяется в этом направлении мировое научное общественное мнение<sup>17</sup>. В истории философии и науки, особенно в эпоху Возрождения и в начале Нового времени, когда латинский язык был ученым языком вне стран и национальностей, реальный, но неоформленный интернационал ученых сыграл огромную роль и имел глубокие корни в средневековом единстве реального, но неоформленного векового интернационала философов и ученых.

Традиции интернационала ученых имеют, таким образом, глубокие корни, сознание его необходимости проникает все глубже, и это течение идет в унисон с созданием ноосферы как цели. Но на этот раз характер научного интернационала неизбежно должен быть иным, чем тот, каким был скрывавшийся в мусульманской и католической среде, носивший личину правоты, больше философский, чем научный, круг поколений средневековых ученых. Сейчас ученые являются реальной силой; специалисты, инженеры и экономисты-теоретики, прикладные химики, зоотехники, агрономы, врачи (игравшие и прежде ведущую роль) составляют основную массу и представляют всю творческую силу [...] народов.

Все сказанное выше указывает, что реальная обстановка в наше бурное и кровавое время не может дать развиваться и победить силам варваризации, которые сейчас как будто выступают на видное место\*. Все страхи и рассуждения обывателей, а также некоторых представителей гуманитарных и философских дисциплин о возможности гибели цивилизации связаны с недооценкой силы и глубины геологических процессов, каким является происходящий ныне, нами переживаемый, переход биосферы в ноосферу.

Я вернусь в дальнейшем к выяснению понятия ноосферы, непреложности ее создания и тем самым создания новых форм жизни человечества\*\*.

Теперь еще несколько соображений о ходе научного знания.

\* [В этих словах проявился научный оптимизм автора и его глубокая уверенность в победе сил прогресса над силами реакции и варварства в приближавшейся тогда мировой войне.— *Ред.*].

\*\* [Специального раздела, о котором упоминает автор, среди черновиков работы не найдено.— *Ред.*].

32. Для того чтобы понять происходящее движение науки, надо прежде всего поставить его в рамки научного охвата реальности, логически с ней связать ход научного знания. История человечества, так же как жизнь каждой отдельной человеческой личности, не может быть оторвана и рассматриваема отдельно от ее «среды». Это утверждение не возбуждает в такой общей форме никакого сомнения, безразлично, какое бы определение «среды» мы ни делали и какие бы допущения о необходимости признания других, равной силы факторов, от среды независимых, исходя из философских или религиозных представлений, в нем ни допускали.

В научном охвате природы отталкиваются от этого основного положения — о причинной связи всех явлений окружающего, сводят явления к единому. Существование факторов, от среды независимых, в науке не принимается, исходя из признания единства реальности, единства Космоса.

Я здесь не касаюсь объяснения этого способа научного мышления, доказательства его правильности или необходимости. Я только констатирую реально происходящее, силу и правильность которого на каждом шагу выявляет современное научное мышление, строящее всю нашу жизнь.

Оставаясь на почве научного искания и рассуждая логически правильно, дальше идти мне нет надобности.

Развитие науки в XX в. привело — неожиданно, чисто эмпирически — к ограничению этого многовекового правила научной работы. Выяснились три отдельных пласта реальности, в пределах которых замыкаются научно устанавливаемые факты. Эти три пласта, по-видимому, резко отличны по свойствам пространства-времени. Они проникают друг друга, но определенно замыкаются, резко отграничиваются друг от друга как в содержании, так и в методике изучения их явлений. Это пласты: явления космических просторов, явления планетные, нашей близкой нам «природы», и явления микроскопические, в которых тяготение отходит на второй план.

Научно явления жизни наблюдаются только в двух последних пластах мировой реальности.

В охвате реальности нет надобности считаться с другими о ней представлениями, допускающими существование в изучаемой реальности построений, не принятых научным исканием во внимание и в ней не открываемых. Обычные, господствующие представления о мире — о реальности — переполнены религиозными, философскими \*, исторически-бытовыми и социальными построениями, часто противоречащими научно принятым и иногда принимаемыми во внимание в научной работе отдельными исследователями или группами исследователей.

Противоречие между этими представлениями проникает научную мысль; научный охват реальности, постоянно с ними сталкивается. Он ломает ему чуждые построения, когда нужно, и с ним вынуждены считаться, если он правильно сделан, все другие представления о реальности, выработанные человечеством, — религиозные, философские \*, социально-государственные — должны в случаях их противоречия с научно найденной истиной переделываться и ей уступать. Примат научной мысли в своей области — в научной работе — всегда существует, признается ли он или нет, безразлично. Ее правильно сделанные положения общеобязательны. Это не зависит от нашей воли. Это свойственно в духовной жизни человечества только научной истине \*\*.

\* [См. примечание на стр. 13].

\*\* [Характеристика научной истины может и должна быть распространена на марксистскую философию, являющуюся строго научной. О воззрении В. И. Вернадского на соотношение науки и философии см. Послесловия. — *Ред.*].

По существу это утверждение не требует доказательств, оно вытекает как эмпирический *факт* из наблюдения хода истории научной мысли. В такие моменты, как теперешний, это становится особенно ясным.

33. Наука и научная работа отнюдь не являются, взятые в целом, результатом *только* работы отдельных ученых, их сознательного искания научной истины.

Наука и научная работа, научная мысль, как общее правило, не являются выявлением кабинетного ученого, далекого от жизни, углубляющегося в им созданную или безотносительно от окружающего им свободно выбранную научную проблему. Средневековый западноевропейский монах, возглавлявший недолго, правда, науку своего времени, в общем не был отшельником науки; им не был и связанный тысячью нитей с жизнью жрец Древнего Египта или Вавилона или ученый XVII столетия Западной Европы и Северной Америки. Большинство ученых не были теми людьми «не от мира сего», каких не раз рисовали и рисуют художественное творчество и обыденная молва. Такими были лишь отдельные эрудиты, светские люди — любители, отдельные монахи или отшельники, но они совершенно терялись в общей толпе научных работников, и их роль, почтенная и нужная иногда, видна и сказывается лишь при пристальном и подробном изучении научного творчества. Но и они являются творцами науки.

Наука есть создание жизни. Из окружающей жизни научная мысль берет приводимый ею в форму научной истины материал. Она — гуща жизни — его творит прежде всего. Это есть стихийное отражение жизни человека в окружающей человека среде — в ноосфере\*. *Наука есть проявление действия в человеческом обществе совокупности человеческой мысли.*

Научное построение, как правило, реально существующее, не есть логически стройная, во всех основах своих сознательно определяемая разумом система знания. Она полна непрерывных изменений, исправлений и противоречий, подвижна чрезвычайно, как жизнь, сложна в своем содержании; она есть динамическое неустойчивое равновесие.

Логически стройными могут быть и бывают иногда лишь рационалистические или мистические построения философских систем, или теологического (и мистического) выявления религии, исходными для которых являются признанные за истину положения, строго логически дальше развиваемые и углубляемые, вне зависимости от фактов окружающей природы (в том числе и социальной среды человечества).

Система науки, взятая в целом, всегда с логически-критической точки зрения несовершенна. Лишь часть ее, правда все увеличивающаяся, непререкаема (логика, математика, научный аппарат фактов). Науки, реально существующие, исторически проявляющиеся в истории человечества и в биосфере, всегда охвачены бесчисленными, часто для современников непреодолимыми, чуждыми им и ими в историческом процессе перерабатываемыми философскими, религиозными, социальными и техническими обобщениями и достижениями, переработка которых по существу является главным *содержанием* развития истории науки. *Только часть*, но, как мы видим, все увеличивающаяся, часть науки, в действительности ее основное содержание, часто так не учитываемое учеными, часть, чуждая другим проявлениям духовной жизни человечества (масса ее научных фактов и правильно логически из них построенных научных эмпирических обобще-

\* Это неизбежно должно привести к новым формам государственной жизни, так как сейчас созданы государственные препятствия свободной научной мысли (§ 28) при одновременном чрезвычайно росте значения науки в государстве.

ний), является бесспорной и логически безусловно обязательной и непре-рекаемой\*. Наука в целом такой обязательности не имеет.

34. Наука, таким образом, отнюдь не является логическим построением, ищущим истину аппаратом. Познать научную истину нельзя логикой, можно лишь жизнью\*\*. *Действие* — характерная черта научной мысли. Научная мысль — научное творчество — научное знание идут в гуще жизни, с которой они неразрывно связаны, и самим существованием своим они возбуждают в среде жизни активные проявления, которые сами по себе являются не только распространителями научного знания, но и создают его бесчисленные формы выявления, вызывают бесчисленный крупный и мелкий источник роста научного знания.

Далеко не всегда, таким образом, человеческая личность даже в наше время организованности науки, выступает как творец научной идеи и научного познания; ученый-исследователь, живущий чисто научной работой, крупный и мелкий, — лишь один из создателей научного знания. Наряду с ним из гущи жизни выдвигаются отдельные люди, случайно, т. е. жизненно-бытовым образом, связывающиеся с научно важным и из соображений, часто науке чуждых, вскрывающие научные факты и научные обобщения, иногда основные и решающие, гипотезы и теории, наукой широко используемые.

Такое научное творчество и научное искание, исходящее из действий, лежащих вне научной, сознательно организованной работы человечества, являются активно-научным проявлением жизни мыслящей человеческой среды данного времени, проявлением ее *научной среды*. В этой форме научной мысли по массе нового, вносимого в науку, и по его важности в историческом итоге эта часть научно строяемого сравнима, мне кажется, с тем, что вносится в науку сознательно над ней работающими учеными, что вскрывается сознательной организованностью научной работы. Без одновременно существующих научной организации и научной среды эта всегда существующая форма научной работы человечества, стихийно бес-сознательная, исчезает и забывается в значительной степени, как это бывало в области Средиземноморской цивилизации в течение долгих столетий в христианизированной Римской империи, в персидских, арабских, берберских, германских, славянских, кельтских сообществах Западной Европы в связи с государственным распадением в них создавшихся государственных образований в IV—XII вв., частью позже. Наука в ходе времени теряет свои достижения и вновь стихийно к ним приходит.

История науки и история человечества вскрывают на каждом шагу такие события. Расцвет эллинской науки оставил в стороне и не использовал или использовал поздно (через тысячелетия) такие достижения бытовой халдейской науки, как, например, алгебру Вавилона.

35. Но среда жизни влияет на научную мысль не только этим путем — привнесением всюду вызываемых жизнью научных открытий, сторонних *научному исканию отдельных личностей*, и их охватом организованным проявлением научной работы учеными, научным аппаратом данного времени.

\* Во вводной лекции моей в Московском университете 33 года назад — в 1902/1903 академическом году, несколько раз перепечатанной («Вопросы философии и психологии», кн. 65[V]. М., 1902, стр. 1410—1465; Сборник по философии естествознания. М., 1906, стр. 104—157; Очерки и речи, т. II. Пг., 1922, стр. 5—40), я пытался выявить структуру науки. Многое теперь пришлось бы в ней изменить, но основа мне представляется правильной. Настоящая книга отчасти является последним результатом моих размышлений и изысканий, первым выражением которых послужила моя речь 1902 г. (См. подробно отдел II, гл. V, настоящей книги).

\*\* О понятии научной истины... [См.: В. И. Вернадский. О научном мировоззрении. — Очерки и речи, т. II, стр. 27—28. — *Ред.*].

Она сама по себе коллективной, с научной точки зрения, бессознательной работой \*, *ходом исторического времени* и происходящим этим путем изменением создает новое и важное, которое может быть зафиксировано и может быть результатом научных достижений первостепенной важности. Такими, например, явились кругосветные путешествия, открытие Америки, падение Персидского царства (разрушенного Александром Македонским) или китайских государств и среднеазиатских культурных центров [сокрушенных Чингизханом], победа христианских церквей и религий, создание магометанства и его религиозно-политических выявлений, и другие крупные и мелкие события политической жизни.

Не менее, часто еще более могущественными были те изменения, которые происходили в экономической жизни, в земледельческой культуре или в отдельных проявлениях успехов быта, как, например, введение верблюда (дромедара) в пустынные и полупустынные области Северной Африки \*\* или открытие книгопечатания в Прирейнских странах в Европе \*<sup>3</sup>.

Наравне с этими стихийными явлениями, последствия которых для научной мысли не принимались человечеством во внимание, при их создании в равной, а иногда, может быть, в большей степени, действует в биосфере сама научная мысль — научные открытия отдельных мыслителей и ученых, таких, как Коперник, Ньютон, Линней, Дарвин, Пастер, П. Кюри, меняющих миропредставление человечества. В данных случаях это делалось сознательно, в других — неожиданно для самого ученого, как это на наших глазах произошло с А. Беккерелем (1852—1908), открывшим в 1896 г. радиоактивность \*<sup>4</sup>, или с Г. Эрстедом (1777—1851), выявившим электромагнетизм \*<sup>5</sup>, или с Л. Гальвани (1737—1798), открывшим гальванический ток \*<sup>6</sup>.

Максвелл, Лавуазье, Ампер, Фарадей, Дарвин, Докучаев, Менделеев и многие другие охватывали огромные научные выявления, творчески создаваемые в полном сознании их основного значения для жизни, но неожиданные для их современников \*<sup>7</sup>.

Их мысль — для них сознательно — влияла на гущу жизни; вызванные этим путем прикладные знания в новой форме неожиданно и негаданно для их современников, часто после смерти творцов, по-новому отрази-

\* Бессознательной в том смысле, что научный результат или явление жизни, которое создает научно важный или нужный факт (или обобщение), этой цели при своем создании или проявлении не имело.

\*\* *Ch. A. Julien. Histoire de l'Afrique du Nord. Tunisie, Algerie, Maroc. Paris, 1931, p. 178.* О значении этого явления см.: *S. Gsell.* — «Memoire de l'Acad. de Inter.», 1926, № 43. [Так у В. И. Вернадского. Возможно, имеется в виду журнал «Memoires de l'Academie Internationale de géographie botanique». — *Red.*]; *E. F. Gautier. Les Sièges Obscurs du Maghzeb. Paris, 1927, p. 181.*

\*<sup>3</sup> Нельзя забывать, что книгопечатание было открыто в Корее за несколько столетий до Костера и Гутенберга и широко использовалось в китайском государстве. Там не было, однако, того фактора, который придал ему жизненную силу: в Корее и Китае в ту пору отсутствовала живая научная работа.

\*<sup>4</sup> Сам Анри Беккерель считал, что он взял для изучения уран только потому, что этот элемент изучался его дедом и отцом (§ 55).

\*<sup>5</sup> Эрстед открыл электромагнетизм в 1820 г. (*H. C. Oersted. The Discovery of Electromagnetism made in the Year 1820. Copenhagen, 1920.*)

\*<sup>6</sup> Явление, открытое Гальвани, было правильно объяснено Вольтом. Объяснение Гальвани было неверное, но «гальванизм» с неисчислимыми последствиями, [вплоть] до учения об электричестве, открыт им (о нем см.: *J. L. Alibert. Eloge Historique de Louis Calvani. Paris.*)

\*<sup>7</sup> Интересно, что значение этих открытий в приложении к жизни было признано десятки лет спустя после смерти Максвелла, Лавуазье, Фарадея, Менделеева, Ампера.

лись в научном творчестве, создали в жизни человечества переворот его быта, новые неожиданные источники научного знания.

Наряду с ними тем же путем, через гущу жизни, через среду, создают новый, аналогичный цикл научных проблем изобретатели, среди них часто люди научно малограмотные, из всех социальных классов и кругов, люди, часто не имевшие никакого отношения и интереса к исканию научной истины\*.

36. Из всего сказанного *можно сделать* выводы большого научного значения, а именно:

1. Ход научного творчества является той силой, которой человек меняет биосферу, в которой он живет.

2. Это проявление изменения биосферы есть неизбежное явление, сопутствующее росту научной мысли.

3. Это изменение биосферы происходит независимо от человеческой воли, стихийно, как природный естественный процесс.

4. А так как среда жизни есть организованная оболочка планеты — биосфера, то вхождение в нее, в ходе ее геологически длительного существования, нового фактора ее изменения — научной работы человечества — есть природный процесс перехода биосферы в новую фазу, в новое состояние — в ноосферу.

5. В переживаемый нами исторический момент мы видим это более ясно, чем могли видеть раньше. Здесь вскрывается перед нами «закон природы». Новые науки — геохимия и биогеохимия — дают возможность впервые выразить некоторые важные черты процесса математически.

37. В этом аспекте получает свое оправдание признание геологами (§ 15) появления рода Номо, человека, за показатель *новой эры в истории планеты*. До сих пор за основы разделения на геологические системы и геологические эры принимались геологические процессы, распространявшиеся на всю земную кору, а не только на ее биосферу. Однако и при этом резкое изменение форм живого населения планеты являлось всегда основным признаком геологических систем и эр. Как мы знаем теперь, оно тесно связано с большими периодами орогенетических — тектонических, вулканических, можно сказать, критических — периодов истории земной коры.

В эру человека, или психозойскую (§ 15), мы в действительности имеем картину более резкую, чем те, которые связаны с критическими периодами земной коры. Мы видим сейчас резкое изменение всей фауны и всей флоры, уничтожение огромного числа видов и создание новых культурных рас. Наряду с этим, связанным с земледелием, созданием нового облика планеты, несомненно вне воли и понимания человека, совершается изменение диких видов организмов, приспособляющихся к новым условиям жизни в измененной культурой биосфере. Но, сверх того, один вид организмов — *Homo sapiens faber* — охватил всю планету и занял в ней господствующее среди живого положение. Этого никогда не бывало.

Мы находимся только при начале процесса и еще не можем охватить мыслью неизбежного будущего, но уже ясно, что *не один человек от этого выигрывает*. А. Кларк на ряде фактов показал использование всех благ цивилизации насекомыми и смог обратить внимание на возможность того результата, что насекомые больше человека выигрывают от переработки им биосферы\*\*. С другой стороны, мы видим то же явление в области забо-

\* Р. Аркрайт... [Arkwright, Richard (1732—1792) — английский механик, изобретатель швейкотальной машины.— *Ред.*]; Грамм Зеноб Теофиль... [Gramme (1826—1901) — бельгийский электротехник, один из изобретателей динамомашин.— *Ред.*].

\*\* А. Clark. [The New Evolution. Zoogenesis. В., 1930.— *Ред.*].

левания культурных растений, животных и человека в мире протистов, грибов и микробов.

38. Хотя человек, *Homo sapiens*, есть [геологически.— *Ред.*] поверхностное явление в одной из оболочек земной коры — в биосфере, но новый геологический фактор, вносимый его появлением в историю планеты, — разум так велик по своим последствиям и их возможностям, что, мне кажется, можно не возражать против внесения этого фактора для геологических подразделений наряду со стратиграфическими и тектоническими \*. Масштаб изменений сравним.

Больше того, возможно, этим путем мы можем понять научно с большей глубиной, что представляет собой длительность геологического критического периода нашей планеты. В создании ноосферы мы его переживаем; очевидно, он представляется нам в совершенно другом освещении, и мы находимся по отношению к нему в совершенно другом положении, чем когда судим о геологическом прошлом, когда нас не было на планете. Впервые геологические эффекты жизни становятся ясными в исторической их длительности, проявляются в краткие сроки исторического времени.

«Мыслящий тростник» \*\* — создатель науки в биосфере — здесь может и должен судить о геологическом ходе явлений по-иному, ибо сейчас впервые он научно понял свое положение в организованности планеты.

Ибо можно ясно видеть, что с его появлением в истории планеты выявился новый *мощный геологический фактор*, который по возможным последствиям превосходит те тектонические перемещения, которые положены были — чисто эмпирическим путем, эмпирическим обобщением — в основу геологических разделений земного пространства-времени.

Это станет ясным, если мы примем во внимание, что длительность геологических явлений иначе сказывается и совершенно иная, чем длительность текущих исторических явлений, в которых мы живем \*<sup>3</sup>. Сто тысяч лет — декамириада — при длительности в три миллиарда лет, которые мы можем допустить уверенно для области наших геологических наблюдений, будет отвечать ничтожной доле геологической секунды.

Биогенный эффект работы научной мысли реально смогут увидеть только наши отдаленные потомки: он проявится ярко и ясно только через сотни, едва ли десятки декамириад, как проявляется длительность тех смещений, которые выражаются в стратиграфических перерывах и которые мы кладем в основу наших геологических эр и систем \*<sup>4</sup>. Это не мгновенные революции: длительность их интенсивного проявления, выражающаяся в несогласных напластованиях, например рассматриваемая в масштабе исторического времени, охватывает огромное время — сотни или десятки тысяч лет, едва ли меньше.

Мы работаем сейчас в науке с такой точностью, что можем предвидеть и численно прикинуть мощность последствий геологических проявлений

\* [Имеется в виду, конечно, разум, проявляющийся в целенаправленной практической, в том числе научно-технической деятельности человека.— *Ред.*].

\*\* Ф. И. Тютчев... [В стихотворении от 1865 г. «Певучесть есть в морских волнах...» есть строчки:

«...Душа не то поет, что море,  
И ропщет мыслящий тростник». — *Ред.*].

\*<sup>3</sup> История геологических делений в связи с их характером развилась ощутяю. Сказать, например, о длительности процессов вулканических извержений, застываний лакколитов и т. д. Оттенить, что человечество могло играть геологическую роль.

\*<sup>4</sup> [Средняя длительность каждого из большинства геологических периодов 45—65 млн. лет, т. е. 450—650 декамириад.— *Ред.*].

(т. е. отражения в геологическом времени) переработанной научной мыслью биосферы. Сейчас мы наблюдаем лишь проявления в историческом времени геологической её работы. Но и здесь уже мы ясно видим, что биосфера коренным образом *изменилась*.

Появление разума и наиболее точного его выявления — организации науки — есть первостепенный факт в истории планеты, может быть, по глубине изменений превышающий все нам известное, раньше выявлявшееся в биосфере. Он подготовлен миллиардом лет эволюционного процесса, и мы видим сейчас его действие, самое большее только в геологических минутах.

39. Чрезвычайно важным для понимания планетного значения жизни благодаря появлению в ходе геологического времени разумно мыслящего и научно работающего существа является то, что это появление связано с процессом эволюции жизни, геологически всегда шедшим без отходов назад, но с остановками, в одну и ту же сторону — в сторону уточнения и усовершенствования нервной ткани, в частности *мозга*. Это бросается в глаза, если сопоставить последовательность геологических наслоений с археозоя и морфологических структур, отвечающих им форм жизни.

Длившийся больше двух миллиардов лет этот выражаемый полярным вектором, т. е. проявляющий направленность, эволюционный процесс неизбежно привел к созданию мозга человека рода *Номо*, примерно больше полмиллиона лет назад.

Без образования мозга человека не было бы его научной мысли в биосфере, а без научной мысли не было бы геологического эффекта — *перестройки* биосферы человечеством.

Наиболее характерной чертой этого процесса является *направленность* эволюционного процесса жизни в биосфере. Эта направленность, как мы увидим, теснейшим образом связана с основным отличием, отделяющим живое вещество от косной материи\*, и отвечает совершенно особым явлениям в биосфере энергетического эффекта хода жизни во времени и совершенно особой геометрии занятого живыми организмами пространства.

Я вернусь ниже к этой проблеме\*\*; здесь же только отмечу, что первым, кто, не учитывая геологических следствий, хотя он был крупным геологом, увидел неизменную прерывчатую направленность эволюционного процесса в сторону усовершенствования мозга в ходе геологического времени, был Дж. Д. Дана в Нью-Хейвене в 1855 г.<sup>\*3</sup>

Так же, как и великое эмпирическое обобщение Ч. Дарвина, эмпирическое обобщение Д. Дана выработалось во время многолетнего кругосветного плавания на корабле «Пикок» (1838—1842) в экспедиции Уилькса, одновременной с экспедицией «Биггля» (1831—1836), под влиянием размышлений и научной работы молодого натуралиста в лаборатории Природы. В обоих случаях и Дарвин и Дана работали в условиях, когда жизнь биосферы непрерывно вскрывалась перед ними за немногие годы в ее планетном аспекте. Эта форма работы не часто имеет место в истории науки.

40. Чрезвычайно характерно, что геологическое действие человечества в перестройке биосферы сказалось только много времени спустя после его появления в биосфере. «*Номо*» — род «человек» появился много деками-

\* [В. И. Вернадский. Проблемы биогеохимии, вып. 2. О коренном материальном энергетическом отличии живых и косных естественных тел биосферы. М.—Л., 1939, стр. 34.—*Ред.*].

\*\* См.: Приложение III.—*Ред.*

\*3 См.: J. D. Dana. Crustacea. With Atlas of Ninety-Six Plates, v. 2. Philadelphia, 1855, p. 1295; «American Journal of Science and Arts». N. H., 1856, p. 14.

риад назад (около миллиона лет?) \*; *Homo sapiens* — вероятно, около полмиллиона лет назад <sup>18</sup>.

Но еще до выявления рода *Homo* мозг его предков или близких к нему организмов достиг уровня, отличавшего его умственную деятельность от других млекопитающих. *Sinanthropus pekinensis*, которого можно считать предком рода *Homo*, обладал уже культурой, владел огнем и, по-видимому, речью \*\*. Корни геологической силы разума могут быть, очевидно, прослежены глубже эры *Homo*, далеко в глубь веков, за декамириады до выявления рода *Homo*.

Влияние самого *Homo sapiens* на земную поверхность стало сказываться через многие тысячи поколений после его на ней появления.

Возможно, что мы имеем здесь явления, не сказывающиеся в анатомической структуре аппарата мысли — мозга — и являющиеся следствием длительного влияния *социальной среды*.

Метод исследования мозга анатомически до такой степени мало чувствителен по отношению к связанному с ним уму, что еще недавно один из крупнейших анатомов, Г. Э. Смит (1871—1937) <sup>\*3</sup>, указывал, что он не видит никакой существенной разницы между мозгом человека и мозгом обезьяны. Едва ли это можно иначе толковать как нечувствительностью и неполнотой методики. Ибо не может быть никакого сомнения в существовании резкого различия в тесно связанных с геологическим эффектом и структурой мозга проявлениях в биосфере ума человека и ума обезьяны.

По-видимому, в развитии ума человека мы видим проявление не грубо анатомического, выявляющегося в геологической длительности изменением черепа, а более тонкого изменения мозга, связанного с социальной жизнью в исторической ее длительности.

Тогда понятна необходимость долгих смен поколений для того, чтобы научное знание, характерное для *Homo sapiens*, оказало влияние на работу человека, меняющего поверхность планеты. Прошли десятки тысяч поколений после появления человека в биосфере, прежде чем это его проявление стало заметным.

Такое более заметное влияние человека на изменение поверхности планеты может считаться со времени открытия им огня и земледелия — едва ли менее 80 тыс.— 100 тыс. лет назад <sup>\*4</sup>. От этого времени, когда влияние человека на окружающую его природу уже неизбежно проявлялось, но наука и организованные научные исследования были еще далеки, прошли многие новые десятилетия, прежде чем создались научная мысль и неизбежно связанная с ней известная организованность, так как научная мысль есть социальное явление, а не только создание отдельных выдающихся умов. Им должны предшествовать условия социальной жизни, в которых отдельная личность получила бы возможность приводить свою мысль в действие в социальной среде. Вероятнее всего, эти первые формы организованности науки были долго эфемерны, и прошли многие века, вернее тысячелетия, пока они установились.

К сожалению, несмотря на значительные успехи антропологии, истории и археологии, наши знания в этой области еще очень ненадежны.

\* [Так в подлиннике.— *Ред.*].

\*\* Mandibles of Peking Man.— «Nature», 1937, v. 139, N 3507, p. 120—121; ср. *F. Weidenreich. The Mandibles of Sinanthropus Pekinensis: a Comparative Study (Paleontologia Sinica, Series D, 7. Fasc., 3, Nanking and Peiping: National Geological Survey)*.

\*3 *G. E. Smith. Human History. N. Y., 1929.*

\*4 Доклады Н. И. Вавилова заставляют очень углублять время создания земледелия. [См.: *Н. И. Вавилов. Центры происхождения культурных растений. Л., 1926.— Ред.*].

Я смотрю на следующее ниже изложение как на преходящее первое приближение, подлежащее в дальнейшем большим изменениям и уточнениям. Основной вывод, однако, вывод о том, что научное движение XX в. есть одно из самых больших явлений во всей истории научного мышления, остается при этом незатронутым.

По-видимому, 5—6 тыс. лет назад были сделаны первые точные записи научных фактов в связи с астрономическими наблюдениями за небесными светилами. Были созданы их центры в области Месопотамии, в районе одной из древнейших культур.

Может быть, еще раньше выявилась математика — как арифметика, алгебра, так и геометрия.

Из потребностей земледелия и связанной с ним ирригации при создании культурных обществ были тогда же выработаны начала геометрии, а из потребностей сложного быта больших государств — торговли, военных и фискальных нужд — развились основы арифметики.

В это время уже ясно были созданы представления о порядковом исчислении, о значении места в обозначении цифр. Скрытым образом понятие нуля было уже здесь заложено, хотя оно появилось только при полном расцвете научного знания, его не было в эллинской науке (§ 42). В Западной Европе оно стало известным в Средние века, в XI—XII столетии. За несколько столетий перед тем нуль был известен в Индии и в Индокитае, а в царстве инков — по крайней мере в 609 г. до н. э., почти за 2 тыс. лет до выявления его в Западной Европе\*.

Сейчас начинает выясняться картина более точно.

Археологические находки указывают, что около 3000 лет до н. э. нуль и десятичный счет были известны в доарийской цивилизации Мохенджаро в бассейне Инда, находившейся в контакте с Месопотамией. В эпоху Хаммурапи (2000 лет до н. э.) в Вавилоне алгебраические знания достигли такого состояния, которое не может быть объяснено без допущения работы научной теоретической мысли. Очевидно, потребовались многие столетия, если не тысячелетия, чтобы этого добиться\*\*.

Вместе с тем все указывает, что 6000—7000 лет назад миграции — передвижения людей тогдашних социальных образований (и связанное с этим знание — мореходство), их подвижность были большими, чем это наблюдалось в последующее историческое время<sup>3</sup>. В это время количество населения не могло быть велико. Небольшие группы людей или семьи могли быстро перемещаться.

Приручение стадных животных и открытие способов передвижения по воде, может быть, помогут понять такие черты этого далекого прошлого, как захват всех континентов и пересечение Тихого и Атлантического океанов, совершенные одним и тем же видом *Homo sapiens*. Возможно и другое объяснение, менее вероятное, что существовали независимые центры

\* Независимость древнеиндийской математической мысли от древнеэллинской очень сомнительна. Однако нельзя упускать из виду, что употребление нуля, чуждого эллинской математике, известно в древнеиндусском культурном мире уже в VII в. до н. э., может быть раньше. С этой точки зрения обращает на себя внимание знание нуля в Перу уже в VII в. до н. э. См.: *F. N. Ludendorff*. [Очевидно, В. И. Вернадский имел в виду работы этого автора о календаре племени майя.— *Ред.*].

\*\* *O. Neugebauer*. *Vorlesungen über Geschichte der antiken mathematischen Wissenschaften*. Erster Band. «Vorgriechische Mathematik». Berlin, 1934, S. 40 н сл., 205. [См. также: *O. Нейгебауэр*. Точные науки в древности. М., 1968.— *Ред.*].

<sup>3</sup> Теория миграций в последнее время была выдвинута Г. Э. Смитом в ряде работ с 1915 г. (*G. E. Smith*. *The Migrations of Early Culture*. N. Y., 1915; ср.: *G. E. Smith*. *Human History*. N. Y., 1929; См. также работу его ученика: *W. Perry*. *Children of the Sun. A Study in the Early History of Civilization*. With Sixteen Maps. London, 1923). [См. также: *T. Хейердал*. Приключения одной теории. Л., 1969.— *Ред.*].

проявления видов одного и того же рода *Homo*, для *Homo neandertalensis*, *Homo sapiens* и других, смешавшихся в дальнейшем ходе истории.

41. В это время окружающая человека биосфера имела совсем другой, чуждый нашему о ней представлению, облик. Большие геологические изменения пережил человек в этот героический период создания *ноосферы*. Только что начиналось — или было уделом немногих поколений — создание культурной природы, домашних растений и животных. Человек пережил ледниковые периоды — зарождение, наступление и отступление льдов, покрывавших огромные площади Евразии, особенно западной ее части, арктических и антарктических стран и Северной Америки. Климат в этот промежуток времени и вся окружающая природа на протяжении по крайней мере миллиона лет более резко менялись под влиянием этих процессов, чем в наше время. Уровень Всемирного Океана — гидросфера — претерпевал значительные колебания, порядка сейчас отсутствующего. Области подтропических и тропических стран наших южных широт и северных широт Южного полушария переживали *плювиальные периоды* (в том числе, например, и Сахара)\*.

Их переживал человек так же, как переживал он ледниковый период. Плювиальные периоды, синхронные с ледниковыми, как проявления одного и того же явления, чужды нашим представлениям, и людская память давно о них забыла.

Мы знаем сейчас проявления последних стадий последнего ледникового периода в его остатках — в Гренландии и на севере Северной Америки — в Канаде и Аляске, почти безлюдных, или в Антарктике, где наблюдаются лишь временные проявления человека, который ее и ее острова еще не заселяет.

Мы застаем, как ясно должно было ожидать из предыдущего, и последние стадии последнего плювиального периода. Мы видим его остатки в тропических и подтропических странах, во влажных лесах тропической Африки, в частности в гилее, и в лесах Южной Америки. Система Амазонки и равнин Центральной Африки дает нам понятие о некогда бывшем указанном состоянии биосферы. В восточном Китае, в исторических преданиях и в раскопках мы можем изучать отголоски чуждой нам биосферы того времени.

Человек пережил первое наступление ледников, начало ледникового периода (в плиоцене). Может быть, это был социально живший другой его род, а не род *Homo*. Он пережил и то наступление влажных лесов и болотистых пространств, которое сменило леса и степи, предшествовавшего ему состояния биосферы — «царства млекопитающих», длившегося десятки миллионов лет, в обстановке которого, в самом его конце, он выявился.

Ему в этот критический период биосферы — ускоренного темпа изменения ее облика и перехода в ноосферу — пришлось вести жестокую борьбу за существование. Биосфера была занята сплошь млекопитающими, охватившими все ее части, благоприятные для заселения их человеком и открывшие ему возможность размножения.

Человек застал огромное количество видов, в большинстве теперь исчезнувших, крупных и мелких млекопитающих. В их быстром уничтожении благодаря открытию им огня и улучшению социальной структуры он, по-видимому, играл крупную роль. Млекопитающие дали ему основную пищу, благодаря которой он мог быстро размножаться и захватить большие пространства. Начало ноосферы связано с этой борьбой человека с млекопитающими за территорию.

\* [Л. С. Берг. Избранные труды, т. II. Физическая география. М., 1958.—Ред.]

42. Наши знания сейчас в этой области быстро изменяются, так как перед нами только вскрываются в их материальных памятниках древние культуры, неуклонно, без перерывов существовавшие не только в Европе, но и в индийском и китайском конгломератах человечества, на Американском и Африканском континентах.

Можно сказать, что исторически на днях только вскрылись перед нами былые памятники культуры Индии, за 4 тыс. лет до нас связывающие этот великий центр культуры с Халдеей, и почти за то же время мы начинаем проникать в прошлое китайских культур\* (§ 43). Они внесли много неожиданного и главным образом указали на связь (по крайней мере Индии — на ее западе, в бассейне Инда) с Халдеей (средиземноморским центром) и на высокий уровень здесь местного многовекового (многотысячелетнего?) бытового творчества.

Через несколько лет наши представления коренным образом изменятся, так как ясно, что открывающиеся древние цивилизации Китая и Индии имели существование в течение тысяч лет, пока они достигли уровня культуры, открытого находками. Эти культуры явно не являются самыми древними.

На фоне этих древних культур, в отдаленных друг от друга центрах — в Средиземноморье, в Месопотамии, в Северной Индии, в Южном и Среднем Китае, в Южной и Центральной Америке, вероятно и в других местах, — шло стихийно, т. е. с силой и с характером естественного процесса биосферы, зарождение геологической работы научной мысли.

Она выявилась в создании основных положений — обобщений науки, теоретической научной мысли — в работе над выяснением теоретических отвлеченных положений научного знания как цели работы человечества — искания научной истины ради нее самой, наряду с философским и религиозным пониманием окружающего человека мира, на тысячелетия более ранним.

С некоторой погрешностью, едва ли очень большой, можно сейчас выявить время, когда это совершилось в разных местах, по-видимому, независимо в разное время. Это время зарождения греческой науки и философии VII—VI столетий до н. э., религиозно-философских и научных интерпретаций в Индии и в Китае в VIII—VII столетиях. Возможно, что дальнейшие открытия изменят наши представления о доэллинской науке, и баланс известного до нее будет значительно большим, чем мы себе сейчас представляем (§ 45). Новые работы все увеличивают запас научных знаний, известных человечеству до наступления эллинской науки\*\*, подтверждают достоверность традиции эллинской науки и значение для них древнеегипетской и древнехалдейской наук. Египетскую науку греки застали в период застоя, халдейскую — в живом творчестве. Совместная работа эллино-халдейских ученых более 2200 лет назад до сих пор не учтена в истории науки. Это было побочное следствие насильственного разрушения Персидской монархии македонскими царями, главным образом Александром, принявшими эллинскую культуру.

Доля халдейской науки окажется в науке эллинской, вероятно, гораздо большей, чем мы это думаем.

Сейчас перед нами вскрылась совершенно неожиданно глубина достижений алгебры халдейской науки. Эти работы, может быть, через Гиппар-

\* Характер движения в связи с движением научной мысли хорошо выявляется для понимания основ у R. Rolland (La vie de Ramakrishna. Paris, 1929; *он же*. La vie de Vivekananda et l'Évangile universel, t. I—II. Paris, 1930; S. Radhakrishnan. Indian Philosophy, t. I—II. London, 1929—1931). Это движение связано с глубоким религиозным творчеством.

\*\* См. работы O. Neugebauer.

ха и Диофанта влились в наш научный — эллинский — аппарат только через несколько столетий после того, как самостоятельная работа халдейских ученых прекратилась или вошла в русло эллинской научной мысли (§ 45).

Халдеи обладали пониманием нуля, когда греки едва ли обладали азбукой (§ 40). Но понятие нуля совершенно не захватило пытлившую мысль греков, и на западе Европы вошло в жизнь в Средние века через арабов и индусов, а алгебра почти через полтысячелетия обратила на себя внимание через Диофанта (о жизни которого мы ничего не знаем).

Существует ряд предположений, догадок, как это могло произойти? Мне кажется, вернее всего, что это связано с неполнотой и случайностью дошедшей до нас греческой математической литературы (III в. до н. э.— III в. после н. э.)

Важен факт, может быть связанный только с этой *force majeure*, и если это так, то несущественный.

Едва ли, однако, поправки будут такие, которые заставили бы нас изменить современные представления по существу.

Возможно, что сознание необходимости искания научного понимания окружающего, как особого *дела жизни мыслящей личности*, независимо возникло в Средиземноморье, Индии и Китае. Судьба этих зарождений была разная.

Из эллинской науки развилась единая современная научная мысль человечества. Она прошла периоды застоя, но в конце развилась до *мировой науки XX столетия* — до вселенскости науки. Периоды застоя достигали длительности многих поколений — больших потерь ранее узванного. Максимальные перерывы достигали 500—1000 лет, но все же традиция не целиком прерывалась (§ 45).

43. Для области китайских культур мы пока не можем утверждать с достоверностью достижения стадии научных знаний, которые позволили бы нам говорить о появлении в области Восточной Азии научной мысли, отличной от философской и религиозной и независимой от эллинского центра научного знания. Но история китайских культурных проявлений и ее хронология до сих пор так мало выяснены, что отрицать этого мы сейчас не можем. Мы должны ждать дальнейшего выяснения результатов исторической работы, сейчас в этой области происходящей.

В сущности, впервые только находки государственных раскопок 1934—1935 гг. дали нам ясное понятие об истории древнего Китая. И здесь историческое дошедшее до нас предание оказалось более достоверным, чем мы думали.

Эта культура — более новая, чем культура Египта и Халдеи, частью более древняя, чем эллинская. По-видимому, это независимый центр зарождения научного знания [...]

44. Элементы для организованной научной мысли и ряд знаний, которые позволили бы ее построить, давно уже существовали бессознательно, не с целью познания окружающего, и были созданы тысячелетия тому назад, с появлением больших государств и обществ. Но долго в них не было дерзкой и смелой мысли — революционного дерзания личности — она не оставляла прочного следа, не сложилось убеждения о точности научно установленного факта, и на этой основе дерзкого критического отношения к господствующим религиозно-философским или бытовым утверждениям. Не вошло в быт, в мотив поведения личности, научное объяснение природы. Не было удавшихся попыток выйти из влияния религиозных представлений, искать критерия для познания правильности религиозных и бытовых убеждений.

Критерий — организованная научная мысль — созданная отвлеченной работой отдельных личностей — в анализе, в размышлении над правиль-

ностью логических утверждений — (в создании логики) — в искании основных обобщающих идей, в научно наблюдаемых фактах, в создании математики, в создании аппарата научных фактов — основ их естественной систематики, эмпирического обобщения факта.

Это могло иметь место только тогда, когда личность смогла проявить свою волю в обществе, сохранить ее свободной в среде, проникнутой неизбежной рутинной тысяч поколений. Наука и научные организации создались, когда *личность* стала критически вдумываться в основу окружающих знаний, и искать свой критерий истины.

Мы можем говорить о науке, научной мысли, их появлении в человечестве — только с того времени, когда отдельный человек сам стал раздумывать над *точностью* знания и стал искать научную истину для истины, как дело своей жизни, когда научное искание явилось самоцелью.

Основным стало точное установление *факта* и его проверка, выросшие, вероятно, из технической работы, вызванной потребностями быта.

Установление точных наблюдений, необходимых в быту, астрономическая их проверка поколениями, и связанных с отпавшими в конце концов иллюзорными религиозными представлениями, являются одной из древнейших форм научной работы. Она научна по своей сути, но чужда науке по своим мотивам.

Наряду с этим уточнением установки фактов шло и размышление и обобщение, приведшие к *логике и математике*, и здесь социальные потребности прежде всего стояли на первом месте.

Однако, как уже указано (§ 40), в *математике* они привели к созданию числа из десятичной системы, первых основ геометрии, первых «символов» (алгебраических), за 4000—2000 лет назад. С XVI—XVII вв. новая математика — в символе и в анализе, в геометрии — охватила человеческую мысль и работу и придала ей решающую роль в охвате природы.

Еще глубже шла работа *логической мысли*. Хронология ее — главным образом в области индийских культур — еще не установлена. Благодаря непрерывной работе многих поколений мыслителей, вызвавших могучее течение «учеников» — многих тысяч людей в течение многих смен поколений, началось не меньше чем за 3000 лет до нашей эры в разных частях государственных образований арийского населения Индии — пришельцев в область древних доарийских культур «дравидских» культурных образований, могучее философское религиозное течение, создавшее основы великих логических построений, живых до наших дней. С длительными периодами остановок творческой мысли — в связи с трагедиями истории — индийская логическая мысль самостоятельно создала стройную систему за столетия до ее выявления в среде эллинской цивилизации. Допустимо ее реальное влияние на логику Аристотеля, до XVIII—XIX вв. единственную, господствовавшую в нашей науке.

Индийская логическая философская мысль оказала огромное влияние на цивилизацию Азиатского континента, в странах которого временами, в течение нескольких поколений, шла самостоятельная научная работа создания новых научных фактов и эмпирических обобщений. Это влияние распространялось на Японию, Корею, Тибетские, Китайские государства и Индокитайские, на Западе сталкивалось с областью эллинистических и мусульманских культурных центров — на юге и на юго-востоке — переходило в дравидский Цейлон и в Малайские государственные образования. В Индии собственно традиция *логической мысли* не прерывалась, а в XIX в., под влиянием западноевропейской, единой, современной научной культуры, возобновилась мощно и глубоко. И научная и философская все растущая творческая работа нашла чрезвычайно благоприятную среду непрерывных поколений, привыкших к умственной работе.

45. В Средиземноморье, из этих веками нараставших исканий поколений свободно мыслящих личностей, выросла эллинская научная мысль, которая, используя научный опыт многотысячелетней истории Крита, Халдеи, Египта, Малоазиатских государственных образований и, возможно, Индийского центра культуры, выдвинула в течение одного-двух поколений в VII—V вв. до н. э. людей, положивших начало эллинской науке (§ 42). Мы с этим началом непрерывно генетически связаны в конструкции науки.

По-видимому, в истории человечества были и в Халдее и в Египте периоды упадка и остановок. Греки столкнулись с наукой малоазиатской и египетской в один из таких периодов.

Мы пока не можем восстановить периоды расцвета и упадка эллинской научной мысли, их историю. Едва ли расцветы доэллинской науки, характер которой нам все еще недостаточно ясен, превышали когда-либо по мощности явления, которые представляют в побережье Малой Азии (Милет), Южной Италии и Греции в VI—IV вв. до нашей эры — эпохи создания эллинской науки.

Эллинская наука сохраняла свое положение почти тысячелетие, примерно, до III—IV в. нашей эры. Остановка и ослабление, в конце концов упадок научной работы в эти века происшедшие, только отчасти связаны с государственным развалом и с политическим ослаблением Римской империи — он связан с глубоким изменением духовного настроения человечества, отхода его от науки, уменьшения творческой научной работы и обращения творческой мысли в область философии и религии, в художественные образы и формы.

46. Однако в это время вовне христианских государственных образований — персидских, арабских, индийских, китайских — шла самостоятельная научная работа, которая не давала спадать научному уровню, и в конце концов в странах западной Римской империи, в области международного латинского языка и культуры, под ее влиянием возродилась научная мысль и почти через тысячелетие — в XIII столетии — заметен ясный перелом, который привел в XVI—XVII вв. к созданию в Западной Европе, вне рамок государственных и религиозных отграничений, новой философии и новой науки. Это стало возможным благодаря упрочению государственных форм жизни, росту техники в связи с новыми потребностями жизни и государств, и — после кровавых гекатомб в течение нескольких поколений, социально вызванных религиями — после ослабления, приведшего в конце концов к глубокому надрыву в значительных и влиятельных группах и классах населения моральной действенной силы христианства и соответственно мусульманства и иудейства. Совершился на тяжелом опыте перелом в религиозном сознании Запада, может быть углубивший в действительности религиозную жизнь человечества и устанавливающий в глубоком кризисе, из которого религиозное творчество, может быть, уже выходит, более реальные рамки проявления ее в жизни человеческих обществ. Перед религиозным сознанием человечества выявилась необходимость нового религиозного синтеза, еще ищущего новых форм в новых условиях жизни<sup>19</sup>.

В XX в. мы видим новый резкий перелом в научном сознании человечества, я думаю, самый большой, который когда бы то ни было переживался человечеством на его памяти, несколько аналогичный эпохе создания эллинской науки, но более мощный и широкий по своему проявлению, более вселенский. Вместо рассеянных по побережьям Черного и Средиземного морей и меньше с ним связанных, главным образом эллинских, городских культурных центров, вместо десятков и сотен тысяч людей — научным пониманием, а следовательно, и научным исканием захвачены

сейчас десятки, сотни миллионов людей по всей планете, можно сказать, все людское ее население (§ 49).

Мы живем во всяком случае в эпоху крупнейшего перелома. Философская мысль оказалась бессильной возместить связующее человечество *духовное единство*. Духовное единство религии оказалось утопией. Религиозная вера хотела создать его физическим насилием — не отступая от убийств, организованных в форме кровопролитных войн и массовых казней. Религиозная мысль распалась на множество течений. Бессильной оказалась и государственная мысль создать это жизненно необходимое единство человечества в форме единой государственной организации. Мы стоим сейчас перед готовыми к взаимному истреблению многочисленными государственными организациями — накануне новой резни.

И как раз в это время, к началу XX в., появилась в ясной реальной форме возможная для создания единства человечества сила — *научная мысль*, переживающая небывалый взрыв творчества. Это — сила геологического характера, подготовленная миллиардами лет истории жизни в биосфере.

Она выявилась впервые в истории человечества в новой форме, с одной стороны, в форме *логической обязательности и логической непререкаемости* ее основных достижений и, во-вторых, в форме *вселенскости*, — в охвате ею всей биосферы, всего человечества, — в создании новой стадии ее организованности — ноосферы. Научная мысль впервые выявляется как сила, создающая ноосферу, с характером стихийного процесса.

### ГЛАВА III

*Движение научной мысли XX в. и его значение в геологической истории биосферы. Основные его черты: взрыв научного творчества, изменение понимания основ реальности, вселенскость и действенное, социальное проявление науки.*

47. То, что происходит в научном движении теперь, может быть сравнено из прошлого науки только с тем научным движением, которое связано с зарождением греческой философии и науки в VI—V в. до н. э.

К сожалению, мы не можем ясно представить себе пока ту сумму научных знаний, которые достались древним эллинам, когда в их среде выявилась научная мысль и когда она впервые приняла научно-философскую структуру, вне религиозных, космогонических и поэтических построений — когда впервые в эллинской городской цивилизации полиса создавалась научная методика — логика и теоретическая математика в приложении к жизни, когда стало реальным искание научной истины, как самоцель жизни личности в общественной среде.

Обстоятельства этого, как показала история, величайшего события в жизни человечества и в эволюции биосферы, во многом загадочны и медленно, но все же все глубже выясняются историей научного знания. Ясна лишь в первых контурах сумма научных знаний эллинской среды того времени, достижения творцов эллинской науки, живших в то время, и то, что они получили от прежних поколений эллинской цивилизации. Мы медленно начинаем в этом разбираться. Это с одной стороны.

А с другой — сейчас начинают резко меняться представления о том, что получили эллины от науки предшествовавших им великих цивилизаций —

малоазиатских, критской, халдейской (месопотамских), Древнего Египта, Индии.

К несчастью, до нас дошла только *ничтожная часть* эллинской научной литературы. Крупнейшие исследователи не оставили никаких следов в нам доступной литературе или дошли до нас лишь отрывочные данные об их научной работе.

Правда, до нас дошла целиком бóльшая часть произведений Платона и значительная часть научных работ Аристотеля, но для последнего утраты многие, основные с точки зрения научного искания сочинения. Особенно печальна с этой точки зрения потеря произведений крупнейших ученых, в работах которых выступала научная мысль и научная методика в эпоху расцвета и синтеза эллинской науки — Алкмеона (500 лет до н. э.), Левкиппа (430 лет до н. э.), Демокрита (420—370 до н. э.), Гиппократ Хиосского (450—430 до н. э.), Филолая (V столетия до н. э.) и многих других, от которых остались ничтожные отрывки или одни имена.

Еще более может быть печальна потеря первых попыток истории научной работы и мысли, которые писались в столетиях, ближайших к векам ее выявления. В частью искаженном и неполном виде эта работа дошла к нам в виде безымянной основы, иногда освоенной и измененной в течение многих столетий после их опубликования. Но подлинники истории геометрии Ксенократа (397—314), истории науки Эвдема из Родоса (около 320), исторические книги Феофраста (372—288) и другие пропали в историческом ходе эллинско-римской цивилизации ко времени нашей эры — в ближайших к ней столетиях, почти тысячу лет назад.

В сущности, основной фонд эллинской науки — то, что я называю *научным аппаратом*\*, — дошел до нас в ничтожных обрывках, и к тому же, через многие столетия в остатках естественноисторических работ Аристотеля и Феофраста, а также в сочинениях греческих математиков. И все же, он оказал огромное влияние на Возрождение и создание Западноевропейской науки в XV—XVII столетиях. Новая наука наша создавалась, в значительной части опираясь и исходя из их достижений, развивая изложенные в них идеи и знания. Прерванные столетиями, еще в Римской империи, нити восстановились в XVII столетии.

48. В последнее время ход истории науки заставляет нас менять представления о том доэллиническом наследстве, на котором выросла эллинская наука, как я указывал (§ 42).

Эллины всюду указывали на огромные знания, которые были получены ими от Египта, Халдеи, Востока. Мы должны теперь признать это правительным. До них наука уже существовала — наука «халдеев», уходящая за тысячелетия до н. э., только теперь перед нами вскрывается — в обрывках, доказывающих с бесспорной достоверностью ее долго не подозревавшуюся до нашего времени силу (§ 42).

Теперь становится ясным, что мы должны придавать гораздо более реальное значение, чем это недавно делали, многочисленным указаниям древних ученых и писателей на то, что творцы эллинской науки и философии приняли во внимание, исходили в своей творческой работе из достижений ученых и мыслителей Египта, Халдеи, арийских и неарийских цивилизаций Востока.

В течение нескольких столетий вавилонские ученые работали совместно с эллинскими. В это время в ближайшие столетия к нашей эре был новый расцвет вавилонской астрономии. Постепенно, в течение нескольких поколений, они слились с эллинской средой и одинаково пострадали от неблагоприятной для науки обстановки того времени (§ 40). Несомненно,

\* См.: В. И. Вернадский. Проблемы биогеохимии, вып. II. М., 1939, стр. 9—10.

полученные от ученых того времени знания были использованы эллинами при этом общении.

Несомненно, ими заложенное и использованное было к этому времени очень велико — особенно если мы примем во внимание многотысячелетний опыт и многотысячелетнюю традицию мореплавания, техники, земледелия, ирригационных работ, военного дела, государственного строя и быта.

Столетия греческая наука работала в непосредственном контакте с халдейской и египетской наукой, с ними сливалась. Хотя возможно, что творческая мысль в египетской науке в это время замерла — этого не было для науки халдейской (§ 42).

Эллинская наука в эпоху своего зарождения — непосредственно явилась продолжением усиленной творческой мысли до эллинской науки. Факт констатируется, но еще историей науки не освоен.

«Чудо» эллинской цивилизации — исторический процесс, результаты которого ясны, но ход которого не может быть точно прослежен — был таким же историческим процессом, как и другие. Он имел прочную основу в прошлом. Лишь результат его по своим следствиям — темп его достижения — оказался единичным во времени и исключительным по последствиям в ноосфере.

49. Ход научной мысли нашего времени, XX столетия — по вероятному результату — может привести к еще более грандиозным следствиям, но по своему течению он явно и резко отличается от того, что происходило в маленькой области Средиземноморья — побережья Малой Азии, островов и полуострова Греции, Сицилии, Южной Италии и отдельных городов Средиземного, Эгейского, Черного, Азовского морей, куда проникла эллинская культура, причем в это время научная творческая мысль сосредоточивалась главным образом в Малой Азии, Месопотамии и в Южной Италии, тогда греческой по культуре и языку.

Резкое отличие научного движения XX в. от движения, создавшего эллинскую науку, ее научную организацию, заключается, во-первых, в его темпе, во-вторых, в площади, им захваченной — оно охватило всю планету, — в глубине затронутых им изменений, в представлениях о научно доступной реальности, наконец, в мощности изменения наукой планеты и открывшихся при этом проспектах будущего.

Эти отличия так велики, что позволяют предвидеть научное движение, размаха которого в биосфере еще не было.

Это движение оправдывает ту геологическую грань, которую Ч. Шухерт и А. Павлов отметили недавно в истории Земли с появлением в ней человеческого разума (§ 15). Ноосфера выступит в ближайшее, историческое по длительности, время еще более резко.

50. Мы можем — редкий случай в истории знания — отметить начало современного научного движения так точно и резко, как это не было возможным восстановить нам в прошлом.

По-видимому, это могли в свое время делать сами древние эллины, когда в VI — V столетиях до н. э. писались не дошедшие до нас в подлинниках, вобщем потерянные, истории знания, находившиеся частично в руках исследователей еще в первые века нашей эры.

Мы не можем поэтому точно сравнивать с этой критической эпохой истории научной мысли нашу эпоху, для которой у нас имеются все документы. Начало нашей эпохи мы можем приурочить к самому концу XIX столетия, к 1895—1897 годам, когда были открыты явления, связанные с атомом, с его брэнностью (§ 55).

Она проявляется колоссальным накоплением новых научных фактов, которые можно приравнять к взрыву по его темпу. Создаются также быст-

ро новые области научного знания, многочисленные новые науки, растет научный эмпирический материал, систематизируется и учитывается в научном аппарате все растущее количество фактов, исчисляемых миллионами, если не миллиардами. Улучшается их систематизация, в которой человек просто разбирается, это и есть так называемая специализация науки — *необычайное* упрощение в возможности разбираться в миллиардах фактов научного аппарата. Я называю научным аппаратом комплекс количественно или качественно точно выраженных естественных тел или природных явлений. Он создан в XVIII, а главным образом в XIX и XX столетиях и является основой всего нашего научного знания. Он систематизировался по определенно поставленной, вековой, все научно углублявшейся работе — пересматривается критически и уточняется в каждом поколении. Научный аппарат из миллиарда миллиардов все растущих фактов, постепенно и непрерывно охватываемых эмпирическими обобщениями, научными теориями и гипотезами, есть основа и главная сила, главное орудие роста современной научной мысли. Это есть небывалое создание новой науки.

У нас очень часто относятся к специализации отрицательно, но в действительности специализация, взятая по отношению к отдельной личности, чрезвычайно усиливает ее знания, расширяет научную область, ей доступную.

Дело в том, что рост научного знания XX в. быстро стирает грани между отдельными науками. Мы все больше специализируемся не по наукам, а по *проблемам*. Это позволяет, с одной стороны, чрезвычайно углубляться в изучаемое явление, а с другой, — расширять охват его со всех точек зрения.

51. Но еще более резкое изменение происходит сейчас в основной методике науки. Здесь следствия вновь открытых областей научных фактов вызвали одновременное изменение самых основ нашего научного познания понимания окружающего, частью остававшихся нетронутыми целые тысячелетия, а частью даже совсем впервые выявившихся, совершенно неожиданно, только в наше время.

Такими совершенно неожиданными и новыми основными следствиями новых областей научных фактов являются вскрывшиеся перед нами неоднородность Космоса, всей реальности и ей отвечающая неоднородность нашего ее познания. Неоднородности реальности отвечает неоднородность научной методике, единиц, эталонов, с которыми наука имеет дело.

Мы должны сейчас различать три реальности: 1) реальность в области жизни человека, природные явления ноосферы и нашей планеты, взятой как целое; 2) микроскопическую реальность *атомных явлений*, которая захватывает и микроскопическую жизнь, и жизнь организмов, даже посредством приборов не видную вооруженному глазу человека, и 3) реальность космических просторов, в которых солнечная система и даже галактика теряются, неощутимые в области ноосферического разреза мира. Эта область, которая отчасти охвачена теорией относительности, выявилась для нас как следствие ее создания. Научное значение теории относительности основывается для нас не на ней самой, но в том новом опытным и наблюдательном материале, который связан с новыми открытиями звездной астрономии\*.

Теория относительности проникнута экстраполяциями и упрощениями реальности, допущениями, проверка которых научным опытом и научным

\* В. И. Вернадский. Проблема времени в современной науке. — «Известия АН», 7 серия ОМОН, 1932, № 4, стр. 511—541; на франц. яз.: Le problème du temps dans la science contemporaine. Suite. — «Revue générale des sciences pures et appliquées», Paris, v. 46, N 7, p. 208—213; N 10, p. 308—312.

наблюдением, исходя из ноосферы, является, сейчас по крайней мере, недоступной. Благодаря этому в текущей научной работе она занимает ничтожное место, гораздо более интересуется философа и физика, чем натуралиста, который учитывает ее только в тех случаях, когда он подходит к космической реальности. В биосфере с ней он может не считаться, ее проявления научно не наблюдает. Становится сейчас ясным, что здесь, как и в области атомных наук, вскрываются перед нами научные явления, которые впервые охватываются мыслью человека и принадлежат по существу к другим областям реальности, чем та, в которой идет человеческая жизнь и создается научный аппарат.

Ибо область человеческой культуры и проявление человеческой мысли — вся ноосфера — лежит вне космических просторов, где она теряется как бесконечно малое, и вне области, где царят силы атомов и атомных ядер с миром их составляющих частиц, где она отсутствует как бесконечно большое.

Обе эти новые области знания — пространство-время предельно малое и пространство-время неограниченно большое — есть то новое и по существу то основное, что внесла научная мысль XX в. в историю и в мысль человечества.

К ранее известной области человеческой жизни (ноосферы), в которой до сих пор шло развитие науки, прибавились две новые, резко от нее отличные, — мир просторов Космоса и мир атомов и их ядер, по отношению к которым приходится, по-видимому, коренным образом менять основные параметры научного мышления — константы физической реальности, с которыми мы количественно сравниваем все содержание науки.

Мы не можем еще предвидеть всех выводов в методике работы, которые отсюда вытекут. В общем эта сложность установлена только научно эмпирически. Она не была предвидена ни наукой, ни философской, ни религиозной мыслью. Только в некоторой ее части (не в основной) мы видим нити ее зарождения, ведущие в далекое прошлое, которые стали ясными только в начале XVII столетия, когда Левенгук вскрыл невидимый мир организмов, и в конце XVIII столетия, когда В. Гершель своими открытиями вскрыл мир, лежащий за пределами нашей солнечной системы. Но только сейчас становится ясным, когда научная теория охватила научно установленные факты, что дело здесь шло не о простом отличии величин, а о совершенно отличном подходе нашего мыслительного аппарата к реальности в ее атомном и космическом аспектах.

52. Ближайшее будущее, вероятно, многое нам уяснит, но уже сейчас можно утверждать, что основное представление, на котором построена (спекулятивная) философия, абсолютная непреложность разума и реальная его неизменность не отвечают действительности. Мы столкнулись реально в научной работе с несовершенством и сложностью научного аппарата *Homo sapiens*. Мы могли бы это предвидеть из эмпирического обобщения из эволюционного процесса. *Homo sapiens* не есть завершение создания, он не является обладателем совершенного мыслительного аппарата. Он служит промежуточным звеном в длинной цепи существ, которые имеют прошлое и, несомненно, будут иметь будущее. И если его предки имели менее совершенный мыслительный аппарат, то его потомки будут иметь более совершенный, чем он имеет. В тех затруднениях понимания реальности, которые мы переживаем, мы имеем дело не с кризисом науки, как думают некоторые, а с медленно и с затруднениями идущим улучшением нашей научной основной методики. Идет огромная в этом направлении работа, раньше небывалая.

Ярким выражением ее является резкое и быстрое изменение нашего представления о времени. Время является для нас не только неотделимым

от пространства, а как бы другим его выражением. Время заполнено событиями столь же реально, как пространство заполнено материей и энергией. Это две стороны одного явления. Мы изучаем не пространство и время, а пространство-время. Впервые делаем это в науке сознательно.

Наука также по-новому и глубоко подходит к научному исследованию пространства.

Впервые в начале XIX в. Н. И. Лобачевским был поставлен вопрос в научно решаемой форме, является ли для нашей галактики (вселенной) реальное (физическое) пространство пространством евклидовым или новым пространством, которое им и независимо Я. Больяем (1802—1860) установлено как могущее геометрически существовать наравне с пространством евклидовой геометрии.

Мы увидим в дальнейшем, какое значение имеет в строении биосферы путь исследования, указанный Лобачевским, если мы внесем в его расуждение логическую поправку, которая мне кажется неизбежной.

Нет никаких данных отделять выводы геометрии и всей математики вообще с ее числами и символами от других данных естествознания. Мы знаем, что математика исторически создавалась из эмпирического научного наблюдения реальности, ее биосферы в частности.

Конечно, теоретические построения всегда были абстрактнее, чем природные объекты, и могут вследствие этого не иметь места в естественных телах и природных явлениях биосферы, даже если они логически правильно выведены из эмпирического знания. Мы это на каждом шагу видим, так как все эмпирически установленное в науке по существу также бесконечно в своих теоретически допустимых проявлениях, как бесконечна биосфера, в которой проявляется научная мысль.

Мы знаем, что геометрия Евклида и Лобачевского — две из бесчисленного множества возможных. Они распадаются на три типа — Евклида, Лобачевского и Римана, и в настоящее время идет разработка общей геометрии, всех их охватывающей. Во время Лобачевского это было неизвестно, и поэтому он мог ставить вопрос о единой геометрии Космоса. С таким же правом мы можем говорить о геометрической разнородности реальности, об одновременном проявлении в Космосе, в реальности, материально-энергетических, главным образом материальных, физических, состояний пространства, отличающих разные геометрии. Мы увидим в дальнейшем, что эта проблема выявляется сейчас в разнородности биосферы, косных и живых ее естественных тел. Я вернусь к этому позже \*. Должны наблюдаться процессы, нам пока неизвестные, перехода одного такого физического состояния пространства с одной геометрической структурой в пространство с другой.

53. Одновременно появилось новое и углубился анализ в древней области знания, достигшей, подобно математике, высокого совершенства в логике \*\*. Она сейчас находится в перестройке. Меньший интерес для нас представляет более философская ее часть — теория познания.

Логика Аристотеля есть логика *понятий*. Между тем как в науке мы имеем дело с естественными телами и природными явлениями, понятие о которых словесно неподвижно, но в историческом ходе научного знания в корне меняется в своем понимании, отражает на себе чрезвычайно глубоко и резко состояние знаний данного поколения. Логика Аристотеля, даже в ее новейших изменениях и дополнениях XVII в., внесших большие поправки, является слишком грубым орудием и требует более глубокого анализа. В отдельном экскурсе я вернусь к этому ниже.

\* [См. отдел IV, § 128.— *Ред.*].

\*\* [См. Приложение II.— *Ред.*].

54. Математика и логика суть только главные способы построения науки. С XVII в., века создания новой западноевропейской науки и философии, выросла новая область научного синтеза и анализа — *методика научной работы*. Ею именно создается, проверяется и оценивается основное содержание науки — ее эмпирический научный аппарат. Я уже говорил (§ 50) об его огромном значении в истории науки, все растущем и основном.

Странным образом методика научной работы, имеющая большую литературу и руководство величайшего разнообразия, совершенно не охвачена философским анализом. А между тем существуют отдельные научные дисциплины, как теория ошибок, некоторые области теории вероятности, математическая физика, аналитическая химия, историческая критика, дипломатика и т. д., только благодаря которым научный аппарат получает ту мощь проникновения в неизвестное, которая характеризует XX в. и открывает перед наукой нашего времени безграничные возможности дальнейшего охвата природы.

Методика научной работы, как ясно из изложенного выше, не является частью логики, а тем более — теории познания.

В последнее время в этой области совершается какое-то крупное изменение, вероятно, величайшего значения. Создается новая своеобразная методика проникновения в неизвестное, которая оправдывается успехом, но которую образно (моделью) мы не можем себе представить. Это как бы выраженное в виде «символа», создаваемого интуицией, т. е. бессознательным для исследователя охватом бесчисленного множества фактов, новое понятие, отвечающее реальности. Логически ясно понять эти символы мы пока не можем, но приложить к ним математический анализ и открывать этим путем новые явления или создавать им теоретические обобщения, проверяемые во всех логических выводах фактами, точно учитывая их мерой и числом, мы можем.

Этот способ исканий и открытий нашел себе широкое приложение, между прочим, в *физике атома*\* — области научного значения, всецело лежащей в микроскопическом разрезе мира. Понятия величины  $h$ , фотона, кванта являются ярким примером этой новой, вероятно, огромного могущества силы научного проникновения и расширения научной методики. Создаются новые научные дисциплины, как новая механика, и растут новые отделы математики, из них исходящие.

В корне меняется наш математический и логический аппарат по сравнению с тем, который имел в своем распоряжении ученый 40—50 лет назад.

Но ясно, что это только начало. С трудом, но бесспорно создаются новые методы проникновения в неизвестное, связанные с исканием и созданием новых областей теоретической физики, в которых визуальный образ явлений или затушевывается, или совсем не может быть построен.

Но эта новая методика приложима не только к таким новым областям знания, как физика атома. Конечно, требуется большая осторожность в ее использовании, и в научной литературе наблюдается множество бесплодных и ошибочных ее применений, но это неизбежно в условиях всей нашей научной работы, в которой мы делаем множество лишней и ненужной работы. Мы работаем здесь, как работает природа, как выявляется организованность биосферы (§ 3). Чрезвычайно важно, что одновременно с новой методикой наблюдаются еще большие явления, может быть ее вызывающие, — создание *новых областей знания, новых наук*.

\* Это название, употребленное Леруа и другими, представляется мало удачным, так как аналогично этой области научно-познаваемого меняется не только физика, но и биология или химия. Правильно сохранить название «атомистика», учитывая и явления ядра атомов.

Темп их создания и область их охвата за последние сорок лет непрерывно растут.

55. Четырнадцать лет назад я сравнил эту черту научного знания со взрывом, и это сравнение, мне кажется, правильно выражает действительность.

Мы можем проследить начало этого взрыва с исключительной точностью. Правильно указал Э. Резерфорд\*, что современное развитие физики, перевернувшее наше мировоззрение в проблемах, выдвигаемых современной физикой, на  $\frac{1}{10}$  обязано радиоактивности.

Конечно, можно спорить о точности такой оценки, так как удивительным образом эксперимент в течение трех лет в разных местах подошел почти одновременно к открытию трех новых явлений, неотделимых от радиоактивности: X-лучей в Вюрцбурге В. Рентгеном в 1895 г.\*\*, радиоактивности урана А. Беккерелем в Париже в 1896 г.\*\*<sup>3</sup>, электрона в Кембридже Д. Д. Томсоном в 1897 г.\*\*<sup>4</sup>. Их совпадение определило взрыв научного творчества. Но без открытия основного явления радиоактивности — брэнности атомов, — объяснившего и X-лучи, и электроны, и их возникновение, современная физика не было бы\*<sup>5</sup>.

Открытие радиоактивности так же, как X-лучей и электрона, можно проследить с точностью, с какой далеко не всегда это можно сделать. 2 марта 1896 г. А. Беккерель в заседании Парижской академии сделал доклад о лучеиспускании ураном лучей, фотографирующих в темноте, аналогичных X-лучам, открытым Рентгеном несколько месяцев назад. Это было открытие радиоактивности. Первые снимки, присланные В. Рентгеном, были показаны в Парижской академии 20 января 1896 г., и Беккерель, тогда же, исходя из предполагаемой связи X-лучей с флюоресценцией стекла катодной лампы, начал свои опыты. Он пошел экспериментально правильным путем, основываясь по существу на неправильных

\* E. Rutherford. Zusammenfassende Vorträge zum Hauptthema: «Radioaktivität»; Lord Rutherford of Nelson — Cambridge; Erinnerungen an die Frühzeit der Radioaktivität (Reminiscences of Early Days in Radioactivity). — «Zeitschrift für Electrochemie und Angewandte Physikalische Chemie». 1932, Bd. 38, N 8a, S. 476.

\*\* Об истории открытия Рентгена, которое не могло быть понято в своей сущности без открытия Беккереля и его последствий, см.: M. V. Lave. Ansprache bei Eröffnung der Physikertagung in Würzburg. — «Physikalische Zeitschrift», Bd. 34. Leipzig, 1933, S. 889—890; O. Glasser. Wilhelm Conrad Röntgen und die Geschichte der Röntgenstrahlen. Berlin, 1931, S. 162. Ср. новую литературу, связанную с политикой против свободомыслящего Рентгена: J. Stark. Zur Geschichte der Entdeckung der Röntgenstrahlen. — «Physikalische Zeitschrift», 1935, Bd. 36; A. Ф. Иоффе. Вильгельм Конрад Рентген. — «Успехи физических наук», 1924, т. IV, вып. 1, стр. 1—18; M. Wein. Zur Geschichte der Entdeckung der Röntgenstrahlen. — «Physikalische Zeitschrift», 1935, Bd. 36, S. 536; Г. Гариг. «Юбилей» Рентгена в «третьей империи». — «Архив истории науки и техники». М. — Л., 1936, вып. VIII, стр. 301—308. Проф. Гудсонид (Goodspeed) имел рентгенограммы раньше Рентгена, но не возбудил вопроса о приоритете, так как он, как и многие другие раньше Рентгена, прошел мимо открытия.

\*\*<sup>3</sup> H. Becquerel. — «Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Paris, t. 122, 1896, p. 501—503, 559—564, 688—694, 762—767, 1086—1088.

\*\*<sup>4</sup> Д. Д. Томсон. Кембридж. Работа об открытии электрона [The Corpuscular Theory of Matter. London, 1907. — Ред.] (См. блестящий исторический очерк открытия электрона: Compton. The Electron, its Intellectual and Social Significance. — «Nature», 1937, v. 39, № 3510, p. 231). Круке прошел мимо наблюдающегося им электрона, близок к нему был О. Ричардсон, но Томсон работал в атмосфере радиоактивности.

\*<sup>5</sup> Мне кажется, что само такое допущение случайности этого совпадения сейчас научно неправильно. Мы вышли уже из того времени, когда это было возможно. Оно связано с представлениями о случайности научных открытий. Но наука, в том числе и физика, есть проявление организованности ноосферы, ход ее развития есть научно выражаемый природный процесс. «Случайности» в нем быть не может, пока мы не выходим из рамок научного мышления.

посылках. Открытие Рентгена выявило существование «темных» лучей, проникающих материю и действующих на фотографическую пластинку. Беккерель немедленно применил, исходя из флюоресценции, с которой он их связал, эти новые экспериментальные представления к урановым солям, открыл новые лучеиспускания, доказал, что они связаны с атомом урана, получив для него X-лучи и излучения. В ближайшие же месяцы силами огромной армии физиков всего мира учение о радиоактивности было создано, и началось бурное развитие нового миропонимания. Затравкой взрыва явилось открытие радиоактивности.

Мы знаем теперь, что в летописях науки есть многочисленные указания на отдельные факты, наблюдения, соображения, сюда относящиеся.

Сам А. Беккерель считал, что он открыл радиоактивность только потому, что был подготовлен к этому всей своей жизнью и жизнью своих предков. Он говорил: «Открытие радиоактивности должно было быть сделано в лаборатории музея (*Museum d'Histoire Naturelle* в Париже, старый *Jardins des Plantes*), и если бы мой отец был жив в 1896 г., он бы явился его автором»\*.

Действительно, физическая лаборатория Музея естественной истории в Париже совершенно исключительное явление в истории науки. Непрерывно с 1815 г., т. е. в течение уже 123 лет, директорами ее являются члены семьи Беккерелей: прадед, дед, отец и сын — А. С. Беккерель (1788—1878), А. Э. Беккерель (1820—1891), А. А. Беккерель (1852—1908), Ж. Беккерель (1878—1953). В ней производятся работы, которые идут последовательно, поколениями, людьми, с детских лет связанными с теми вопросами, в изучении которых имеют место, и в форме своего открытия и по существу, явления радиоактивности.

А. Беккерель был прав: неизбежно это совершенно новое, никем не предполагавшееся явление — радиоактивный распад, брэнность, определенное время существования атома — должно было быть открыто в семье Беккерелей сейчас же после открытия X-лучей. В этой семье научное внимание нескольких поколений физиков было направлено на явления свечения, электричества, действия света (фотография). Уже А. С. Беккерель, физик с широкими интересами, экспериментально работавший главным образом над электричеством, систематически изучал явления флюоресценции, вместе с Био и своим сыном, А. Э. Беккерелем, в 1839 г. Отчасти в связи с этими работами Стокс в 1852 г. открыл названную им флюоресценцией фосфоресценцию урана, которая явилась основой многочисленных позднейших работ А. Э. Беккереля (1859), сперва с отцом, потом с сыном, позже открывшим в уране радиевые лучеиспускания. Уже тогда выявились особенности этой фосфоресценции, не выясненные, мне кажется, до конца до сих пор\*\*. Беккерели занимались ураном с 1896 г. — непрерывно больше 40 лет.

56. Неудивительно поэтому, что в 1896 г. соли урана явились первым объектом исследования и сейчас же привели к открытию радиоактивности. Семья Беккерелей обладала огромным опытом, накопленным тремя поколениями, когда X-лучи Рентгена открыли новые  $\gamma$ -излучения, связанные с явлениями свечения, Беккерелями изучавшимися.

\* Очень любопытна история семьи Беккерелей. Поколения занимались фосфоресценцией, явлениями свечения и электризации. Сам Беккерель считал, что если бы он не взял изучение солей урана, в семье наследственное, то открытие радиоактивности произошло бы, может быть, намного позже. Но практически к этому подходили. (*В. И. Вернадский*. Задача дня в области радия. — «Известия АН», серия 6, СПб., 1914, № 1, стр. 61—72).

\*\* *H. Becquerel*. *Op. cit.*

Я остановился на этой истории несколько более подробно, потому что мы едва ли можем спокойно и без сомнений сводить ее к простому случаю и к совпадению. А. Беккерель, сделавший это открытие, как я указал, сознавал это.

Невольно мысль останавливается перед такого рода совпадениями и ищет для них научного объяснения.

История человеческой научной мысли есть научная дисциплина, т. е. она должна стремиться связывать научно точно установленные факты, искать обобщений и распределять их в систему и в порядок. Открытие радиоактивности А. Беккерелем и подготовка ее изучением световых свойств урана, длившимся в течение трех поколений в семье физиков Беккерелей, есть научный *факт*, с которым мы должны считаться.

Мы не можем перед ним не остановиться. Если сколько-нибудь был прав Лаплас и математической формулой («формула Лапласа») можно охватить темп мирового движения, «мировой жизни», мы должны были бы ждать как раз проявлений такого рода в научных открытиях масштаба пережитого нами открытия явлений радиоактивности.

Уже по одному этому мы не можем оставить без внимания это реальное совпадение работ, шедших над ураном в течение ряда поколений, с быстрой открытием радиоактивности его в нужный момент. В науке нет случайности, и такие совпадения в ее истории не так редки\*. Успехи анализа после Лапласа, мне кажется, позволяют допустить, что Лаплас мог быть прав, в каких-то пределах. Но в каких?

57. Захвачены были последствиями открытия Беккереля вся жизнь человечества, вся философская его мысль, все его научное мировоззрение.

Ту же картину представляют последствия и теории относительности, выдвинутой А. Эйнштейном через 10 лет после А. Беккереля, шедшей уже в научной атмосфере ломки старых представлений радиоактивностью, в атмосфере победы атомистического миропредставления, его победного шествия. Теория относительности вышла из научно-теоретической и математической мысли. История ее гораздо лучше изучена, чем история радиоактивности.

Но и здесь характерны скромное начало\*\* и непрерывающийся, все растущий в интенсивности и в многообразии эмпирический материал научных фактов, с теорией относительности генетически и логически связанный. Для натуралиста только эта сторона точных фактов, а не математических и философских концепций должна иметь основное значение.

58. Еще одна характерная черта научного знания должна быть принята во внимание, так как она играет основную роль в происходящем процессе.

Как мы видим (§ 46), наука [...] *одинакова для всех времен, социальных сред и государственных образований*<sup>20</sup>.

Правда, к этому человечество приходит тяжелым опытом истории, ибо и религия, и государственные социальные образования на протяжении целых тысячелетий пытались и пытаются создать единство и силой включить всех в одно целое единое понимание смысла и цели жизни. Такого единого

\* Еще во введении к курсу истории естествознания, читаемому в Московском университете в 1902 г., я пытался подчеркнуть основное значение этой черты научного знания, отсутствующей в других проявлениях духовной жизни человечества. Я в общем остаюсь в этом вопросе на той же точке зрения, какую тогда высказал (см.: В. И. Вернадский. О научном мировоззрении.— «Вопросы философии и психологии», 1902, № 65, стр. 1409—1465; с небольшими изменениями см.: Очерки и речи, вып. 2. М., 1922, с. 5—40).

\*\* Роль Пуанкаре. Первая работа Эйнштейна. См. об Эйнштейне: D. Reichinstein. Albert Einstein, sein Lebensbild und seine Weltanschauung. Praga, 1935

понимания в многотысячелетней истории человечества никогда не было. Все время существовали одновременно враждующие или уживающиеся различные их понимания. Такое стремление, которое сейчас как будто для всех становится ясной иллюзией, после бесплодной борьбы и потерянных сил начинает уходить в прошлое. Бывали такого рода попытки и в истории философии, также кончившиеся полным крушением.

Можно оставить в стороне социальные государственные объединения, так как с ноосферической точки зрения они никогда не охватывали сколько-нибудь значительных ее частей. Так называемые всемирные империи всегда занимали в сущности отдельные участки суши и всегда являлись одновременно существующими, приходили — силой или бытом — в равновесие друг с другом. Идея об [...] объединении всего человечества становится реальностью только в наше время, и то, очевидно, становится пока только реальным идеалом, в возможности которого нельзя сомневаться. Ясно, что создание такого единства есть необходимое условие организованности ноосферы, и к нему человечество неизбежно придет. [...]

59. [...] Философия всегда основана на разуме и теснейшим образом связана с личностью<sup>21</sup>. Типы личности всегда отвечают разным типам философии. Личность неотделима от философского размышления, а разум не может дать для нее мерку, вполне охватить всю личность. Философия никогда не решает загадки мира. Она их ищет. Она пытается охватить жизнь разумом, но никогда достигнуть этого не может [...] Тысячелетним процессом своего существования философия создала могучий человеческий разум, она подвергла глубокому анализу разумом человеческую речь, выработанную в течение десятков тысяч лет в гуще социальной жизни, выработала отвлеченные понятия, создала отрасли знания, такие, как логика и математика, — основы нашего научного знания.

В независимую от нее научную область начинает превращаться и психология, ею созданная, в которой огромную роль играет внутренний опыт, размышление о самом себе. Эта область явлений столь же безбрежна и бесконечна, глубока, как окружающая нас реальность.

Наука выросла из философии тысячелетия тому назад. Чрезвычайно характерно и исторически важно, что мы имеем три или четыре независимых центра создания философии, которые только в течение немногих — двух-трех — поколений находились между собой в общении, а столетия и тысячелетия оставались друг другу неизвестными. Работа мысли — социальной, религиозной, философской и научной — шла в них независимо многими столетиями, если не тысячелетиями. Это были центры средиземноморские, индийские и китайские.

Может быть, сюда надо присоединить центр тихоокеанско-американский, который сильно отстал от первых трех и о котором мы мало знаем. Он исчез и погиб в исторической катастрофе в XVI столетии<sup>22</sup>. По-видимому, в течение поколений, близких к Пифагору, Конфуцию (551—479 до н. э.) и Шакья-Муни, философско-религиозные центры Старого Света находились значительное время в культурном обмене.

Новый обмен, сравнимый с этим первым, начался в века, нам близкие. Философская мысль долгие столетия шла в этих центрах независимо, наиболее мощно в Индии и в эллинско-семитском. Любопытно, что в ходе истории философии мы видим аналогию исторического процесса в выработке как философских систем, так и логических структур. По-видимому, индийская логика пошла глубже логики Аристотеля, а ход философской индийской мысли почти тысячу лет назад (с точностью нескольких столетий плюс или минус — хронология индийской философии все еще чрезвычайно несовершенна) достиг уровня философии Запада конца XVIII в., т. е. наша философия только в XVIII в. догнала индийскую философскую

мысль. Долгие века традиция философской мысли и живое ее переживание не прерывались, но в политическом упадке индийской культуры творческая философская мысль Индии замирала и, вероятно, в XI—XII вв. творчески мыслящий философ Рамануя (1050—1137) был последним за многие столетия крупным ее представителем. Но философская культура и философские интересы не прерывались, и от времени до времени возникала самостоятельная мысль вплоть до XVII столетия и позже. В XIX в. под влиянием европейской науки после живой философской традиции в течение больше трех тысяч лет началось возрождение самостоятельной мысли в Индии на почве вселенскости научного знания.

Индийская философская мысль больше тысячелетия оказывала глубокое влияние на тибетские, китайские, корейские и японские государства.

Это влияние проявлялось с большими перерывами много столетий, особенно в китайских государствах, в этом самостоятельном центре человеческой культуры, с самостоятельно возникшими философскими исканиями, имевшими глубокую и долгую историю, которая только что перед нами начинает открываться. В эпоху упадка индийской творческой философской мысли сношения с этими связанными с ней проявлениями философских исканий прекратились и возобновились только в наше время, как раз в то время, когда произошел охват этих древних цивилизаций мощной силой нашей науки.

60. XIX столетие и особенно сильно XX в., после войны 1914—1918 гг., коренным образом изменили религиозную и философскую структуру всего человечества и создали прочную почву для единой вселенской науки, охватившей все человечество, дав ему научное единство.

Движение началось в XVII в. в Северной Америке, где англичанами и французами положено начало северо-американской научной работе\*. Еще раньше оно началось в XVI столетии в Южной Америке, в испанской и португальской ее культурной среде, но здесь оно быстро замерло и не создало до XIX столетия прочной научной среды.

Совершенно другое было с Северной Америкой, где постепенным и непрерывным ростом создавался мощный научный центр англо-саксонской научной работы. [...]

61. Так, в XX в. научная мысль охватила всю планету, все на ней находящиеся государства. Всюду создались многочисленные центры научной мысли и научного искания.

Это — первая основная предпосылка перехода биосферы в ноосферу. На этом общем и столь разнообразном фоне развертывается взрыв научного творчества XX в., не считающийся с пределами и разграничениями государств. Всякий научный факт, всякое научное наблюдение, где бы и кем бы они ни были сделаны, поступают в единый научный аппарат, в нем классифицируются и приводятся к единой норме, сразу становятся общим достоянием для критики, размышлений и научной работы.

Но научная работа не определяется только такой организацией. Она требует благоприятной среды для развития, и это достигается широчайшей популяризацией научного знания, преобладанием его в школьном преподавании, полной свободы научного искания, освобождения его от всякой рутины.

XX в. — век возросшего значения народных масс. Мы одновременно видим в нем энергичное, широкое развитие самых разнообразных форм народного образования. И хотя далеко не везде сняты путы, на которые указывалось, они неизбежно разлетятся с дальнейшим ходом времени.

\* [В. И. Вернадский, очевидно, имеет в виду 1636 г. — год создания Гарвардского колледжа (см., например: Д. Дж. Стройк. Становление науки в США. М., 1966, стр. 47). — *Ред.*].

Велико значение демократических и социальных организаций трудящихся, интернациональных объединений и их стремление к получению максимального научного знания. До сих пор эта сторона организации трудящихся по своему темпу и глубине не отвечала духу времени и не обращала на себя достаточного внимания. Эта работа идет на всей планете вне рамок государств и национальностей. Это столь же необходимая предпосылка ноосферы, как и творческая научная работа.

62. [...]

В философии Запада, несмотря на большую, даже растущую литературу, наблюдаются в нашем веке слабость новой творческой работы, недостаточная ее глубина. [...] Она разбивается в частностях, не захватывает широких вопросов жизни, повторяет старое, теряет значение для научно работающего мыслителя. Старые, давно уже умершие представления пытаются существовать, не меняясь по существу в новой обстановке, создаваемой наукой, ими не понимаемой. Лишь за последние годы эти старые течения уступают, начинается новое движение, но оно идет уже под прямым влиянием новой научной мысли и создаваемого ею нового научного мировоззрения. Наблюдаемое и важное для ученого, работающего в областях, связанных с изучением жизни, в частности и для биогеохимии, начинающееся движение связано также, с влиянием на него новой научной мысли. Наука, вскрывая новое, ломает старые философские представления, указывает конкретный путь. [...]

63. Религиозное сознание переживает глубокий кризис, отчасти, но едва ли в основном, связанный с ростом научного знания и с несогласованностью его с научными достижениями, попытками с ним бороться. Впервые ярко выражается в государственных представлениях отрицание религии как одной из норм культуры человечества. [...]

64. Другое новое явление резко меняет все условия роста научного творчества именно в нашем XX в. и придает им особый характер и особое значение.

Наше время по существу иное и небывалое в этом отношении, ибо, по-видимому, впервые в истории человечества мы находимся в условиях *единого исторического процесса, охватившего всю биосферу планеты*. Как раз закончились сложные, частью в течение ряда поколений независимо и замкнуто шедшие исторические процессы, которые в конце концов в нашем XX столетии создали *единое, неразрывно связанное целое*. Событие, совершившееся в Индии или Австралии, может резко и глубоко отразиться в Европе или Америке и произвести там следствия неисчислимого для человеческой истории значения. И, может быть, главное — материальная, реально непрерывная связанность человечества, его культуры — неуклонно и быстро углубляется и усиливается. Общение становится все интенсивнее, разнообразнее и постоянное.

История прошлого умственной культуры человечества нам сейчас так мало известна, что мы не можем ясно представить себе те этапы былого, которые привели к современной *вселенскости жизни* людей, ею — ее единством — охваченные, в каком бы уголке биосферы они ни жили. Сейчас никуда от нее укрыться они не могут — ни в области духовной жизни, ни в области быта. И темп упрочения вселенскости так велик, что осознание его для ныне живых поколений реально, спорить об этом не приходится.

Вселенскость, спаянность всех человеческих обществ непрерывно растут и становятся заметными чуть не ежегодно.

Научная мысль и та же научная методика, единые для всех, сейчас охватили все человечество, распространились по всей биосфере, превращают ее в ноосферу.

Это — новое явление, которое придает особое значение наблюдаемому сейчас росту науки, взрыву научного творчества.

65. Необходимо при этом еще отметить, что новое для науки в самой сущности своей положение, которое начало медленно развиваться в XVII—XIX столетиях, усилилось в конце XIX в. В XX в. оно под влиянием интенсивного роста научной мысли выдвинуло на первое место прикладное значение науки как в общежитии, так и на каждом шагу: в частной, личной и коллективной жизни.

Государственная жизнь во всем ее проявлении охватывается научным мышлением в небывалой раньше степени. Наука ее захватывает все больше и больше.

Значение науки в жизни, связанное тесно, как мы увидим, с изменением биосферы и ее структуры, с переходом ее в ноосферу, увеличивается тем же, если не большим, темпом, как и рост новых областей научного знания.

И вместе с этим ростом приложения научного знания к жизни, технике, медицине, государственной работе создаются в еще большем числе, чем в новых областях науки, новые прикладные науки, появляется новая методика; до чрезвычайности быстро создаются новые приложения и выдвигаются новые проблемы и задания техники в широком ее понимании, тратятся государственные средства в небывалых размерах хотя и на прикладную, по существу и не на научную работу\*.

Значение науки и ее проблем растет в этом аспекте еще с большей скоростью, чем растут новые области знания. К тому же как раз эти новые области научного знания чрезвычайно расширяют и углубляют прикладное значение науки, ее значение в ноосфере.

\* [Во-первых, прикладная деятельность может рассматриваться как органическая часть научной работы. Во-вторых, в нашей стране с самого начала Советской власти получили государственную поддержку не только прикладные, но и теоретические исследования. Фундаментальные исследования развивались и развиваются у нас как в системе академических учреждений, так и в университетах и вузах страны. Следует к этому добавить, что еще во второй половине XIX в. К. Маркс выдвинул идею, что наука является непосредственной производительной силой общества. Что касается мыслей В. И. Вернадского, изложенных в самом начале § 66 (стр. 65), то они представляют собою развитие его предыдущих положений. Высказанное здесь В. И. Вернадским обобщенное утверждение может привести к ошибочному заключению. В действительности в социальном и государственном плане наука в Советском государстве с самого начала отвечала своему реальному значению в жизни страны. Соответственно с этим определяется и положение людей науки в обществе и их влияние на государственную жизнь и отношение государства к науке.— *Ред.*]

## Отдел второй

# О НАУЧНЫХ ИСТИНАХ

### ГЛАВА IV

#### *Положение науки в современном государственном строе*

66. Такое жизненное значение науки, входящее в сознание современного человечества, далеко не отвечает исторически, т. е. исходя из *прошлого*, сложившемуся реально ее положению и ее оценки в жизни.

Наука не отвечает в современном социальном и государственном плане жизни человечества тому значению, которое она имеет в ней реально уже сейчас. Это сказывается и на положении людей науки в обществе, и на их влиянии на государственные мероприятия человечества, на их участии в государственной власти, а главным образом на оценке господствующими группами и сознательными гражданами — «общественным мнением» страны — реальной силы науки и особого значения в жизни ее утверждений и достижений \* [...].

Выступает новая идея, неизбежно, рано ли поздно ли, но в государственно-реальное время побеждающая — идея о государственном объединении усилий человечества<sup>23</sup>. Она может иметь место только при широком использовании средств природы на благо государства, по существу — народных масс. Это возможно только при коренном изменении положения науки и ученых в государственном строе. В сущности это — государственное проявление перехода биосферы в ноосферу. Как уже не раз указывалось, этот развившийся на наших глазах природный процесс неотвратим и неизбежен. И можно ли сомневаться, что современное положение науки и ученых в государстве есть преходящее явление. Надо считаться с быстрым его изменением.

67. Но сейчас этого нет \*\*. И это сказывается особенно ярко на количестве государственных средств, которые тратятся на чисто научные потребности, не имеющие военного — завоевательного или оборонительного — значения, не связанные с промышленностью, с земледелием, с торговлей, с путями сообщений, с интересами здоровья и образования населения. До сих пор ни одно государство — систематически и планомерно — не затрачивает значительных государственных средств на разрешение больших научных теоретических проблем, на задачи, далекие от современной жизни, для ее будущего, в масштабе государственных потребностей, очень часто ошибочно за них считаемых<sup>24</sup>.

Еще не вошло в общее сознание, что человечество может чрезвычайно расширить свою силу и влияние в биосфере — создать для ближайших поколений сознательной государственной научной работой неизмеримо лучшие условия жизни. Такое новое направление государственной деятельности [...] мне представляется неизбежным следствием уже в ближайшем

\* См. Примечание на стр. 64.

\*\* [Писалось в 1938 г.— *Ред.*].

будущем из переживаемого нами исторического момента — превращения биосферы в ноосферу. Это — неотвратимый геологический процесс. Я вернусь еще к этому\*.

Уже теперь мы видим его приближение. Фактически явлениями жизни наука все больше стихийно внедряется в государственные мероприятия [...], занимает все более и более ведущее положение [...]

Но требования науки не сформулированы, конкретно их неизбежность и польза для человечества не осознаны; они не получили выражения в социальной и государственной структуре. Нет выработанных государственных форм, позволяющих быстро и удобно решать междугосударственные вопросы, какими неизбежно является большинство вопросов создания ноосферы в их бюджетном или финансовом выражении.

В бюджетах отдельных государств такого рода вопросы могут подыматься и подымаются в государственных ассигнованиях на потребности академий, где такие ассигнования есть, и в государственных фондах помощи научной работе, где такие фонды существуют. В общем они ничтожны по сравнению с предстоящими задачами. [...]

68. Однако мы, мне кажется, сейчас находимся на переломе. Государственное значение науки как творческой силы, как основного элемента, ничем не заменимого в создании народного богатства, как реальной возможности быстрого и массового его создания уже проникло в общее сознание. С этого пути, очевидно, человечество не сможет уже сойти, так как реально наука есть максимальная сила создания ноосферы.

Стихийно как проявление естественного процесса создание ноосферы в ее полном проявлении будет осуществлено; рано ли, поздно ли, оно станет целью государственной политики и социального строя. Это — процесс, корнями своими уходящий в глубь геологического времени, как это видно по эволюционному процессу создания мозга *Homo sapiens* (§ 10), мощный процесс, совершающийся в биосфере в длительности геологического времени, тесно связанный с энергетическими проявлениями эволюции организмов; он не может быть сдвинут в своем течении силами, проявляющимися в кадрах времени исторического [...].

С конца XVIII в., когда в европейско-американской цивилизации ослабела сила церквей, в эпоху философии Просвещения и позже открылся путь более свободному философскому мышлению; в научной мысли стала преобладать философская струя, с одной стороны мало отделимая или неотделимая от современной ей науки (философия Просвещения, формы лейбницианства, материализма, сенсуализма, кантианства и т. д.), а с другой — разнообразные проявления христианских философий и идеалистических философских систем — берклианства, немецкого идеализма послекантова времени, мистических исканий, которые входили временами в резкое столкновение с достижениями науки и не считали себя ими связанными, даже в областях научного знания.

Иллюзия и вера в примат философии над религией и над наукой стали ясными и господствующими. Они могли по отношению к науке пустить глубокие корни, так как часто трудно бывает отличить общеобязательное ядро научных построений от той части науки, которая является в сущности условной, преходящей, логически равноценной философским или религиозным объяснениям.

Это могло и может и сейчас иметь место прежде всего потому, что логика научного знания, естествознания в частности, до сих пор находится в запущенном и критически не продуманном, не изученном состоянии (см. Приложение II).

\* [Это намерение автор не осуществил.— *Ред.*].

69. Наше внимание, конечно, сейчас должно быть обращено не на художественные, утопические картины будущего социального строя, а только на научную обработку социального будущего, хотя бы в художественной форме.

Здесь мы можем оставить в стороне анархические построения будущего, не нашедшие пока ни жизненно важных проявлений, ни крупных умов, достаточно глубоко и по-новому выявивших связанную с такой формой социальной жизни научно допустимую и отличную от социализма жизненно возможную социальную структуру.

Оба течения социальной мысли правильно оценили могучую и неотвратимую силу науки для правильного социального устройства, дающего максимум счастья и полное удовлетворение основных материальных потребностей человечества. В научной работе человечества как целого и там, и здесь признавалось то средство, которое могло дать смысл и цель существованию человека и избавить его от ненужных страданий — голода, нищеты, убийств в войне, болезней — здесь, на Земле. В этом смысле и то и другое течение мысли, исходило ли оно из научных или философских построений, вполне отвечает представлениям о ноосфере как фазе истории нашей планеты, которая здесь на научных данных эмпирически утверждается.

Вера в силу науки неуклонно охватывала мысль людей Возрождения и она нашла опору в первых же поборниках социализма и анархизма — у Сен-Симона (1760—1825) и Годвина (1756—1836) — крупных и глубоких творческих выразителей.

Реальное значение эти искания получили в середине XIX в. в работах К. Маркса и Ф. Энгельса и в тех социально-государственных последствиях, какие они вызвали после победы социализма [...]

К. Маркс [...] признавал огромное значение науки в будущем, социалистическом строе; в то же самое время он не отделял науку от философии и считал, что [в] правильном их [понимании они] не могут друг другу противоречить. Это было в то время — почти 100 лет назад — вполне понятно.

К. Маркс и Ф. Энгельс жили философией, ею обуславливалась вся их сознательная жизнь, под ее влиянием строился их духовный облик. Почти никто в их время не мог предвидеть, что они, современники видимого небывалого расцвета и влияния идеалистической германской философии, современники Гегеля, Шеллинга, Фихте, жили в действительности в эпоху ее глубокого заката и зарождения нового мирового течения, гораздо более глубокого по своим корням и по своей мощности — расцвета точных наук и естествознания XIX в. [...] <sup>25</sup>

В действительности значение науки как основы социального переустройства в социальном строе будущего выведено Марксом *не из философских представлений*, а в результате научного анализа экономических явлений. Маркс и Энгельс реально положили основы научного социализма, так как путем глубокого научного исследования экономических явлений, они, главным образом К. Маркс, выявили глубочайшее социальное значение научной мысли, которая философски интуитивно выявилась из предшествующих исканий «утопического социализма» <sup>25</sup>.

В этом отношении то понятие ноосферы, которое вытекает из биогеохимических представлений, находится в полном созвучии с основной идеей, проникающей «научный социализм». Я вернусь к этому в дальнейшем.

Широкое распространение социалистических идей [...] способствовало признанию значения научной работы как метода создания народного богатства.

Новые формы государственной жизни создаются реально. Они характеризуются все большим вхождением в них глубоких элементов социалистических государственных структур. Государственная планировка научной работы в прикладных государственных целях — одно из этих проявлений.

Но с поднятием значения науки в государственной жизни неизбежно в конце концов и другое изменение в конструкции государства — усиление его демократической основы. Ибо наука по сути дела *глубоко демократична*. В ней «несть иудея, ни эллина»<sup>26</sup> [...]

70. Сознание основного значения науки для «блага человечества», ее огромной силы и для зла, и для добра, медленно и неуклонно, изменяет научную среду.

Уже в утопиях, даже старых утопиях эллинов, например, у Платона государственная власть представлялась сосредоточенной в руках ученых — мысль, которая ярко проявлялась в большей или меньшей степени в подавляющем числе утопий.

Но реально уже наблюдаемое увеличение государственного значения ученых чрезвычайно сильно отражается на их научной организации и меняет общественное мнение научной среды.

Старое, характерное для XVI—XVII, отчасти XVIII столетий — эпохи мелких государств Западной Европы и господства единого ученого языка — внегосударственное единение ученых и писателей, игравшее большую роль в эти века, потеряло значение в XIX—XX вв., когда рост государств и науки вызвал пробуждение и давление национального и государственного патриотизма. Ученые всех стран приняли в этом движении большую, часто ведущую роль, так как реальные интересы науки — общечеловеческие — поблекли или отступили на второе место перед велениями местного социального или государственного патриотизма. [...]

71. Вопрос о моральной стороне науки... становится на очередь дня. Он становится действенной силой, и с ним придется все больше и больше считаться. Этот вопрос подготовлен долгой, еще не написанной, даже не осознанной историей\*. Он стоит совсем вне так называемой научной морали, которую пытаются создавать, например, *moral laïque* французского государства, которая является социальным и философским построением, имеющим сложное и отдаленное к науке отношение, если проанализировать ее содержание, и совсем отличное от проявления морального элемента в научной работе (к нему я вернусь в другом месте этой книги)<sup>27</sup>...

72. [...] Раз возникшее в ученой среде и неудовлетворенное чувство моральной ответственности за происходящее и убежденность ученых в своих реальных для действия возможностях не могут исчезнуть на исторической арене без попыток своего осуществления.

Эта моральная неудовлетворенность ученого непрерывно растет, с 1914 г. все увеличивается и питается событиями мирового окружения. Она связана с глубочайшими проявлениями личности ученого, с основными побуждениями ее к научной работе [...]

73. [...]

74. [...] Нельзя не отметить, что ищутся и вырисовываются новые формы научного братства — внегосударственные *организованные формы* мировой научной среды.

Эти формы более гибкие, более индивидуальные и находящиеся сейчас только в стадии тенденций — бесформенных и не установившихся пока исканий.

\* Странным образом, еще очень часто приходится слышать, что наука не знает ни добра ни зла, — не знает, как не знает его природа. Как будет указано (§ 101), природа, когда дело идет о живом, совпадает с биосферой. «Добро» и «зло» есть также создание ноосферы, как и все другое. [...]

Они, однако, получили в последние, 1930-е годы, первые зачатки организованности и проявились явно для всех [...]

Это, очевидно, форма научной организации — внутригосударственной, которой предстоит большое будущее. Еще раньше [...] было создание Госплана в нашей стране. Идея «научного мозгового центра» человечества выдвигается жизнью. О ней говорилось и в публичных заседаниях во время празднования 300-летнего юбилея Гарвардского университета в Бостоне и в Кембридже в 1936 г. Ее основное значение, однако, было в том личном общении на этой почве, которое произошло между крупными учеными-исследователями всех стран, там собравшихся. Мысль зародилась.

Мне кажется возможным, более того, вероятным, что эта идея имеет большое будущее.

Трудно сказать, какую форму она примет в ближайшее время. Но она едва ли даже временно сойдет с исторической арены, на которую вступила. Корни ее тесно связаны с ходом научной мысли и ею непрерывно питаются.

## ГЛАВА V

*Наука едина. Ее структура и ее историческое выявление.*

*Непреложность и общеобязательность правильно выведенных научных истин для всякой человеческой личности. Общеобязательность достижений науки в ее области и ее геологическая роль — основное отличие ее от философии и религии.*

75. Есть одно явление, которое определяет научную мысль и отличает научные результаты и научные заключения ясно и просто от утверждений философии\* и религии, — это *общеобязательность и бесспорность правильно сделанных научных выводов, научных утверждений, понятий, заключений*. Научные, логически правильно сделанные действия, имеют такую силу только потому, что наука имеет свое определенное строение и что в ней *существует область фактов и обобщений* научных, эмпирически установленных фактов и эмпирически полученных обобщений, которые по своей сути не могут быть реально оспариваемы\*\*. [...]

Эта общая обязательность части достижений науки резко отличается от той, которую приходится допускать для аксиом, самоочевидных представлений, лежащих в основе основных геометрических, логических и физических представлений. Может быть, отличие это не по существу, но связано с тем, что в течение долгих поколений, в течение тысячелетий аксиомы стали столь очевидными, что одним логическим процессом человек убеждается в их правильности. Возможно, однако, что это связано со структурой нашего разума, т. е. в конце концов мозга. Возможно, что этим путем ноосфера проявляется в мыслительном процессе\*<sup>3</sup>.

\* См. примечание на стр. 13.

\*\* [Об эмпирическом обобщении см.: В. И. Вернадский. Биосфера. Эмпирическое обобщение и гипотеза.— Избр. соч. т. V. М., 1960, стр. 17.— *Ред.*].

\*<sup>3</sup> Об аксиомах см.: А. Eisler. Wörterbuch der philosophischen Begriffe. Historisch — quellenmäßig bearb. Aufl. Hrsg. unter Mitwirkung der Kunstgesellschaft, Bd. 1. Berlin, 1927, S. 161.

Для задач, мной поставленных в этой книге, мне незачем останавливаться на этом вопросе, научно и философски недостаточно углубленном и не имеющем решений, на которых могла бы прочно основываться научная работа. В отличие от аксиом общеобязательные научные истины не являются самоочевидными и должны во всех случаях непрерывно проверяться сравнением с реальностью. Эта реальная проверка составляет основную ежедневную работу ученого. [...]

Как религий, так и философий, поэтических и художественных выражений, здоровых смыслов, традиций, этических норм очень много, может быть, в пределе столько же (учитывая оттенки), сколько и отдельных личностей, а беря общее — сколько их типов. Но наука *одна*, и едина, ибо, хотя количество наук постоянно растет, создаются новые, — они все связаны в единое научное построение и не могут логически противоречить одна другой<sup>28</sup> [...]

По мере того как научный материал растет, сила науки увеличивается и ее геологический эффект в окружающей ее биосфере — тоже, положение науки в жизни человечества углубляется, и быстро растет ее жизненное влияние.

76. Легко убедиться, что неоспоримая сила науки связана только с относительно небольшой частью научной работы, которую следует рассматривать как *основную структуру научного знания*. Как мы увидим, эта структура имела сложную историю, развивалась неодновременно. Эта часть научного знания включает *логику, математику* и тот охват фактов, который можно назвать *научным аппаратом*. Наука есть динамическое явление, находится в постоянном изменении и углублении, и ее неоспоримая сила проявляется с полной ясностью только в те эпохи, в которые эти три основных проявления научного знания *одновременно* находятся в росте и углублении.

Математика и логика всегда признавались в своем значении и в своей неоспоримости, если они правильно использованы, но научный аппарат не обращал до сих пор на себя должного внимания мыслителей и даже самих ученых, которые не его считали одним из основных результатов своей работы, а гипотезы и теории — объяснения, более или менее логически с ним связанные.

В обыденной жизни, где преобладают интересы бытовые, общественные, философские или религиозные, до сих пор сознание исключительного значения научно установленных фактов недостаточно развито. Научный аппарат целиком проникнут и держится все улучшающимися и углубляющимися систематизацией и методикой исследования. Этим путем наука охватывает и запечатлевает для будущего со все ускоряющимися темпом ежегодно миллионы новых фактов и на их основе создает множество крупных и мелких эмпирических обобщений. Ни научные теории, ни научные гипотезы не входят, несмотря на их значение в текущей научной работе, в эту основную и решающую часть научного знания.

Однако надо помнить, что без научных гипотез не могут быть точно поставлены эмпирические обобщения и критика фактов и что значительная часть самих фактов, самого научного аппарата создается благодаря научным теориям и научным гипотезам. Научный аппарат должен быть всегда критически учтен, и всякий ученый, оценивая факты и делая из них эмпирические обобщения, должен считаться с возможностью ошибки, так как в установлении фактов [влияние] научных теорий и научных гипотез может их [факты] исказить.

Основное значение гипотез и теорий — кажущееся. Несмотря на то огромное влияние, которое они оказывают на научную мысль и научную работу данного момента, они всегда более преходящи, чем непререкаемая часть

науки, которая есть научная истина и переживает века и тысячелетия, может быть, даже есть создание научного разума, выходящее за пределы исторического времени — незываемое во времени геологическом — «вечное».

Основной неоспоримый вечный остов науки, далеко не охватывающий всего ее содержания, но охватывающий быстро увеличивающуюся по массе данных сумму знаний, состоит, таким образом, из 1) логики, 2) математики и 3) из научного аппарата фактов и обобщений, растущего непрерывно в результате научной работы в геометрической прогрессии, научных фактов, число которых сейчас много превышает наши числовые представления — порядка  $10^{10}$ , если не  $10^{20}$ . Их столько, «сколько песчинок в море». Но эти факты сведены в такую форму, что ученые, взятые в совокупности, — наука данного времени, — могут легко ими пользоваться. На этом научном аппарате логически, а иногда и математически строятся бесчисленные эмпирические обобщения.

Эта основная часть науки [...] обростает научными гипотезами, теориями, руководящими идеями, иногда концепциями, непрерываемая достоверность которых может быть оспариваема.

Такое положение науки в социальной структуре человечества ставит науку, научную мысль и работу совершенно в особое положение и определяет ее особое значение в среде проявления разума — в ноосфере.

77. Это представление об особом положении научных истин, об их обязательности до сих пор не является общепринятым. Больше того, приходится считаться с обратным представлением. Представление об общезначимости научных истин является новым достижением в истории культуры, только-только прокладываям себе путь в сознании человечества. [...]

С конца XVIII в., с колебаниями в ту и другую сторону, представление об исключительной в социальных условиях общезначимости научных истин получает все большую реальную силу, но не может считаться обеспеченным в прочности — даже простой терпимости — признания их силы наряду с религией и [идеалистической] философией. Борьба не кончена. Для подавляющей массы человечества религиозная истина выше и убедительнее научной, и последняя должна уступить, когда между ними оказывается противоречие. Но уступить она по своей природе не может.

Борьба, взятая в целом, явно склоняется в пользу научного знания. В XX в. победное шествие научной мысли — в ослаблении и свободе от религиозных ограничений — охватывает все человечество. Восток Европы, вся Азия и Африка, Южная Америка и океанические острова им охвачены. С включением великого центра многотысячелетней культуры — Индии — в современную научную работу, с Возрождения после многих столетий застоя, в XX в. научная организация получила новую силу — ученых [...]

78. [...]

В сложной политической и социальной обстановке в течение столетий давление церковное ослабло, но государственная власть воспользовалась тем же средством давления для борьбы со свободой научной мысли, борясь со своими социальными и политическими противниками. В сущности научная мысль при правильном ходе государственной работы не должна сталкиваться с государственной силой, ибо она является *главным, основным источником народного богатства, основой силы государства*. Борьба с ней — болезненное, преходящее явление в государственном строе.

Государственная власть боролась и с религиозными верованиями, в действительности не с их идеологией, но с вредным с ее точки зрения их

выявлением в той социально-политической среде, которая являлась основной подпочвой государственной власти. Классовые, партийные и личные интересы и поддержание неравномерного распределения народного богатства, не обеспечивающего зажиточную жизнь всех, определяли государственную политику. Они определяли и государственную политику в вопросе о свободе веры и связанной до известной степени с этим свободой научного творчества.

79. [...]

В ряде государств ограничение свободной научной мысли явно или скрыто принимает характер государственной религии.

Оно является государственной религией Японии в учении об императоре как потомке Солнца. Государство борется как с преступлением с непризнанием правильности этого догмата, вводит обязательное обучение ему всех детей во всех школах. [...]

В царской России непрерывно существовали попытки к созданию государственной религии, по своим догматам, политической религии, как говорил С. С. Уваров сто лет назад\*. При полном подчинении духовенства государству религия носила ярко политический характер и находилась в скрытом противоречии с не имевшим возможности свободно выражаться общественным мнением.

Сейчас мы переживаем переходный период, когда огромная часть человечества не имеет возможности правильно судить о происходящем, и жизнь идет против основного условия создания ноосферы.

Очевидно, это преходящее явление.

80. [...]

Социально-политическое давление на свободу научного искания\*\* не может остановить научную мысль и научное творчество надолго, так как современная социально-политическая государственная жизнь в своих основах все глубже и сильнее захватывается достижениями науки и все более зависит от нее в своей силе.

Такое государственное образование в ноосфере неизбежно непрочно: наука в ней будет в конце концов в действительности решающим фактором.

Это неизбежно должно проявиться в государственной структуре. Интересы научного знания должны выступить вперед в текущей государственной политике. Свобода научного искания есть основное условие максимального успеха работы. Она не терпит ограничений. Государство, которое предоставляет ей максимальный размах, ставит минимальные преграды, достигает максимальной силы в ноосфере, наиболее в ней устойчиво. Границы кладутся новой этикой, как мы дальше увидим, с научным прогрессом связанной [...].

81. [...]

Положение философии в структуре человеческой культуры очень своеобразно. Она связана с религиозной, социально-политической, личной и научной жизнью неразрывно и многообразно. Она занимает меняющееся положение по отношению к религии, и существует огромный диапазон, все растущий, ее пониманий и представлений. Огромное число относящихся к

\* Уваров очень определенно говорил об этом ректору Московского университета Двигубскому в 1832 г. Он говорил «о политической религии» с двумя непререкаемыми, подобно христианству, догматами: самодержавие и крепостное право (см.: *Н. Барсуков. Жизнь и труды М. Н. Погодина*, кн. 4. СПб., 1891, стр. 98; *А. Ивановский. Иван Михайлович Снегирев. Биографический очерк*. СПб., 1871, стр. 113—115).

\*\* [Имеется в виду, например, политическая обстановка, сложившаяся в то время в фашистских странах — в Германии и в Италии.— *Ред.*].

ней или могущих относиться к ней проблем, постоянно растущих, непрерывный переход от нее ко всем вопросам обыденной и государственной жизни, здравого смысла и морали дают возможность принимать участие в ее работе всякому мыслящему и задумывающемуся над происходящим человеку. [...]

Можно быть философом, и хорошим философом, без всякой ученой подготовки, надо только глубоко и самостоятельно размышлять обо всем окружающем, сознательно жить в своих собственных рамках. В истории философии мы видим постоянно людей, образно говоря, «от сохи», которые без всякой другой подготовки оказываются философами. В самом деле, в размышлении над своим я, в углублении в себя — даже вне событий внешнего [для] личности мира — человек может совершать глубочайшую философскую работу, подходить к огромным философским достижениям.

Наряду с этим философии учат, и, действительно, философии можно и нужно учиться. Произведения великих философов есть величайшие памятники понимания жизни и понимания мира глубоко думающими личностями в разных эпохах истории человечества. Это живые человеческие документы величайшей важности и поучения, но они не могут быть общеобязательны по своим выводам и заключениям, так как они отражают; 1) прежде всего личность в ее глубочайшем размышлении о мире, а личностей может быть бесконечное множество — нет двух тождественных; 2) выработанное свое понимание реальности; таких пониманий может быть по существу не так уже много; они могут быть собраны в небольшое число основных типов. Но не может быть среди них одного единого, более верного, чем все другие. Критерия ясного и определенного для этого нет и быть не может\*.

Этот взгляд на философию, на ее положение в культурной жизни не является господствующим. Резкое отделение философии от науки, которое здесь проводится, не является общепринятым и может встретить возражения. [...]

82. Из этого ясно, что философии надо учиться, но нельзя с помощью только ученья сделаться философом. Ибо основной чертой философии является внутренняя искренняя работа размышления, направленная на реальность, нас окружающую, как на целое или на отдельные ее части.

[...] Размышление и углубленное проникновение в аппарат размышления — разум, неизбежно входит в философскую работу. Для философии разум есть верховный судья; законы разума определяют ее суждения. Это есть верховное начало знания. Для натуралиста разум есть проявление высших форм жизни *Homo sapiens* в биосфере, превращающий ее в ноосферу: он не есть и не может быть конечной, максимальной формой проявления жизни. Им не может явиться человеческий мозг. Человек не есть «венец творения». Философский анализ разума едва ли может дать отдаленное понятие о возможной мощи познания на нашей планете в ее геологическом будущем. Рост разума с ходом времени, насколько он изучен, не дает нам для этого никаких данных на протяжении всех тысячелетий существования науки. Однако отрицать эту возможность как реальную нельзя. В порядке десятитысячелетий изменение мыслительного аппарата человека может оказаться вероятным и даже неизбежным.

Все же основанная на глубочайшем анализе разума, больше того, на психическом проявлении живого «я», в его максимальных в настоящую человеческую эпоху проявлениях, эта основная база философии не может

\* [См. Послесловия.— Ред.].

служить мерилom научного знания, так как современное научное знание в своем научном аппарате, неизбежно захватывающем будущее ноосферы, имеет научную эмпирическую базу, значительно более мощную и прочную, чем указанная база философии.

Процесс размышления, т. е. применение разума к пониманию реальности, общ и для науки, и для философии. Он должен иметь, однако, в связи с указанным другой характер в этих проявлениях духовной жизни личности.

С процессом философского размышления связан вопрос, стоящий перед ним в течение веков и до сих пор не решенный, так как до сих пор многими философами же отрицается и не может быть логически опровергнут (но не может быть другими и доказан): существует ли особая область философского познания, особое проявление разума — «внутренний опыт», — позволяющее философии вскрывать новые проявления реальности.

Хотя это до сих пор спорно, в действительности всегда философы, вдумываясь в реальность, правильно вводили в нее и собственный аппарат познания — разум — и подвергали его тому же процессу размышления о нем, какой обращали на другие стороны «внешней им реальности».

Такая работа не происходит в науке, прежде всего потому, что она требует чрезвычайно много времени и специальных знаний и ее введение в текущую работу ученого не оставило бы ему места для его основной научной мысли.

Я не буду останавливаться на этой стороне философской работы, так как она выходит за пределы тех достижений философии, которые могут интересовать натуралиста, работающего в новых областях знания, каким является биогеохимия. Ибо для этих областей знания совершенно не проделана философская работа анализа новых руководящих понятий, на которых строятся эти науки, идей, нередко чуждых и новых для философского мышления. Этот философский анализ, столь необходимый для роста науки, недоступен для ученого, как я указывал, просто из-за неизбежной экономии его мысли.

Пока такая работа не будет сделана философами и не будет выяснено то философски новое, что вносится научным исканием в нашу эпоху взрыва научного творчества, ученый, работающий в этих новых областях знания, вынужден ждать и должен оставлять в стороне в большинстве случаев суждения философов, не охвативших философским анализом необозримое количество по существу новых фактов, явлений и эмпирических обобщений, научных теорий и научных гипотез, непрерывно создаваемых научным творчеством. Для ученого совершенно ясно, что, не проделав указанную работу над новым материалом, философ должен придти к искаженным выводам.

Ниже я вернусь еще раз к этому вопросу; поскольку работа философа направляется на размышление над реальностью вообще, над естественными телами и над явлениями реальности в частности, ученый не может не считаться с работой философа, должен использовать его достижения, но не может придавать ей того же значения, какое он придает основной части своего знания.

Обращаясь к реальному проявлению философии в культуре человечества, мы должны считаться с существованием множества более или менее независимых, разнообразных, сходных и несходных, противоречащих философских систем и концепций, огромная часть которых не имеет последователей, но все же еще может влиять на жизнь, благодаря наличию печатных всем доступных ее выражений.

Можно найти среди них резко противоречащие, исключают друг друга представления и системы, положительные и отрицательные, опти-

мистические и пессимистические, мистические, рационалистические и «научные» [...].

О ходом времени, благодаря усложнению и углублению жизни, благодаря росту научного знания, появлению новых наук и огромному значению новых научных проблем и открытий разнообразие философских представлений в наше время растет в такой степени, в какой этого никогда не было. Философ, несмотря на это, однако, отстает все больше и больше от философской обработки научного знания\*.

83. Положение современной философии Запада усложняется еще тем, что, наряду с ней, в человечестве существует — на Востоке, главным образом в Индии — другой комплекс великих философских построений, развивавшийся самостоятельно, вне серьезного контакта и влияния философии Запада, в течение долгих столетий живший своей самостоятельной жизнью. Этот комплекс философских построений развился вне влияния монотеизма, в совершенно чуждой нам религиозной атмосфере, в высоких горных областях юга, в тропической природе, совершенно чуждой западному европейцу — христианину или еврею, его художественной или социальной среде.

Величайшим в истории культуры фактом, только что выявляющим глубину своего значения, явилось то, что *научное знание* Запада глубоко и неразрывно уже связалось в конце XIX столетия с учеными, находящимися под влиянием великих восточных философских построений, чуждых ученым Запада, но философская мысль Запада пока слабо отразила собой это вхождение в научную мысль живой, чуждой ей философии Востока; этот процесс только что начинает сказываться.

Ученые, чуждые философской и религиозной культуре (Запада), охватывающие численно большую часть человечества, вошли как равные в научную работу и быстро занимают в ней равное положение. Ясно, что вопрос недолгого времени, когда это проявится с неоспоримой убедительностью и даст последствия, которые не учитываются западной философией. [...]

Мы увидим позже, что новые области естествознания, к которым принадлежит биогеохимия, в области философии Востока встречают более важные и интересные для себя наведения, чем в философии Запада.

Под влиянием современной науки, новых областей знания в первую голову, началось, может быть, в связи с этой неожиданной ее близостью к новым научным концепциям, после многовекового перерыва, возрождение философской работы в Индии на почве единой *древней философии и мировой современной науки*\*\*. Она оживает и возрождается — находится на подъеме, когда философия Запада творчески все еще на ущербе.

Казалось бы, при таком хаотическом состоянии философской мысли XX в., при отсутствии в ней на Западе живого, большого творчества, при невозможности найти критерий истинности ее утверждений и при одновременном существовании равноценных и противоположных живых философских представлений на Востоке — значение этой философии для находящейся в творческом расцвете научной мысли должно было бы быть второстепенным. В действительности это не так, особенно в то время, когда складываются новые науки, области знания, раньше чуждые науке, проблемы которых до сих пор являются всецело уделом векового, западноевропейского, главным образом философского и религиозного творчества.

\* [В конце 30-х годов работа по философскому обобщению достижений современного естествознания в СССР, не говоря уже о других странах мира, была еще недостаточно развернута.— *Ред.*].

\*\* Ср.: S. Radhakrishnan. Indian Philosophy, v. II. London, 1931, p. 778.

Дело в том, что философский анализ отвлеченных понятий, во множестве зарождающихся в новой науке, в ее новых проблемах и научных дисциплинах, *необходим* для научного охвата новых областей. Ученый, как общее правило, не может идти здесь — в силу необходимости овладеть техникой философского анализа, требующей долголетней подготовки — так глубоко, как философ. К тому же далеко не все утверждения науки общеобязательны. Такими они совсем не оцениваются в философии, и долго могут существовать сомнения в логической ценности основных научных выводов. Это особенно ярко должно выражаться в новых науках и по существу в новых проблемах. Правда, как раз здесь вековая философская подготовка мысли является нередко еще более слабой.

В областях, только что наукой захватываемых, как это имеет место сейчас, мы встречаемся с уже готовыми представлениями, выработанными или высказанными философами, раньше охвата их наукой, с которыми приходится считаться. Наука должна их преодолеть. Частью они не отвечают действительности, но частью в известной мере подходят к тому объяснению реальности, которое впервые дает в этих областях новое научное знание; требуются только уточнение и новое понимание реальности. Но взрыв научного творчества, ныне переживаемый, связан не только с созданием новых областей научного знания, новых наук (§ 94): он идет по всему фронту научного творчества, меняет резко и глубоко все, даже древнейшие научные понятия, такие основные, например, как время и материя, отражается на всем содержании науки и на самых древних, долго неподвижных ее достижениях.

Но помимо этого, наука и философия находятся непрерывно в теснейшем контакте, так как в известной части касаются одного и того же объекта исследования.

Философ, углубляясь в себя и связывая с этим *своим* систематическим размышлением картину реальности, в которую он захватывает и многие глубокие проявления личности, едва затронутые или совсем незатронутые наукой, вносит в нее, как я уже упоминал, своей методикой, поколениями выработанной, логическую углубленность, которая недоступна в общем для ученого. Ибо она требует предварительной подготовки и углубления, специализации, времени и сил, которые не может отдавать им ученый, так как его время целиком захвачено его специальной работой. Поскольку анализ основных научных понятий совершается философской работой, натуралист может и должен (конечно относясь критически) им пользоваться для своих заключений. Ему некогда самому его добывать.

Граница между философией и наукой — по объектам их исследования — исчезает, когда дело идет об общих вопросах естествознания. Временами даже называют эти обобщающие научные представления философией науки. Я считаю такое понимание вековых объектов изучения науки *неправильным*, но факт остается фактом: и философ, и ученый охватывают общие вопросы естествознания одновременно, причем философ опирается на научные факты и обобщения, но и не только на научные факты и обобщения.

Ученый же не должен выходить, поскольку это возможно, за пределы научных фактов, оставаясь в этих пределах, даже когда он подходит к научным обобщениям.

84. Это, однако, не всегда для него возможно и не всегда им делается.

Тесная связь философии и науки в обсуждении общих вопросов естествознания («философия науки») является фактом, с которым как таковым приходится считаться и который связан с тем, что и натуралист в своей научной работе часто выходит, не оговаривая или даже не осознавая это-

го, за пределы точных, научно установленных фактов и эмпирических обобщений. Очевидно, в науке, так построенной, только *часть* ее утверждений может считаться общеобязательной и непреложной.

Но эта *часть* охватывает и проникает огромную область научного знания, так как к ней принадлежат *научные факты* — миллионы миллионов фактов. Количество их неуклонно растет, они приводятся в системы и классификации. Эти *научные факты* составляют главное содержание научного знания и научной работы.

Они, если правильно установлены, бесспорны и общеобязательны. Наряду с ними могут быть выделены системы определенных научных фактов, основной формой которых являются *эмпирические обобщения*.

Это тот основной фонд науки, научных фактов, их классификаций, и эмпирических обобщений, который по своей достоверности не может вызывать сомнений и *резко отличает науку от философии\* и религии*. Ни философия, ни религия таких фактов и обобщений не создают.

85. Наряду с ним, мы имеем в науке многочисленные логические построения, которые связывают научные факты между собой и составляют исторически преходящее, меняющееся содержание науки — научные теории, научные гипотезы, рабочие научные гипотезы, конъюнктуры, экстраполяции и т. п., достоверность которых обычно небольшая, колеблется в значительной степени; но длительность существования их в науке может быть иногда очень большой, может держаться столетия. Они вечно меняются и по существу отличаются от религиозных и философских представлений только тем, что *индивидуальный* характер их, проявление *личности*, столь характерное и яркое для философских, религиозных и художественных построений, отходит резко на второй план, может быть в связи с тем, что они все же основываются, связаны и сводятся к объективным научным фактам, ограничены и определены в своем зарождении этим признаком.

Были и бывают в истории науки периоды, когда они выступают вперед и покрывают собой основу, т. е. научные факты, эмпирические обобщения, системы и классификации.

Благодаря такой сложности строения науки не так просто разобраться в основном характере ее структуры и в ее резком и основном отличии от философии.

В течение времени медленно выделялся из материала науки ее *остов*, который может считаться *общеобязательным и непреложным для всех*, не может и не должен возбуждать сомнений.

Наука создалась и отделилась от своих исторических корней — художественного вдохновения\*\*, религиозного мышления (магия, теология и т. п.), философии — в разное время, в разных местах, различно для основных черт ее структуры. История этого выделения может быть сейчас намечена только в самых общих чертах.

86. Основные черты строения науки — математика, логика, научный аппарат — в общем развивались независимо, и исторический ход их явления был разный.

Раньше всего выделились математические науки, непреложность и общеобязательность которых не вызывает сомнений.

Современники создания математики не сознавали ее значения, и понятие оно было спустя тысячелетия. Но непреложность эта реально существ-

\* [Имеется в виду спекулятивная идеалистическая философия.— *Ред.*].

\*\* Очень ярко это создавалось и неоднократно высказывалось. Нередко так научно работал Гёте (1749—1832).

вовала, и она оказывала в культурной среде человечества, где она выявлялась, бессознательно соответственное влияние. Как теперь вскрывается и как указывалось раньше (§ 42), мы должны сейчас придавать гораздо больше значения древней халдейской математике (в четвертом тысячелетии до нас), чем мы это делали раньше. Алгебра и анализ здесь достигли такой глубины, которая не отразилась до конца даже в древнеэллинской математике. Однако в эллинистическую эпоху она была вполне доступна ученым, так как халдейская научная работа шла в период IV столетия до н. э. и VI н. э. в контакте с эллинской наукой. По-видимому, геометрическая мысль греков, не сравнимая по мощности и глубине с тем, что было ранее, все же не обнимала всего поля математического знания, тогда существовавшего\*.

Эллинская математика развивалась почти тысячелетие, но почти на тысячелетие прервалась в средние века и возродилась с XVI примерно века, непрерывно развиваясь до нашего времени, выявившись в виде новой математики, с XVII столетия находящейся в быстром и непрерывном росте.

За эти последние три столетия создана грандиозная структура математических наук, истинность которых не может возбуждать сомнений и которая является одним из высших проявлений человеческого гения.

В наше время наука подошла вплотную к пределам своей всеобщности и непререкаемости. Она столкнулась с пределами своей современной методикой. Вопросы философские и научные слились, как это было в эпоху эллинской науки.

С одной стороны, логистика и аксиоматика подошли к теоретико-познавательным проблемам, которые являются нерешенными и научно подойти к которым мы не умеем. С другой стороны, мы подходим с помощью высшей геометрии и анализа к столь же пока недоступному, чисто научному решению проблем реального пространства-времени.

Но, оставляя в стороне эти философские корни научного знания, опираясь только на огромную область новой математики и эмпирических обобщений, развивается взрыв научного знания, который мы сейчас переживаем и, опираясь на который, человек преобразует биосферу. Это основное условие создания ноосферы.

87. Едва ли много позже, тоже как создания эллинского (еще раньше) и индусского (§ 42) гения, создается другая часть точного знания, столь же всеобщая, как и науки математические, — создание наук логических и методики мышления.

В эллинистическое время в логике Аристотеля мы имеем прочные, но

\* Археологические раскопки и успехи истории Древнего Востока и Египта меняют наши представления. Историческая критика древних греческих авторов и углубление в весь материал, ей доступный, заставляют отбрасывать скепсис, который из нужного и полезного нередко приводил к ошибкам и бесплодию знания в этой области. История техники показывает нам огромную сумму научного знания, о котором еще 10—20 лет назад не решались и говорить. Цивилизация 5—4 тыс. лет до н. э. представляется нам сейчас несравнимо более значительной, чем мы это думали еще недавно. Но главное, конечно, — открытие древних научных записей. Расшифровка численных табличек халдеев, ясно указывающая на высокий уровень науки, открыла ряд совершенно неожиданных научных знаний в этой среде, о которых мы не подозревали. В отношении халдеев важно, что в течение веков была совместная работа (по этому поводу см.: *R. Archibald. Babylonian Mathematics. — «Isis», 1936, v. 26, p. 63—81; O. Neugebauer. Über Vorgriechische Mathematik (Hamburger Mathematische Einzelschriften) Hf. 8. Leipzig, 1929; он же. Vorlesungen über Geschichte der Antiken Mathematischen Wissenschaften. Erster Band. Vorgriechische Mathematik. Berlin, 1934. О значении работ О. Нейгебауэра см.: R. Archibald. Op. cit., p. 65—66. [См. также: О. Нейгебауэр. Точные науки в древности. М., 1968.—Ред.]*

уже неполные для нашего времени \* построения — «законы», которые мы должны принимать за непреложные.

В основной своей части логика Аристотеля явилась проявлением аналитической мощи его личности, но часть логических открытий, в этой логике выявленная, связана с Платоном и была как готовая взята из Академии Платона в Афинах (Аристотель в нее вступил в 306 г. до н. э.) и включена в нее Аристотелем.

По концепции В. Егера, которую я считаю возможным принять как рабочую гипотезу, Аристотель был первым греком, «у которого мы встречаем реальную абстракцию. Он владел всем своим думанием» \*\*. До аристотелевской философии существовала только онтологическая логика; Аристотель разделил ее на элементы — слово или понятие и вещь. Мне кажется, однако, это представление в последней части должно претерпеть изменение при дальнейшей работе, так как в логике Демокрита понятие вещи, по-видимому, было более глубоко выражено, чем в логике Аристотеля, и ближе в этом отношении к современной научной логике натуралиста.

Глубокого развития достигли логические углубления индусов — примерно в те же века, когда научно охватывала реальность эллинская логическая мысль. Независимость от нее создания глубоких индусских логических систем представляется нам по мере их более точного изучения все вероятнее. В то же время три столетия до н. э. и первые столетия после начала нашей эры обмен Востока и Запада был глубок и непрерывен; равный ему мы наблюдаем в несравнимо большем масштабе только в последние 50 лет.

Только примерно со второй половины XIX столетия логика вышла на новый путь развития, ускорившийся в наше время. Наряду с логикой аристотелевской, опирающейся на рассуждения, на законы здравого смысла, создались новые отделы логики в [некоторых из них] (Exact logic англосаксов) логика сливается с математикой (логистика). Эти новые течения в логике могут быть прослежены в своем зарождении до XVII в., но расцвет новой логики и те препятствия в понимании ее достижений, которые сейчас возбуждают мысль, относятся к XX столетию.

Сейчас, как мы увидим, развитие биогеохимии вызывает необходимость дальнейшего уточнения логических проблем. Мне кажется, они приведут к созданию логики явлений ноосферы. Я вернусь к этому позже \*3.

Логика теснейшим образом связана с философией и долгое время, как и психология, с ней отождествлялась. Она развилась главным образом на философской, а не на научной основе — в этом одна из причин, почему она сейчас отстала от требований наук о природе, главным образом описательного естествознания, наук о Земле.

Часть построений, логических представлений выходит из цикла науки и должна относиться к философии \*4.

88. Гораздо позже создавалась третья основа науки — *научный аппарат фактов* — система и классификация научных фактов, точность которых

\* Возможно, что в логике атомистиков (Демокрита?), мало обращавшей на себя внимание, мы находим начало того нового понимания логики, которое выявляется ходом развития новой науки XX столетия. См. для эпикурейской логики... [так у автора. — *Ред.*]

\*\* *W. Jaeger. Aristotle. [Fundamentals of the History of his Development. Transl. with Author's Corr. and Addit. by R. Robinson. Oxford, 1934, p. 369—370. — Ред.]*

\*3 [См. Приложение II. — *Ред.*]

\*4 Таковы «логики» философов, таких, как Гегель, психологическая логика.

достигает предела, когда научные факты могут быть выражены в элементах пространства-времени — количественно и морфологически.

Миллионы миллионов научных фактов на этой основе непрерывно создаются, систематизируются, приводятся в форму, удобную для научной работы.

Создается и все растет удобный для обозрения небывалый *научный аппарат человечества*, все растущий и улучшающийся. Это есть основа новой науки нашего времени. Это по существу создание XVII—XX вв., хотя отдельные попытки, и довольно удачные ее построения, уходят в глубь веков [...]

За исключением астрономии мы имеем в нем в нашем распоряжении в сущности только достижения последних столетий.

Но это не дает понятия о реальной истории создания научного аппарата. Эта история вообще не обратила на себя достаточного внимания, так как историки науки странным образом обращали внимание главным образом на общие вопросы философского и обобщающего характера, но не дали даже для нового времени картины создания научного аппарата. Современный научный аппарат почти целиком создан в последние три столетия, но в него попали обрывки из научных аппаратов прошлого. Это прошлое нам едва известно.

В действительности в истории научной мысли было несколько попыток его создания, охвативших подряд несколько поколений. Несколько раз начинал слагаться сознательно настоящий большой научный аппарат знания, но затем исчезал или переставал развиваться в бурных событиях политической или общественной жизни. Причины были сложны и глубоки. Во-первых, это были периоды войн, падения культуры, междоусобия и завоевания, в которых научная работа не находила себе достаточно места для развития. Но это были и причины морального характера, когда человек в тягестях жизни искал опоры не в науке, а в философии или в религии. Эти переживания были такие глубокие, что для создания аппарата не находилось ни центров работы, ни людей.

Но, сверх того, причины были и более конкретные, если можно так выразиться. Не было книгопечатания или какого-нибудь другого мощного способа распространения книг, и научная память человечества, сосредоточенная в этом научном аппарате, не могла сохраняться в достаточной мере, в выжидании лучших времен.

Мы знаем более точно движение, начавшееся в IV столетии до н. э. Аристотель начал работу над созданием научного аппарата в 335—334 гг. до н. э., когда он вернулся в Афины и создал новый центр высшей школы, независимый от Академии своего учителя Платона, тогда умершего. Ликей был центром не только философской, но и научной работы. Последняя преобладала. В нем он организовал сводку и исследование фактического материала наук, в том числе исторических и государственных — организовал в действительности научный аппарат, отвечавший концу IV в. до н. э. Это было научное явление первостепенной важности, однако оно не оказало того влияния, какое оно должно было бы реально вызвать.

После смерти Феофраста (в 288 г. до н. э.), рукописи и библиотека Аристотеля, в бурных условиях тогдашней жизни, были доступны немногим, а в конце концов сохранялись в подземном помещении и только около сотого года до н. э., т. е. через 180 лет, были в пострадавшем виде куплены Апелликоном из Теоса (около 100 г. до н. э.), им приведены в некоторый порядок и с них были сняты новые копии. Сулла, взявший Афины (86-й год до н. э.), перенес их после смерти Апелликаона в Рим и здесь Тиранниан из Амизоса привел их в порядок, а Андроник из Родоса ввел

их вновь в литературу (около 70-го г. до н. э.). Это наиболее достоверное представление о судьбе рукописей Аристотеля\*. Во всяком случае из этого видно, что организованный Аристотелем научный аппарат в течение больше двухсот лет был недоступен и не мог влиять на научную мысль. Реально этот перерыв ввел его в новую, чуждую среду, которая не вполне могла его оценить.

89. Два явления должны быть при этом отмечены. Во-первых, то, что он начал собираться не случайно, а явился формой выражения научной работы одного из величайших научных гениев, создан не коллективом или, вернее, коллективом во исполнение задания, данного ему одной исключительной личностью и под ее руководством\*\*. Во-вторых, что это происходило в эпоху, когда существовали условия, в которых наряду с философским знанием и пониманием окружающего, бытовала быстро развивающаяся техника на фоне необычайного расширения культурного мира и единственного момента (возобновившегося в наши дни более мощно), когда древние цивилизации Индии и Китая, Египта, Халдеи и Эллинов вступили — после многовековой изоляции — в живой обмен идейный и житейский.

Аристотель, теснейшим образом связанный с негреческой цивилизацией Македонии, язык которой был отличен от греческого, во Фракии родившийся, грек по отцу и по культуре, является совершенно исключительной личностью во всемирной истории. Мы видели его исключительное значение в освобождении науки из недр философии, в которых она до него терялась. Равно великий как ученый и как философ, в последние годы своей жизни больше ученый, чем философ, Аристотель в науке явился не только создателем в яркой форме ее логики, но и ее научного аппарата. Фигура Аристотеля на историческом фоне становится нам ясной, в связи с углублением наших знаний по истории философии, когда стали пытаться отойти от книжного ее понимания, от узкой эрудиции, и воссоздать из Аристотеля, Платона и других, кого можно, живых людей.

Мне кажется В. Егер (1912) очень ярко и правильно очертил историческое значение и историческую работу этих достижений Аристотеля. Он говорит: «Для людей нашего времени научное изучение «мелочей» давно не является непривычным. Мы рассматриваем его как явление, полное достижений глубины опыта, из которого только этим путем вытекает подлинное знание реальности. Требуется живое историческое чувство, не часто встречаемое для того, чтобы ярко осознать в наше время, насколько странным и отталкивающим казался этот способ исследования для среднего образованного грека IV столетия до н. э., и какое революционное новшество вводил тогда Аристотель. Научная мысль должна была выковыривать шаг за шагом методы, которые теперь являются ее самым надежным достоянием и самым обычным орудием. Техника упорядочения наблюдений частных, методически выполняемая, была взята из точной новой медицины конца V столетия до н. э. и в IV столетии до н. э. из астрономии Востока с ее каталогами и записями, ведшимися на протяжении веков.

\* Было и другое предание, указывающее, что полное собрание сочинений Аристотеля было в библиотеке в Александрии при Птолемеи Филадельфе (309—246 гг. до н. э.). Состояние вопроса см.: Ueberwegs Grundriss der Geschichte der Philosophie etc. (Tl. 1. Die Philosophie des Altertums. Herausgegeben von Dr. K. Praechter). Berlin, 1926, S. 365—366. (Ср. *Kl. Usuner. Schriften* II, 307 и сл.; III, 151 и сл.).

\*\* Я основываюсь на выводах В. Егера, учитывая и другие живые представления об этой замечательной эпохе в истории человеческой мысли. Ср.: *W. Jaeger. [Aristotle. Op. cit., p. 326, 330, 334, 336, 339.— Ped.]*.

Прежние исследователи философии природы не выходили за пределы объяснения путем догадок отдельных, бросающихся в глаза явлений. Академия дала, как было сказано, не собрание и описание частных, но логическую классификацию отвлеченных (universal) видов и родов». «Аристотель был первый, который исследовал чувственный мир, как носитель всюду находящейся (universal), «включенной в вещество (immaterial form) формы». Эта задача была новой и по сравнению с эмпиризмом более древней медицины и астрономии. Ему потребовались несказанные труд и терпение, чтобы ввести своих слушателей на эту новую стезю» \*.

Переноса эти слагавшиеся навыки точного фактического знания во все области тогдашней науки, Аристотель собрал сам в Ликее с помощью своих учеников огромный материал. Несколько примеров позволит понять это: он издал критически 158 конституций, организовал коллективную работу, энциклопедическую по размерам, единую по форме, по истории всех наук эллинского центра цивилизации. Это, в сущности, была история постепенного развития человеческого знания, отредактированная и организованная одним из величайших его создателей, в критическую эпоху его первого в эллинском мире расцвета. Почти полная потеря этих трудов является невоснаградимой. Как известно, для своих исследований в области естественной истории — минералогии, ботаники и зоологии — им была проделана такая же работа, которая в ничтожных остатках, в искаженном виде дошла до нас.

В истории человеческой мысли Аристотель представляет неповторяющееся явление. «Как ни высок был идеал (жизни) Аристотеля сам по себе, еще более удивительно его осуществление в уме одного человека. Это есть и останется психологическим чудом, глубже проникнуть в которое не удастся» \*\*.

Развитие научной мысли, как отличной от философской, в Ликейском центре в Афинах прекратилось уже после смерти второго преемника Аристотеля — Стратона из Лампсака, т. е. в конце второго столетия до н. э. Вопросы философии, религии, морали захватили умы мыслящих людей и завладели Ликеем.

Но в это время все-таки сохранялся еще центр научной работы в Александрии, которая явилась духовным продолжением идей Аристотеля последнего периода его жизни. В Александрии, в Музее и в библиотеке, проявилось резкое различие между научной и философской работой, научная мысль стала свободна, и могущественная утонченная техника эпохи Птолемея давала основу экспериментальной работе. Здесь развивалась небывалая научная работа в областях медицины и естественных наук, точной филологии, математики и логики на резком фоне, освобожденном от давления философии. Это развитие достигло максимума к концу первого века до н. э., м. б. захватило его начало. Но несомненно шло еще несколько столетий, по-видимому, мало проявившихся творчески. Возможно, что научная работа в этом центре продержалась несколько столетий после начала н. э., и после падения Музея и библиотеки в Александрии.

90. Научный аппарат, т. е. непрерывно идущая систематизация и методологическая обработка, и согласно ей описание возможно точное и полное всех явлений и естественных тел реальности, является в действительности основной частью научного знания. Он должен непрерывно расти с ходом времени и изменяться, отмечать и сохранять, как научная память человечества, все кругом нас происходящее, должен все больше углублять-

\* W. Jaeger. Op. cit., p. 369—370.

\*\* Ibid., p. 405.

ся в прошлое планеты, в ее жизнь прежде всего, научно отмечать меняющуюся картину космоса — для нас — звездного неба. Наука существует только пока этот регистрирующий аппарат правильно функционирует; мощность научного знания прежде всего зависит от глубины, полноты и темпа отражения в нем реальности. Без научного аппарата, даже если бы существовали математика и логика, нет науки. Но и рост математики и логики может происходить только при наличии растущего и все время активно влияющего научного аппарата. Ибо и логика, и математика не являются чем-то неподвижным, и должны отражать в себе движение научной мысли, которая проявляется прежде всего в росте научного аппарата.

Странным образом это значение научного аппарата в структуре и в истории научной мысли до сих пор не учитывается, и истории его создания нет. А между тем это наиболее хрупкая часть структуры научного знания. Достаточно перерыва в его создании в течение одного-двух поколений для того, чтобы научная работа человечества остановилась или, вернее, проявлялась так слабо, что геологическая роль ее в общем масштабе жизни человечества сглаживалась бы. Должны потребоваться столетия, чтобы аппарат мог вновь создаться. В истории *Homo sapiens*, которая исчисляется миллионами лет\*, столетия не имеют того значения, конечно, какое они имеют в нашей текущей жизни. Но научный аппарат есть проявление нашей текущей жизни и осознанная человечеством его история в его выраженных памятниках, записях, преданиях, мифах, религиозном и философском творчестве не заходит за десять тысяч лет; в этом масштабе сотня лет — большая длительность. Остатки материальной культуры идут значительно глубже и доказывают существование мыслящего человека и его социальной жизни сотни тысяч лет тому назад (§ 21).

Но, как мы видели, наука в форме логики, математики, научного аппарата не заходит для нас пока глубже трех-четырёх тысяч лет. Историю этих трех-четырёх тысяч лет мы знаем более точно; с полнотой, все более и более увеличивающейся, в порядке приближения к нашему времени. Возможно, что до Аристотеля была попытка создания научного аппарата. Отрицать мы этого не можем, должны пытаться это решить, но пока нам представляется, что Аристотель был первый человек, который положил этому почин. Гораздо важнее для нас сейчас, что аппарат, по его почину созданный, окончательно замер и мы можем сейчас точно проследить, как он в гораздо более мощной форме был создан вновь.

91. История падения Средиземноморской цивилизации может быть сейчас прослежена в истории Западной Европы и Западной Азии с достаточной точностью. Гибель научного аппарата в ее масштабе представлялась современникам мелочью, так как они не могли учитывать его реальной будущности, которую смог ощутить человек только в XIX и XX столетиях.

Мы можем проследить непонятое современниками внутреннее крушение научного центра (существовавшего в Афинах и созданного Аристотелем) после Стратона в середине III столетия до н. э. Современники не могли этого видеть. Этот центр казался им существующим до Юстиниана (483 по 565 н. э.), т. е. еще многие столетия. Юстиниан в 529 г. закрыл Высшую Афинскую школу и прекратил преподавание в ней философии, но в ней давно уже не было научной работы, которая была при Аристотеле.

\* [Здесь, очевидно, имеется в виду история всей ветви гоминид, ведущей к современному человеку.— *Ред.*].

В смутных кровавых событиях прекратилась научная работа Александрии. Мы не знаем, однако, до сих пор точно, ни как, ни когда. Только недавно выяснилось, что этот научный центр, тоже, по-видимому, с уменьшенной научной работой, продержался еще несколько столетий в Арабских государствах, вне Александрии, преемственно с ней связанный. Очень возможно, что его научное значение было больше, чем мы это думаем, и что оно сказалось в расцвете научной работы в Арабских государствах Средневековья.

Но едва ли можно сомневаться, что научный аппарат был в это время менее мощен, чем в эпоху расцвета Александрийской школы.

Но государства арабской культуры не смогли сохранить и дать развиться прочной научной работе. В религиозной борьбе, кровавой и разрушительной, с христианством, с одной стороны, и, с другой стороны, с чуждыми исламу и христианству военными завоевателями Средней Азии, живая творческая работа в них замерла.

Она нашла себе место, благодаря сложным условиям политической и социальной жизни, в Латинском Западе, где в XIII столетии началось научное возрождение, которое в конце концов привело к современной науке.

92. Научный аппарат, благодаря открытию книгопечатания в конце XV в., получил могущественную возможность сохраняться для будущего в такой степени, как это не было возможно раньше. Все следующие столетия все увеличивали возможности его сохранения и создания, и в XVI, XVII вв. мощно выросла новая западная Европейская наука. В это время особенно был развит и углублен научный аппарат в области филолого-исторических наук и наук физико-химических. В меньшей степени был выявлен и собран научный аппарат естествознания собственно и наук биологических, в широком понимании этого слова.

Наибольшего развития достиг аппарат физико-химических наук, когда он был охвачен научной теорией и мог быть выражен в форме геометрических и числовых выражений. Огромное значение имели обобщения Ньютона, которые привели к созданию так выраженной картины мироздания. Эта картина не охватывала ни наук о жизни, ни наук о человеке, т. е. не охватывала подавляющей части современного научного аппарата. Однако, она позволила то, чего до сих пор в науке не было в скольконибудь значительной степени, позволила предсказывать события, предвидеть с огромной точностью. Это произвело огромное впечатление и привело к неправильным представлениям о характере научного исследования.

В науках описательного естествознания современные основы положены в середине XVII в., но окончательный сдвиг произведен К. Линнеем (1707—1778). Систематика естествознания стала доступной, и задача точного и простого исчисления всех естественных тел природы была поставлена. Первое исчисление Линнеем животных и растений привело к нескольким тысячам видов. В настоящее время это количество превышает миллион.

Но главное то, что Линнеем вызвал массовое движение. Многие тысячи, вероятно сотни тысяч людей в его время, обратились к изучению живой природы, к точному и систематическому определению видов животных и растений.

XIX в. явился основным в создании научного аппарата. В нем вошли в жизнь и специальные организации — частью международные — для собирания, классификации и систематизации научных фактов, и усиленное стремление к их увеличению и к их упорядочению. Одновременно весь материал приспособлен к максимальному росту коллективным тру-

дом, поколениями: для этого созданы специальные формы организаций.

Их бесчисленное множество — институты, лаборатории, обсерватории, научные экспедиции, станции, картотеки, гербарии, международные и внутригосударственные научные съезды и ассоциации, морские экспедиции и приспособления для научной работы: суда, аэропланы, стратостаты, заводские лаборатории и станции, организации внутри трестов, библиотеки, реферативные журналы, таблицы констант, геодезические и физические съемки, геологические, топографические, почвенные и астрономические съемки, раскопки и бурения и т. п.

Когда возможно, факты выражаются числом и мерой, по возможности численно оценивается их точность и, когда нужно, их вероятность — это стало неизбежным для физических, химических, астрономических данных.

Однако не менее точны и факты биологического и геологического характера, не поддающиеся полному математическому и числовому выражению, и факты исторические, гуманитарных наук, в том числе и истории философии, выраженные только словами и понятиями, однако, как мы увидим дальше, отличающимися по существу от слов и понятий философских и религиозных построений.

Это отличие охватывает все понятия и представления научного аппарата. Оно связано с особым логическим характером понятий и представлений, которые составляют научный аппарат. В отличие от огромного количества понятий в научных теориях и в научных гипотезах, в религии и в философии, слова и понятия научного аппарата неизбежно связаны с естественными телами и с естественными явлениями и слова, им отвечающие, должны в каждом поколении для своего правильного понимания быть сравниваемы опытом и наблюдением с отвечающей им реальностью. Логика, им отвечающая, неизбежно, как мы увидим, должна отличаться от логики абстрактных понятий. Я вернусь к этому ниже\*.

Но необходимо остановиться на очень распространенных представлениях о различном характере материала научного аппарата, выраженного математическими и числовыми данными, и такому выражению недоступными. В конце XVIII и в начале XIX в. получило среди ученых широкое распространение мнение, что наука только тогда получает свое полное выражение, когда она охватывается числом, в той или иной форме математическими символами. Это стремление, несомненно, в целом ряде областей способствовало огромному прогрессу науки XIX и XX столетий. Но в такой форме оно явно не отвечает действительности, ибо математические символы далеко не могут охватить всю реальность и стремление к этому в ряде определенных отраслей знания приводит не к углублению, а к ограничению силы научных достижений.

Различие между содержанием науки и ненаучного знания, хотя бы философского\*\*, заключается не в охвате науки математикой, а в особом, точно указанном логическом характере понятий науки.

Мы имеем дело в науке не с абсолютными истинами, но с бесспорно точными логическими выводами и с относительными утверждениями, колеблющимися в известных пределах, в которых они логически равноценны логически бесспорным выводам разума.

93. Таким образом, мы видим, что есть часть науки общеобязательная и научно истинная. Этим она резко отличается от всякого другого знания и духовного проявления человечества — не зависит ни от эпохи, ни от

\* См. Приложение II. — *Ред.*

\*\* См. послесловие И. В. Кузнецова.

общественного и государственного строя, ни от народности и языка, ни от индивидуальных различий.

Это: 1) Математические науки во всем их объеме.

2) Логические науки почти всецело.

3) Научные факты в их системе, классификации и сделанные из них эмпирические обобщения — *научный аппарат*, взятый в целом.

Все эти стороны научного знания — единой науки — находятся в бурном развитии, и область, ими охватываемая, все увеличивается.

Новые науки всецело ими проникнуты и создаются в их всеоружии. Их создание есть основная черта и сила нашего времени.

Живой, динамический процесс такого бытия науки, связывающий прошлое с настоящим, стихийно отражается в среде жизни человечества, является все растущей геологической силой, превращающей биосферу в ноосферу. Это природный процесс, независимый от исторических случайностей.

Часть II

ПЕРЕХОД БИОСФЕРЫ  
В НООСФЕРУ  
И НАУКА О ЖИЗНИ

---

Отдел третий

НОВОЕ НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ  
И ПЕРЕХОД БИОСФЕРЫ В НООСФЕРУ

ГЛАВА VI

*Новые проблемы XX в. — новые науки. Биогеохимия — неразрывная связь ее с биосферой.*

94. В наше время рамки *отдельной науки*, на которые распадается научное знание, не могут точно определять область научной мысли исследователя, точно охарактеризовать его научную работу. Проблемы, которые его занимают, все чаще не укладываются в рамки отдельной, определенной, сложившейся науки. Мы специализируемся не по наукам, а по проблемам.

Научная мысль ученого нашего времени с небывалым прежде успехом и силой углубляется в новые области огромного значения, не существовавшие раньше или бывшие исключительно уделом философии или религии. Горизонты научного знания увеличиваются по сравнению с XIX веком — в небывалой и негаданной степени.

Проблемы, вышедшие за пределы одной науки, неизбежно создают новые области знания, новые науки, все увеличивающиеся в числе и в быстроте своего появления, характеризующие научную мысль XX столетия.

Иногда, довольно часто, бывает возможно выразить в названии новой дисциплины сложный характер ее содержания, принадлежность как научных фактов новой дисциплины, так и ее методики ее эмпирических обобщений, ее ведущих основных идей, научных гипотез и теорий к разным старым научным областям. Так, в XIX столетии, в его конце, сложилась *физическая химия*, проблемы которой отличны и от физики, и от химии и требуют своеобразного синтеза этих двух научных дисциплин с преобладающим охватом одной. Преобладание химических представлений и явлений часто сказывается в ее названии — химия, но не физика. В XX в. образовывалась в связи с ней другая наука — родственная, но явно отличная — *химическая физика*. В ней физический уклон ясен. В обоих случаях — и в физической химии, и в химической физике ясно и точно названием определяется их место в системе научного знания — в области химических наук — для одной, физических — для другой.

Этого нет в еще более сложной и более молодой научной дисциплине, сложившейся в XX в., в его начале, в *биогеохимии* (§ 96).

95. И в ней, как это ясно сказывается в ее названии, химические представления и химические явления играют ведущую роль по сравнению с геологическими и биологическими проблемами и явлениями, ее содержание составляющими и в названии сказывающимися.

Однако по характеру *химических объектов* ее изучения она целиком входит не только в химию, но и совсем в другую, новую, еще слагающуюся огромную область знания — *физику атомов*. Название не определяет точно ее положение в системе знания.

Она аналогична в этом отношении той физико-химической дисциплине, которая имеет задачей изучение атомов в их химическом проявлении и

которую относят то к физике атомов, то к физической химии, то к кристаллохимии, которая явно должна быть выделена из физической химии и является не менее близкой к физике атомов. Она не охватывается физической химией, т. к. свойства ядра атома выступают в ней на первый план. Методика исследования по существу иная.

Она захватывает, кроме того, область радиогеологии — распада атомов и выявление изотопов. В отличие от химии в основу ее надо положить изотопы, а не химические элементы.

Об. Биогеохимия теснейшим образом связана с определенной областью планеты — целиком с одной определенной земной оболочкой — *биосферой* \* и с ее биологическими процессами в их химическом — атомном — выявлении.

Область ее ведения определяется, с одной стороны, геологическими проявлениями жизни, которые в этом аспекте имеют место, и, с другой — биохимическими процессами внутри организмов, живого населения планеты. В обоих случаях, так как биогеохимия является частью геохимии, как объекты изучения выступают не только химические элементы, т. е. обычные смеси изотопов, но и разные изотопы одного и того же химического элемента.

Э. Зюсс (1831—1914) в 1875 г. назвал область жизни на Земле биосферой. Но на нее было указано, как на особое реальное явление на нашей планете — естественное тело, много раньше, в конце XVIII — начале XIX в.

Но биосфера в биогеохимии только формально связана с представлениями Зюсса. Это действительно область жизни на нашей планете, но для нее не это только одно является характерным. Биосфера Зюсса есть *лик* нашей планеты, как образно он выразился, в отражении планеты во взеземном космическом пространстве. Она глубоко отличается от биосферы, как она выявляется из изучения биогеохимии.

Биогеохимия изучает биосферу в ее *атомном строении* и оставляет *лик* планеты. (*das Antlitz*), т. е. ее поверхностный географический образ и причины его проявления, которые изучал Э. Зюсс, в стороне или на втором месте.

Биосфера в биогеохимии выявляется как особая, резко обособленная на нашей планете *земная оболочка*, которая состоит из ряда концентрических, всю Землю охватывающих, соприкасающихся образований, называемых *геосферами*. Она обладает совершенно определенным *строением*, существующим таким в течение миллиардов лет. Строение это связано с активным участием в нем жизни, ею в значительной мере обусловлено в своем существовании, и прежде всего характеризуется динамическими подвижными, устойчивыми, геологически длительными равновесиями, которые, в отличие от механической структуры, количественно подвижны в определенных пределах как по отношению к пространству, так и по отношению ко времени \*\*.

Можно рассматривать биогеохимию, как *геохимию биосферы*, определенной земной оболочки — наружной, лежащей на границе космического пространства. Но такое определение ее области, формально правильное, по сути дела не охватывало бы всего ее содержания.

Ибо введение *жизни*, как характерного отличительного признака являе-

\* См.: В. И. Вернадский. Биосфера. Л., 1926; он же. Проблемы биогеохимии, вып. I. М.—Л., 1935; он же. Биогеохимические очерки (1922—1932). М.—Л., 1940; Ср.: E. Le Roy. L'exigence idéaliste et le fait de l'évolution. Paris, 1927, p. 102, 111, 155, 175.

\*\* См.: В. И. Вернадский. Очерки геохимии. М., 1934, стр. 51—64.

ний, в биосфере изучаемых, придает геохимии совершенно особый характер и так расширяет нового рода фактами, требующими для своего исследования особой научной методики, область ее ведения, что становится удобным выделить биогеохимию, как отдельную научную дисциплину. Но не только вопрос удобства научной работы вызывает необходимость такого отделения биогеохимии от геохимии. Этого требует и существо дела — глубокое отличие явлений жизни от явлений косной материи\*.

Область явлений, идущих в безжизненной косной материи, господствует в геохимии, и только в биосфере ярко сказывается жизнь. Но и здесь живое вещество по *весу не превышает десятых долей процента*. Жизни совсем нет вне биосферы.

В энергетическом аспекте жизнь охватывает всю биосферу — выступает, несмотря на свою ничтожную, относительно, массу, на первое в ней место. Сама биосфера занимает в планете особое место, резко отделена от других ее областей, как область своеобразная в физическом, в химическом, в геологическом и биологическом отношениях. Она должна быть учитываемая, как особая оболочка планеты, хотя в общей массе планеты биосфера является ничтожным по весу придатком. Лик Земли — биосфера — единственное место планеты, куда проникает космическое вещество и энергия.

Учитывая все это, удобно выделить биогеохимию, как отдельную науку — своеобразную часть геохимии.

Но она, по другой своей основной задаче, выходит за пределы геохимии, ибо только она подходит к основным свойствам жизни, в атомном аспекте изучает не только отражение жизни в биосфере, но и отражение атомов и их свойств в живых организмах биосферы — в аспекте этой земной оболочки, от нее неотделимых.

Целый ряд новых проблем — проблем биологических, позволяющих применять эксперимент, а не ограничиваться научным наблюдением в природе (т. е. в биосфере), выявляется только в биогеохимическом поле научного исследования, целиком выходящем за пределы геохимии и биогеохимии, если рассматривать последнюю как геохимию биосферы.

Это еще настойчивее заставляет выделить биогеохимию из геохимии, как отдельную науку.

97. Но больше того. Геологически мы переживаем сейчас выделение в биосфере *царства разума*, меняющего коренным образом и ее облик и ее строение, — *ноосферы*\*\*.

Связывая явления жизни в аспекте их атомов и учитывая, что они идут в биосфере, т. е. в среде определенного строения, меняющейся, и то только относительно, в ходе геологического времени, что они генетически неразрывно с ней связаны — неизбежно ясным становится, что биогеохимия должна глубочайшим образом соприкасаться с науками не только о жизни, но и о человеке, с науками гуманитарными.

Научная мысль человечества работает только в биосфере и в ходе своего проявления в конце концов превращает ее в ноосферу, геологически охватывает ее разумом.

Уже исходя из одного этого факта, биогеохимия связывается не только с областью наук биологических, но и гуманитарных.

Научная мысль есть часть структуры — организованности — биосферы и ее в ней проявления, ее создание в эволюционном процессе жизни является величайшей важности событием в истории биосферы, в истории пла-

\* Я вернусь к этому вопросу ниже [см. § 142.— *Ред.*].

\*\* Слово ноосфера и соответствующее понятие создано Э. Леруа. [Под «царством разума» имеется в виду ноосфера.— *Ред.*] См.: *E. Le Roy. Les origines humaines et l'évolution de l'intelligence. Paris, 1928, p. 46.*

неты (§ 13). В классификации наук биосфера должна быть учтена как основной фактор, что, насколько знаю, сознательно не делалось. Науки о явлениях и естественных телах биосферы имеют особый характер.

98. Чем ближе научный охват реальности к человеку, тем объем, разнообразие, углубленность научного знания неизбежно увеличиваются. Непрерывно растет количество *гуманитарных наук*, число которых теоретически бесконечно, ибо наука есть создание человека, его научного творчества и его научной работы; границ исканиям научной мысли нет, как нет границ бесконечным формам — проявлениям живой личности, особенно человеческой, которые все могут явиться объектом научного искания, вызвать множество особых конкретных наук.

Человек живет в биосфере, от нее неотделим. Он *только ее* может непосредственно исследовать всеми своими органами чувств — может ее ощущать — ее и ее объекты.

За пределы биосферы он может проникать только построениями разума, исходя из относительно немногих категорий бесчисленных фактов, которые он может получить в биосфере зрительным исследованием небесного свода и изучением в биосфере же отражений космических излучений или попадающего в биосферу космического взвешенного вещества.

Очевидно, научное знание Космоса, только так могущее быть полученным, по разнообразию и по глубине охвата не может быть даже сравниваемо с теми научными проблемами и охватываемыми ими научными дисциплинами, которые отвечают объектам биосферы и их научному познанию.

Объекты биосферы человек может охватывать всеми своими органами чувств непосредственно, и в то же время человеческий ум, материально и энергетически неотделимый от биосферы, ее объект, строит науку. Он вводит в научные построения переживания человеческой личности, более мощные и сильные чем те, которые возбуждаются в нем, доступной ему только зрительно, картиной звездного неба и планет<sup>29</sup>. Для изучения небесных светил и построенного из них космоса человек может пользоваться только их излучением, их физиологическим действием (зрением), их физико-химическим анализом и их охватом математической мыслью. Лишь сравнительно ничтожные энергетические и материальные проявления космических тел, какими являются космическая пыль или космические газы, метеориты, становящиеся, попадая в биосферу, земными объектами, становятся тем самым максимально доступными человеческому мышлению. Но в картине человеческой реальности и в переживаниях человеческой личности они играют сравнительно ничтожную роль.

Явления, связанные с космосом за пределами нашей планеты, отвечают в научном аппарате, наверно, более чем сотням миллионов быстрорастущих точных данных.

Но все же количество таких научно установленных фактов ничтожно по сравнению с объектами научного охвата биосферы и с их разносторонними до чрезвычайности влиянием и проникновением в человеческую личность.

Наше знание о космосе резко отлично от знания наук, построенных на объектах биосферы. Оно дает нам только основные общие контуры его строения.

99. Но и в другую сторону от биосферы, не ввысь от нее, в космических просторах, а внизу, в земных недрах, в глубине планеты мы встречаемся с аналогичными условиями — с естественными ограничениями точного знания, благодаря тому, что человек не может непосредственно изучать эту среду, а может заключать об ее характере и об ее строении по законам своего разума и на основании тех отголосков, происходящих в ней явле-

ний, которые он может улавливать и инструментами сводить к своим органам чувств.

Однако здесь человек лишен того главного, что дает ему возможность глубоко охватить космические просторы, — *зрения*, так тесно и неразрывно связанного с мозгом и дающего возможность воссоздавать из видимого окружающего человека — реальность — то, что единственно охватывается научным знанием, науками о биосфере \* (§ 32).

Но, с другой стороны, его охват этой области планеты разнообразнее, так как он может: 1) постепенно в ходе времени углублять область, непосредственно доступную его органам чувств, и *предел этого углубления пойдет далеко за пределы биосферы*. С каждым десятилетием все быстрее и быстрее он продвигается вглубь и 2) он может связывать глубины планеты — земную кору ниже биосферы и, может быть, ближайшие закоровые более глубокие области, неразрывно материально с биосферой связанные, с тем разнообразным и глубоким научно охватываемым фактическим материалом, который вытекает из наук, изучающих биосферу. Благодаря этому, в этой области реальности мы в немногие столетия (научно точно с XVII столетия) \*\* достигли знания, вполне сравнимого со знанием космоса, и прогноз для дальнейшего здесь более благоприятный, чем для научно-построения космоса <sup>30</sup>.

Это связано с тем, что мы здесь не выходим за пределы естественного природного тела — планеты, на которой существуем и можем поэтому, опираясь на изучение биосферы, получить не только общие линии явления, но и до некоторой степени красочную картину реальности <sup>31</sup>.

## ГЛАВА VII

*Структура научного знания как проявление ноосферы, им вызванного геологически нового состояния биосферы. Исторический ход планетного проявления Homo sapiens путем создания им новой формы культурной биогеохимической энергии и связанной с ней ноосферы.*

100. Науки о биосфере и ее объектах, т. е. все науки гуманитарные без исключения, науки естественные в собственном смысле слова (ботаника, зоология, геология, минералогия и т. п.), все науки технические — при-

\* В области геологических (и биологических) наук можно оставить в стороне в научной работе представления о реальности, которые создаются теорией познания и которые сейчас так учитываются, например, в физике. В этих науках не существует таких дедуктивно выведенных из научной теории представлений, какие мы имеем в области многих физических явлений, позволяющих рассматривать их — с некоторой пользой — философскими методами. Но и для физики этот философский подход имеет по существу второстепенное значение. [Речь идет, в частности, о представлениях, связанных с учетом роли наблюдателя, прибора и т. п., играющих особенно существенную роль в период формирования, например, квантовой теории. — *Ред.*]

\*\* Только на наших глазах — в XX столетии — достигнуты бурения и извлечено вещество с глубин, превышающих уровень геоида, реально раньше не достигавших [из-за] естественных отклонений, этого уровня. Значительные углубления — в шахтах — начались в XVII столетии. Идея Парсонса (1935) — максимальные бурения — сейчас реальны.

<sup>31</sup> Подобно биосфере, являющейся одной из оболочек земной коры, закоровые глубины указывают нам закономерные концентрические области — естественные тела. См.: В. И. Вернадский. Очерки геохимии. М., 1934, стр. 51—64.

кладные науки в широком их понимании — являются областями знания, которые максимально доступны научному мышлению человека. Здесь сосредоточиваются миллионы миллионов непрерывно научно устанавливаемых и систематизируемых фактов, которые являются результатом организованного научного труда, и неудержимо растут с каждым поколением, быстро и сознательно, начиная с XV—XVII столетий.

В частности, научные дисциплины о строении орудия научного познания неразрывно связаны с биосферой, могут быть научно рассматриваемы как геологический фактор, как проявление ее организованности. Это науки «о духовном» творчестве человеческой личности в ее социальной обстановке, науки о мозге и органах чувств, проблемах психологии или логики. Они обуславливают искание основных законов человеческого научного познания, той силы, которая превратила в нашу геологическую эпоху, охваченную человеком биосферу в естественное тело, новое по своим геологическим и биологическим процессам — в новое ее состояние, в *ноосферу*\*, к рассмотрению которой я вернусь ниже\*\*.

Ее создание в истории планеты, интенсивно (в масштабе исторического времени) начавшееся несколько десятков тысяч лет тому назад, является событием огромной важности в истории нашей планеты, связанным прежде всего с ростом наук о биосфере, и, очевидно, не является случайностью\*<sup>3</sup>.

*Можно сказать, таким образом, что биосфера является основной областью научного знания, хотя только теперь мы подходим к ее научному выделению из окружающей нас реальности.*

101. Из предыдущего ясно, что биосфера отвечает тому, что в мышлении натуралистов и в большинстве рассуждений философии, в случаях, когда они не касались Космоса в целом, а оставались в пределах Земли, отвечает *Природе* в обычном ее понимании, *Природе* натуралистов в частности.

Но только эта Природа не аморфна и не бесформенна, как это веками считалось, а имеет определенное, очень точно ограниченное *строение*\*<sup>4</sup>, которое должно, как таковое, отражаться и учитываться во всех заключениях и выводах, с Природой связанных.

В научном искании особенно важно этого не забывать и это учитывать, так как бессознательно, противопоставляя человеческую личность Природе, ученый и мыслитель подавляются величием Природы над человеческой личностью.

Но жизнь во всех ее проявлениях, и в проявлениях человеческой личности в том числе, резко меняет биосферу в такой степени, что совокуп-

\* E. Le Roy. Les origines humaines et l'évolution de l'intelligence, III. La noosphère et l'hominisation. Paris, 1928, p. 37—57.

\*\* [См.: В. И. Вернадский. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения, гл. XXI. М., 1965.— *Ред.*].

\*<sup>3</sup> Я вернусь позже к этому процессу. Здесь же отмечу мысль Леруа (1928): Deux grands faits, devant lesquels tous les autres semblent presque s'évanouir, dominent donc l'histoire passée de la Terre: la vitalisation de la matière, puis l'hominisation de la vie.— *Op. cit.*, p. 47 [Два больших факта, перед которыми все другие кажутся почти сглаженными, преобладают в истории прошлого Земли: оживление материи и очеловечивание жизни.— *Перевод.*— *Ред.*]. Первый — гипотетичен, но начало второго мы ясно видим.

\*<sup>4</sup> Это «строение» очень своеобразно. Это не есть механизм и не есть что-нибудь неподвижное. Это — динамическое, вечно изменчивое, подвижное, в каждый момент меняющееся и никогда не возвращающееся к прежнему образу равновесия. Ближе всего к нему живой организм, отличающийся, однако, от него физико-геометрическим состоянием своего пространства. Пространство биосферы физико-геометрически неоднородно. Я думаю, что удобно определить это строение особым понятием *организованность*. См. § 4. Ср.: В. И. Вернадский. Проблемы биогеохимии, вып. 1. Значение биогеохимии для изучения биосферы. Л., 1934.

ность неделимых жизни, а в некоторых проблемах и единая человеческая личность в ноосфере, не могут быть в биосфере оставляемы без внимания.

102. Живая природа является основной чертой проявления биосферы, она резко отличает ее тем самым от других земных оболочек. Строение биосферы прежде всего и больше всего характеризуются жизнью.

Мы увидим в дальнейшем (§ 135), что между физически-геометрическими свойствами живых организмов — в биосфере они проявляются в виде своих совокупностей — живого вещества, и между такими же свойствами косной материи по весу и по количеству атомов, составляющей подавляющую часть биосферы, лежит в некоторых отношениях непроходимая пропасть. Живое вещество является носителем и создателем свободной энергии, ни в одной земной оболочке в таком масштабе не существующей. Эта свободная энергия — *биогеохимическая энергия*\* — охватывает всю биосферу и определяет в основном всю ее историю. Она вызывает и резко меняет по интенсивности миграцию химических элементов, строящих биосферу, и определяет ее геологическое значение.

В пределах живого вещества в последнее десятилетие вновь создается и быстро растет в своем значении новая форма этой энергии, еще большая по своей интенсивности и сложности. Эта новая форма энергии, связанная с жизнедеятельностью человеческих обществ, рода Номо и других (гоминид), близких к нему, сохраняя в себе проявление обычной биогеохимической энергии, вызывает в то же самое время нового рода миграции химических элементов, по разнообразию и мощности далеко оставляющие за собой обычную биогеохимическую энергию живого вещества планеты.

Эта новая форма биогеохимической энергии, которую можно назвать *энергией человеческой культуры* или культурной биогеохимической энергией, является той формой биогеохимической энергии, которая создает в настоящее время ноосферу.

Эта форма биогеохимической энергии присуща не только Номо sapiens, но всем живым организмам\*\*. Однако в них она является ничтожной, по сравнению с обычной биогеохимической энергией, и едва заметно сказывается в балансе природы, и то только в геологическом времени. Она связана с психической деятельностью организмов, с развитием мозга в высших проявлениях жизни и сказывается в форме, производящей переход биосферы в ноосферу только с появлением *разума*.

Его проявление у предков человека вырабатывалось, по-видимому, в течение сотен миллионов лет, но оно смогло выразиться в виде геологической силы только в наше время, когда Номо sapiens охватил свою жизнь и культурной работой всю биосферу.

\* Понятие о биогеохимической энергии введено мною в 1925 г. в до сих пор не напечатанном докладе [см.: ф. 518, оп. 1, д. 52.— *Ред.*] фонду Л. Розенталя в Париже (фонд теперь не существует). Этот фонд дал мне возможность спокойно отдаться работе в течение двух лет. В печати оно дано мною в ряде статей и книг: Биосфера. Л., 1926, стр. 30—48; *Études biogéochimiques*, 1. Sur la vitesse de la transmission de la vie dans la biosphère.— «Известия АН», 6 серия, 1926, т. 20, № 9, стр. 727—744; *Études biogéochimiques*. 2. La vitesse maximum de la transmission de la vie dans la biosphère.— «Известия АН», 6 серия, 1927, т. 21, № 3—4, стр. 241—254; О размножении организмов и его значении в механизме биосферы. Ст. 1—2.— «Известия АН», 6 серия, 1926, т. 20, № 9, стр. 697—726, № 12, стр. 1053—1060; Sur la multiplication des organismes et son rôle dans le mécanisme de la biosphère, 1—2 p.— «Revue générale des sciences pures et appliquées». Paris, 1926, t. 37, N 23, p. 661—668; N 24, p. 700—708; Бактериофаг и скорость передачи жизни в биосфере.— «Природа», 1927, № 6, стр. 433—446.

\*\* В. И. Вернадский. Биосфера, стр. 30—48; О размножении организмов и его значении в механизме биосферы.— *Op. cit.*, № 9, p. 697—726; № 12, p. 1053—1060.

103. Биогеохимическая энергия живого вещества определяется прежде всего размножением организмов, их неуклонным, определяемым энергетикой планеты, стремлением достигнуть минимума свободной энергии — определяется основными законами термодинамики, отвечающими существованию и устойчивости планеты.

Она выражается в дыхании и в питании организмов, «законами природы», которые до сих пор не найдены в своем математическом выражении, но задача искания которого была ярко поставлена уже в 1782 г. К. Вольфом, в тогдашней Петербургской Академии наук\*.

Очевидно, эта биогеохимическая энергия, эта ее форма присуща и *Homo sapiens*. Она у него, как и у всех других организмов, является *видовым признаком*\*\* и кажется нам неизменной в ходе исторического времени. У других организмов неизменной или едва изменяющейся является и другая форма «культурной» биогеохимической энергии. Эта другая форма выражается в бытовых или в технических условиях жизни организмов — в их движениях, в быте и в постройке жилищ, в перемещении ими окружающего вещества и т. п. Она, как я уже указывал, составляет ничтожную долю биогеохимической их энергии.

У человека [же] эта форма биогеохимической энергии, связанная с разумом, с ходом времени растет и увеличивается, быстро выдвигается на первое место. Этот рост связан, возможно, с ростом самого разума — процессом, по-видимому, очень медленным (если он действительно происходит) — но главным образом с уточнением и углублением его использования, связанным с сознательным изменением социальной обстановки, и, в частности, с ростом научного знания.

Я буду исходить из факта, что в течение сотен тысячелетий скелеты *Homo sapiens*, в том числе и череп, не дают основания для рассмотрения их как принадлежащих к другому виду человека. Это допустимо только при условии, что мозг палеолитического человека не отличается скольконибудь существенным образом по своей структуре от мозга современного человека. И в то же время нет никакого сомнения, что разум человека из палеолита для этого вида *Homo* не может выдержать сравнения с разумом современного человека. Отсюда следует, что разум есть сложная социальная структура, построенная как для человека нашего времени, так и для человека палеолита, на том же самом первом субстрате, но при разной социальной обстановке, слагающейся во времени (пространстве-времени по существу).

Ее изменение является основным элементом, приведшим в конце концов к превращению биосферы в ноосферу явным образом, прежде всего — созданием и ростом научного понимания окружающего.

104. Создание на нашей планете культурной биогеохимической энергии является основным фактом в ее геологической истории. Оно подготовлялось в течение всего геологического времени. Основным, решающим процессом здесь является максимальное проявление человеческого разума. Но по существу это неразрывно связано со всей биогеохимической энергией живого вещества.

Жизнь миграциями атомов в жизненном процессе связывает в единое целое все миграции атомов косной материи биосферы.

Организмы живы только до тех пор, пока не прекращается материаль-

\* В. И. Вернадский... [Химические элементы, их классификация.— Избр. соч., т. 1. М., 1954, стр. 50.— *Ред.*]

\*\* О видовом признаке см.: В. И. Вернадский. *Considerations générales sur l'étude de la composition chimique de la matière vivante.*— «Труды Биогеохимической лаборатории», т. 1, 1930, стр. 5—32.

ный и энергетический обмен между ними и окружающей их биосферой\*. В биосфере выясняются грандиозные определенные химические круговые процессы миграции атомов, в которые живые организмы входят, как закономерная неразделимая, часто основная часть процесса. Процессы эти неизменны в течение геологического времени и, например, миграция атомов магния, попадающих в хлорофилл, тянется непрерывно по крайней мере два миллиарда лет через бесчисленное число генетически между собой связанных поколений зеленых организмов. Живые организмы одними такими миграциями атомов неразрывно и неразделимо связаны с биосферой, составляют закономерную часть ее структуры.

Этого никогда нельзя забывать при научном изучении жизни и при научном суждении о всех ее проявлениях в Природе. Мы не можем не считаться с тем, что непрерывная связь — материальная и энергетическая живого организма с биосферой, связь совершенно определенного характера, «геологически вечная», которая может быть научно точно выражена — всегда присутствует при всяком нашем научном подходе к живому и должна отражаться на всех наших логических о нем заключениях и выводах.

Приступая к изучению геохимии биосферы, мы прежде всего должны точно оценить логическую значимость этой связи, неизбежно входящую во все наши построения, с жизнью связанные. Она не зависит от нашей воли и не может быть исключена из наших опытов и наблюдений, должна быть всегда нами учтена, как нечто основное, живому существу.

Этим путем биосфера должна отражаться во всех без исключения наших *научных суждениях*. Она должна проявляться во всяком научном опыте и в научном наблюдении — и во всяком размышлении человеческой личности, во всяком умозрении, от нее человеческая личность — даже мыслью — не может уйти.

Разум может максимально проявляться таким образом только при максимальном развитии основной формы биогеохимической энергии человека, т. е. при максимальном его размножении.

105. Потенциальная возможность захвата поверхности всей планеты путем размножения одним организмом, одним его видом присуща всем организмам, ибо для всех них закон размножения выражается в одной и той же форме, в форме геометрической прогрессии. Основное значение этого явления для биогеохимии я давно указывал\*\*, и в своем месте вернуться к нему в этой книге.

По-видимому, явление захвата всей поверхности планеты одним каким-нибудь видом широко развито для водной жизни у микроскопического планктона озер и рек и для некоторых форм — по существу тоже водных — микробов, поверхностных покровов планеты, распространяющихся через тропосферу. Для более крупных организмов мы наблюдаем это почти в полной мере у некоторых растений.

Для человека это начинает выявляться в наше время. В XX столетии им охвачен весь земной шар и все моря. Благодаря успехам связи, человек может быть неотрывно в сношениях со всем миром, нигде не может быть одиноким и потеряться беспомощно в грандиозности земной природы.

\* Полное отсутствие обмена для латентных форм жизни не может еще считаться доказанным. Оно чрезвычайно замедленно — но, может быть, действительно, в некоторых случаях миграции атомов здесь нет — оно становится заметно лишь в геологическое время.

\*\* См.: В. И. Вернадский. Биосфера, стр. 37—38; *он же*. *Études biogéochimique*. 1. Sur la vitesse de la transmission de la vie dans la biosphère.— *Op. cit.*, № 9, стр. 727—744; *он же*. Биогеохимические очерки (1922—1932). М.—Л., 1940, стр. 59—83.

Сейчас количество человеческого населения на Земле достигло небывалой раньше цифры, приближающейся к двум миллиардам людей, несмотря на то что убийство в виде войн, голод, недоедание, охватывающее непрерывно сотни миллионов людей, чрезвычайно ослабляют ход процесса. Потребуется с геологической точки зрения ничтожное время, едва ли больше немногих сотен лет, для того чтобы эти пережитки варварства были прекращены. Это свободно может быть сделано и теперь; возможности, чтобы этого не было, сейчас находятся уже в руках человека, и разумная воля неизбежно пойдет по этому пути, так как он отвечает естественной тенденции геологического процесса. Тем более это должно быть так, ибо возможности действовать для этого быстро и почти стихийно увеличиваются. Реальное значение народных масс, от этого больше всех страдающих, неудержимо растет.

Количество людей, населяющих нашу планету, стало увеличиваться, примерно, 15—20 тыс. лет тому назад, когда человек стал менее зависим от недостатка пищи в связи с открытием земледелия. По-видимому тогда, примерно около 10—8 тыс. лет тому назад, был первый взрыв размножения человечества\*. Г. Ф. Николаи (в 1918—1919 гг.)\*\* попытался численно оценить реальное размножение человека и развитие земледелия, реальное заселение человеком планеты. По его исчислениям, беря всю площадь суши, на один квадратный километр приходится 11,4 человека. Учитывая энергию, получаемую от Солнца, земледелие дает возможность пропитать на 1 км<sup>2</sup> по 150 человек, т. е. на всю Землю [сушу] придется 22,5·10<sup>9</sup> неделимых, т. е. больше в 22—24 раза, чем их живет сейчас\*<sup>3</sup>. Но человек добывает энергию для питания и для проживания не только земледельческим трудом. Учитывая эту возможность, Николаи примерно прикинул, что Земля, в начавшуюся в наше время историческую эпоху использования новых источников энергии, могла бы быть заселена тремя гексалионами людей, (3·10<sup>16</sup>), т. е. больше чем в десятки миллионов раз выше числа современного человечества. Эти цифры в настоящий момент, когда прошло после исчислений Николаи больше 20 лет, должны быть сильно увеличены, так как реально человек может в настоящий момент использовать источники энергии, о которых в 1917—1919 гг. Николаи не думал — энергии, связанной с атомным ядром. Мы должны сейчас сказать более просто, что источник энергии, захватываемый разумом, в энергетическую эпоху жизни человечества, в которую мы вступаем, — практически безграничен. Отсюда ясно, что культурная биогеохимическая энергия (§ 17) обладает тем же свойством. По исчислению Николаи в его время машины увеличивали энергию человека больше чем в десять раз. Мы сейчас не можем дать более точного исчисления, однако недавние расчеты американского Геологического комитета указывают, что водная сила, используемая сейчас во всем мире, к концу 1936 г. достигла 60 миллионов лошадиных сил: за 16 лет она увеличилась на 160 процентов\*<sup>4</sup>. Уже благодаря этому надо увеличить больше чем в полтора раза исчисления Николаи.

По существу, все эти исчисления о будущем, выраженные в числовой форме, не имеют значения, ибо наши знания об энергии, доступной человечеству, можно сказать зачаточны. Конечно, энергия, доступная человечеству, не есть величина безграничная, т. к. она определяется размерами

\* V. G. Childe. Man makes Himself. London, 1937, p. 78—79 [см. также издания 1941, 1948 гг. — *Ред.*].

\*\* G. F. Nikolai. Die Biologie des Krieges. 1. Betrachtungen eines Naturforschers den Deutschen zur Besinnung. Band 1. Zürich, 1919, S. 54.

\*<sup>3</sup> G. F. Nikolai. Op. cit., S. 60<sup>31</sup>.

\*<sup>4</sup> Water-Power of the World (News and Views).— «Nature», 1938, v. 141, N 3557, p. 34.

биосферы. Этим определяется и предел культурной биогеохимической энергии.

Мы увидим (§ 138), что есть и предел основной биогеохимической энергии человечества — скорости передачи жизни, предел размножения человека.

Скорость заселения\* — величина  $V$ , принятая по существу Николаи во внимание, основана на реально наблюдаемом для человека заселении им планеты при явно неблагоприятных для его жизни условиях. Мы увидим кроме того в дальнейшем, что есть, неизвестные пока для нас, явления в биосфере, которые приводят к стационарному максимальному количеству неделимых, могущих в данную геологическую эру, при данном условии биоценозов, существовать на гектаре.

106. Количество человеческого населения на планете мы можем с некоторой точностью учесть только к началу XIX в. Оно исчисляется при этом с большим процентом возможной ошибки. За последние 137 лет наши знания сильно увеличились, но все же не могут считаться достигшими точности, которую наука в настоящее время может требовать. Для более старого времени цифры являются только условными. Все же они помогают нам в понимании происходившего процесса.

Следующие данные могут в этом аспекте иметь для нас значение.

Количество людей в палеолите, вероятно, достигало немногих миллионов. Допустимо, что оно началось из одной семьи. Но возможно и противоположное представление\*\*.

В неолите, вероятно, вопрос идет о десятках миллионов на всей поверхности Земли. Возможно допустить, что оно еще в историческое время не достигало ста миллионов, или немного их превышало\*<sup>3</sup>.

Г. Ф. Николаи для 1919 г. предполагал, что ежегодно человеческое население планеты увеличивается на 12 миллионов человек, т. е. в сутки увеличивается примерно на 30 тыс. человек. По критической сводке Кулишера (1932)\*<sup>4</sup> в 1800 году население мира было равным 850 миллионам человек (А. Фишер принимает его равным 775 миллионам). Для белой расы можно принять ее численность в 1000 г. равной всего 30 млн., а в 1800 г. — 210 млн., в 1915 г. — 645 млн. Для всего человечества для 1900 г., по Кулишеру, около 1700 млн., а по А. Гетнеру (1929)\*<sup>5</sup> — 1564 млн. и по нему же в 1925 г. — 1856 млн.

Очевидно, в настоящее время это число достигло около 2-х млрд., больше или меньше. Население нашей страны (около 160 млн.) составляет около 8% населения всего мира. Население всего мира быстро растет и по-видимому процент нашего населения относительно увеличивается, так как прирост его больше среднего прироста. В общем мы должны ждать к концу столетия значительного превышения 2-х млрд.\*<sup>6</sup>

\* О скорости передачи жизни см. ниже. См.: В. И. Вернадский. *Études biogéochimiques*. 1. Sur la vitesse de la transmission de la vie dans la biosphère.— Op. cit., p. 724—744; *он же*. Биогеохимические очерки, стр. 118—125 [См.: *он же*. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения, гл. XX. М., 1965.— *Ред.*].

\*\* См. Е. Le Roy [Авторское примечание не найдено.— *Ред.*].

\*<sup>3</sup> Б. П. Вейнберг. К двухдесятилетнему началу работ по уничтожению океанов. Очерк истории человечества от первобытного состояния до 2230 г. (Научная фантазия).— «Сибирская природа». Омск, 1922, № 2, стр. 21 (допускает для начала нашей эры население в 80 млн.).

\*<sup>4</sup> А. and E. Kulischer. *Kriegs- und Wanderzüge. Weltgeschichte als Völkerbewegung*. Berlin — Leipzig, 1932, s. 135.

\*<sup>5</sup> А. Hettner. *Der Gang der Kultur über die Erde*. 2 umgearbeitete und erw. Aufl. Leipzig — Berlin, 1929, s. 196.

\*<sup>6</sup> [Общая численность населения Земного шара на середину 1964 г. оценивается в 3256 млн. человек. См.: Население Земного шара. Справочник по странам. М., 1965.— *Ред.*].

107. Размножение организмов, т. е. проявление биогеохимической энергии первого рода, без которой нет жизни, является неотделимым от человека. Но человек с самого своего выделения из массы жизни на планете, обладал уже орудиями, хотя бы очень грубыми, которые позволяли ему увеличивать свою мускульную силу и явились первым проявлением современных машин, что отличало его от других живых организмов. Энергия, их питавшая, была однако производима питанием и дыханием самого организма человека. Вероятно, уже сотни тысяч лет как человек — род Номо — и его предки обладали орудиями из дерева, костей и камня. Медленно, в течение долгих поколений вырабатывалось умение в изготовлении и использовании этих орудий, оттачивалось *уменье — разум* в его первом выявлении.

Эти орудия наблюдаются уже в самом древнем палеолите, 250 тыс.—500 тыс. лет назад.

В этот период биосфера переживала критические времена в значительной своей части. По-видимому, еще в конце плиоцена началось резкое изменение — в водном и тепловом ее режиме, начинался и все время развивался *ледниковый период*. Мы живем еще, по-видимому, во время затухания его последнего проявления, временном или окончательном, неизвестно. В эти полмиллиона лет мы видим резкие колебания климата; относительно теплые периоды — длившиеся десятки и сотни тысяч лет — сменялись в северном и южном полушарии периодами, когда медленно — в историческом масштабе времени — двигались массы льда, которые достигали мощности до километра, например, в окрестностях Москвы. Они исчезли в районе Ленинграда тысяч семь лет назад и еще занимают Гренландию и Антарктику. По-видимому, *Homo sapiens* или его ближайшие предки сформировались незадолго до наступления ледникового периода или в один из теплых его промежутков. Человек пережил тяжести холода этого времени. Это было возможно благодаря тому, что в это время в палеолите было сделано великое открытие — овладение огнем.

Это открытие было сделано в одном-двух, может быть немногих еще местах, и медленно распространялось среди населения Земли. По-видимому, мы имеем здесь общий процесс великих открытий, в которых играет роль не массовая деятельность человечества, сглаживающая и улучшающая частности, но проявление отдельной человеческой индивидуальности. Для более близкого времени и в очень многих случаях мы можем, как мы увидим позже (§ 134), это точно проследить.

Открытие огня явилось первым случаем, когда живой организм овладел и сделался хозяином одной из сил природы\*.

Несомненно, это открытие лежит в основе, как это мы видим теперь, последовавшего после него всего будущего роста человечества и нашей настоящей силы.

Но этот рост совершался чрезвычайно медленно, и нам трудно представить себе условия, при которых он мог произойти. Огонь был известен уже родовым предкам или предшественникам того вида гоминид, который строит ноосферу. Последнее открытие в Китае вскрывает перед нами культурные остатки синантропа, которые указывают на широкое использование им огня, по-видимому, задолго до последнего оледенения в Европе, за сотни тысяч лет до нашего времени. Как было сделано им это открытие, мы не имеем сейчас никаких данных сколько-нибудь правдоподобных. Синантроп обладал уже разумом, имел грубые орудия, пользовался речью, исполнял культ погребения. Это был уже человек, но чуждый нам по

\* V. G. Childe. *Man makes Himself*. London, 1937, p. 56. Сравни: J. G. Frazer. *Myths of the Origin of Fire*. London, 1930.

многочисленным морфологическим признакам. Не исключена возможность, что он является одним из предков современного человеческого населения Китая\*.

108. Открытие огня тем более удивительно, что в биосфере проявление огня и света до человека было относительно редким явлением и проявлялось главным образом, когда занимало большое пространство, в формах холодного света, каким являлись свечение неба, полярные сияния, тихие электрические разряды, звезды и планеты, светящиеся облака. Одно только Солнце, источник жизни, являлось одновременно ярким проявлением света и тепла, освещало и грело темную планету.

Живые организмы давно выработали проявление холодного света. Оно сказалось в таких больших явлениях, как свечение моря, занимающее местами обычно сотни тысяч квадратных километров, или свечение морских глубин, значение которого только теперь начинает нам выясняться. Огонь, сопровождаемый высокой температурой, проявлялся в местных явлениях, редко занимавших большие пространства, какими являлись вулканические извержения.

Но эти грандиозные по человеческому масштабу явления, очевидно по своей разрушительной силе, никаким образом не могли способствовать открытию огня. Человек должен был искать их в более близких к нему и менее страшных и опасных проявлениях природы, чем вулканические извержения, и ныне превышающие по своему проявлению силы современного человека. Мы начинаем только сейчас подходить к использованию их реально, в условиях, которые были недоступны и немислимы для палеолитического человека\*\*.

Он должен был искать явления, дающие тепло и огонь в окружающих обыденных для него явлениях жизни; в местах его обитания — в лесах, степях, среди живой природы, в близком (давно забытом для нас) общении с которой он жил. Здесь он мог встречаться с огнем и с нагреванием в безопасной для него форме, в ряде обыденных явлений. Это были, с одной стороны, пожары, сгорание живого и умершего живого вещества. Это были как раз те источники огня, которыми пользовался палеолитический человек.

Он сжигал деревья, растения, кости, то же самое, что давало огонь кругом него вне его воли. Этот огонь до человека вызывался двумя резко различными причинами. С одной стороны, грозовые разряды вызывали лесные пожары или зажигали сухую траву. Человек и сейчас страдает от пожаров, вызываемых этим путем. Условия природы в ледниковый период, особенно в межледниковые эры, могли давать еще более благоприятные условия для грозовых явлений. Но была и другая причина, которая вызывала независимый от человека огонь.

\* См. о технике синантропа и об огне у него. *Б. Л. Богаевский*. Техника первобытнокоммунистического общества.— «История техники», т. I, ч. 1. М.— Л., 1936, стр. 26—27. Огнем владел и питекантроп, живший раньше, в самом начале плейстоцена, едва ли больше 550 тыс. лет назад. Ср.: *Б. Л. Богаевский*. Указ. соч., стр. 41, 67. Использование огня для питекантропа еще не может считаться доказанным, но весьма вероятно.

\*\* Только в XX в. с помощью бурения в Лардерелло по инициативе Ле Конта, человек получил перегретый пар с температурой в 140° как источник энергии. Еще позже в Соффони, в Новой Мексике, в Сономе этот прием получил большее развитие. Перед смертью Парсонс работал над доступным к исполнению проектом с помощью глубокого бурения получить неисчерпаемый, с точки зрения человека, источник энергии из внутренней теплоты земной коры. Аналогичной этому можно считать попытку получить энергию из холодных глубин океана, которую французский академик Клод не осуществил, только благодаря преступному хулиганству в 1936 г.<sup>32</sup> Несомненно мы имеем в этих явлениях в руках человека практически неиссякаемую силу<sup>33</sup>.

Это была жизнедеятельность низших организмов, приводившая к пожарам сухих степей\*, к горению пластов каменного угля, к горению торфяников, длившимся в течение нескольких людских поколений и дававших удобную возможность получать огонь. Мы имеем непосредственные указания на такие каменно-угольные пожары на Алтае, в Кузнецком бассейне, где они происходили в плиоцене и в постплиоцене, но где они происходили и в историческое время, и где с ними приходится считаться и сейчас. Причины этих пожаров не выяснены до сих пор с полной очевидностью, но все указывает, что едва ли мы имеем здесь явления чисто химического процесса самовозгорания, т. е. интенсивного окисления кислородом воздуха, раздробленного угля или его самовозгорания благодаря теплоте, развивающейся при окислении в угле сернистых соединений железа\*\*.

Наиболее вероятным являются биохимические явления, связанные с жизнедеятельностью термофильных бактерий. Для торфяников мы имеем в последнее время и прямые наблюдения Б. Л. Исаченко и Н. И. Мальцевской\*\*.

Это явление требует сейчас тщательного исследования.

109. Такие теплые области зимой и летом, так же как места выходов горячих источников, были драгоценными дарами природы палеолитическому человеку, который должен был также использовать их, как используют или недавно использовали племена и народности, которых мы еще застали в живой стадии палеолита.

При огромной наблюдательности человека этого времени и близости его к природе несомненно такие места обращали на себя его внимание и должны были быть им использованы, особенно в эры ледникового периода.

Любопытно, что среди инстинктов животных мы наблюдаем использование тех же биохимических процессов. Это наблюдается в семействе кур, так называемых сорных кур, или большеногих (Megapodidae) Океании и Австралии, которые используют теплоту брожения, т. е. бактериальный процесс, для вывода птенцов из яиц, создавая большие кучи из песка или из земли, с примешанными, могущими гнить органическими остатками\*.

\* Самовозгорание сухих трав в степях, в пампасах, в лесах иногда отрицается. В настоящее время источником пожара является почти всегда человек, но есть случаи, которые, мне кажется, указывают с несомненностью на возможность процесса самовозгорания в степях от прямого действия солнца. Причина явления не выяснена. О таких случаях см.: *E. Poepping. Reise in Chili, Peru und auf dem Amazonenstrom während der Jahre 1827—1832. Bd. 1. Leipzig, 1835, s. 398. G. D. Hale Carpenter. A Naturalist on Lake Victoria. With an Account of Sleeping Sickness and Tse-the Fly. London, 1920, p. 76—77.*

\*\* См.: *М. А. Усов. Состав и тектоника месторождений южного района Кузнецкого каменноугольного бассейна. Новониколаевск, 1924, стр. 58; он же. Подземные пожары в Прокопьевском районе — геологический процесс. — Вестник Западно-Сибирского геолого-разведочного треста, 1933, № 4, стр. 34 и сл.; В. А. Обручев. Подземные пожары в Кузнецком бассейне. — «Природа», 1934, № 3, стр. 83—85. Уже И. Ф. Герман, открывший Кузнецкий каменноугольный бассейн, в 1796 г. указывает на эти явления. См.: *B. F. J. Hermann. Notice für les charbons de terre dans les environs de Kousnetz en Sibirie. — «Nova acta Academiae scientiarum Imperialis Petropolitanae». St.-Pet., 1793, p. 376—381. Ср.: V. Jaworsky und L. K. Radugina. Die Erdbrände im Kusnezsk Becken und die mit ihnen verbundenen Erscheinungen — Geologische Rundschau. 1933, Hf. 5; В. И. Яворский и Л. К. Радугина. Каменноугольные пожары в Кузнецком бассейне и связанные с ними явления. — «Горный журнал», 1932, № 10, стр. 55.**

\*\* См.: *Б. Л. Исаченко и Н. И. Мальцевская. Биогенное саморазогревание торфяной крошки. — Доклады АН, 1936, т. IV, № 8, стр. 364.*

\*\* См.: *А. Брем. Жизнь животных. 4-е, совершенно переработанное и значительно расширенное издание профессора Отто Цур-Штрассена. Авторизованный перевод под редакцией профессора Психоневрологического института и С.-Петербургского женского медицинского института Н. М. Книповича, т. 7. Птицы. СПб. [1912], стр. 15.*

Эти кучи могут достигать 4 метров высоты и температура в них подымается выше 44°. По-видимому, это единственные птицы, обладающие таким инстинктом.

Возможно, что муравьи и термиты целесообразно повышают температуру своих жилищ.

Но эти слабые попытки несравнимы с той планетной революцией, какую произвел человек.

Человек использовал как источник энергии, огня — продукты жизни — сухие растения. Сохранились и создались многочисленные мифы об его создании\*. Но самым характерным явилось то, что человек употребил для этого приемы, которые едва ли давали огонь в наблюдавшихся им способах произведения огня в биосфере, до сделанных им открытий. Древнейшими приемами явились, по-видимому, перевод в тепло мускульной силы человека (сильное трение сухих предметов) и высекание искры и улавливание ее из камня. Сложная система сохранения огня была в конце концов выработана в быту сотни или более тысяч лет назад.

Поверхность планеты резко изменилась после этого открытия. Всюду засверкали, гасли и появлялись очаги огня, где только жил человек. Человек смог пережить благодаря этому холода ледниковой эпохи.

Человек создавал огонь в среде живой природы, подвергая ее горению. Этим путем, путем степных палов и лесных пожаров, он получил силу, по сравнению с окружающим его животным и растительным миром, которая вывела его из ряда других организмов и явилась прообразом его будущего. Только в наше время, в XIX—XX столетиях человек овладел другим источником света и тепла — электрической энергией. Планета стала светиться еще более, и мы находимся в начале времени, значение и будущее которого остается пока вне нашего внимания.

140. Прошли многие десятки, если не сотни тысяч лет, пока человек овладел другими источниками энергии, некоторые из которых, как энергия пара, например, явились прямым последствием открытия огня.

В долгие тысячелетия человек резко изменил свое положение в живой природной среде и коренным образом изменил живую природу планеты. Это началось еще в ледниковый период, когда человек начал приручать животных, но долгие тысячелетия это не отражалось ярко на биосфере. В палеолите только собака оказалась связанной с человеком.

Коренное изменение началось в северном полушарии после отхода последнего ледника, за пределами оледенения.

Это было открытие земледелия, создавшее независимую от дикой природы пищу, и открытие скотоводства, помимо его значения для пищи, ускорившее передвижение человека.

Трудно сейчас представить конкретно условия, в которых земледелие могло зародиться. Природа, окружавшая человека в то время, тысяч двадцать, если не больше лет назад\*\*, резко отличалась от той, которая наблюдается в тех же местах сейчас. Это является следствием не только, как недавно еще думали, изменением ее культурной работой человечества, но и стихийным изменением среды того ледникового периода, в котором мы сейчас живем. Мы ясно видим, что даже в меньший исторический период, последние 5—6 тысяч лет, человек переживал геологические изменения биосферы. Области Китая, Месопотамии, Малой Азии, Египта, может быть

\* См.: I. G. Frazer. Op. cit.

\*\* Мне кажется, что наблюдения Н. И. Вавилова над центрами создания культурных животных и растений заставят допустить значительно большую длительность, чем 20 тыс. лет назад до начала земледелия [см., например: Н. И. Вавилов. Проблема происхождения культурных растений в современном понимании.— Избр. труды, т. V. М.—Л., 1965, стр. 131—142 — *Ред.*].

местами Западной Европы, за пределами ее тогдашней тайги, по условиям своего климата, водяного режима, геоморфологии, резко отличались от современных, и это не может быть объяснено культурной работой человечества и ее следствиями, неизбежными, но человеком непредвиденными. Наряду с культурной работой человечества стихийно идет, уменьшаясь или увеличиваясь по интенсивности, замирающий процесс ледникового максимума, длящийся сотню-другую тысяч лет — процесс антропогенной эры.

114. Земледелие при современной мощности культуры не может охватить всей поверхности суши. По современным исчислениям площадь, занятая земледелием, не превышает 13 млн. кв. км, т. е. 2,5% поверхности планеты\*. Беря только одну сушу, это будет 8,6 ее процента. Вероятно, надо считать это число преувеличенным, но в общем оно дает впечатление о той огромной культурной биогеохимической энергии, с помощью которой человечество изменило в течение 20 тыс. лет, если не больше, поверхность планеты. Надо иметь в виду, что Арктика и Антарктика, полупустыни и пустыни северной и южной Африки, центральной Азии, Аравии, прерии Северной Америки, значительная часть Австралии, высокогорное плато и высокие горы Тибета и Северной Америки, с трудом поддаются или не поддаются вовсе земледелию. Они составляют, вместе взятые, не менее одной пятой суши. Надо сказать, что для человека даже при наличии открытия огня, в начале его культурной работы, тайга и тропические леса представляли почти непреодолимую преграду для земледелия. Он должен был долго бороться при этом с тем сопротивлением, которое ему оказывали насекомые и дикие млекопитающие, растительные паразиты и сорняки, захватывавшие огромную, а нередко подавляющую часть продуктов его труда. Еще и сейчас, в нашем земледелии сорняки захватывают от  $\frac{1}{5}$  до  $\frac{1}{4}$  урожая — вначале эта цифра была конечно минимальной\*\*. Мы имеем в настоящее время, благодаря социалистическому строительству нашей страны, несколько более точные цифры для учета интенсивности и возможности этой формы биогеохимической энергии человечества. У нас идет чрезвычайное расширение посевной площади. Как указывает Н. И. Вавилов и его сотрудники: только за два последние года (1930—1931) посевная площадь увеличилась на 18 млн. гектаров, что по старой мерке потребовало бы десятилетия\*<sup>3</sup>. При плановых расчетах, исполнявшихся крупными специалистами, выяснилась общая картина нашей страны. Площадь, ею занимаемая, равняется  $2,14 \cdot 10^7$  кв. км., т. е. 16,6% суши. Из них неудобных для земледелия за пределами северной его границы  $5,68 \cdot 10^6$  кв. км. А всего неудобной земли для земледелия считается около  $11,85 \cdot 10^6$  кв. км. Удобной же земли  $9,53 \cdot 10^6$  кв. км. Таким образом, большая часть нашей страны находится за пределами современного земледелия или учитывается как негодная для земледелия\*<sup>4</sup>. Но эта площадь может быть значительно улучшена и уменьшена. План государственных мелиоративных работ по исчислению Л. И. Прасолова\*<sup>5</sup> позволит уве-

\* *H. Rew. Agricultural Statistics* — «Encyclopaedia Britannica», 1. London, 1929, p. 388. [14,5 млн. км<sup>2</sup>, или 10% суши без Антарктиды].

\*\* *А. И. Мальцев*. Новейшие достижения по изучению сорных растений в СССР. — Достижения и перспективы в области генетики и селекции. Л., 1929, стр. 381. [В. И. Вернадский ссылается на цифровые показатели, которые приводит А. И. Мальцев для потери урожая яровых культур от сорняков в 1926 г. на Полтавщине. — *Ред.*].

\*<sup>3</sup> *Н. И. Вавилов, Н. В. Ковалев и Н. С. Переверзев*. Растениеводство в связи с проблемами сельского хозяйства СССР. — «Растениеводство», т. I, ч. 1. Л. — М., 1933, стр. VI.

\*<sup>4</sup> *Л. И. Прасолов*. Земельный фонд для растениеводства в СССР. — Там же, стр. 31.

\*<sup>5</sup> Там же, стр. 37.

личить ее примерно на 40%. Очевидно, это не есть конец возможностям, и едва ли можно сомневаться, что если человечество найдет это нужным или желательным, оно могло бы развить энергию, которая захватила бы под земледелие всю площадь суши, а может быть и больше\*.

112. Мы имеем еще в Китае сложившееся поколениями интенсивное земледелие\*\*, которое в довольно стационарной форме существовало в государстве [...] больше 4000 лет. Несомненно, площадь государства в это время менялась, но выработанная система и навык земледелия сохранялись и изменяли окружающий быт и природу. Только в самое последнее время, в нашем веке, эта масса населения находится в неустойчивом движении и многотысячелетние навыки разрушаются. Для Китая мы можем говорить об растительной цивилизации (Гудноу)\*\*. В бесчисленных поколениях, в течение более 4 тыс. лет, оставаясь в общем непрерывно на месте, население изменяло страну и в своем быте сливалось с окружающей природой. Вероятно здесь добывается большая часть земледельческих продуктов, и, однако, население находится под вечной угрозой недоедания\*. Больше трех четвертей населения являются земледельцами. «Китаец глубоко корнями врос в землю [...]. Наиболее характерным элементом китайского ландшафта является не почва, не растительность, не климат, но население. Всюду находятся человеческие существа. В этой престарой земле едва ли можно найти место, неизмененное человеком и его деятельностью. Как жизнь была глубоко изменена под влиянием окружающего, так одинаково верно, что человек преобразовал и изменил природу и дал ей человеческий отпечаток. Китайский ландшафт есть биофизическая совокупность, части которой столь же тесно связаны, как дерево и почва на которой оно растет. Так глубоко человек вкореняется в землю, что создается одна единственная, все захватывающая, совокупность — не человек и природа, как отдельные явления, но единое органическое целое»\*. И несмотря на такую непрерывную неустойчивую многотысячелетнюю работу, немного более 20 процентов площади Китая захвачено земледелием\*, остальная площадь может быть улучшена для такой большой и природно богатой страны государственными мероприятиями, ставшими возможными только при уровне науки нашего времени. [...]

\* Возможность захвата океанов в той или иной форме выявлялась в научных утопиях не раз уже в то время, когда ясно было физическое ничтожество человека перед их мощностью. В любопытной утопии Б. П. Вейнберга («К двухдесяти тысячелетнему началу работ по уничтожению океанов. Очерк истории человечества от первобытного состояния до 2230 г.» (Научная фантазия). — «Сибирская природа». Омск, 1922, № 2, стр. 30) говорится о той стадии человечества, которая наступит, когда размножение человека захватит всю сушу — стадии уничтожения океанов. Б. П. Вейнберг допускает, что в XXI столетии этот вопрос начнет серьезно обсуждаться. В известной мере эти вопросы, несомненно, являются для человеческого разума реальными. Пример Голландии из прошлого, конечно, по пропорции миниатюрной, и идея Фауста Гете также миниатюрная для XVIII — начала XIX в., уже являются реальными прообразами будущего. В наше время вопрос о постоянных, вне суши находящихся, среди морей и океанов, неподвижных плавучих баз — тоже только первые пачатки будущего.

\*\* По-видимому, начало образования земледелия — земледельческих сообществ — много древнее той хронологии, которая приписывалась неолиту. Едва ли оно все же заходит за 100 000 лет — одну декамириаду [См.: Н. И. Вавилов. Примечание к стр. 103. — *Ред.*].

\*\* F. Goodnow. China. An Analysis. Baltimore, 1926.

\* G. B. Cressey. China's Geographic Foundations; a Survey of the Land and its People. New York — London. 1934, p. 101. [Книга в библиотеках Москвы не найдена. — *Ред.*].

\* Ibid., p. 1—2.

\* Я пользовался данными, приводимыми Г. Кресси о количестве обрабатываемой земли по провинциям и площадям мелкого земледельческого хозяйства, и сравнивал его с площадью территории Китая. [...]

«Китайский ландшафт столь же длителен во времени, как огромен в пространстве, и настоящее является продуктом долгих веков. На равнинах Китая жило вероятно больше человеческих существ, чем где бы то ни было на сходном пространстве на Земле. Буквально триллионы \* мужчин и женщин внесли свой вклад в очертания холмов и долин, и в устройство полей. Сама пыль оживлена их наследством». Эта 4-х тысячетлетняя культура, прежде чем приняла свою стабилизированную форму, должна была пройти стадии более грозного и трагического прошлого, ибо прошлое природы Китая шло в совершенно другой обстановке, среди совершенно другой природы, среди влажных лесов и болот, покорить и привести в культурный вид которые — истребить леса и победить их животное население — нужны были десятилетия. Последние открытия показывают нам, что в то самое время, [когда] в Европе человек переживал движения ледяных масс, в Китае создавалась культура в условиях плейстоценового периода \*\*. Очевидно, корни системы ирригации, благодаря которым существует земледелие Китая, коренятся далеко в истории, 20 тыс. лет и больше. До конца XX века мог существовать в известном равновесии такой биоценоз. Но он мог существовать только благодаря тому, что Китай до известной степени был изолирован, что от времени до времени население разрезалось убийствами, умиранием от голода и голодания и от наводнений; ирригационные работы были слабы, чтобы справиться с силой такой реки, как Желтая река. Сейчас все это быстро уходит в прошлое.

В Китае мы видим последний пример уединенной цивилизации, прожившей тысячелетия. В начале XVIII в., когда китайская наука стояла высоко, он стоял на историческом повороте и пропустил возможность включиться в мировую науку в нужный момент. Он включился в нее только во второй половине XIX столетия.

113. Земледелие могло проявиться как геологическая сила и изменить окружающую природу только тогда, когда одновременно с ним проявилось и скотоводство, т. е. когда одновременно с выбором и разведением растений, нужных ему для жизни, человек выбрал и стал разводить нужных ему животных. Человек бессознательно совершал этим геологическую работу, вызывая большее размножение определенных видов растительных и животных организмов, создавая себе всегда доступную концентрированную пищу и обеспечивая пищей определенные виды нужных ему животных. В скотоводстве он получал не только обеспеченную пищу, но увеличивал свою мускульную силу, позволявшую раньше расширять площадь, занятую земледелием.

В рабочем скоте он получил новую для него форму энергии, позволившую прокармливать большее количество населения, создавать большие поселения, городскую культуру, освобождаться от угроз голода, как неизбежного явления.

Он не выходил при этом за пределы живой природы.

\* Конечно, вопрос идет не о триллионах, а о значительно большем числе населения, жившего на почве Китая, так как существование на нем людей рода Номо и его предшественника синантропа может считаться установленным в течение сотен тысяч лет. Зарождение нового вида или рода, могшего дать начало современным людям, могло произойти в одной семье или в одном стаде, но могло проявиться и на довольно большом ареале. Но даже и в первом случае число организмов, родившихся от одной пары, должно быть много больше, чем  $10^{10}$  в длительности сотен тысяч лет и (даже если внести) поправки на общих предков отдельного неделимого. Об этом см.: *E. Le Roy. Op. cit.*

\*\* Для Древнего Китая см.: *M. Granet. La civilisation Chinoise. Paris, 1926, p. 82* и сл.

В последние столетия, в наш век пара и электричества, рабочая сила скота, мускульная энергия животных и человека начинает отходить на второй план в росте земледелия. Однако и по сей час человек при этом не выходит из пределов живой природы, так как первоисточником энергии электрическа и пара является та же живая природа в форме живой растительности или, еще больше сейчас измененных геологическими процессами былых живых организмов; она получается из каменных углей и нефтей. В конце концов этим путем человек все время использует прошедшую через живое вещество энергию солнечного луча, ему современного, или сохранившегося в ископаемом виде, освещавшего Землю за сотни миллионов лет до появления на ней человека.

В земледелии и скотоводстве проявилась прежде всего направленная разумом культурная биогеохимическая энергия, создавшая для человека новые условия его местопребывания в биосфере. Этим путем резко менялась главным образом живая природа. Долгие десятки тысяч лет косное вещество биосферы затрагивалось человеком лишь в степени несравнимой с резким изменением окружающей его живой среды.

Создался в результате этой работы новый лик Земли, тот, в котором мы сейчас живем и который стал заметен только в последние тысячелетия. Сейчас изменение проявляется все более резко с каждым десятилетием.

Но земледелие одно, даже без скотоводства, резко меняет окружающую природу. Ибо в окружающей его живой природе все свободные площади заполнены живым веществом, и для того, чтобы вести новую жизнь, человек должен очистить ей место, очистить площадь от другой жизни. Но больше того, он непрерывно должен охранять создаваемую им жизнь от окружающего напора жизни — от животных и растений, бросающихся в открываемое им пустое место. Он должен охранять и плоды своего труда от животных и растений, без этого их поедающих — от млекопитающих, птиц, насекомых, грибов и т. п. Мы видим, что и до сих пор он не может окончательно с этим справиться.

Земледелие вместе со скотоводством, непрерывно охраняемые человеческой мыслью и трудом, в конце концов совершают огромную геологическую работу. Уничтожается старая жизнь, создается новая — новые виды животных и растений, создаваемые мыслью и трудом человека, исходя из старых, созданных в другой обстановке. Но и нетронутый непосредственно человеком мир диких животных и растений неизбежно меняется в новой живой обстановке, созданной биогеохимической энергией человека.

114. Само скотоводство, без земледелия, производит огромные изменения в окружающей его живой природе. Ибо оно отнимает пищу и осуждает на медленное или быстрое вымирание больших млекопитающих, из которых человек выбрал немногие виды. Человек появился в конце третичной эпохи, в эпоху царства в биосфере — как правильно указал Осборн\* — больших млекопитающих.

В настоящее время можно сказать, что практически эти млекопитающие или вымерли, или быстро исчезают и сохраняются только в резервах и парках, где количество их находится в стационарном состоянии. Наблюдение в этих больших резервах показывает, что практически здесь всегда устанавливается даже помимо воли человека стационарное динамическое равновесие, в котором размножение регулируется ограниченным количеством пищи для травоядных и количеством хищников, которым

\* *H. Osborn. The Age of Mammals in Europe, Asia and North America. N. Y., 1910.*

они служат пищей\*. При недостатке пищи — ослаблении их организма — оно сверх того определяется болезнями, производимыми живыми микроорганизмами. Но все сохранившееся количество диких травоядных млекопитающих не сравнимо с числом домашних животных — лошадей, овец, рогатого скота, свиней, коз и т. п. и можно думать, что число их в третичное время едва ли превышало количество современных домашних млекопитающих. Это число мы не знаем достаточно точно, но все же некоторое понятие о нем мы имеем. В настоящее время оно в сотни раз превышает количество людского земного населения. По М. Смитсу (1910 г.)\*\*, оно равнялось в начале столетия  $1.38 \cdot 10^{11}$ . По Г. Рю (H. Rew)\*\*\*, что число в 1929 г. для лошадей, рогатого скота, овец, коз и свиней достигало  $1.57 \cdot 10^{10}$ . Непринятые во внимание здесь виды домашних животных не изменят порядка чисел. Можно, таким образом, сказать, что выраженное в миллиардах оно колеблется между 16 и 138 миллиардами, значительно превышая количество людей. Это число резко колеблется, так как находится под контролем человека. Так, по И. Дюфренуа\*\*\*\*, с 1900 по 1930 гг. количество рогатого скота уменьшилось на четверть, замененное машинами. По мере овладения новыми источниками энергии это количество быстро уменьшается на наших глазах, как например, уменьшается количество лошадей, ослов и мулов, благодаря увеличению тракторов и автомобилей.

115. Проявление скотоводства и земледелия создано в разных местах неодновременно на протяжении от 20 до 7 тыс. лет тому назад, постепенно увеличиваясь в своей интенсивности по направлению к нашему времени. Переход от номадной (кочевой) охотничьей или пицесобирательной жизни к современной оседлой, к жизни, основанной, главным образом, на земледелии, в разное время произошел на окраинах пустынной зоны, в средних широтах, от современного Марокко до Монголии. Возможно, что это явилось следствием климатических изменений, после отхода последнего ледникового покрова и ослабления плейстоценового\*\* периодов.

Семь-восемь тысяч лет тому назад мы имеем первые мощные государства земледельческого характера и первые большие города. Человек получил возможность беспрепятственно размножаться с меньшими перерывами. Создалась городская цивилизация кельтских, берберских государств и их предшественников — Египта, Крита, Малой Азии, Междуречья, Месопотамии, северной Индии, Китая. Мы вступаем в века (от которых сохранились, дошли до нас предания и находятся бесчисленные вещественные памятники, вскрываемые археологическими раскопками), значение и мощность которых непрерывно и быстро увеличивается за последние три столетия.

Можно считать, что в пределах 5—7 тыс. лет, все увеличиваясь в темпах, идет непрерывное создание ноосферы и прочно — в основном без движения назад, но с остановками, все уменьшающимися в длительности — идет рост культурной биогеохимической энергии человечества.

\* James Stevenson. *Hamilton. South African Eden; from Sabi Game Reserve to Kruger, National Park.* London, 1937.

\*\* M. Smith. *Agricultural Graphics. United States and World Crops and Live Stock.*— «Bulletin of United States Department of Agriculture». Washington, 1910, N 10, p. 67.

\*\* H. Rew.— «Encyclopaedia Britannica», t. 1. 1929, p. 388.

\*\* G. Dufrenoy.— «Revue générale des sciences pures et appliquées». Paris, 1935, N 46, p. 72.

\*\* Сжатую сводку дал недавно Н. Нельсон в мировом масштабе. См.: N. Nelson. *Prehistoric Archeology; Past, Present and Future.*— «Science», 1937, v. 85, N 2195, p. 87.

Растет сознание, что этому росту нет непреодолимых пределов, что это стихийное геологическое явление.

116. Удобно привести некоторые факты. Примерно раньше чем за 4236 лет до н. э. можно положить начало Египетского календаря (основанного на долготлетних наблюдениях Сириуса), лежащего в основе летоисчисления всего Старого Света, вплоть до настоящего момента, когда он оказался распространенным на всю ноосферу\*. Еще раньше этого времени в пределах 5—4 тыс. лет до н. э. существовала городская культура в Индии, Месопотамии, Малой Азии с такой техникой жизни, о которой мы еще несколько лет назад не подозревали, и охватывавшая население, исчислявшееся, может быть, миллионами. К концу этого времени, за 3 тыс. лет до нашей эры, началось передвижение на животных, и в течение полутора тыс. лет оно получило широкое развитие и охватило быков, верблюдов, лошадей. За 33 столетия до нашей эры, в храмах Месопотамии употреблялось письмо. Записи делались трудным пиктографическим письмом, а, примерно, за 16—15 столетий до н. э. в Новой Азии среди семитов открыта буквенная азбука. Можно сказать, что за 2½ тыс. лет до н. э. мы уже имели ясное проявление научной мысли, а за 2 тыс. лет в Месопотамии — открытие десятичной системы. В это время старые, — несколько столетий перед тем сделанные записи — переписывались, и сохранялись библиотеки. Между XV и XIV вв. до н. э. мы видим широкий обмен в тогдашнем культурном мире ученых, философов, врачей. За две тысячи лет с лишним открыта бронза, по-видимому, одновременно в разных местах, а около 1400 лет до н. э. — железо, которое в течение нескольких столетий вошло в употребление.

Мы подошли с этими огромными достижениями к первым столетиям до н. э., когда научное, философское, художественное и религиозное творчество достигло огромного развития и положило начало основ нашей цивилизации.

В течение последнего полутысячелетия, с XV в. до XX в., непрерывно шло, все усиливаясь, развитие мощного влияния человека на окружающую природу и ее им понимания. В это время совершился охват единой культурой всей поверхности планеты (§ 64): открытие книгопечатания, познание всех недоступных раньше областей Земли, овладение новыми формами энергии — паром, электричеством, радиоактивностью, овладение всеми химическими элементами и их использование для потребностей человека, создание телеграфа и радио, проникновение бурением на километры в глубь Земли и поднятие на воздушных машинах человека выше 20 км от поверхности геоида, и аппаратами — выше 40 километров. Глубокие социальные изменения, давшие опору народным массам, выдвинули их интересы конкретно на первое место и вопрос о прекращении недоедания и голодания стал реально и не может сойти с поля зрения.

Вопрос о плановой, единообразной деятельности для овладения природой и правильного распределения богатств, связанный с сознанием единства и равенства всех людей, единства ноосферы, стал на очередь дня. Движение повернуто быть не может, но оно носит характер жестокой борьбы, которая, однако, опирается на глубокие корни стихийного геологического процесса, который может длиться два-три поколения, может быть и больше (что едва ли вероятно, судя по темпу эволюции за последнее тысячелетие). В том переходном состоянии, среди интенсивной борьбы,

\* Может быть выбор только между этой цифрой — 4236 лет и 2776 лет до н. э. Все то, что мы теперь знаем, учитывая ход роста исследований по истории и археологии, указывает, что верна первая цифра. См.: Н. Нельсон. История календаря. Л., 1925.

в которой мы живем, кажутся мало вероятными также и длительные остановки идущего процесса перехода биосферы в ноосферу.

Научный охват биосферы, нами наблюдаемый, является проявлением этого перехода.

Эту его неслучайность и связь со строением планеты — ее верхней оболочки\* — мы должны будем в дальнейшем подвергнуть, — говоря о понятиях биогеохимии, — возможно глубокому внимательному логическому анализу.

Все вышеизложенное есть результат точного научного наблюдения и как таковое, поскольку оно верно сделано, должно учитываться как научное обобщение.

Это научное описание природного явления, вне всякого охвата его гипотезой, теорией или экстраполяцией.

117. Наблюдая этим путем сложившиеся научные дисциплины, мы ярко видим существование наук разного рода, во-первых, тех, объекты которых — и, следовательно, и законы — охватывают всю реальность — как нашу планету и ее биосферу, так и космические просторы, — это науки, объекты которых отвечают основным, общим явлениям реальности. Другой тип связан с явлениями, которые свойственны и характерны для нашей Земли.

В этом последнем случае можно теоретически допускать два случая научных объектов, научно изучаемых: общепланетные явления и индивидуальные, чисто земного явления.

Сейчас нельзя однако с достоверностью и с достаточной степенью уверенности всегда различать эти два случая. Это дело будущего.

Сюда относятся все науки о биосфере, науки гуманитарные, науки о Земле, — ботаника, зоология, геология, минералогия — во всем их объеме.

Учитывая такое состояние наших знаний, мы можем различать в ноосфере проявление влияния на ее строение двух областей человеческого ума: наук, общих для всей реальности (физика, астрономия, химия, математика), и наук о Земле (науки биологические, геологические и гуманитарные).

118. Особое положение занимает логика, теснейшим образом, неразделимо связанная с человеческой мыслью, одинаково охватывающая все науки — и гуманитарные, с одной стороны, и науки математические — с другой.

По существу, она должна входить в область планетной реальности, но только через нее человек может понимать и научно охватывать всю реальность — научно строяемый Космос.

Научная мысль есть и индивидуальное и социальное явление. Она неотделима от человека. Личность не может при самой глубокой абстракции выйти из поля своего существования. Наука есть реальное явление и, как сам человек, теснейшим и неразрывным образом связана с ноосферой. [...]

Но аппарат разума, тесно связанный со словом, с понятием — логическая структура которого, как мы увидим, сложная (см. экскурс о логике в конце книги), — не охватывает всего знания человека о реальности.

\* В действительности это, возможно, вторая сверху оболочка земной коры — стратосфера, захватываемая жизнью (главным образом, человеком — ноосфера), и она должна быть причислена к биосфере (см.: В. И. Вернадский. О пределах биосферы. — «Известия АН», серия геологическая, 1936, № 1, стр. 3—24). Надо думать, что вышележащие сферы (60—1000 км) не входят в земную кору, а должны считаться аналогичными земной коре делениями планеты, т. е. будут являться концентрической областью планеты. Земная кора будет второй областью, а биосфера — верхней ее оболочкой. Это, очевидно, скоро выяснится.

Мы видим и знаем — но знаем бытовым, а не научным образом, что научная творческая мысль выходит за пределы логики (включая в логику и диалектику в разных ее пониманиях). Личность опирается в своих научных достижениях на явления, логикой (как бы расширенно мы ее ни понимали) не охватываемые.

Интуиция, вдохновение — основа величайших научных открытий, в дальнейшем опирающихся и идущих строго логическим путем — не вызываются ни научной, ни логической мыслью, не связаны со словом и с понятием в своем генезисе.

В этом основном явлении в истории научной мысли мы входим в область явлений, еще наукой не захваченную, но мы не только не можем не считаться с ней, мы должны усилить к ней наше научное внимание.

Сейчас это область философских построений, кое-что выяснивших, но в общем область этих явлений находится в хаотическом состоянии.

Наиболее глубоко и интересно она охватывается философией индусов как древних ее исканий, так и нам современных. Здесь есть попытки углубления в эту область, едва наукой затронутую\*.

Как глубоко она может вести человеческую мысль, ее направлять, мы научно не знаем.

Мы видим только, что огромная область явлений, имеющих свой научно закономерный, теснейшим образом связанный с социальным строем, а в конечном итоге со строением биосферы — и еще более ноосферы — мир художественных построений, несводимых в некоторых частях своих, например, в музыке или зодчестве, сколько-нибудь значительно к словесным представлениям — оказывает огромное влияние на научный анализ реальности.

Управление этим, мало отражающимся в логике аппаратом познания для научного понимания реальности, есть дело будущего.

119. Биогеохимия в большей своей части, объектом которой являются атомы и их химические свойства, должна быть отнесена к разряду наук общих, но, однако, как часть геохимии, как геохимия биосферы, она является наукой второго типа, связанной с небольшим определенным естественным телом мироздания — с Землей, или в наиболее общем случае — с планетой.

Изучая на нашей планете проявления атомов и их химических реакций, биогеохимия корнями своими выходит за пределы планеты, опирается, как химия и геохимия, на атомы и связывается этим путем с проблемами более мощными, чем те, которые свойственны Земле или даже планете, — с наукой об атомах, атомной физикой — с основами нашего понимания реальности в ее космическом разрезе.

Менее это ясно по отношению к явлениям жизни, которые ею изучаются в аспекте атомов.

Выходят ли и здесь проблемы биогеохимии за пределы планеты? И как глубоко это их выхождение?

\* Во избежание недоразумений, я должен оговориться, что я имею здесь в виду не теософские искания, в своей основе далекие и от современной науки, и от современной философии. И в новой, и в старой индусской мысли есть философские течения, ничем не противоречащие нашей современной науке (меньше ей противоречащие, чем многие философские системы Запада), как, например, некоторые системы, связанные с Адвайтой-Ведантой, или даже религиозно-философские искания, сколько я их знаю, например, современного крупного религиозного мыслителя — Ауробинда Гхоша (1872—1950).

Отдел четвертый  
НАУКИ О ЖИЗНИ  
В СИСТЕМЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

ГЛАВА VIII

*Жизнь — вечное проявление реальности или временное? Естественные тела биосферы — живые и косные. Сложные естественные тела биосферы — биокосные. Грань между живым и косным в них не нарушается.*

120. Положение жизни в научном мироздании нам совсем неясно. Установилась в научной литературе традиция обходить этот вопрос и представлять его всецело философским и религиозным построением, сейчас слабо связанным с научными и оторванными от реальных, научно достоверных, построений науки нашего времени, или даже им противоречащим.

[...] Наука должна подойти к этой проблеме сама. Этого сейчас нет<sup>34</sup>.

Мы не только не знаем, куда надо поставить линию жизни в научной реальности, но *обходим в науке* саму проблему.

Сейчас, когда биогеохимия конкретно, научно поставила на очередь дня связь жизни не только с физикой частичных сил и с химическими силами, — что было известно и раньше, — но со строением атомов, с изотопами — оставаться в таком инертном положении научная мысль не может.

Неизвестно, является ли жизнь только земным, планетным явлением, или же она должна быть признана космическим выражением реальности, каким являются пространство-время, материя и энергия. Можно сейчас в научной работе придерживаться любого из этих взглядов без противоречия точно установленным научным данным. Впрочем, первое представление, что жизнь только земное, а не общепланетное явление, по-видимому, вскоре защищать не придется.

Долгое время, научно, жизнь признавалась как явление, свойственное исключительно Земле. Мы не можем считать ее несомненно всегдашним планетным явлением, т. к. для больших, далеких от Солнца планет, как, например, Юпитер, Сатурн, Уран (Плутон?), низкая температура делает жизнь, сколько-нибудь подобную земной, невероятной, если считать, что нет других форм жизни, кроме тех, которые определены термодинамическим и химическим полем *нашей* биосферы. Такие представления не раз высказывались, например, Прейером, допускавшим существование жизни при высокой температуре. Пока это научные допущения, не опирающиеся на факты, а исходящие из возможности, гипотетически допускаемой. В областях очень низких температур — за пределами, возможными в биосфере, — несомненно сохраняется латентная жизнь, по-видимому, неопределенно долго.

Для нашей Земли мы не знаем со сколько-нибудь значительной степенью вероятности геологических отложений, образовавшихся в период ее истории, когда жизни на ней не было\*. Но вполне доказанным реальное

\* Для Земли мы сейчас точно геологически не знаем отложений, которые были бы образованы в отсутствие жизни. Самый древний архей — в своих осадочных по-

отсутствие их пока не является, и возможно допустить два противоположных представления: 1) жизнь на Земле появилась в пределах геологического времени, 2) она уже существовала от [времени] самых древних архейских пород, нам известных. Геологи, придерживающиеся этой последней рабочей гипотезы, выражают свое мнение изменением их названия — археозой вместо архея. По-видимому, для самых древних архейских пород наблюдается усиление среди них пород магматического происхождения и одной из основных задач геологии является сейчас точное научное выяснение этого представления. Достигли ли мы в геологически древнейших метаморфических породах безжизненных отложений? Есть веские основания в этом сомневаться, но сомнение не есть доказательство. Решение этого вопроса, вполне возможное, есть задача дня.

С другой стороны, многое указывает, что жизнь находится и сейчас не только на Земле, но и на других планетах. Можно это считать более чем вероятным.

Довольно правдоподобны указания на возможность существования жизни, в основном аналогичной нашей, на Марсе и на Венере<sup>35</sup>. И здесь вопрос находится в такой стадии, что позволяет ждать его быстрого бесспорного научного разрешения в ту или в другую сторону. Пока этого еще нет, но положительное разрешение кажется мне наиболее вероятным.

Мне представляется при данных обстоятельствах возможным учитывать, что в ближайшее время наличие планетной, а не только земной жизни, в реальности будет установлено.

121. Уже сейчас научно возможно, исходя из этого, поставить в науке общий вопрос о том, является ли жизнь только земным явлением или свойственным только планетам, или же она в какой-то степени и в какой-то форме отражает явления большого масштаба, явления космических просторов, столь же глубокие и вечные, какими для нас являются атомы, энергия и материя, геометрически выявившие пространство-время.

Возможно даже допустить, учитывая слабое развитие наших знаний в этой области, что земная и даже планетная жизнь есть частный случай проявления жизни, как частным случаем проявления электрических явлений будут северные сияния или грозы земной атмосферы. Мы находимся здесь в почти чуждой науке области научных гипотез и даже научной фантазии, какими можно только считать представления о жизни в областях необычных для Земли температуры и тяготения.

Научно отбросить даже такое допущение мы не можем. Так далеки мы от научного понимания жизни.

В философии — в самых противоположных ее системах — вопрос о вечности жизни ставился и ставится многократно. В целом ряде философских систем жизнь рассматривается как одно из главных всегдашних проявлений реальности\*.

Вопрос о жизни в Космосе должен сейчас быть поставлен и в науке. К этому приводит ряд эмпирических данных, на которых строится био-

родах — явно выявляет существование жизни. Процессы выветривания, которым подвергались его породы, такие же биогеохимические процессы, как и современные. Азойные слои нигде с точностью не констатированы — осадочные метаморфизованные находятся в древнейших частях земной коры. Мы должны, однако, учитывать, что это результат не окончательный, так как архейские древнейшие слои еще недостаточно изучены. Вывод еще неокончательный.

\* См. для философских представлений Средиземноморья и западноевропейской культуры литературные указания R. Eisler. Wörterbuch der philosophischen Begriffe. Historisch-quellenmässig bearb. Aufl. Hrsg. unter Mitwirkung der Kunstgesellschaft. Bd. I—III. Berlin, 1927—1929. Еще ярче и живее эти идеи в философских системах индийской мысли. См.: S. Radhakrishnan. Indian Philosophy. London, 1929—1931.

геохимия, ряд фактов, которые как будто указывают на принадлежность жизни к таким же общим проявлениям реальности, как материя, энергия, пространство, время; в таком случае науки биологические, наряду с физическими и химическими, попадут в группу наук об общих явлениях реальности.

122. Удобно пользоваться в биогеохимии — в этом аспекте — одним логическим понятием конкретных наук о природе, особенно многообразно и ярко проявляющимся в биосфере, но мало обратившим на себя внимание философской и логической мысли. Им хотя неизбежно и пользуются, но значение его, мне кажется, достаточно не сознают.

Углубленного философского и логического анализа его я не знаю.

Этим понятием является понятие об *естественном теле*. Естественным телом в биосфере мы будем называть всякий логически отграниченный от окружающего предмет, образовавшийся в результате закономерных природных процессов, в биосфере или вообще в земной коре происходящих.

Таким естественным телом будет каждая горная порода (и формы ее нахождения — батолит, шток, пласт и т. д.), будет всякий минерал (и формы его нахождения), всякий организм, как индивид и как сложная колония, биоценоз (простой и сложный), всякая почва, ил и т. д., клетка, ядро ее, ген, атом, ядро атома, электрон и т. п., капитализм, класс, парламент, семья, община и т. п., планета, звезда и т. п. — миллионы миллионов возможных «естественных тел». Как видно из приведенных примеров мы видим здесь две категории понятий. Одни — отвечают понятиям, предмет которых реально существует в природе и не является только созданием логического процесса. Например, определенная планета, определенная почва, организм и т. п. А с другой стороны, понятия, которые целиком или в основной своей части являются созданием сложного логического процесса, — обобщением бесчисленного множества фактов или логических понятий. Например, почва, горная порода, звезда, государство и пр.

Наука в действительности строится путем выделения *естественных тел*, и при научной работе важно одновременно точно учитывать не только понятия, им отвечающие, но и реально существующие научно определенные естественные тела.

Для естественного тела слово и понятие неизбежно не совпадают.

Понятие, ему отвечающее, не есть что-нибудь постоянное и неизменное, оно меняется иногда очень резко и по существу с ходом научной работы, с ходом жизни человечества.

Слово, понятию естественного тела отвечающее, может существовать века и тысячелетия.

Философия неизбежно не выходит за пределы понятий-слов. У нее нет возможности подходить к понятиям-предметам. В этом основное отличие логической работы ученого и философа.

Было время, например, в эпоху Демокрита из Абдеры, когда это было иначе. Но сейчас это время безвозвратно прошло.

Наука в отличие от философии при логическом и методологическом анализе никогда не ограничивается только словами, отвечающими естественным телам. Она непосредственно считается — постоянно проверяет научными опытом и наблюдением — с отвечающими понятиям самими естественными телами.

Особенно резко это отличие выявляется в области точного естествознания по сравнению с большой областью проблем гуманитарных наук. Хотя и в гуманитарных науках обращение непосредственно к «естественным телам» является неизбежным и все увеличивается по мере уточнения научной работы. В этом отношении XIX и XX вв. здесь сглаживают су-

ществующую разницу с науками о природе. Уже выросла точность и достоверность наук о человеке, который сам является для научной мысли «естественным телом». Мы присутствуем только при начале изменения.

Я позже остановлюсь на вопросах, связанных с логическим значением «естественного тела» (см. экскурс о логике естествознания в конце книги).

Здесь же я касаюсь этого только постольку, поскольку это необходимо для понимания последующего.

Замечу, что в современной логике вопрос этот не получил достаточного внимания и не был подвергнут научной разработке. А между тем больше 2500 лет тому назад, еще до Аристотеля, великий натуралист и философ Демокрит (а, вероятно, еще более ранний мыслитель Левкипп) имел ясное понятие об этой проблеме — но она замерла, когда логика Аристотеля охватила научную и философскую мысль\*. О вероятном развитии идей и работ Демокрита, о существовании литературы в течение столетий до начала нашей эры, их отражавшей, мы *можем* сейчас только умозаключать.

Вся эта литература исчезла уже более тысячи лет тому назад и только археологические раскопки могут, может быть, открыть ее нам.

Но факт был. Она существовала и влияла на творческую мысль человека в биосфере в течение столетий, однако, ход ее выявления и замирания нам неизвестен\*\*. По-видимому, независимо и в истории индийской логики мы встречаемся с тем же явлением в близких веках.

Вероятно, одни и те же причины его вызвали: отсутствие социально-политических условий жизни для развития техники и для выявления свободной от давления религии и философии научной работы личности.

123. В биогеохимии выдвигаются на первое место естественные тела, характерные для *биосферы*, — живые естественные тела и сложные естественные тела из косных и живых — биокосные тела — вне биосферы не существующие.

Некоторые из таких естественных тел давно уже определены и выделены, уже многие десятки тысяч лет тому назад, до выявления науки — выделены обыденной жизнью. Таковы — люди, животные, растения, леса, поля и т. д. Огромное количество их выделено и постоянно выделяется наукой. Таковы, например, планктон, бентос и т. п. Движение научной мысли определяется прежде всего точностью и количеством таких установлений естественных природных тел, число которых растет непрерывно с ходом научного времени. Одновременно с установлением новых естественных тел идет уточнение старых, и иногда при анализе старых понятий создается новая наука.

Как живой пример такого рода процесса (в котором мне в молодости пришлось принять участие и в котором росла моя мысль) достаточно вспомнить и обдумать — создание в России в конце XIX в. могучего движения в области установления нового понятия о почве, которое привело к новому пониманию почвоведения. В литературе того времени, прежде всего под влиянием мысли крупного натуралиста В. В. Докучаева, мы найдем

\* ... [Примечание В. И. Вернадского не найдено.— *Ред.*].

\*\* Археологические раскопки и успехи истории Древнего Востока и Египта меняют наши представления. Историческая критика древних греческих авторов и углубление в весь материал, ей доступный, заставляют отбрасывать скепсис, который, будучи научным и полезным, нередко приводил к ошибкам и к бесплодию знания в этой области. История техники показывает нам огромную сумму научного знания, о которой еще 10—20 лет назад не решались и говорить. Цивилизация 5—4 тыс. лет до н. э. представляется нам сейчас несравненно более значительной, чем мы это думали еще недавно.

многочисленные отголоски выяснения в новом свете старого понятия о почве, как об естественном теле, о котором говорили задолго до Докучаева, но которого не понимали\*. Идея о почве, как об естественном теле, отличном от горных пород и минералов, является центральной, причем, как всегда бывает, понимание этого В. В. Докучаевым не явилось единственным и окончательным\*\*.

Новым понятием о естественном теле является и представление о живых веществах, как совокупностях живых организмов<sup>\*3</sup>, лежащее в основе геохимии, следовательно и биогеохимии.

124. Чрезвычайно характерно, что в биосфере наблюдаются естественные тела резко различного характера. *Естественные тела косные* — например, минерал, горная порода, кристалл, химическое соединение, созданное в лаборатории, продукты человеческого труда, гнезда, гидрометеоры, вулканические продукты и т. п. От них резко отличаются живые организмы — *естественные тела живые* — все миллионы их видов и все миллионы миллионов их индивидов. Совокупности живых организмов — *живые вещества* тоже являются *естественными телами* — живыми, как совокупности неделимых одного и того же вида — *однородные живые тела* или разных видов — морфологически различных, *разнородные живые тела*. Есть ряд других сложных живых естественных тел, например *биоценозы* и т. п.

В биосфере можно выделить множество естественных тел, которые состоят одновременно из живого и косного вещества. Таковы, например, почвы, илы и т. п. Изучение таких естественных тел играет в науке огромную роль, так как в них можно изучать самый процесс влияния жизни на косную природу — динамическое, устойчивое равновесие, организованность биосферы. Можно логически построить бесчисленное множество таких сложных природных систем, отвечающих системе:

живые естественные тела  $\rightleftharpoons$  косные естественные тела, начиная от таких, в которых по массе живые естественные тела охватывают почти все вещество системы, почти всю массу сложного естественного тела, до таких, в которых по весу преобладают так же или еще более интенсивно естественные тела косные.

Удобно отделять еще косные естественные тела, созданные жизненным процессом, например, угли, диатомиты, известняки, нефти, асфальты и т. п., в строении и в свойствах которых мы можем научно устанавливать былое влияние жизни.

125. Хотя я позднее вернусь более подробно к значению в логике естествознания понятия об естественных телах, я считаю полезным и в этом введении подчеркнуть на этом основном объекте науки (а не только естествознания) некоторые черты, отличающие работу ученого от работы философа.

*Философ* принимает слово, определяющее естественное тело, только как *понятие* и делает из него все выводы, логически из такого его анализа вытекающие.

В стройных системах, из такого анализа вытекающих, он может делать

\* Ср.: В. И. Вернадский. Страница из истории почвоведения (Памяти В. В. Докучаева). — «Научное слово», 1904, № 6, стр. 5—26.

\*\* См. важные работы почвоведов А. И. Набоких (например: К вопросу о почвенных классификациях. Варшава, 1900; Классификационная проблема в почвоведении, ч. 1. СПб., 1902).

<sup>\*3</sup> Надо сознавать, что живое вещество геохимии логически резко отлично от живого вещества натуралистов и многих философствующих натуралистов. Живое вещество геохимии есть естественное тело биосферы и представляет совокупность естественных же ее тел другого порядка — *живых организмов*. Оно *всцело* основано на научном наблюдении — вполне точно и конкретно.

такие глубокие, хотя и неполные выводы, которые и ученому открывают в нем новое и которые он должен учитывать. Ибо кроме природного дара отдельных личностей, философский анализ требует выучки, сложился тысячелетиями. Он требует эрудиции и трудного размышления, требует всей жизни. Особенно в широких и всеобъемлющих естественных телах, например в понятиях реальности, космоса, времени, пространства, разума чело века и т. п., ученый, вообще говоря, не может идти так глубоко и вместе с тем так отчетливо, как может философ. На это у него, вообще говоря, не хватит времени и сил.

Ученый должен пользоваться — быть в курсе творческой и ищущей философской работы — но не может забывать ее неизбежную *неполноту* и недостаточную точность определения естественных тел в области, подлежащей его ведению. Он всегда должен вносить в выводы философа поправки, учитывая отличие реальных естественных тел, им изучаемых, от понятий о них (слова в обоих случаях одинаковы), с которыми работает философ. Эти поправки в некоторые эпохи научного развития могут, как это имеет место в нашу эпоху, в корне изменять заключения философа и совершенно ослаблять их значение для натуралиста.

Ученый, логически анализируя понятие, отвечающее данному естественному телу, — непрерывно возвращается к его научному предметному исследованию — числом и мерою, как природного тела.

Нередко в ходе научной работы ученые возвращаются непосредственно к пересмотру свойств естественного тела мерой и весом, опытом, описанием и уточнением наблюдения, тысячи раз на протяжении десятков лет, столетий. В результате все представление об естественном теле может в корне измениться. Так, представления натуралиста о кварце, природной воде или гризунах, как естественных телах, в XVII, XIX, XX столетиях в корне переменялись, и выводы, логически правильно сделанные в эти века, оказались неточными. Многие, «само собою разумеющееся», в XIX веке и раньше — окажется неверным в наше время, — и «само собою разумеющееся» в наше время окажется неверным в веке XXI.

Мы ярко пережили это в таких естественных телах, как, например, пространство-время или вода, благодаря новым научным открытиям.

Философ вынужден считаться сейчас с существованием пространства-времени, а не с независимыми друг от друга двумя «естественными телами» — пространством и временем. Вывести это философским путем он в данном случае мог, но *доказать* правильность своего заключения философ не мог. Отдельные философы — интуицией в конце концов — к этому представлению приходили и повлияли, по-видимому, на научную мысль, но только научная мысль и научная работа *доказали* неизбежность признания реальности пространства-времени как единого всеобъемлющего естественного тела, из пределов которого пока, может быть и по сути вещей, не может выйти научная мысль, изучающая реальность.

Сейчас становится ясным из всей суммы нашего точного знания, что нераздельность пространства-времени есть эмпирическое научное положение, прочно вошедшее в XX в. в научную работу.

Вместо двух естественных тел — пространства и времени — получилось одно. В конце XVII в. раздельное существование их было математически обосновано Ньютоном и привело в теории тяготения к огромным научным достижениям. В мышлении Ньютона, к этому пришедшему, ярко видно влияние философских и теологических идей. Сам Ньютон, который придавал теологии решающее значение, не считал их неразрывно связанными. Только в наше время мы пережили новый глубокий поворот, и в системе Космоса выявилось пространство-время как неразрывное единое, по-видимому, его всецело охватывающее, но возможно с ним неидентичное.

На этом примере мы ясно видим, что естественные тела реальности разнородны по своей сложности. В пространстве-времени, возможно, заключаются все естественные тела, научно охватываемые\*.

126. В другом частном примере — воды — мы имеем более конкретное и определенное представление.

Понятие воды до конца XVIII столетия было чрезвычайно неопределенно. Однако только в немногих случаях в наблюдении природы проявлялось сомнение в ее реальном существовании там, где теперь оно для нас является элементарной научной истиной. Так было дело с абсолютно сухими телами или с невидимым водяным паром. Только в наше время выяснилось основное явление проникновения всей биосферы и, по-видимому, всей земной коры единым естественным телом — водяным равновесием земной коры\*\*. Отпадают многочисленные, частью фантастические, частью наукообразные, представления натурфилософов и теософов, продолжающиеся до нашего времени и, вероятно, имеющие в психологии масс опору для своего постоянного выявления.

Возможно, что это научное обобщение имеет еще не охваченный наукой остаток, который не отвечает таким исканиям, но их возбуждает.

В конце XVIII в. химический количественный состав воды был определен и с этого времени понятие о воде так резко изменилось, что философский анализ воды, ее *натурфилософское исследование* стало анахронизмом; произошло коренное изменение. Произошло это не сразу — по инерции бесплодная работа натурфилософов, теперь совсем забытая, продолжалась в XIX в. еще несколько поколений.

Интерес к этим вопросам пропал в западной философии только в 1830-х годах, когда фантастическая творческая работа натурфилософов стала уж слишком резко противоречить успехам научного знания. Приблизительно в то же время и одно-два десятилетия позже научное понятие о воде было окончательно принято и учтено индийской философской мыслью, стоявшей в это время, по крайней мере, на уровне западной философии, если не выше.

В XX в. мы переживаем новое, не менее резкое изменение в понимании этого естественного тела, которое заставляет нас пересматривать в корне все наше представление о воде в природе и особенно в биосфере — вскрылась сложность строения всякой воды, сперва ассоциационная, затем неизбежно идущее электролитическое разложение ее молекул и, наконец, физико-химическое различие самих ее молекул, благодаря существованию нескольких водородов и кислородов\*<sup>3</sup> — в пределе 18 разных комбинаций — а если учесть возможные ассоциации молекул и их электролитическую диссоциацию, то сотни различных по строению *химически чистых вод*.

Всякие попытки продолжать «философское» исследование вод — если оставить в стороне мистические представления, с которыми в научной области конкретно совершенно правильно не считаются, — являются ясным для ученого анахронизмом, и эта область вышла из ведения философского творчества.

Однако мы встречаем еще попытки теософических исканий, далеких и от философии и от науки, более близких к первым — плоды невежества

\* См.: В. И. Вернадский. Проблема времени в современной науке.— «Известия АН», 7 серия ОМОН, 1932, № 4, стр. 511—541; *он же*. Le problème du temps dans la science contemporaine, Suite.— «Revue générale des sciences pures et appliquées», Paris, 1935, v. 46. N 7, p. 208—213 и N 10, p. 308—312.

\*\* В. И. Вернадский. Водное равновесие земной коры и химические элементы.— «Природа», 1933, № 8—9, стр. 22—27.

\*<sup>3</sup> [Т. е. изотопов водорода и кислорода.— *Ред.*].

и исканий иных бесчисленных путей логики природы, чем тяжелый и большой путь науки.

127. Из предыдущего ясно огромное логическое значение понятия об естественном теле для научной работы.

Оно так велико, что обычно натуралист об этом не задумывается.

В действительности для научного мыслителя вся реальность, весь космос, научно строяемый, есть естественное тело, находящееся в пространстве-времени. Иначе ученый не может работать, не может научно мыслить.

Для ученого, очевидно, поскольку он работает и мыслит как ученый, никакого сомнения в реальности предмета научного исследования нет и быть не может.

Единый, связанный между собой, научно определяемый космос, является для него — поскольку опыт, наблюдение и логический и математический анализ не покажут другого — основным естественным телом. *Совпадает ли с ним пространство-время — покажет научное исследование.* Пока область научного изучения не выходит из пространства-времени. Но ученый должен допускать возможность — т. е. должен научно изучать — всевозможные комбинации тождества космоса, научно выраженного с пространством-временем и его несовпадение. Это проблема научного исследования нерешенная.

Точно так же проблема единого космоса, научно выражаемого, не может считаться научно решенной. Наша Земля входит как составная часть в Солнечную систему. Солнечная система — вместе с миллионами таких систем входит как неразрывная часть в определенный космический остров — определенную галаксию. Связаны ли между собою другие существующие галаксии, которые мы можем наблюдать? Логических ограничений для решения этого вопроса сейчас не видно.

Человек, биосфера, земная кора, Земля, Солнечная система, ее галаксия (мировой остров Солнца) являются естественными телами, неразрывно связанными между собою. Для всех есть одно и то же пространство-время, но не решено еще, охватывает ли в этих просторах пространство-время все явления, научно доступные, или нет.

Также научно не доказано, например, являются ли туманности и другие мировые острова — галаксии — неразрывную часть единого — нашего — космоса? Это только научно вероятно и надобности в другом представлении при научной работе не является.

## ГЛАВА IX

*Биогеохимическое проявление непроходимой грани между живыми и косными естественными телами биосферы.*

128. Биогеохимия вносит в научное изучение явлений жизни совершенно другую трактовку естественных живых тел — живых организмов, биоценозов, живых веществ, разнородных и однородных, и т. п. и сложных косно-живых — биокосных естественных тел — почв, илов и т. п., чем та, к которой привык в своей тысячелетней работе биолог.

Она вносит новое понимание живой природы, не противоречащее по существу старому, но его дополняющее и углубляющее.

Рассматривая живой организм в аспекте биосферы, она обращается к составляющим его атомам, которые неразрывно связаны с атомами, строя-

щими биосферу. Жизнь проявляется в непрерывно идущих, в происходящих в планетном масштабе, закономерных миграциях атомов из биосферы в живое вещество, с одной стороны, и, с другой стороны, в обратных их миграциях из живого вещества в биосферу. Живое вещество есть совокупность живущих в биосфере организмов — живых естественных тел — и изучается в планетном масштабе, тогда как отдельное неделимое, на которое направлено внимание биолога, отходит на второе место в масштабе изучаемых в биогеохимии явлений. Миграция химических элементов, отвечающая живому веществу биосферы, является огромным планетным процессом, вызываемым в основном космической энергией Солнца, строящим и определяющим геохимию биосферы и закономерность всех происходящих на ней физико-химических и геологических явлений, определяющих организованность этой земной оболочки.

В следующем очерке — о биосфере и ноосфере — я рассмотрю это явление, насколько оно нам сейчас известно\*.

129. Рассматриваемый в атомном аспекте и в своих совокупностях живой организм выявляется в биогеохимии в совершенно другом выражении, как совершенно другое естественное тело, чем в биологии, хотя бы биолог изучал его тоже в его совокупностях — биоценозах, растительных сообществах, стадах, лесах, лугах и т. д.

Доходя до атомов химических элементов, до изотопов, биогеохимия проникает в явления жизни в другом аспекте, чем проникает биолог, — в некоторых отношениях глубже, но в других она теряет из своего кругозора важные черты жизненных явлений, выдвигаемых в биологии.

Морфологически-физиологический точный облик живой природы, и живых особей в частности, является в биогеохимии подсобным представлением в явлениях жизни. Биолог ближе подходит к обычному и красочному для нас миру явлений, нас охватывающей живой природы, нераздельную часть которой мы представляем. Изучаемая биологическими науками живая природа ближе к нашим чувственным представлениям, чем более отвлеченное, другое ее выражение, которое дается биогеохимией.

Но оно ярко выражает, с другой стороны, такие проявления жизни, которые отходят на второй план в биологическом подходе к явлениям жизни.

Лучше всего это можно видеть в трактовке тел и в других подходах к явлениям жизни естественных природных тел, в частности, таксономических единиц — видов, подвидов, рас, родов и т. п.

Очевидно, все основные выводы биологии — поскольку они основываются на точных научных наблюдениях и опытах и на логически правильно на них основанном установлении фактов и эмпирических обобщений — являются научными достижениями, не могущими находиться в противоречии с биогеохимическими фактами и эмпирическими обобщениями, совершенно так же научно установленными.

Исходя из этого, ясным становится, что все естественные живые тела, отвечающие таксономическим единицам биолога, получают новое выражение, в корне отличающееся от прежнего таксономического выражения биолога, но ему по существу тождественное.

130. Удобнее всего выразить это на частном примере, на каком-нибудь таксономическом делении — роде, чистой линии, подвиде, виде и т. д.

Я остановлюсь на виде.

*Вид* есть для биолога совокупность морфологически однородных неделимых. Он вполне отвечает в биогеохимии *однородному видовому живому веществу* биогеохимика.

\* [Очерк написан не был.— *Ред.*].

Для биолога он определяется формой тела, гистологическим и анатомическим строением, физиологическими функциями, характером покровов, явлениями питания, размножения и т. п.

Основным является длительность проявления одинаковой морфолого-физиологической структуры организма, путем размножения в течение геологического времени. Биолог видит в этом проявление явлений наследственности. Морфолого-физиологическое точное его описание биологом лежит в основе таксономического его утверждения. Химический состав только начинает серьезно интересовать биолога.

Числовые данные — вес, объемы, размножение, размеры — даются далеко не всегда, даются скорее в *качественном* их проявлении — изредка, для иллюстрации, количественно: максимальная их точность — числовое среднее выражение и пределы колебаний, численно выраженные — обычно отсутствуют.

131. Для *биогеохимика* биологический вид определяется прежде всего точными числовыми величинами *среднего неделимого*, совокупность которых составляет *видовое живое вещество*, совпадающее с видом биолога.

Все видовые признаки в биогеохимическом выражении, должны быть выражены количественно точно и выражаются в математических величинах — числовых и геометрических. Для геометрического выражения при уточнении работы неизбежно необходимо — и, по-видимому, это всегда возможно — стремиться к количественному его выявлению.

Таким образом, биогеохимически живой организм в своей совокупности должен быть выражен *числами*.

Эти числа должны относиться к *среднему неделимому*.

Биогеохимические числа, определяющие вид, — двоякого рода. Одни из них те же, которые может и должен был бы давать и биолог. Они характеризуют морфологически выделенный индивид вида и резко проявляются на отдельном неделимом.

По существу, если бы биолог систематически стремился к количественному выражению изучаемых им явлений, в биологии давно должно было бы скопиться достаточно количественных данных для биогеохимических выводов.

В действительности этого не было. В действительности в истории биологических знаний мы видим, что даже точные стремления замерли для тех количественных признаков вида, которые начинали было обращать на себя внимание биолога. Так довольно обычное для натуралистов второй половины XVIII века числовое определение среднего веса неделимых, особенно для позвоночных, ослабело в последующем столетии. То же самое надо, может быть в меньшей степени, указать для числа неделимых, создающихся в каждом новом поколении, — количеств, исчисленных на неделимое или на пару неделимых — семян, яиц, живых детенышей.

Сейчас достаточного числа данных, сюда относящихся, в биологии нет, и методика их получения не выработана, а разбросанные числа не собраны и рассеяны в океане, все растущем, качественных выявлений.

Нельзя думать, чтобы такой отход от числа и геометрического образа, по существу с ним связанного, делал работу биолога менее точной и глубокой. Даже скорее при этом она может идти более глубоко, чем работа биогеохимика. Точное описание натуралиста-биолога охватывает области явлений, в которые нельзя идти пока по существу более отвлеченными выражениями действительности. Биолог в своем точном описании берет за исходную индивид, не считаясь с тем, в какой форме он выразит его проявление в других индивидах. Переходя к другим индивидам он неизбежно дает пределы, в которых данный морфологический признак меняется.

Биогеохимик имеет дело с совокупностями и со средними — статистическими — выражениями явлений. Он обращает при этом основное внимание на математическое выражение явлений: выражение средними числами или геометрическими образами. Неизбежно при этом явление сглаживается и ряд проявлений, наблюдаемых биологом, биогеохимиком не охватывается.

Биолог в своем стремлении выразить явления жизни, исходя от живого неделимого, шел, качественно уточняя разнородное, шел вглубь и дошел до предела глазу видимого. Пределом является длина волны лучистых колебаний — ультрафиолетовых — невидимой глазу части спектра<sup>36</sup>.

Обращая внимание на отдельное неделимое, на нем устанавливая изучаемые им правильности, и исходя из повторного наблюдения, биометрически доходя до среднего, биолог по существу может проникать глубже и охватывать стороны жизненных явлений, которые остаются вне биогеохимического подхода к изучению жизненных явлений. При таком подходе, когда опираются на «средние» неделимые (§ 129) биогеохимии, многие важные проявления неделимого сглаживаются.

Но биогеохимия может к этим упущенным явлениям подходить в другом аспекте, получить возможность их улавливать, изучая их в ходе геологического времени. Так они проявляются, например, в процессе перехода биосферы в ноосферу и в дочеловеческих стадиях, современной биосфере предшествовавших.

132. Между биологическим и биогеохимическим описанием живых естественных тел — если они правильно сделаны — противоречий быть не может.

Как видно из предыдущего, биогеохимия дополняет работу биолога, внося в исследование явлений жизни такие ее проявления, которых мало или совсем не касались биологи. Ее данные гораздо более *отвлеченные*, чем конкретные и многогранные описания биолога.

Это есть общее следствие всякого вхождения в описание живой природы, математического его охвата. Ибо при таком охвате неизбежно принимаются во внимание только некоторые основные черты явления, большая же часть описываемых при качественном его выражении признаков, как усложняющих, второстепенных, частных, отбрасывается.

Биогеохимия исходит из атомов и изучает влияние атомов, строящих живой организм, на геохимию биосферы, на ее атомную структуру. Из множества признаков живого организма она выбирает *немногие*, но это будут как раз *наиболее существенные* в их отражении в биосфере.

Определяя все явления живого организма и его самого точно — химически, геометрически и физически, она сводит организм на меру и на число, точно определенные, позволяет сводить его к числовым константам. Число этих констант для каждого вида незначительно.

Биогеохимия определяет живое вещество — видовое, в частности — следующими числовыми константами:

1) *среднее число атомов*, в среднем неделимом виде, для всех химических элементов, входящих в данное живое вещество. Эти числа получают точным химическим количественным анализом. Можно выразить их и в процентах числа атомов и в процентах их веса. Количество атомов (или их вес) должно относиться к среднему организму.

2) *Средний вес среднего неделимого* — получается взвешиванием достаточного количества неделимых.

3) *Средняя скорость заселения биосферы* данным организмом, благодаря его размножению. Эта константа заселения планеты может быть выражена или в числе неделимых или в весе создаваемого в единицу времени нового нарождающегося потомства. Это важнейшая константа, отвечаю-

щая биогеохимической энергии. Ее значение связано с тем, что она численно связывает миграцию элементов любого вида организмов в природных условиях его жизни, учитывая быстроту создания новых поколений данных видов и предельную поверхность, на которой такое создание может иметь место — с планетой, с биосферой.

Этим путем вводится в число, характеризующее таксономическую единицу, величина, связанная со свойствами планеты и со свойствами данного организма.

Эти три рода величин, получаемые наблюдением, легко могут быть выражены в виде числовых характерных констант.

Для первых двух это совершенно ясно, и легко договориться о форме этих констант, об их числовых выражениях.

Надо при этом иметь в виду, что биогеохимик изучает совокупности организмов во внешней среде. Средой для него является биосфера, которая имеет строго определенные размеры, почти неизменные или неизменяющиеся в геологическом времени. Если они в геологическом времени и изменяются, то для живых организмов в совокупности, жизнь которых идет в пределах исторического времени, они могут быть в наблюдениях приняты без заметной ошибки, исчезающими в средних числах совокупностей (живых веществ), неизменными. В действительности биосфера является единым целым, большим биокосным естественным телом, в среде которого идут все биогеохимические явления. Среднее число атомов и вес живого однородного вещества зависят всецело от строения биосферы, но для данных констант, по методике их установления, размеры биосферы могут не приниматься во внимание.

Иначе получается число для средней скорости заселения биосферы данным однородным живым веществом. В него надо ввести размеры биосферы.

133. Но эти три рода констант не охватывают всех биологических проблем, с которыми должен считаться биогеохимик и которые он пытается полно выразить числом.

Есть еще одно основное явление, мало охваченное научной работой и научной мыслью, для которого в данный момент нет простого и удобного числового выражения. Однако числовое выражение его возможно и биогеохимия не может без него обойтись.

Извилистым, сложным ходом истории научного знания биогеохимик подошел здесь к новой научно не обработанной области явлений, далеко выходящей за пределы точно определенной области биогеохимии.

Как это нередко бывает, он в таком случае должен пытаться сам создать числовое выражение для этих новых явлений, к которым так конкретно — в точной наблюдательной и экспериментальной работе — он подошел. Он не может идти дальше, не расчистив себе предварительно путь.

Это явления *правизны-левизны*, которые остались вне обработки научной и философской мыслью. Даже геометрически это явление едва затрогнуто. А между тем это несомненно одно из важных геометрических свойств реального пространства, наблюдаемого в космосе, на свойствах которого строится геометрия. Правизна-левизна, однако, не всегда наблюдается в геометрии. Она свойственна только некоторым формам геометрии и, например, не проявляется в геометриях четных измерений. Точное исследование геометрии правизны и левизны имеет огромное значение для углубления биогеохимической работы.

Пастер\* первый, исходя из опыта и наблюдения, уловил в 1860—1880-х годах его основное значение в биохимических процессах и его

\* L. Pasteur. Oeuvres, v. I. Paris, 1922.

корни вне круга жизни в космическом аспекте \*. Он выдвинул одно из проявлений левизны-правизны, так называемую диссимметрию \*\*.

К сожалению, это название, очень неудачное, связанное с кристаллографическими представлениями первой половины XIX столетия, внесло путаницу в научную мысль, так как оно не охватывало всего явления в целом, как его правильно понимал Пастер и как это не вытекало из диссимметрии в кристаллографическом ее определении.

В действительности, мы имеем дело здесь с особыми геометрическими и физическими свойствами пространства, занятого живыми организмами и их совокупностями, и в биосфере только им свойственного \*<sup>3</sup>.

Я буду в дальнейшем употреблять для его изложения термин, внесенный П. Кюри — *состояния пространства*, — уточнивши его, однако. Можно сейчас сказать, что Пастер открыл существование для живых организмов особого, иного, чем обычное физически-геометрически характеризуемое, *состояния пространства* — *состояния левизны и правизны*. Это состояние пространства существует в биосфере только для явлений жизни, то есть в живых и в биокосных естественных телах \*<sup>4</sup>.

Удобно в этом смысле, поскольку мы говорим о реальных явлениях, избегать, когда это возможно, понятия *жизнь* и заменять его в биогеохимии особым состоянием пространства — *состоянием правизны-левизны живых естественных тел* — живых веществ — и той части биокосных естественных тел, которая из них состоит.

134. Это позволяет нам избавиться от огромного исторически сложившегося наследия научных определений и исканий, связанных с философскими и религиозными построениями. Они глубоко проникают научную биологическую мысль, больше чем какую-нибудь другую область естествознания. Это и понятно, так как дело идет об области явлений, в которой *наряду с наукой*, философия и религия еще недавно занимали господствующее положение, а сейчас охватывают ее по каждой теме. Это давало научной работе известную социальную силу и интерес, но еще больше ослабляло и искажало научное искание. [...]

Основной причиной такого влияния, особенно философии, является искание и объяснение свойств «жизни». Жизнь, взятая как единое целое, рассматривается при этом не как совокупность живых организмов, живых естественных тел, — а как особое проявление *чего-то*, в природе ярко выявленное прежде всего в живых организмах, но может быть не только в них имеющее место.

Мне кажется, что допущение жизни как особого свойства, могущего проявляться вне конкретной связи с функциями живого организма, открывает широкий простор в биологии проникновению в нее философских, не говоря уже о религиозных, мистических представлений. Вся биология до сих пор проникнута извне проникшими в нее допущениями — безразлично

\* См.: В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки (1922—1932). М.—Л., 1940, стр. 188—195. Хотя Пастер был далеко впереди своего времени и в кристаллографии, ибо он хорошо знал работы Браве, который гораздо позже повлиял на научную мысль вне Франции.

\*\* Странным образом это слово было, главным образом в немецкой литературе, записано словом асимметрия. Но асимметрия отвечает отсутствию симметрии (в однородных структурах она отвечает гемизрии триклинной системы). Эта номенклатура, которой, идя вслед за немцами, пользуются и у нас в научной литературе, очевидно, должна быть отменена, так как она вносит путаницу.

\*<sup>3</sup> Пастер не связывает с «правизной» и «левизной» человека. [См.: В. И. Вернадский. Проблемы биогеохимии, вып. 4. О правизне и левизне. М.—Л., 1940.—Ред.]

\*<sup>4</sup> В современной физике вопрос о правизне — левизне ставится также и применительно к миру элементарных частиц материи. И здесь он приобрел поистине фундаментальное значение. Современные научные данные показывают, что «правизна» и «левизна» не могут служить специфическим признаком живого.—Ред.

будут ли то душа, духовное начало, жизненная энергия, энтелехия, жизненная сила — безразлично. Подставляя эти особые жизненные свойства вместо конкретных данных опыта или наблюдения, вместо живых естественных тел — живых существ или живых веществ (то есть совокупностей живых существ), биолог незаметно для себя вводит в науку огромную область представлений, созданных вне точного знания, в огромной области гуманитарных наук и философии.

Конечно, в действительности точный натуралист-исследователь никогда не выходит за пределы живого организма и изучает жизнь только постольку, поскольку она проявляется в строении и свойствах живых организмов. Но наряду с этим при таком расширении понятия жизни допустимы и другие представления о месте ее проявления, с которыми приходится считаться. Такие представления имели место в натурфилософских исканиях и в научных исследованиях над спиритическими, психологическими и парапсихическими явлениями. Так как они могут изучаться на отдельном живом существе, их отсутствие априори не может считаться доказанным, и ученый, в этих условиях работающий и ясно это сознающий, обязан проверить, существует ли указанное явление. Вопрос может быть решен не логическими рассуждениями и не историческими изысканиями, но только точно поставленным научным опытом и наблюдением. До сих пор опыт давал отрицательный результат с точки зрения спиритуалистических объяснений, но открываются явления, указывающие на существование *своих* живых организмов, не зарегистрированных точным знанием.

Это дает возможность неправильного переноса этих достижений, как указаний на существование особых свойств *жизни*. В действительности это только указывает на существование новых свойств *живого естественного тела*. Область научного знания есть область по своей структуре чрезвычайно сложная и не всегда легко в ней отделить то, что основывается на точных фактах и на логических из них выводах, и то, что является гипотезой, интуицией или исторически выросло в нее из чуждой науке среды философии или религии, в которых лежат корни этих представлений.

Представления о жизни, не связанные с живым организмом или с его совокупностями, или косвенно с ними связанные, имеют тем более право на существование, что диапазон жизненных проявлений живых существ чрезвычайно велик и что все наши знания неразрывно связаны с наиболее глубокой и мощной нервной организацией представителя жизни *Homo sapiens*. При этом приходится различать проявление живого организма в двух аспектах — в проявлении совокупностей живых организмов, как это имеет место в биогеохимии, и, во-вторых, в проявлении отдельных особей — для человека, отдельной личности, в ряде случаев резко отходящих от среднего уровня. В значительной степени, исходя из проявлений, свойственных человеку, и сознавая или принимая основную тождественность проявлений жизни для всех живых организмов, создалась в науке огромная область наук гуманитарных, в которых на первое место становятся такие проявления живых организмов, которые для подавляющего большинства их не существуют, а часто свойственны только человеку.

Явления, изучаемые биогеохимией, имеют дело только с совокупностями организмов и при изучении их нет никакой надобности выходить за рамки явлений, с совокупностями связанных. Здесь мы можем совершенно спокойно выделить как общее свойство жизни, понимая под ней совокупности живых организмов, особое состояние пространства, ею занятого.

И однако мы сейчас встречаемся с необходимостью в биогеохимии сталкиваться с такими проявлениями живых веществ в биосфере, в которых отдельная личность человеческой совокупности может оказывать огромное влияние на процессы, идущие в биосфере. Это как раз имеет место

в настоящий исторический момент, когда мы изучаем переход биосферы в ноосферу. Мы изучаем здесь влияние в геологическом процессе научной мысли и в этом случае нередко мысль и воля отдельной личности может резко изменять и проявляться в природном процессе.

135. Представление о живом веществе в биогеохимии, то есть в совокупности живых естественных тел, должно быть выражено так же, как давно это сделано для косных естественных тел, должно быть всецело построено на точных числах. Для косных тел (например, для астрономических наблюдений) это начали тысячелетия назад, но для химических и физических свойств, для описания минералов, географических явлений и т. п. это было сделано только за последние три столетия. Со второй половины XIX в. такой охват косных естественных тел биосферы стал общеобязательным — частично захвачены животные и растения, — и количество полученных чисел неудержимо растет и исчисляется миллионами.

В биогеохимии это будут числа веса живого вещества, числа атомного и весового его состава, числа размножения, биогеохимической энергии (заселения планеты), количественно выраженная правизна и левизна.

Когда так полученное представление о живом веществе было сравнено с численно выраженными косными (или биокосными) естественными телами биосферы, выяснилась сразу, во-первых, возможность такого сравнения, логически не вызывающая и раньше сомнения, и, во-вторых, существование резкого, материального энергетического различия между живыми и косными естественными телами. Нет в биосфере процессов, где бы это различие исчезало. При наличии непрерывного биогенного обмена атомов и энергии между живыми и косными естественными телами биосферы, существует целая пропасть в их строении и свойствах.

Это различие есть научный факт, вернее научное обобщение. Следствием из него является отрицание возможности существования самопроизвольного зарождения живых организмов из косных естественных тел в условиях современных и существовавших в течение всего геологического времени, то есть в течение 2 миллиардов лет<sup>37</sup>.

Это до сих пор — под влиянием философских, но не научных соображений — не сознается многими учеными и широко распространено в философской и популярной научной литературе. Сотни лет — и по сейчас — идут попытки опытов над абиогенезом.

В биогеохимии отсутствие перехода является эмпирическим научным обобщением, а не гипотезой или теоретическим построением.

Эмпирическое это обобщение следующее:

*Между живыми и косными естественными телами биосферы нет переходов — граница между ними на всем протяжении геологической истории резкая и ясная. Материально-энергетически, в своей геометрии, живое естественное тело, живой организм отличен от естественного тела косного. Вещество биосферы состоит из двух состояний материально-энергетически различных — живого и косного\*.*

Живое вещество, хотя в биосфере материально ничтожно, энергетически оно выступает в ней на первое место.

Этим определяется новое чрезвычайно важное свойство биосферы — ее геометрическая разнородность. Можно допустить, как мы это увидим (§ 138), что живое вещество проявляет иную геометрию, чем геометрия Евклида.

136. Прежде чем идти дальше, необходимо попытаться сделать анализ

\* См.: В. И. Вернадский. Проблемы биогеохимии, вып. 2. О коренном материально-энергетическом отличии живых и косных естественных тел биосферы. М.—Л., 1939, стр. 34.—Ред.

основных данных о нашем понимании жизни и ввести некоторые новые понятия.

Я уже касался раньше существования биокосных естественных тел (§ 123). Здесь необходимо в нескольких словах на них остановиться. Только что я указал, что мы можем рассматривать и саму биосферу, как биокосное тело.

В сущности всякий организм представляет собой биокосное тело. В нем не все живое. Во время его питания и дыхания непрерывно попадают в него косные тела, которые от него совсем неотделимы. Частью они попадают в него как посторонние тела механически, как тела ему, по существу, ненужные, или значения которых мы не понимаем. При исчислении веса и химического состава живого организма в биосфере нельзя не принимать в расчеты это постороннее вещество, всегда входящее в состав организма. Без них живого организма в биосфере нет. Это вещество должно учитываться (в средних числах) в совокупностях организмов, так как оно является отражением своеобразной биогенной миграции атомов — основного явления, изучаемого биогеохимией. Я не буду здесь на этом останавливаться и это доказывать, но приведу один-два примера. Дождевые черви или голотурии постоянно содержат внутри своего тела почву или ил, процент которых составляет заметную часть их тела, и которые немедленно подвергаются в их организме многочисленным биохимическим реакциям. Эти организмы в биосфере без такого стороннего, казалось, вещества ни секунды не существуют, т. е. жить не могут. В биогеохимии мы должны принимать их во внимание такими, какие они есть и живут, а не очищенными и освобожденными от этих всегда существующих в них веществ.

Это более резкие примеры, но для всякого живого организма мы имеем части его тела, которые в живом процессе, в поддерживающих жизнь миграциях атомов (вечно изменчивом жизненном равновесии, в явлениях метаболизма, дыхания и питания) — не могут считаться, строго говоря, каждая в отдельности живой. Живой организм есть всегда до известной степени биокосное естественное тело, но в нем, в момент жизни, вещество жизни, охватенное резко по массе, но не всегда по объему, преобладает. Взятое в целом такое биокосное тело резко проявляет свои живые свойства, даже в том случае, когда по объему они в нем не являются преобладающими. Например, в ряде организмов огромные части занятого ими пространства представляют газовые полости и пузыри. Эти газовые полости, конечно, не являются живыми, но мы увидим ниже, что они геометрически являются отличными от косных естественных тел.

Живой организм, взятый в целом, хотя и является, таким образом, до известной степени по своему *составу* биокосным естественным телом, но резко отличается от настоящих биокосных тел прежде всего свойствами занятого им *пространства*. И геометрически и физически это пространство иное, чем пространство косных естественных тел биосферы. Но больше того, он представляет в биосфере автарктическую систему, которая является единой, самодовлеющей, способной защищаться и активно реагировать на внешнюю и внутреннюю среду и на другие живые организмы. Животный организм проявляется в биосфере, как чуждое ей маленькое целое, как свой собственный отдельный мирок, монада, с внешней средой закономерно связанная. Биокосное тело есть более сложная система из живых организмов — монад и косных естественных тел, — находящихся во взаимодействии, но друг с другом не смешивающихся. Подавляющее большинство природных вод, почвы, илы и т. п. являются бесчисленные примеры биокосных естественных тел.

137. Мне кажется, давно настало время принять за исходное для научной работы это резкое энергетически-материальное различие между

живой и косной материей биосферы, устанавливаемое биогеохимией, и научно учитывать научные выводы, из такого сравнения вытекающие.

Я в самых кратких чертах отмечу здесь эти различия, которые, как мы увидим, далеки от тех, которые используются биологами и философами Запада в их виталистически-материалистической, дрящейся века, контроверзе.

Они не видны и не ясны, когда исследуют отдельный организм, а проявляются как реальное явление, как факт, когда берут их совокупности. Они мало заметны для натуралиста, исследующего индивидуум, а ярко выявляются в живом веществе биосферы.

И они таковы, мне кажется, что несовместимы с представлением о жизни, как о частном планетном явлении.

138. *Главнейшие из этих отличий следующие:*

I. Жизнь на Земле — только в биосфере — проявляется, во-первых, в виде живых организмов — живых естественных тел, имеющих свой автарктический объем, поле жизни — как в среде всемирного тяготения, так и в микроскопическом разрезе мира \*, где силы тяготения не господствуют, имеют второстепенное значение.

Как известно \*\*, размеры естественных тел отнюдь не являются безразличным признаком, наоборот, они являются, может быть, самым характерным признаком в системе реальности. Для живых организмов диапазон этих явлений очень велик. От одного порядка с большими молекулами химических соединений, порядка по параметрам  $10^{-6}$  см он доходит для больших индивидуумов растений и животных до параметра  $10^4$  см. Диапазон равен  $10^{10}$ .

Состояние пространства (объема), отвечающего телу живого организма, как бы оно мало или велико ни было, *диссимметрично*. Это проявляется в *правизне и левизне* \*<sup>3</sup> — в неравенстве явлений посолонь и противосолонь. В биосфере это свойство пространства присуще только живым организмам. Органогенные минералы (нефть, угли, гумус и т. д.) сохраняют геологически долго соединения биохимически полученные, в которых отличие правизны и левизны ясно выражено, но это свойство не [сохраняется] при геохимическом разрушении. Такое состояние пространства в живом организме удобно назвать *диссимметрией Пастера* \*<sup>4</sup>.

II. Основным свойством диссимметрии, т. е. особого *состояния пространства-времени*, отвечающего жизни и занятому ею объему, является то, что причина и следствие явлений, в нем наблюдаемых, должны отвечать одной и той же диссимметрии \*<sup>5</sup>. В кристаллических телах, образуемых организмами, необходимыми для их жизни, диссимметрия выражается в преобладании левых или правых изомеров. Возможно, что прав Пастер, который считал, что для основных тел, необходимых для жизни — для белков и продуктов их распада \*<sup>6</sup>, — всегда господствуют левые изо-

\* См., например: В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки, стр. 91, 136 и др.

\*\* W. Jaeger. «Lectures on symmetry» и его французские статьи.

\*<sup>3</sup> По-видимому, оба проявления — «правизна» и «левизна» — должны существовать вопреки тому, что думал Пастер. Однако это не доказано — надо проверить. W. Ludwig. Das Rechts-Links-Problem in Tierreich. Leipzig, 1932. Ср. замечания В. И. Вернадского. Проблемы биогеохимии, вып. 1 Значение биогеохимии для познания биосферы. М.—Л., 1935, стр. 27—31; Биогеохимические очерки, стр. 186—193.

\*<sup>4</sup> См.: В. И. Вернадский. Проблемы биогеохимии, вып. 4, стр. 16.

\*<sup>5</sup> Учитывая, что состояния пространства (Кюри), выявляющие диссимметрию, (т. е. нарушение симметрии), могут быть различные, например, диссимметрия магнитного поля.

\*<sup>6</sup> См.: В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки. Изучение явлений жизни и новая физика, стр. 175.

меры. Эта область явлений к сожалению мало изучена и можно здесь ожидать в ближайшее время неожиданных по важности открытий. П. Кюри совершенно правильно учел возможность разных форм диссимметрии и выразил геометрическую структуру, связь при этом выявляемую в положении, что *диссимметрическое явление вызывается такою же диссимметрической причиной*. Исходя из этого принципа (можно назвать его *принципом Кюри*) следует, что особое состояние пространства жизни обладает особой геометрией, которая не является обычной геометрией Евклида\*.

Я буду принимать это как рабочую гипотезу, пока она не будет теоретически проверена. Эта область явлений в основных чертах была выяснена в работах Пастера\*\* в 1860—1880 г., П. Кюри в 1890-х годах углубился в эти явления, но внезапная смерть прервала в 1906 г. его жизнь прежде, чем он успел изложить свои достижения\*\*.

Понятие о «состоянии пространства» (*espace d'état*) введено в науку в его биографии, изданной в 1925 г.\*\* его женой и дочерью. Так он определял в кругу своей семьи диссимметрию Пастера в эпоху своей творческой работы над этой проблемой, которой не суждено было быть опубликованной и написанной.

III. Реальным, логически правильным выводом из принципа Пастера — Кюри является *принцип Реди*\*\*<sup>5</sup>, регулирующий создание организмов в биосфере. *Omne vivum e vivo* является проявлением диссимметрии Пастера, ибо иным путем создаться в биосфере правизна-левизна, отвечающая диссимметрии Пастера, не может. В сущности это поддержание длительности жизни в течение всего геологического времени делением, почкованием, или рождением является основным проявлением особого пространства-времени живых естественных тел, его особой геометрией.

IV. Реальным, логически правильным выводом из принципа Пастера — Кюри будет и то, что явления, отвечающие жизни, будут *необратимы во времени*, так как пространство живого организма при диссимметрии Пастера может обладать только полярными векторами, каким и будет для него вектор времени\*\*.

V. В биосфере принцип Реди проявляется *расселением* организмов благодаря *размножению*, явлением, которое имеет первостепенное значение в ее структуре. Расселение вызывает в биосфере биогенную миграцию атомов и сопровождается огромным выделением свободной энергии, *био-*

\* *P. Curie. Oeuvres. Paris, 1908.* Кюри и в кристаллографии углубил ходячие представления. Некоторые его важные поправки к распространенным в это время (1880) пониманиям кристаллографии были тогда открыты им вновь и введены в жизнь, хотя потом найдены и другие авторы, работы которых были забыты.

\*\* *L. Pasteur. Recherches sur la dissymétrie moléculaire des produits organiques naturels (Leçons professées à la Société chimique de Paris le 20 janvier et le 3 février 1860). — Leçons de chimie professées en 1860 par MM. Pasteur, Cahours, Wurts, Berthelot, Sainte — Claire Deville, Barral et Dumas. Paris, 1861, p. 1—48; он же. Oeuvres, v. 1. Paris, 1922, p. 243; В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки. стр. 188—195.*

\*\* Он был раздавлен ломовым извозчиком при переходе одной из улиц Парижа 19 апреля 1907 г. [См.: *Э. Коттон. Семья Кюри и радиоактивность. М., 1964. — Ред.*].

\*\* Эта биография написана, по словам М. Кюри, главным образом его дочерью И. Жолио-Кюри. В ней говорится о диссимметрии как о состоянии пространства — определение, которое встречается и в выписке из дневника П. Кюри.

\*\* См.: *В. И. Вернадский. Очерки геохимии. М., 1934, стр. 209—210.* Впервые выделено мною как принцип Реди в 1924 г.; *W. Vernadsky. La géochimie. Paris, 1924.*

\*\* См.: *В. И. Вернадский. Проблема времени в современной науке. — «Известия АН», 7 серия ОМЭН, 1932, № 4, стр. 511—541 (по-французски: *Le problème du temps dans la science contemporaine. Suite. — «Revue générale des sciences pures et appliquées», 1935, v. 46, N 7, p. 208—213; N. 10, p. 308—312.*)*

*геохимической энергии* \*. Эта биогеохимическая энергия проявляется в аспекте исторического времени.

Биогенные миграции биосферы резко отличаются от миграций химических элементов, не связанных с живым веществом. Это последнее явление становится видимым — в массе земного вещества проявляется — только в аспекте геологического времени.

VI. Чрезвычайно характерным является *предельно-максимальная* — обусловленная величиной комплексов атомов (числом Люшмидта, в первую очередь, и предельной скоростью волнообразных движений — «звука» — в том числе, и дыхания в газовой или водной атмосфере) — величина *биогеохимической энергии* размножения.

Одним из следствий отсюда является исключительное значение микроскопически дисперсного живого вещества и огромная роль его в рассеянии химических элементов в биосфере. Это связано с законами термодинамики — с максимальным использованием свободной энергии.

VII. Биогенная миграция элементов связана с дыханием организмов прежде всего, и обусловлена *размерами и свойствами косного вещества планеты*. Благодаря этому она имеет *предел*, связанный, с одной стороны, с Люшмидтовым числом, определяющим количество газовых молекул в 1 см<sup>3</sup> объема, а следовательно и количество неделимых, находящихся с ними в дыхательном обмене, а с другой стороны, она связана с размножением, на котором отражаются размеры земной поверхности, поверхности биосферы.

VIII. Площадь, доступная заселению организмами, *ограничена* — откуда следует существование предельного количества (массы жизни) живого вещества, могущего существовать на нашей планете. Это величина постоянная — в определенных небольших пределах колебаний — в течение геологического времени.

IX. Наиболее быстро идет размножение в микроскопическом разрезе мира, благодаря чему (числу Люшмидта — п. VI) есть предел размерам организма, так как размножение обратно пропорционально объему организма (правило Е. Снядецкого). Ниже известного размера могут существовать организмы, проявляющие размножение временами (разрушая взрывом среду своей жизни — живой организм) и быстро переходящие в латентное состояние.

X. Живые организмы, обладая метаболизмом, сами создают свой химический элементарный состав, являющийся характерным (и видовым) их признаком и остающимся неизменным в определенных пределах. Мы имеем здесь аналогию с определенными химическими соединениями без стехиометрических отношений.

XI. В связи с большой величиной биогеохимической энергии мы имеем здесь миллионы естественных биогенных тел — видов организмов, и еще большие миллионы миллионов создающихся в них биохимически химических соединений, в отличие от косной материи с ее 2—3 тысячами минералов, и отвечающих им химических соединений.

XII. В результате радиоактивного распада элементов и биогеохимической энергии биосфера с ходом времени накапливает свободную энергию и с созданием ноосферы процесс этот чрезвычайно усиливается (эктропия).

XIII. Живые организмы обладают способностью изменять изотопические смеси химических элементов, то есть атомные веса химических эле-

\* Понятие, введенное мною в 1926—1927 гг. См.: В. И. Вернадский. О размножении организмов и его значении в механизме биосферы. — «Известия АН», 6 серия, 1926, т. 20, № 9, стр. 697—726; № 12, стр. 1053—1060; он же. Биосфера. Л., 1926. (W. Vernadsky. La biosphère. Paris. 1929).

ментов внутри самого мельчайшего объема живого тела. Аналогичные процессы происходят, по-видимому, резко по-иному в косных естественных телах биосферы. Явления эти все очень мало исследованы, но возможно допущение, что они проявляются в них только вне биосферы и связаны с газовыми явлениями, идущими в областях высокого давления. Здесь необходимо точное определение атомного веса элементов в так образовавшихся минералах<sup>38</sup>.

139. Подводя итоги, мы видим, что между живым естественным телом биосферы и его комплексами (живым веществом) и ассоциациями (биоценозы и биокосные тела) и косными ее естественными телами — минералами, кристаллами, горной породой и т. п. в их бесчисленном разнообразии — существует резкая непроходимая грань.

Это не является философской или научной гипотезой или теорией — это есть *эмпирическое обобщение* из бесчисленного множества точно логически и эмпирически установленных фактов. Они могут оспариваться только основываясь на критике этих фактов или противопоставлением им других противоречащих тому или иному из указанных в предыдущем 138 параграфе эмпирических обобщений.

Ни логически, ни философски они опровергнуты быть не могут. Они все относятся к определенному естественному телу — живому организму.

Все обобщения, здесь указанные, не выходят за пределы явлений, наблюдаемых в жизни организмов и их совокупностей. Они не касаются и не дают никакого объяснения жизни; они только сводят вместе факты и делают логические выводы из научного описания реальности.

Они отвечают логически освоенным понятиям биогеохимии. Но в области биологической мысли и ее литературном современном выражении они нередко находятся в противоречии с живыми, господствующими о явлениях жизни представлениями. [...]

Жизнь в изучаемых биогеохимией явлениях почти целиком охватывается естественными живыми телами и только в проблеме ноосферы приходится считать с факторами, которые, строго говоря, не охватываются обычными представлениями о живых естественных телах, но в биогеохимии мы можем их изучать только в пределах живых естественных тел.

140. Биология охватывает жизнь более широко и здесь логически правильно будет поставить вопрос, проявляется ли она в биологических процессах, которые могут нарушать выводы, сделанные на основе живых естественных тел?

Теснейшая связь биогеохимии с биологией, которая должна только увеличиваться в дальнейшем, тем самым ставит этот вопрос и в биогеохимии. Дальнейший анализ ноосферы, только что начинающийся, поставит этот вопрос еще более углубленно и ярко.

В биологии огромное значение, можно сказать основное, играет явление, отвечающее свойствам высших форм жизни человека. В широком понимании природных явлений сюда войдут и социальные и духовные проявления человека, которые неразрывно связаны с биологическими основами человеческого организма. Именно здесь мы должны считаться с чрезвычайным влиянием огромного культурного наследия, связанного с прошлым. [...]

В этом отношении резко иное положение биогеохимика, который в своей проблематике ограничен процессами, отражающимися в естественных живых телах с одной стороны, и процессами, зависящими от свойств химических элементов, их смесей и изотопов, то есть атомов, с другой. Но все же и для биогеохимика, во вскрывшейся перед ним картине ноосферы, впервые входит в круг его ведения проявление в биогеохимиче-

ском аспекте тех самых высших свойств живого организма, которые играют такую большую роль в биологии и в философии.

И для него подымается вопрос — имеем ли мы здесь дело с новыми проявлениями явлений жизни, не охватываемых изучаемыми им категориями явлений и выражаемыми константами живого вещества? Или мы здесь имеем дело, по существу, с теми же явлениями, которые биогеохимически в более слабой степени выражаются во всех живых веществах, им изучаемых. В ноосфере резко биогеохимически проявляется реальное влияние человеческого разума на историю планеты.

Человеческий разум является основным предметом философской мысли, и в гораздо меньшей степени захвачен научным исследованием, чем все другие биологические проявления на нашей планете. Но биогеохимик, при этом изучении, в ноосфере нигде не выходит за пределы живых и биокосных естественных тел и поэтому может оставлять в стороне без внимания все философские и научные гипотезы и теории, связанные с пониманием духовных сторон человеческой мысли. От того или другого решения этих проявлений духовной жизни человека несколько не нарушатся его выводы.

Основным вопросом, который здесь проявляется, будет вопрос о том, составляет ли человеческий разум — понимая под этим словом в данном случае все духовные проявления личности человека — нечто новое и даже свойственное только высшим позвоночным, или даже человеку, или это есть свойство всех живых естественных тел. Тот или иной ответ на этот вопрос не может иметь значения в биогеохимии, так как в ноосфере решающим и определяющим фактором является духовная жизнь человеческой личности, в ее социальном выявлении.

141. В совершенно другом положении находится биолог, который вынужден работать в области сложного духовного окружения, созданного веками философской, религиозной и социальной мыслью, которая на каждом шагу встречается с готовыми понятиями, противоречивыми, нередко созданными поэтической и художественной интуицией, опирающимися на глубокие проявления человеческой личности.

Разобраться и решить эти вопросы он сейчас не в состоянии. Однако, мне кажется, при строгом и осторожном отношении к давлению своей реальной духовной обстановки и при более строгом отношении к понятию жизни он может свести к минимуму влияние своего духовного окружения.

Ибо, в действительности, биолог изучает, так же как и биогеохимик, не «жизнь», а живое вещество (в указанном понимании), выдвигая отдельное живое естественное тело — живой организм. Если *живой организм* (и его совокупность — *живое вещество*) тождествен в научной работе биолога с понятием *жизни* — удобнее, для освобождения от чуждых научному исследованию философских и теологических понятий, исходить и в биологии из понятия живого естественного тела — живого организма, а не из понятия жизни.

Есть ли или нет проявления жизни помимо живого организма, может не интересовать современного биолога, так как вся его работа лежит в области исследования живого и мертвого *организма*. Это, в действительности, он называет жизнью. «Жизнь» для философа и теолога, может быть, и не является идентичной с живым организмом и его совокупностями.

Биолог и биогеохимик не могут, однако, не считаться с существованием другого, большего понимания жизни, чем то, из которого они исходят, веками находящегося в контакте с областью, ими изучаемой. Они встречаются с ним на каждом шагу и должны быть все время начеку от охвата его влиянием. Они должны быть в курсе этих других представлений и

оценивать их возможное и допустимое значение в производимой ими работе.

142. Прежде чем перейти к этому, я считаю полезным свести и представить в новой форме положения § 130, в форме различия между живыми и косными естественными телами в их проявлениях в биосфере.

Вот эта сводка<sup>39</sup>:

#### Косные естественные тела

I. Тел, аналогичных живым естественным дисперсным телам,— в косной части биосферы нет.

Дисперсное косное вещество сосредоточивается в биосфере; в более глубоких частях планеты оно заглушается давлением.

Оно создается или при умирании живого вещества, или влиянием на биосферу движущихся газовых или жидких фаз, всегда являющихся биокосными телами.

II. В косных естественных телах нет проявлений правизны и левизны, не подчиненных законам симметрии твердого тела. Вследствие этого, когда правизна и левизна проявляются в однородном анизотропном пространстве кристаллического состояния твердого тела, геометрически особого, но выражающегося в пределах Евклидовой геометрии, она не нарушает законы симметрии и никакого проявления диссимметрии не замечается.

III. Новое косное естественное тело создается физико-химическими и геологическими процессами, безотносительно к ранее бывшим естественным телам, живым или косным. Процессы его образования могут идти и в живых телах, изменяясь в своих проявлениях и давая биокосные естественные тела, внедренные в живое естественное тело.

IV. Процессы, создающие косное естественное тело, обратимы во времени. Пространство, в котором они идут, неотлично от изотропного или анизотропного пространства Евклида.

V. Размножения нет. Создается косное естественное тело физико-химическими и геологическими процессами, синтетически воспроизводимыми экспериментами.

VI. Число косных естественных тел не зависит от размеров планеты, а определяется свойствами планетной матери-

#### Живые естественные тела

Живые естественные тела проявляются только в биосфере и только в форме дисперсных тел, в виде живых организмов и их совокупностей — в макроскопическом (поле тяготения) и в микроскопическом разрезах реальности.

Правизна-левизна характеризует состояние пространства, занятого телом живого организма и его проявлений в окружающей живой организм среде. В твердом веществе живых организмов проявляется диссимметрия. Та же диссимметрия проявляется в дисперсных частицах коллоидальных сред, входящих в состав живого вещества. Законы симметрии твердых кристаллических структур нарушены. Диссимметрия может в биосфере образовываться только из диссимметрической среды — «рождением» (принцип Кюри).

Новое живое естественное тело — живой организм — рождается только из другого живого организма. Абиогенеза в биосфере нет. Нет и признака его былого проявления в геологическом времени. Живой организм рождается поколениями из живого такого же (в сущности близкого) организма (принцип Реди). В ходе геологического времени происходят по не выясненным еще сейчас законам процессы мутации и рождение морфологически и физиологически иного нового поколения организмов, отличного от старого (эволюция видов).

Процессы, создающие живое естественное тело, необратимы во времени.

Возможно, что это окажется следствием особого состояния пространства-времени, имеющего субстрат, отвечающий неевклидовой геометрии.

Живое естественное тело создается размножением — созданием нового живого естественного тела из предшествующего живого естественного тела, из поколения в поколение. Оно создается сложным биохимическим процессом, не выходя из своего состояния пространства.

Число живых естественных тел количественно связано с размерами определенной земной оболочки — биосферы. Допу-

энергии. Биосфера получает и отдает непрерывно материю-энергию в космическое пространство. Существует с ним непрерывный материально-энергетический обмен.

VII. Площадь и объем проявления косных естественных тел не ограничены в пределах планеты и масса их колеблется в геологическом времени.

VIII. Минимальный размер косного естественного тела определяется дисперсностью материи-энергии — атомом, электроном, корпускулой, нейтроном и т. д. Максимальный размер определяется размерами планеты, которая сама может быть рассматриваема как биокосное естественное тело. В аспекте нашего изложения он определяется размерами биосферы, которая есть особое биокосное естественное тело. Диапазон размеров огромный —  $10^{22}$ .

IX. Химический состав косных естественных тел всецело является функцией состава окружающей среды, в которой они *создаются*. Можно выразить это так, что он определяется «игрой» физико-химических и геологических процессов в течение геологического времени.

X. Количество разных химических соединений — молекул и кристаллов — в косных естественных телах земной коры, — следовательно и биосферы, *ограничено*. Существуют *немногие тысячи* естественных «земных», а вероятно и «космических» химических соединений — молекул и кристаллических пространственных решеток.

Этим определяется ограниченное количество видов косных естественных тел биосферы и ее биокосных естественных тел.

XI. Все природные процессы в области естественных косных тел — за исключением явлений радиоактивности — *уменьшают* свободную энергию среды (процессы обратимые), в данном случае свободную энергию в биосфере.

XII. Изотопические смеси (земные химические элементы) не меняются в косных естественных телах биосферы (за исключением радиоактивного распада). По-видимому, существуют природные про-

стима — и требует проверки — рабочая научная гипотеза о космическом обмене живых естественных тел.

Масса живых веществ (совокупностей живых естественных тел) близка к пределу и, по-видимому, остается подвижно-неизменной в течение геологического времени. Она определяется в конце концов количеством и колебаниями лучистой солнечной энергии, охватывающей биосферу.

Минимальный размер живого естественного тела определяется дыханием, главным образом газовой биогенной миграцией атомов (принципом Е. Снядецкого и числом Лошмидта). Максимальный размер, по наблюдению в течение геологического времени, не превышает размеров для животных и растений, равных сотням метров. Вероятно, это зависит от глубоких причин, определяющих возможность существования в биокосном естественном теле биосферы состояний пространства, отвечающих живому естественному телу. Диапазон колебаний равен  $10^{10}$ .

Химический состав живых естественных тел создается *ими самими* из окружающей среды, из которой они *питанием и дыханием* выбирают нужные им для жизни и размножения — для создания новых живых естественных тел — химические элементы. Они при этом, по-видимому, могут менять состав их изотопов, менять их атомные веса. Подавляющую основную часть своего химического состава они создают как независимые в определенных размерах тела в биосфере, в биокосном естественном теле планеты.

Количество химических соединений в живых естественных телах и количество характеризующих ими живых естественных тел *безгранично*. Мы знаем уже *миллионы* видов организмов и *миллионы миллионов* отвечающих им молекул и кристаллических решеток.

Природные процессы живого вещества в их отражении в биосфере *увеличивают* свободную энергию биосферы.

По-видимому, изменение изотопических смесей является характерным для живого вещества свойством. Доказано это для водорода и калия. Явление действительно требует точного изучения. Так

цессы за пределами биосферы — движения газов под высокими давлениями, которые нарушают установившуюся изотопическую смесь, но, с другой стороны, изучение химических элементов метеоритов — галактического вещества — указывает, что изотопические смеси в них те же, как и в земных элементах. Постоянство атомных весов установлено только в первом приближении и возможно, что реально существующие отклонения выявятся при более чувствительной методике.

как оно связано с затратой энергии, то в миграции химических элементов живых веществ теоретически должна быть и реально наблюдается резкая задержка выхода химических элементов из биогенной миграции. Впервые это явление было замечено К. фон Бэрм для азота.

## ГЛАВА X

*Биологические науки должны стать наравне с физическими и химическими в системе знаний среди наук, охватывающих ноосферу.*

143. Из предыдущего очерка совершенно ясно, научно несомненно, что в биосфере между живым естественным телом и косным или биокосным естественным телом существует непроходимая грань, выражаемая в точных, неопровержимо установленных явлениях огромного масштаба и значения. Эти явления далеко выходят за пределы жизни и тесно связаны, характерны для строения закономерной земной оболочки — биосферы.

Сопоставленные в предыдущем 142 параграфе материально-энергетические различия между этими группами естественных тел, являются простым изложением фактов и строго выведенных из них эмпирических обобщений. Никаких гипотез и теорий, хотя бы научных, в этом сопоставлении не заключается. Из этого неопровержимо логически следует, что биологи должны с этим выводом считаться и не могут оставлять его без внимания.

В действительности этого нет. Можно даже, мне кажется, утверждать, что вся массовая биологическая научная работа идеологически стоит обычно в резком противоречии с этим большим реальным природным явлением. Оно биологом не учитывается и не принимается во внимание. Биогеохимия, как отрасль биологических наук, впервые выявляет точно и определенно его значение.

Биология в этом основном для нее вопросе — различие живого и мертвого — имеет многотысячелетнее прошлое, и оно создало в ней прочные традиции и навыки работы, которые резко отличают биологические науки от других отраслей точного естествознания. Мне кажется, в несколько искаженном виде здесь проявляется тоже отличие живых естественных тел от тел косных, которое сопоставлено в § 142.

Биологические науки все охвачены и проникнуты, даже до сих пор, представлениями и навыками мысли, по существу сторонними точному естествознанию, поскольку дело касается текущей научной работы и мысли. Исторически она опиралась вначале на религиозные представления, потом на религиозные и философские, наконец, на философские, и опирается на них в такой степени и в таком аспекте, в каких в XX столетии для всех конкретных наук о косной природе это состояние давно уже отошло в область предания.

Биология ими до сих пор охвачена и проникнута. Отчасти это зависит от характера области ее исследования. Биология захватывает в области

своего ведения все проблемы и все науки, касающиеся *человека*, и потому ее исследователи неизбежно находятся в другом положении, чем исследователи косной природы. В ней человек в одно и то же время является субъектом и объектом исследования. В мышлении биолога человек неизбежно выступает при этом на первое место и поэтому служит эталоном сравнения для явлений жизни. Благодаря этому, в биологии на первое место выступают явления, по сути вещей в окружающей природе (а до перехода биосферы в ноосферу и во всей природе) занимающие второстепенное место — явления, связанные с духовной деятельностью человека. Во все области гуманитарных наук (к ним надо причислить и психологию) неизбежно при этом проникают и часто господствуют религиозные и философские навыки мысли и готовые их представления наравне с научным пониманием природы. Исходя из этих областей знания, и научная работа биолога, не связанная непосредственно с человеком, оказалась охваченной философией в большей степени, чем науки о косной природе, так как духовная жизнь человека представляется как наивысшее выражение всего живого, от него неотделимое. Живое, от бактерии до высших растений и высших животных с человеком включительно, представлялось единым неразрывным целым, охваченной *жизнью* материей. Вместо живых естественных тел биогеохимии на первое место в биологии выступала жизнь.

Вместе с жизнью для *ее* объяснения и для понимания конкретного *ее* выявления в живой природе, состоящей всецело из живых естественных тел, биолог должен был искать опоры при таком подходе к живому, в религиозных и философских исканиях, веками всецело занимавшихся жизнью. Он пришел при этом к совершенно другому представлению об отличии живого от косного, чем то, которое изложено в § 142.

Для того чтобы разобраться в существующем противоречии, необходимо вкратце остановиться на философском фоне биологии.

144. Я остановлюсь только на таких философских исканиях, которые как таковые сознательно отражаются на научной работе биологов. Я оставлю в стороне все философские представления, которые не имеют живых представителей, сколько-нибудь заметно влияющих на современную биологическую мысль в ее массовом проявлении. В таком аспекте выдвигаются два больших философских течения, имеющих многотысячелетнюю историю — искания идеалистических или материалистических форм философской мысли.

Влияние материализма — в разных его проявлениях — на научную естественноисторическую работу вполне понятно, и даже неизбежно, так как материалистические философии представляют течение *реализма*, то есть общей почвы науки и философии при изучении проблем внешнего мира. Натуралист в своей работе исходит из реальности внешнего мира и изучает его только в пределах его реальности.

Наряду с научной работой в первой половине XIX столетия шла как равная и натурфилософская работа в области описательного естествознания, биологических наук в частности.

Этим объясняется огромное влияние, которое на биологическую мысль в ходе истории имели идеалистические философские искания. Это связано с тем большим философским движением, которое придало западноевропейской, больше всего немецкой, философии конца XVIII и начала XIX в. мировое значение в истории человеческой мысли и влияние которого — в его эпигонах — ясно сказывается до сих пор. [...]

145. Влияние философской мысли, взятое в целом, гораздо чаще отражается в наше время на биологических проблемах [...].

Здесь мы встречаемся частично с пересмотром в философском аспекте современного значения философии в научной работе — с философским

скепсисом, с одной стороны, а с другой — с попытками нового философского творчества, перестраивающего философию под влиянием могучего научного движения XX в. Создаются новые формы реалистической философии. Мне кажется, что некоторые из этих новых форм философской мысли заслуживают серьезного внимания натуралиста.

Скептические формы философского мышления [...] признают, что в областях, охваченных научной работой, роль философии связана главным образом с анализом научных понятий, используя многовековую работу философского мышления в ее историческом проявлении. Однако, остаются области ведения, в которых наука не имеет еще прочной почвы или к которым, может быть, своими методами не может вообще подойти. Философски такие области допустимы, но философские выводы из их изучения, если они противоречат точно научно установленным фактам и логически правильно из них сделанным научным эмпирическим обобщениям, для науки не обязательны и наука может с ними не считаться.

Наука неотделима от философии и не может развиваться в ее отсутствие. Она может находиться вне противоречия с основами философии (не говоря о скептических философиях), или в реалистических ее системах, или в ее системах, которые признают как реальный неоспоримый факт точно научно установленные истины, и считают, что для них такого противоречия с ними быть не может. [...] В то же самое время наука не может идти так глубоко в анализ понятий; философия создает их, опираясь не только на научную работу, но и на анализ разума. [...]

146. Учитывая современное состояние биологии и ее неразрывную связь с философией, я попытаюсь здесь свести в тезисах то отношение между живым и мертвым (то есть научно только отношение между живыми и косными естественными телами биосферы), которое сейчас господствует в научной работе биологов. Эти тезисы дают только общую картину массовой научной работы — остаются в стороне одиночки ученые, стоящие вне главного русла биологической работы.

Можно считать:

1. Нет никаких научно-точных данных, доказывающих существование в живом особых *жизненных сил*, свойственных только живому. Даже в качестве научной гипотезы (и то лишь относительно индивидов, слагающих живое вещество) эти когда-то господствовавшие в науке представления являются почти анахронизмом в наше время.

2. Представления, объяснявшие сущность жизни и отличие живых организмов от косных тел природы в виде особой жизненной энергии, энтелихи, монад, жизненного порыва (*élan vitale*) и т. п., от времени до времени возникающие, по существу, являются образными выражениями жизненных сил, эфемерными созданиями разума, ни разу не приводившими в прошлом к какому-нибудь научно важному открытию или обобщению.

3. В середине XIX в. окончательно исчезли «жизненные силы» в научной биологической работе врача и натуралиста. Они не могли быть заменены для этой цели своими идейными эпигонами, указанными в пункте 2. Отбросив все эти натурфилософские объяснения, натуралисты-биологи в подавляющем числе стали на путь исследования живой природы, не считаясь с ее живым характером, как к природе, *материально-энергетически неотличимой от косной*. Частью они исходили из материалистических философских представлений, что нет никакой разницы по существу между живой и мертвой природой и что в конце концов все явления жизни будут объяснены физико-химическими проявлениями до конца, так же как объясняются все явления косной материи. Но на тот же самый путь вступили и натуралисты биологи, не разделявшие этой философской

предпосылки, в сущности веры, но считавшие, что, вступив на этот путь, они встретятся или с новыми явлениями, которые заставят отвергнуть эту гипотезу, или же она окажется верной.

4. Сейчас можно видеть, что в конце концов, в результате мировой работы, почти столетней, биолог не получил ни одного указания, которое позволило бы сейчас, в 1938 году, утверждать, что он ближе к выяснению проблемы, чем в 1838 году. Он, в действительности, поставил философский вопрос о жизненных силах и их аналогах, но применил для его решения только доступные ему научные опыты и наблюдения. Но так как он исходил не из научной, а из философской гипотезы, он, *благодаря этой гипотезе*, поставил свои научные опыты и наблюдения в условия наименее благоприятные для решения. Ибо все внимание при этом было направлено не на искание различия между живым и косным, а на искание *сходства*, согласно исходной философской предпосылке. В огромной неизученной области явлений всегда открывается безграничное множество научных фактов, часто чрезвычайно интересных и требующих научного исследования. Наличие научных исследовательских сил неизбежно ограничена. Не имея возможности сразу оценить значимость новых открываемых фактов и учитывая их научный интерес, исследователь неизбежно направляет свою работу в направлении сходства, реально только его выбирает. При таком характере научной работы наличие различия между живым и косным может быть пропущено; как мы видели (§ 142) оно и было действительно биологами пропущено. Эти явления оказались биологически почти не изученными.

5. Исходя из того же понятия тождественности живого и косного, выявляемой при окончательном углублении исследования, биолог поставил и другую проблему, которая вызвала огромную работу и направила мысль на ложный путь. Работа эта до сих пор оказалась бесплодной.

Это проблема самопроизвольного зарождения живых организмов из косной материи. Огромное большинство биологов, исходя из философских представлений материализма или из научной гипотезы возможности тождественности живого и косного, убеждены в неизбежности его существования. При этом широко распространено представление, что абиогенез происходит на каждом шагу в окружающей нас биосфере\*. Другие думают, что он произошел в одну из эпох геологической истории планеты. В этом последнем случае он, согласно изложенному в § 142, не может быть отрицаем, но требует таких условий окружающей среды, которые нам представляются возможными, но по существу неясными. Это условие, создающее на Земле то особое состояние пространства, которое отличает пространство тела живого организма от косных естественных тел\*\*. Сейчас вне живых организмов такого пространства в биосфере неизвестно.

6. В последние годы открыто в биосфере новое явление существования живых организмов или их стадий, невидимых для наших глаз, даже вооруженных самыми мощными микроскопами в ультрафиолетовом свете. Это организмы одного порядка по размеру с молекулами, то есть порядка  $10^{-6}$  см. Это открытие *вирусов*, которые, по-видимому, играют огромную роль в жизненных процессах биосферы. Вирусы обладают размножением. Их скопления микроскопически видимы. Они производят разнооб-

\* Я помню беседы с крупным натуралистом академиком И. П. Бородиным, которые я вел после моих докладов в Обществе естествоиспытателей в Ленинграде, председателем которого он был. И. П. считал, что абиогенез все же, вероятно, происходит, может быть, непрерывно в мире невидимых глазу организмов, самых низших. Он не мог отказаться от такого понимания Мира. [...]

\*\* *L. Pasteur. Oeuvres*, т. 1. Paris, 1922. То, что Пастер допускал абиогенез и над ним экспериментально работал, обычно упускается из виду.

разнейшие заболевания растительных и животных организмов. В латентной форме в биосфере они были найдены в биокосной материи — в почвах, тропосфере, в природных водах; едва ли можно сомневаться, что они находятся в гидросфере — в морской воде и в морских телах. Станлей в 1935 г. выявил их в виде однородного химического тела — белка определенной химической формулы и величины молекулы\*. Эти наблюдения Станлея были проверены, подтверждены и найдены другие белковые тела, также полученные в «кристаллах» и также обладающие определенной химической формулой.

Если бы эти явления подтвердились в такой форме, как они биологами и биохимиками описывались, мы имели бы здесь «живые белки», существование которых допускал ряд биологов\*\* и на этом основании считал возможным абиогенез. Конечно, всякий химик при таких их свойствах мог бы стать на ту же точку зрения. Мы должны, однако, уточнить вывод: можно пока утверждать только, что эти вирусы — белковые молекулы — наблюдались пока только происшедшими внутри живых организмов — то есть образуются они в том особом состоянии пространства, которое им отвечает.

Дело, однако, не так просто. Станлей и после него другие получали белки — вирусы кристаллизацией с сернокислым аммонием, но они не доказали, во-первых, что это действительно кристаллы — то есть трехмерно анизотропные *однородные* тела, во-вторых, что эти кристаллы свободны от вирусов.

Известно, что кристаллы белковых тел обладают особыми свойствами, в частности что они разбухают в жидкостях. Условия роста их не изучены; нельзя считать доказательством однородности белка многократную его перекристаллизацию в  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . При разбухании белковых кристаллов и при росте их интусусценцией мельчайшие вирусы не могут быть отделены даже при десятикратной кристаллизации, как это делал Станлей. Но, кроме того, заключение о кристаллической структуре этих белков было сделано только исходя из простого микроскопического их наблюдения по внешнему виду. Это не доказательство.

До прошлого года не было вообще ни одного наблюдения, доказывавшего однородность кристаллов белков и их трехмерную анизотропность. Кристаллографических измерений для белков не было сделано. При этих условиях вполне допустимо было, что в кристаллах белков, заключающих вирусы, мы имеем дело с жидкими или мезоморфными телами. А если это так, то это всегда белки с невидимыми вирусами, то есть живого белка нет.

В прошлом году опубликован ряд важных работ, которые позволяют утверждать это более определенно. Независимо друг от друга Бернал и особенно Боуден с сотрудниками\*<sup>3</sup> доказали, что кристаллические белки Станлея и др. не являются кристаллами при их изучении в рентгеновском свете, а являются или жидкостями, или твердыми миоморфными структурами. Они не обладают свойствами однородных трехмерно-анизотропных структур. В то же время работы Бернала и его сотрудников\*<sup>4</sup> до-

\* Станлей [W. M. Stanley and H. Loring. Properties of purified viruses. Relazioni del IV Congresso Internazionale di patologia comparata. Roma. 15—20 maggio. Roma, 1939.— *Ред.*].

\*\* См. любопытную историческую сводку Грассе, сторонника абиогенеза. [H. Grasse. Etude historique et critique sur les generations spontanées et l'hétérogénéité. Paris, 1943.— *Ред.*].

\*<sup>3</sup> F. C. Bawden, [N. W. Pirie, J. D. Bernal and F. Fankuchen. Liquid Crystalline Substances from virusinfected Plants.— «Nature», 1936, v. 138, N 3503, p. 1051—1052.— *Ред.*].

\*<sup>4</sup> J. D. Bernal... [and F. Fankuchen. Structure types of Protein «Crystals» from Virusinfected Plants.— «Nature», 1937, v. 139, N 3526, p. 923—924.— *Ред.*].

казали однородную анизотропную структуру, вполне отвечающую кристаллам для гемоглобина и ряда белков. Новая точная методика позволила впервые для кристаллов белков численно выразить элементы их в пространственной решетке. Это оказалось невозможным для белков, обладающих свойствами вирусов. По-видимому, в этой форме вопрос о существовании живых белков при более тщательной проверке должен отпасть. Впрочем, без противоречия фактам можно их считать белками, содержащими живые (может быть, в латентном состоянии) вирусы. Ни кристаллическая жидкость, ни твердое изоморфное тело, не могут быть отделены от мельчайших вирусов  $10^{-6}$  см. размера «перекристаллизацией», хотя бы многократной, как это считали достаточным для установления белков, заключающих фильтрующиеся вирусы. В этих мезоморфных или жидких «кристаллах» нет кристаллизационных токов при их образовании, которые могут влиять на кристаллизацию даже телец размерами  $10^{-7}$  см и этим путем очищать получаемые при кристаллизации вещества.

147. Здесь может быть сейчас полезно напомнить из архива науки работы полузабытого исследователя А. Бешама (1816—1908)\*. Судьба этого исследователя чрезвычайно своеобразна. Мы увидим в дальнейшем, что он является прямым предшественником и сторонником Пастера в установлении диссимметрии, одного из основных проявлений живых организмов. Но все попытки Бешама обратить внимание на значение своих работ и его критика Пастера не находили отклика. Дожив почти до 100 лет, он пережил Пастера (старше которого был на шесть лет), на тринадцать лет и перед смертью (1905 г.) опубликовал мемуар, не вполне беспристрастный, но заслуживающий серьезного внимания, о работах Пастера\*\*. Его значение в этой и ряде других проблем начинает сейчас выясняться\*<sup>3</sup>.

Бешам является предшественником ученых, установивших понятие вирусов — невидимой формы жизни размера молекул. Он считал, что эти мельчайшие живые тела проникают все организмы и играют в них большую роль. Так же, как клетка, в которой они находятся, они существуют неопределенно долгое время и уничтожаются только от внешних причин. Он называл их микрозимами и дал их химический анализ. Интерес его работы заключается в том, что он обратил внимание на биосферу и пытался доказать, что они широко распространены в почве, в осадочных и органогенных породах, в морской воде\*<sup>4</sup>.

Работы Бешама в этом направлении заслуживают внимания, повторения и проверки с новой методикой, несравнимой по точности с методикой Бешама, и в той новой обстановке, какая создана открытием фильтрующихся вирусов\*<sup>5</sup>.

\* О Бешаме (A. Béchamp) см.: В. И. Вернадский. Очерки геохимии. М., 1934, стр. 329. Еще в год смерти Бешама началась попытка его реабилитации под влиянием американского врача Леверсона. См.: E. D. Hume. Life's primal architects. (An essay on the bacteriological work of Antoine Béchamp). (Reprinted from «the Forum»). London, 1915. Он же. Béchamp or Pasteur? A lost chapter in the history of biology. Founded on MS, by M. R. Leveson. London, 1932. Guermonpres. A. Béchamp... [Так у автора. Ссылка не найдена.—Ред.]

\*\* A. Béchamp. Les grands problèmes médicaux. Paris, 1905.

\*<sup>3</sup> Общий обзор у E. Hume. Op. cit.

\*<sup>4</sup> Может быть, в них входят металлические элементы, если верить анализам миграции, приводимым Бешамом. См.: A. Béchamp. Annales de chimie et de physiologie. [Так у автора. Ссылка не найдена.—Ред.]. Эти анализы должны быть выяснены.

\*<sup>5</sup> A. Béchamp. [Annales de chimie et physiologie.] Эти воззрения получают сейчас известное наведение в нерешенном, но актуальном вопросе о возможности сохранения латентной жизни в течение неопределенного и геологически длительного времени.

148. Неудача воспроизведения абиогенеза при непрерывно продолжающихся попытках получить этим путем живой организм, и критика этих попыток, по существу на основе здорового эмпиризма, заставила многих биологов, сознающих единство жизни и масштаб процесса, ей отвечающего в биосфере, искать другое ее происхождение на нашей планете — принося жизни из космического пространства. Абиогенез мыслим, как указал Пастер, только в диссимметрической среде. Ее нет за пределами живых организмов на нашей планете. Органогенное вещество биосферы, сохраняющее некоторые свойства состояния пространства, отвечающего жизни, таким состоянием пространства не является. Оно содержит только косное вещество, в котором былой жизнью нарушено равенство правизны и левизны. При умирании организма и переходе его в косное вещество причина этого нарушения, которое являлось проявлением жизни, исчезла. Опыты абиогенеза, в такой биокосной среде до сих пор произведенные, дали отрицательные результаты\*.

Как вытекает из § 142, нельзя отрицать возможность существования такой среды в другие геологические эпохи. И допущение такого явления не противоречит биологическим представлениям\*\*. Но геологически мы указаний на реальность этого явления не имеем\*\*3. Обращаясь к запосу жизни из космических пространств, мы встречаемся с необходимостью проверить ее возможность. Очень тщательные опыты, поставленные недавно А. Беккерелем над выносливостью микроорганизмов к низкой температуре в космических просторах и проникновение их непрерывными ультрафиолетовыми излучениями, привели его к заключению, что низкая температура не является причиной, исключающей возможность проникновения на Землю латентных форм жизни, но ультрафиолетовые лучи действуют губительно. Беккерель отсюда заключил, что этот процесс невозможен. Мне кажется, однако, что при бесконечном разнообразии живых организмов и их чрезвычайной приспособляемости такое заключение преждевременно. Требуются новые опыты.

Но по сути дела вопрос о такой форме — о форме проникновения на Землю отдельных неделимых, не отвечает реально наблюдаемому в биосфере явлению. Вопрос идет о существовании сложного симбиоза — *создания биосферы*.

149. Из всего раньше указанного можно сделать вывод, что в биологии, на основании имеющихся в ее распоряжении научных фактов и эмпирических обобщений, и по характеру ее проблематики, как она сейчас поставлена, нет никакой твердой опоры решить вопрос, есть ли непроходимое отличие между живыми и косными естественными телами биосферы. Хотя биология в своей работе исходит из допущения отсутствия такого различия для объяснения жизни, но это отсутствие принимается ею как готовое, а не вытекает из точно установленных ею фактов и обобщений. Анализ выясняет, что вопрос в действительности оставлен ею открытым.

Биолог до сих пор не подверг критике и не принял во внимание противоположное научное обобщение, внесенное в научную мысль биогеохимией о резком, энергетически-материальном отличии живых организмов от всех косных тел биосферы, ни одним природным процессом не нарушаемом. Поскольку мы остаемся на почве фактов, это остается безусловно верным.

\* Пастер повторил опыт, который наблюдал в Эльтоне (Германия) Кеерхорн в 1820-х годах, и обратил большое внимание на себя.

\*\* ...[См.: В. И. Вернадский. Об условиях появления жизни на Земле. Биогеохимические очерки. (1922—1932), стр. 198; Избр. соч., т. V. М., 1960, стр. 252.— *Ред.*].

\*\*3 ...[См.: В. И. Вернадский. Начало и вечность жизни. Пг., 1922; Избр. соч., т. V. М., 1960, стр. 120.— *Ред.*].

Два противоположных научных вывода остаются, не соприкасаясь рядом.

Конечно, долго так продолжаться не может.

Мне кажется, причина этого очень сложная. Сто лет прошло после крушения виталистических представлений, одно время господствовавших в научной работе биологов, но ничего положительного не поставлено на их место.

Одной из основных причин этого является то, что явление жизни поставлено в биологии не в полном его проявлении. Явление жизни по своему масштабу не может научно решаться, исходя только из живого организма, из естественного тела, которым фактически занимается биолог, без предварительного точного логического анализа понятий жизни и живого организма без отрыва его от его среды, без такого же анализа положения его в биосфере. Биолог говорит обычно о жизни, а изучает живой организм. Его обобщающая мысль направлена на понятие *жизни*, а не *живого организма*.

В основной своей логической категории для научной работы он берет живой организм, вернее совокупность живых организмов, а для своих обобщающих представлений берет *жизнь*, не строго ограниченную организмом. Биолог исходит из единичных живых организмов, отвлеченных и выделенных из биосферы. Жизнь же есть планетное закономерное геологическое явление, строящее биосферу и ноосферу и проявляющееся в массах вещества, может быть ничтожных по сравнению с массой биосферы, но точно количественно определяемых в массе вещества биосферы и по своему энергетическому эффекту играющую в биосфере ведущую роль.

Беря жизнь в таком аспекте, биогеохимик, имеющий дело прежде всего с биологическими проявлениями жизни, с совокупностями живых организмов, сразу встретился с резким, непроходимым физико-химическим отличием живого вещества от вещества косного.

*«Жизни» вне живого организма в биосфере нет.* В планетном масштабе жизнь есть совокупность живых организмов в биосфере, со всеми их изменениями в ходе геологического времени.

Это положение, фактически биологом признаваемое, отсутствует в теоретических его предпосылках, вернее затушевывается.

Но это только одна, правда основная, причина различия в выводах двух течений биологической мысли, старого векового, и нового, биогеохимического, изучающего жизнь в планетном масштабе, в аспекте атомов. [...]

1938 г.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение I

### НАБРОСКИ ДВУХ ПЛАНОВ <sup>40</sup>

#### А. Первый план

*Очерк первый.* Научная мысль, как геологическое явление.

*Очерк второй.* Биосфера и ноосфера.

Очерк. Биогеохимическая энергия:

- а) основные понятия;
- б) биосфера  $\rightleftharpoons$  живое вещество;
- в) скорость заселения — биогеохимическая энергия и заселение планеты.

Несколько замечаний о логике естествознания.

Таблица Филлипса — Кларка и ее биогеохимический смысл  
(Гранитная оболочка — оболочка былых биосфер)

Пространство-время в биосфере:

- а) мозаичность вещества биосферы во времени;
- б) микрокосмичность вещества биосферы в связи с явлением рассеяния. Роль живого вещества в этом \*.

Биогеохимические миграции во времени?

Правизна и левизна.

Химический атомный состав (живого вещества).

Геохимические провинции и их отношение к биогеохимическим.

Общие особенности химического вещества биосферы и (учет) жизни.

#### Б. Второй план

##### Об основных понятиях биогеохимии

1. Введение (I—VIII. § 1—49).
2. Биосфера и ноосфера.
3. Значение аналитической химии в связи со строением земного вещества (микрокосмичность его состава и мозаичность его во времени).
4. Таблица Филлипса — Кларка и ее биогеохимическое значение.
5. Биогеохимическая энергия:
  1. Исходные понятия и связь с размерами планеты.
  2. Связь ее с живым веществом и с биосферой.
  3. Понятие о скорости заселения (передача жизни).  
Величина  $v$ .
  4. Некоторые выводы из понятия о скорости заселения:  
максимальное ее проявление. Пределы.
6. Геологическое и историческое время, как проявление миграций химических элементов в живой и косной материи. Разрыв между живым и косным.
7. Правизна и левизна в биохимических процессах и их значение. Принцип Пастера — Кюри. Принцип Реди. Необратимость (полярная векториальность времени). Эктропия.

\* [Далее по левому полю имеется пометка В. И. Вернадского: «задачи аналитической химии». — *Ред.*].

8. Биогехимические и геохимические провинции.  
 9. *Добавление:* О необходимости критического созидания логики естествознания.  
 10. *2-е Добавление.* О морали науки.

## Приложение II

### [О ЛОГИКЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ] <sup>41</sup>

1. *Логика* или, вернее, логические дисциплины далеко не занимают в системе наук то место, которое им по существу принадлежит. Они не достигли в некоторых своих частях того углубленного развития, которое так характерно для математических наук XVI—XX столетий. В частности — логика и методология естествознания, которые нас здесь в особенности интересуют, мне, кажется, еще не построены.

Логика, которая должна особенно привлекать натуралиста, это не логика слов или понятий. Несомненно, мысль — и научная в том числе — не может обойтись без слов и понятий. Законы этой логики были разработаны Аристотелем и переданы нам исторической традицией. Они легли в основу философской логики, и полное и глубокое их развитие привело к математике, сливающейся в охвате своих основных понятий с логикой.

Но эта логика понятий ничего не может дать нового для натуралиста нашего времени — он не нуждается в логическом анализе рассуждений — комбинаций слов и понятий.

Натуралист имеет дело с естественным телом, логическое обоснование которого, конечно, важно, но правильно сделанное, всегда явится только первым приближением к природному явлению.

Логика рассуждений — логика Аристотеля — исходила из вековой работы над правильным пользованием понятиями — это логика здравого смысла, выработанная поколениями греческих мыслителей.

В Западной Европе она царилла одна долгие столетия. Из нее произошли философские и метафизические о ней представления, которые по характеру научного материала естествознания не имеют для нее основного интереса. Логика естествознания должна прежде всего научить правильно строить — описать понятием — естественное тело или естественное явление, причем совсем не безразлично, где оно имеет место — в биосфере или в небесном пространстве.

Медленно — помимо философской (или метафизической) и связанной с ней психологической логикой — в XIX в., опираясь корнями в XVII—XVIII вв. — т. е. в новую философию и новую науку, создались другие понимания логики.

Они пробивали себе пути с трудом и вызывали споры.

Но как бы то ни было, создалась «точная», математическая логика, сливающаяся с математикой. Нельзя провести границу, где мы имеем здесь математику и где логику.

В XIX в. создалась эмпирическая, интуитивная логика, большую роль в создании которой играли англичане — философ и математик Юэль и экономист Д.-С. Милль.

Но все же и в эмпирической логике, учитывая ее новые достижения XIX—XX столетий, исчезла та критика понятия, которая связана с особенностями понятий о естественных телах и о явлениях естествознания, главным образом, проявлений нашей планеты и ее биосферы (во всем ее проявлении в структуре наук, в частности). Она осталась вне кругозора логики — она не исследована и не обработана.

В 1911 г. в американском словаре Д. Болдуина \* видный логик Пирс и ученый

\* Dictionary of Philosophy and Psychology, written by Many Hands and edited by J. M. Baldwin. New York — London, 1905. [Словарь за 1911 г. в библиотеках Москвы не найден. — *Ред.*]

Х. Лэдд-Франклин (Пирс один из оригинальных и интересных логиков-мыслителей) свел те 8 источников знания о том, что хорошо и что скверно (*good and bad*), в логических заключениях. Среди источников их логических рассуждений нет места данным естествознания. Они верно представили положение дел: логика начала XX в. обращалась: 1) к прямому указанию сознания, 2) к психологии, 4) к языку (изодия), 4) к метафизической психологии, 5) к истории, 6) к ежедневному наблюдению (т. е. здравому смыслу), 7) к математике, 8) к разным процессам диалектики. Они указали правильно, что многие логики возражают против математики как критерия правильности рассуждений.

Мы не видим в этом перечислении, правильно излагавшем состояние знаний того, что нужно в естествознании, и того, что сейчас, как мы увидим, требует новая отрасль знания — биогеохимия — изучающая явления жизни в биосфере и ноосфере.

2. Логика должна дать нам возможность правильно делать выводы — не только в обыденной жизни, в общении с людьми, — но и в научной и технической работе, когда мы сталкиваемся не с умами людей, а с естественными телами природы — в подавляющей массе случаев — в гуще жизни — с естественными телами биосферы.

Естествознание в собственном смысле этого слова мощно развилось с XVIII в. и в прошлом веке охватило глубочайшим образом человеческую мысль. Сейчас происходит такой глубокий поворот и рост знаний в биологических и геологических науках, который совершенно не учтен логической мыслью.

Можно сказать, что логики естествознания нет. А между тем может быть, нигде как здесь, необходимо с этим считаться, так как здесь выступают явления, не принятые во внимание логикой.

Описательное естествознание имеет дело не со словами и понятиями, а с выраженными словами и понятиями реальными объектами биосферы, целиком доступными проверке всех его органов чувств\*.

Это — естественные тела (будут ли то организмы, минералы, почвы, горные породы и т. д.), которые могут и должны быть исследуемы и уточняемы не только логическим выводом из неизменного слова или понятия, а из реального естественного тела, главное содержимое которого не охвачено понятием или словом, — но только оно интересует натуралиста и во всяких спорных случаях он возвращается к самому научному факту, а не углубляется в слово или в понятие, его обозначающее.

По-видимому, к этому стремились — в первом приближении — логики-эпикурейцы, ничего не давшие, так как они были не натуралистами, а философами, да еще философами, у которых интерес моральный преобладал. Они говорили, что задача логики — точное рассуждение и изучение вещей, а не слов.

Логики, так связанной с объектами естествознания, с научными фактами и естественными телами, нет.

А между тем едва ли в какой другой области выдвигается необходимость логического углубления в необычной для логики обстановке, как в биогеохимии. Ибо в ней созданы совершенно новые понятия — понятия о таких сложных телах, как *совокупности организмов живого вещества*, связанные вместе в изучаемом эффекте, хотя они существуют раздельно, независимо друг от друга работающие, или понятие биосферы, — входящее во всякое понятие биогеохимии, — так как организмы от нее неотделимы.

3. Биогеохимия указывает на теснейшую связь *биосферы*, как среды жизни, с жизнью, в частности, с человеческим разумом (*ноосферой*). Она доказывает теснейшую связь всех основных биологических явлений со *структурой биосферы*.

От нее, очевидно, зависит и научная работа человека, а, следовательно, это не может не отразиться и на той науке, которая занимается условиями точности и методологии научного знания и логики.

\* *A. Marquand. The Logic of the Epicureans. In: «Studies Logic». Boston, 1883, p. 203.*  
Слова — знание вещей, а не идей.

Я не мог в своей научной работе сразу с этим не столкнуться и мне пришлось в одной из первых своих работ встретиться с необходимостью внести новые понятия, оставленные в стороне, или ясно не формулированные — понятия об *эмпирически обобщениях* \*.

Я не мог найти им равных в логике, насколько она мне была известна. А между тем типичным примером эмпирического обобщения — наряду с другими — является периодическая система Д. И. Менделеева, теоретическая обработка которой началась через 50 лет после ее создания. К эмпирическим обобщениям в конце концов сводится вся естественная классификация естественных тел в отличие от классификации случайной или формальной.

Но помимо общего вопроса о недостаточной разработанности логики естествознания в биогеохимии мы должны считаться с огромным значением — в логическом аспекте — понятия биосферы. Не только в биогеохимии — но и во всем \*\*... естествознании.

В действительности надо считаться с тем, что в логической обработке научных фактов естествознания, в том числе и биогеохимии, [во-первых] нельзя отойти от биосферы. Ее строение должно быть учтено при таком логическом охвате в науках о Земле и ее жизни. Во-вторых, научные факты естествознания и связанные с ними научные понятия в корне отличаются от словесных понятий философии и части гуманитарных наук. Логическая работа над ним (строением биосферы) в основных чертах очень отличается от обычной логической работы над научными или философскими понятиями.

Остановимся сперва на этом последнем, мне кажется основном по значению, явлении.

4. Когда мы имеем дело с словесным понятием, не имеющим за собой конкретного реального тела или конкретного реального процесса в биосфере, например отвлеченным математическим, научным, философским понятием (энергия, сила, личность, ум, человек, лошадь, зверь, птица и т. д.), мы можем считать, что *словами можем его охватить до конца* и можем совершенно спокойно и безопасно из [этих] слов, слов, отвечающих таким понятиям (идеям), делать логические выводы тоже до конца.

Выводы, сделанные логически правильно сейчас или сто лет назад, не будут в чем-нибудь существенном [один от другого] отличаться \*3. Говоря в общей форме, разница между понятиями — «вещами», отвечающими реальным предметам и явлениям природы, и понятиями — «идеями», построениями ума, несомненна.

В первом случае *слово*, отвечающее *понятию*, не охватывает его до конца, остается не захваченный им остаток, и в разное время этот остаток *разный*. Логически можно прийти к ложным или неполным выводам.

Натуралист это всегда учитывает — он постоянно возвращается к непосредственному реальному предмету или явлению — делает научный опыт или повторяет наблюдение над отвечающим понятию объектом. «Слово», данное Линнеем в XVIII в., сохраняется неизменным и сейчас — но отвечающий ему диагноз (а следовательно — выводы) отличаются иногда резко.

Натуралист неустанно возвращается к *источнику* словесного понятия — к отвечающей ему реальности.

\* См.: В. И. Вернадский. Биосфера. Л., 1926, стр. 19 (во французском издании: La Biosphère. Paris, 1929, p. 232).

\*\* [Не разобрано в тексте подлинника одно слово. Может быть, «современном». — *Ред.*].

\*3 В действительности отличие есть — но слово не изменилось. Однако кое-какие выводы, логически правильно сделанные — по законам логики, например, для понятий сила, энергия, да и для таких конкретных общих понятий, как человек или птица, сейчас в 1930-х и в 1890-х годах будут различны. Но это все ничтожно и несравнимо с теми понятиями (научными фактами), с какими каждодневно в своей работе, в своем мышлении работает натуралист. «Мысль *изреченная* есть ложь»... [Далее неразборчиво в тексте подлинника. — *Ред.*].

Логика должна учитывать эту разницу своих заключений, всегда производимых над понятиями словесными.

Словесные понятия естествознания варьируют в своей точности до бесконечности, чего нет, скажем, в абсолютно точных понятиях \* математических наук и формально — логически точных понятиях философских.

5. Вернемся теперь к биосфере. Биосфера в рассуждениях старых натуралистов, поскольку они говорили о *наземных* явлениях или предметах, всегда, а для подземных в большинстве случаев, отвечает *природе, для жизни — среде жизни*.

При этом среда жизни представляется для жизни чем-то [для нее] *внешним*, а для природы чем-то неизмеримо и несравненно большим, чем жизнь.

Биосфера неразрывно связана с жизнью и от нее неотделима. А между тем жизнь создает, как увидим, основные черты биосферы \*\*.

В каждом явлении отражается *биосфера как целое*, так как чрезвычайно характерно для биосферы, что ее жидкие тела в подавляющей массе являются *единым* огромным водным равновесием \*<sup>3</sup>. Также связаны и газообразные части биосферы [уединенных газов нет] и все живые ее вещества.

Нет той инертной, безразличной, с ним несвязанной среды для живого вещества, которое логически принималось во внимание при всех наших представлениях об организме и среде: организм — среда; и нет того противопоставления: организм — природа, при котором то, что происходит в природе, может не отражаться в организме, а есть неразрывное целое: живое вещество  $\rightleftharpoons$  биосфера, причем совокупность организмов представляет живое вещество.

Целый ряд следствий, которые можно было делать, когда говорилось об организме-среде, не может иметь места, когда мы имеем отношение: живое вещество  $\rightleftharpoons$  биосфера.

Какие следствия могут иметь место и какие не могут иметь места при такого рода соотношении, должно быть выяснено в логике естествознания.

Теоретически это можно было бы наблюдать для всякого инертного, косного, естественного тела биосферы. Но этот случай мы можем для получения достаточно точного ответа оставить спокойно — для живого же организма мы этого сделать не можем, так как для косного тела ошибка скажется в явлениях в течение геологического времени в подавляющем ряде случаев, а для живого связь непрерывна и интенсивна — [она] скажется тотчас же.

Логика биологических наук должна нам указать, когда это надо принимать во внимание.

Мы видим здесь еще одно проявление жизни по сравнению с косными естественными телами.

Ниже в отдельной главе я коснусь этого вопроса более подробно.

Надо оставить для нашей цели и логику, связанную с методологией гуманитарных наук (в значительной мере это логика Милля), и эмпирическую логику, и логику философскую, совсем точному знанию чуждую (Переработать!) \*<sup>4</sup>.

\* Абсолютно точными я буду называть явления, предел точности которых может быть учтен.

\*\* См.: В. И. Вернадский. Проблемы биогеохимии, вып. 1. Л., 1935.

\*<sup>3</sup> См.: В. И. Вернадский. Водное равновесие земной коры и химические элементы.— «Природа», 1933, № 8-9, стр. 22—27.

\*<sup>4</sup> [Так у автора. Наброски на этом обрываются.— *Ред.*].

## Приложение III

[ПРАВИЗНА И ЛЕВИЗНА] <sup>42</sup>

Я буду в дальнейшем эту форму диссимметрии называть *диссимметрией Пастера*. Она отвечает искони известному проявлению в организмах *правизны и левизны*, явления, не обращавшего на себя внимания научной и философской мысли.

Основной целью является возбудить внимание к этой области знания, столь запущенной и в математике, и в эмпирическом точном знании, и в философских исканиях.

А между тем она несомненно, мне кажется, осознана на заре науки и философии. Я думаю, мощностъ и глубина проявления «правизны и левизны» в мире живых организмов позволяет оставить без внимания малообоснованные, мне кажется, попытки некоторых ученых доказать выработку правизны-левизны в организме человека — (поздно) — в определенной стадии развития человеческого общества. ...\* Близкие ему люди приводят в своих воспоминаниях его сожаления о невозможности вернуться к этой проблеме, значение которой для понимания жизни казалось ему огромным\*\*.

Но все же остается непреложным, что Пастер, основываясь на точном научном опыте и точном научном наблюдении, построил свою поразительную по научному размаху картину мироздания и выявил космическое проявление жизни. Мы увидим, что надо во многом идти по его указаниям.

Открытие Пастера вызвало огромную литературу, создало целые отделы физической химии, но исследователи жизни — биологи остались в стороне и не поняли его значения. Даже такие химики, как Егер, которые наиболее полно охватили это [явление], — оставили в стороне его общее биологическое значение.

Любопытно, что та же судьба постигла и другого ученого, который единственный после Пастера охватил проблему диссимметрии во всей ее полноте, но подошел к ней не с биологически-химической, как Пастер, а с физической точки зрения. Это был П. Кюри (1859—1906).

Пьер Кюри доказал, что диссимметрия Пастера является частным случаем общего явления, и что возможность существования такого нарушения основных выводов из принципа симметрии связано с глубочайшим изменением среды, где она происходит.

Перенеся понятие симметрии из кристаллографии в физику, Кюри расширил, с одной стороны, учение о симметрии, а с другой — поставил диссимметрию Пастера, как *общее явление* огромного значения.

Открытие радиоактивности А. Беккерелем и радия М. Кюри отвлекло его мысль и его время в другую сторону на несколько лет. Он здесь является одним из основателей нашего понимания этого основного явления природы, первым, высказавшим основное понимание общего значения явлений радиоактивности. Только тяжелая материальная обстановка его работы не позволила ему развить до конца и экспериментально обосновать основные идеи, которые были развиты Резерфордом, Болтвудом и другими.

Но Кюри незадолго до смерти вернулся вновь к рассмотрению явлений симметрии и незадолго до трагической кончины в его дневнике отмечена замечательная фраза, что он нашел новые обобщения в учении о симметрии первостепенного значения<sup>43</sup>. Это не случайная запись, как мы видим сейчас, — Кюри действительно унес

\* [Начало фразы в тексте подлинника отсутствует. По-видимому имеется в виду Л. Пастер.— *Ред.*].

\*\* *P. Curie. Oeuvres. Paris, 1908.* Кюри и в кристаллографии углубил ходячие представления. Некоторые его важные поправки к ходячим в это время (1880) пониманиям кристаллографии были тогда открыты им вновь и введены в жизнь, хотя потом были найдены и другие авторы, работы которых оказались забытыми.

<sup>43</sup> По словам М. Кюри-Скловдовской, сказанным в 1924 г., никаких других записей и подробностей в бумагах П. Кюри не нашлось.

с собой новые большие достижения, о которых мы сейчас можем только догадываться. Необходимо сюда направить научную работу. Намеки, о которых я сейчас скажу, дают возможность искания.

Кюри связывал диссимметрию со своеобразной «неоднородностью» и симметрией, с протяженностью. Диссимметрия является как бы проявлением такой неоднородности...\*

Я вернусь к этому ниже. Но сейчас надо отметить основное положение, выдвинутое Кюри, которое можно рассматривать как один из основных принципов логики науки — понимание природы. Оно заключается в том, что *диссимметрия может [вызываться] только причиной, которая сама уже обладает этой диссимметрией.*

Я буду называть в дальнейшем это положение *принципом П. Кюри — Пастера.*

В биографии П. Кюри, написанной его женой и дочерью\*\*, приводится замечательное определение диссимметрии, которое не встречается в его печатных произведениях и которое, очевидно, является развитием последних его размышлений. Он говорит, что диссимметрия есть *état de l'espace — состояние пространства.*

Это замечательное определение бросает луч света в искание Пьера Кюри — указывает путь в дальнейшее.

Попробуем же образно представить себе диссимметрию Пастера и некоторые из нее следствия.

В пространстве, охваченном жизнью, т. е. в живом организме, существует под влиянием причины, связанной с таким же состоянием, особое состояние физико-химических процессов, в котором правые и левые явления оказываются *различными.* Обычные законы симметрии для такого пространства, таким образом, нарушены. Это проявляется в самых различных свойствах живого организма — ярко в том, что образующиеся при метаболизме в организме *кристаллические* соединения могут давать (дают всегда?) кристаллические решетки, в которых наблюдаются правые и левые изомеры, резко отличные по ряду своих биохимических свойств (открытие Пастера).

Но оно проявляется в бесчисленном ряде других явлений — больших и малых. Оно проявляется в правизне и левизне, так резко свойственной человеческому организму и так мало теоретически изученному\*<sup>3</sup>.

Я коснусь этого также в отдельной главе. Здесь же достаточно отметить, что вероятно движения *посолонь* и *противусолонь* вызывают в физико-химическом поле живого организма резкое сопротивление, что и отражается в неравенстве правого и левого явления — той правизне, которая выражается в правых и левых *видах* организмов и преобладании правых, указанном Пастером. Это явление совершенно не изучено и стоит сейчас на очереди дня.

Пастер его совсем не касался и, по-видимому, не связывал со своей диссимметрией\*<sup>4</sup>.

Этого различия нет в проявлениях правизны и левизны в естественных телах косной природы.

\* [Далее неразборчиво в тексте подлинника. — *Ред.*].

\*\* *M. Curie. Pierre Curie. Paris, 1924.* По желанию дочери, М. Кюри поставила здесь только свою фамилию. Это труд общий М. Кюри-Скловдовской и Ирэн Жолио-Кюри. В нем говорится о диссимметрии как о состоянии пространства — определение, которое встречается и в выписке из дневника П. Кюри, о котором я говорил выше.

\*<sup>3</sup> О малой изученности «правизны» и «левизны» в геометрии см.: *В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки.* Л., 1940. Вероятно, и в геометрии удобнее исходить из неравенства при диссимметрии движения *посолонь* и *противусолонь* в среде полярных векторов.

\*<sup>4</sup> Особое диссимметрическое состояние пространства биологами, сколько я знаю, совсем не учитывалось. Оно введено было мною в 1924—1926 гг. в биогеохимию. (См.: *В. И. Вернадский. Биогеохимические очерки.* стр. 201; *он же. Проблемы биогеохимии*, вып. 1. Л., 1931; *он же. Очерки геохимии.* М.—Л., 1934, стр. 158). Биологи совсем оставили в стороне Пастера, не говоря уже о Кюри, который рассматривал вопрос с чисто физической точки зрения.

Это изменение пространства, занятого организмом, общее всему живому, проявляется в процессах и внешних, и самых глубоких внутренних структур.

Мы знаем, что пространство и время неразделимы. Мы имеем дело только с *пространством-временем*. Проявление диссимметрии Пастера здесь сказывается в том, что векторы времени — полярные, то есть *процессы жизни необратимы*. Этому учит нас наш опыт на каждом шагу\*.

Необратимость проявляется — при непрерывном существовании жизни в течение 2—3 миллиардов лет — размножением, сменой поколений, происхождением живого из живого. Принцип Реди регулирует процесс размножения. Он является простым следствием из принципа Пастера — Кюри, частным его приложением, так как вся...\*\*

## Приложение IV

[ИЗ ЗАПИСКИ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНОЙ РАБОТЫ] <sup>43</sup>

### I

Мировое потрясение, которое мы переживаем, ставит перед нашей Академией наук новые задания, требует создания новых форм организации научной работы как в самой Академии, так и во всей нашей стране.

Эти новые формы организации должны быть проведены возможно быстро. Нельзя их откладывать. Момент слишком серьезен.

Человечество разделилось на два лагеря, и война охватила «весь мир» и приняла формы ранее небывалые. Резко выявились два стана. В одном провозглашены великие идеи демократии, равенства всех людей без различия племен, народов и цвета кожи. В другом выдвинуты идеалы неравенства, господства отдельных народов или рас и превращения в рабство других — введения вновь давно забытого института рабства, давно забытого и пережитого.

Одно установление этого факта, его осознание, мне кажется, указывает, кто должен победить в мировой войне <sup>44</sup>.

Но корни потрясения идут много глубже и ставят исход войны вне сомнения.

Ибо это потрясение произошло как раз тогда, когда точная научная эмпирическая мысль выяснила, что в истории нашей планеты наступил критический момент огромного для человека значения, подготавливавшийся миллионы, вернее миллиарды лет, глубоко проникший в миллионы людских поколений.

Сейчас, в XIX и XX столетиях, началась в истории Земли новая геологическая эра. Одни из геологов — американцы (Д. Ле Конт, 1823—1901; и Ч. Шухерт) назвали ее «психозойной» эрой, а другие, как академик А. П. Павлов (1854—1929) «антропогенной» геологической эрой.

Эти названия отвечают новому большому геологическому явлению: человек стал геологической силой, впервые меняющей лик нашей планеты, — силой, которая нам представляется стихийной.

То же геологическое явление в 1930 годах было выражено иначе, более, мне кажется, четко. Французский ученый — математик и философ Э. Леруа и палеонтолог-геолог Тейяр де Шарден, исходя из представления о биосфере, как об особой геологической оболочке Земли, пришли к заключению, что биосфера в наш исторический момент геологически быстро переходит в новое состояние — в ноосферу <sup>45</sup>, т. е. в такого рода состояние, в котором должны проявляться разум и направляемая им работа человека как новая небывалая на планете геологическая сила.

\* Ее проявление есть *смерть*. Метампсихоз восточных религиозных представлений есть своеобразное представление о жизни, как о процессе обратимом.

\*\* Далее рукопись обрывается. — *Ред.*

<sup>43</sup> Ноосфера — оболочка разума. «Ноос» по-древнегречески — разум.

Ясно, что *этим устанавливается теснейшая связь между геологическими явлениями и историей человечества*. История человечества должна иметь *направленность* в зависимости от своего геологического субстрата, от человеческой воли независимого. Как все процессы эволюции и процессы истории совершаются медленно и долго незаметно для человека, но с научной точки зрения закономерно.

Это геологическое явление совпало в истории человечества, очевидно, закономерно с тем моментом, когда *человек впервые заселил всю планету* и не осталось места, где бы он не бывал и где бы он не мог жить. Это достигнуто в истории человечества после полтысячелетней работы огромного количества людей, достигнуто неорганизованно. Оно стоило много крови и сил. Но результат овладения человеком всей поверхностью планеты и ее им заселения достигнут впервые в его истории.

В то же самое время все человечество объединилось в единое *экономическое целое*. Это тоже достигнуто путем страдания, крови и насилия, бессознательно в течение столетий, но это есть огромной важности исторический факт.

Сейчас пути сообщения, сношения людей и обмен товаров впервые в истории могут происходить со скоростью сотен километров в час, возможность общения людей оказалась вне зависимости от расстояния, благодаря радио, может происходить почти мгновенно. Нет уединенных людей и людских обществ; человек победил расстояние. И в то же время социально и политически, с середины прошлого века в истории человечества выступили на первое место народные массы как политическая сознательная сила — мощный фактор в истории человечества.

Их интересы [...] все прочнее являются лозунгами реальной жизни, политической силой. Мне кажется возможным, что эта война явится началом новой эры — в буре и грозе родится ноосфера.

Подготавливавшееся в течение тысячелетий новое состояние жизни на нашей планете, о котором мечтали утописты, станет реальностью, когда войны — т. е. организованные убийства, когда голод и недоедание могут сравнительно быстро исчезнуть с нашей планеты. Это зависит в известной степени от каждого из нас. Мы должны это понимать и сознавать.

## II

Возможность такой организации жизни создана прежде всего ростом научной свободной мысли и народным трудом.

Перед нашей Всесоюзной Академией наук в Москве и ее филиалами, и перед другими нашими Академиями — Украинской в Киеве, Белорусской в Минске и Грузинской в Тбилиси, встают новые во многом задачи и должны быть созданы новые формы научной организации.

Четыре основных проблемы выдвигаются на первое место [...]

*Это создание ассоциации советских научных работников — ученых, врачей и инженеров,* — которая должна собираться каждый год [...]

В нашей стране вопрос этот был поднят на съездах естествоиспытателей и врачей А. П. Павловым и мной в 1902 г. и нами был составлен и широко распространен проект такой организации. Мы его назвали «Обществом для созыва съездов естествоиспытателей». Напомню несколько исторических дат. Мысль о созыве таких съездов была выдвинута профессором зоологии, крупным ученым, К. Ф. Кесслером, дедом академика А. Е. Ферсмана. Он выдвинул ее после севастопольской кампании в 1856 г., но съезд был не разрешен и только в 1861 г. Кесслеру удалось созвать первый съезд в Киеве, который был тогда разрешен министром Головинным.

Но съезды вошли более регулярно в жизнь только в 1867 г., когда состоялся третий большой съезд в Петербурге, созданный тем же Кесслером, который был тогда ректором Петербургского университета.

С тех пор они собирались более или менее непрерывно, но всякий раз требовались большие усилия и разрешение министерства. Составленный мной и А. П. Павловым проект проходил через несколько съездов и наконец дошел до 1917 г., когда был утвержден (в переработанной съездами форме) [...] <sup>45</sup>.

Мы должны говорить с нашими союзниками, особенно теперь, как равные с равными.

После войны необходимо объединить все наши научные силы для быстрого восстановления разрушительных последствий варварского нашествия гитлеровских полчищ. К этому надо загодя готовиться теперь же <sup>46</sup>. [...]

## V

Четвертой проблемой является проблема о новой атомной энергии. Необходимо серьезно и широко поставить разработку *атомной энергии актин-урана*. Для этого Урановая комиссия должна быть реорганизована и превращена в *гибкую организацию*, которая должна иметь две основные задачи. Во-первых, быстрое нахождение богатых урановых руд в нашей стране, что вполне возможно. И, во-вторых, быструю добычу из них нескольких килограммов актин-урана, над которыми могут быть проделаны новые опыты в аспекте их прикладного значения. Мы должны быстро решить вопрос, стоим ли мы, как некоторые другие геохимики и физики думают, перед новой эрой человечества, эрой использования новой формы атомной энергии, или нет.

Ввиду тех огромных разрушений народного богатства и народного труда фашистскими варварами мы должны быстро выяснить, насколько это действительно удобно и реально использование этой формы атомной энергии.

## VI

Мне кажется, было бы правильным создание немедленно в Академии центра для обсуждения и проведения в жизнь, после их принятия, этих и других научных предложений, касающихся реконструкции страны <sup>47</sup>.

Такой формой могло бы быть создание при Академии временного *Научного комитета по реконструкции последствий нашествия гитлеровских полчищ*.

Боровое  
9 ноября 1942 г.

## КОММЕНТАРИИ \*

Рукопись работы «Научная мысль как планетное явление» хранится в составе личного фонда ученого в трех папках (ф. 518, оп. 1, ед. хр. 149, 150 и 151). Кроме текста монографии, здесь находятся авторские примечания к ней, неоконченные наброски и фрагменты работы, черновые планы и т. п.

Работа представляет собой машинописный текст, отпечатанный на портативной машинке (возможно, под диктовку), с правкой чернилами рукой В. И. Вернадского. В тексте много неисправленных опечаток. Переделывая некоторые фразы, автор вычеркивал и переписывал непосредственно только тот текст, который его почему-либо не устраивал. Соседние слова иногда не согласуются во временах и падежах с исправленными. Таким образом, при подготовке работы к печати приходилось продумывать, как согласовать слова и предложения, чтобы не исказить мысль автора. Некоторые фразы построены очень сложно, написаны наспех и для того, чтобы вникнуть в их смысл, приходится тратить много времени. В таких случаях иногда при помощи перестановки слов достигалась большая ясность. Но это делалось очень осторожно и только в немногих случаях. В целом же своеобразие языка В. И. Вернадского сохранено.

Подлинник работы представляет собой черновик, не подготовленный автором к печати. Некоторые разделы совсем не написаны (например, «О морали науки»), некоторые написаны не полностью («О логике естествознания»). Очень часто в тексте встречаются указания на то, что тот или иной параграф является лишь первоначальным наброском и изложенные в нем положения будут подробно развиты в специальном разделе, но указанного автором развития мы так и не находим.

При чтении текста обращают на себя внимание некоторые повторения в изложении одних и тех же положений и фактов, встречающихся в разных местах книги. Но это отнюдь не технические повторения, а чаще всего развитие мысли автора в ином аспекте и на ином уровне. Это является характерной особенностью изложения, присущей данной работе. Мысль В. И. Вернадского развивается как бы по расширяющейся спирали.

Структура труда, принятая Вернадским, в основном выдержана в настоящем издании. В работе четыре отдела. В первом отделе три главы, во втором — две, в третьем — две, в четвертом — три. Каждая из десяти глав делится на параграфы. Однако, в связи с тем, что текст подлинника, возможно, не один раз пересоставлялся автором (отдельные страницы разрезаны на части, куски склеены в другой последовательности), номера параграфов перепутаны и заново не переenumerованы. Это пришлось уже сделать при подготовке рукописи к печати. В работе имеется много ссылок автора на различные параграфы, которые, очевидно, по той же причине, не совпадают с содержанием указанных им параграфов. В тех случаях, когда удавалось точно установить, какую именно часть текста имеет в виду автор, номера параграфов в ссылках исправлялись, в других их пришлось снять.

В подлиннике автор поместил названия глав в начале каждого отдела. При редактировании, для удобства чтения эти названия перенесены в начало каждой главы.

Примечания автора, сгруппированные по главам преимущественно в конце работы, при редактировании перенесены на соответствующие им страницы книги.

Работа над авторскими примечаниями вызвала существенные затруднения, так как некоторые из них находятся в конце II части рукописи (папка 2, ед. хр. 150),

\* Комментарии написаны И. И. Мочаловым и К. П. Флоренским при участии Б. М. Кедрова, А. Л. Япшина и Н. Ф. Овчинникова.

большая же часть — в папке 3 (ед. хр. 151). Они очень разнородны и по объему и по содержанию. Здесь и чисто библиографические справки и краткие аннотации работ, на которые ссылается автор; иногда эти соображения В. И. Вернадского о значении трудов упоминающихся им ученых, а зачастую фактические дополнения к основному изложению или даже новые варианты отдельных положений, написанные некоторое время спустя. Примечания представляют собой необработанные окончательно автором заметки, к которым он, видимо, в дальнейшем собирался вернуться. Порядковые номера примечаний во всех случаях не согласуются с текстом. Часто фамилии авторов и названия работ и журналов написаны неразборчиво, сокращенно. Таким образом, нужно было: а) увязать примечания с текстом, к которому они относятся, вернее — отыскать текст, к которому дано примечание; б) установить полные и точные инициалы и фамилии авторов и данные о них; в) разыскать работы, на которые хотел сослаться В. И. Вернадский, но не сделал этого совсем или не сделал полностью; г) сверить тексты, которые автор цитирует в работе и в примечаниях; д) сверить все иностранные тексты и авторов, приведенные в рукописи.

Весь ссылочный аппарат проверен и форма ссылок сохранена в том виде, как это обычно делалось В. И. Вернадским. Проставлены инициалы авторов и годы их жизни; названия работ даны полностью, с указанием места и года издания. Всегда, когда это было возможно, даны ссылки на издания, которыми мог пользоваться автор. В отдельных случаях, в квадратных скобках, давались указания на более поздние издания. Расшифрованы сокращенные названия журналов, вписаны не указанные автором названия журнальных статей. Фамилии иностранных авторов даны в современной транскрипции. В тех случаях, когда в рукописи были указаны только фамилии авторов и не даны названия работ, в квадратных скобках проставлены те работы, которые мог иметь в виду автор. При необычайно широком диапазоне знаний ученого, имея в виду, что он мог пользоваться книгами из библиотек самого разнообразного профиля, этот труд оказался очень сложным. Для некоторых ссылок не удалось установить ни авторов, ни работ, на которые хотел сослаться В. И. Вернадский. Подобные ссылки остались такими, какими они были в авторской рукописи.

Подготавливая работу к печати, редакция сочла необходимым опустить некоторые, в общем, незначительные части текста из разных разделов рукописи, исходя из того, что автор здесь либо так сильно отклонялся в сторону от генерального направления своей работы, что утрачивалась связь с предыдущим изложением; либо он касается вопросов, освещение которых явно требует существенно более подробного, основательного и даже компетентного разбора. Наибольшие сокращения коснулись заключительной части главы X. Здесь целиком опущен параграф, содержащий беглые критические замечания против примитивно материалистических и виталистических попыток толкования жизни. Автор сам отмечает, что правильнее было бы эти попытки совсем оставить в стороне, так как их разбор уводит далеко от основной цели книги и в то же время «не дал бы ничего нового, оправдывающего потраченный труд». Опущены и следующие за ним последние пять параграфов. Их содержание целиком наваяно нездоровой ситуацией, сложившейся в дискуссии по биологии в СССР в 1936—1938 гг. и спорами по вопросам методики радиобиологии в 1934 г. Они в еще большей мере отходят от общего плана всей работы в целом, совсем не увязаны с предыдущим изложением; в них особенно сильно чувствуется поспешность, недоработанность, влияние чисто эмоционального настроения автора. Примечательно, что в том варианте рукописи, который хранится в Кабинете-музее В. И. Вернадского и позже заново перепечатанном на машинке, очевидно еще при жизни автора его секретарем А. Д. Шаховской, указанных параграфов совсем нет; возможно, что текст рукописи перепечатывался в таком виде в соответствии с пожеланием самого ученого. В. И. Вернадский несомненно ощущал слабость этой части текста. Характерно, что здесь мы находим его заявление о том, что тут он входит в область, далекую и от его интересов, и от его знаний.

Логическая нить рассуждений автора и его научная аргументация такими сокращениями не затронуты.

В Приложениях помещены фрагменты и варианты, не вошедшие в основной текст монографии: I) два наброска плана монографии; II) страницы, посвященные логике естествознания, которые, по-видимому, являются «заготовками» для так и не написанного автором раздела; III) несколько параграфов, посвященных правизне и левизне, или «диссимметрии Пастера», являющиеся вариантами или дополнениями к страницам текста, касающимся этого вопроса; IV) Из записки об организации научной работы.

С момента написания страниц «Научной мысли» прошло более 35 лет. Ряд конкретных, чисто фактических данных, таких, как, например, численность человеческого населения на земном шаре или площадь, занятая земледелием, как сведения об использовании геотермической энергии, или по изотопическому составу минеральных тел и т. п., устарел и не мог не устареть. Редакция, однако, не считала нужным в таких случаях вносить в текст какие-либо уточнения и исправления. Это по существу ничего не меняло бы в ходе рассуждений В. И. Вернадского, несколько не прибавляло бы убедительности в его аргументации. С другой стороны, и утратившие точность или полноту фактические данные сами оказываются иногда документами истории — отражением того уровня знаний, который существовал в момент написания работы. И в этом смысле они тоже поучительны.

<sup>1</sup> Здесь и далее на протяжении всей работы В. И. Вернадский последовательно проводит свое понимание специфики философского знания, которую он усматривает, в частности, в рационалистической философии. Хотя в тексте работы В. И. Вернадский, отличая философию от науки, нередко ставит ее рядом с религией, это вовсе не означает, что он проводит между ними знак равенства. Подробнее по этому вопросу см. Послесловие И. В. Кузнецова «Естествознание, философия и становление ноосферы». Настоящее издание, стр. 163. См. также: *И. И. Мочалов*. Проблемы философского знания в творчестве В. И. Вернадского. — «Вопросы философии», 1971, № 9, стр. 131—132.

<sup>2</sup> О понимании Вернадским «механизма» и «организованности» см.: *В. И. Вернадский*. Избранные сочинения, т. I. М., 1954, стр. 97, 654; т. V. М., 1960, стр. 7, 210—211; Биогеохимические очерки. М., 1940, стр. 169—171; Проблемы биогеохимии, вып. 1. М., 1935, стр. 11—13; Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965, стр. 52; ч. III, стр. 236.

<sup>3</sup> Согласно В. И. Вернадскому, в окружающей человека действительности необходимо различать два основных типа динамически-равновесных состояний материи: механизм и организованность. Примерами механических динамически-равновесных состояний могут служить различные относительно простые механизмы, созданные человеком (станки, машины, часы и т. д.). Примерами организованных динамически-равновесных состояний являются в естественных условиях все живые организмы без исключения, различные геосферы Земли как планеты (биосфера, гидросфера и др.), динамически-равновесным организованным состоянием является также система «организм — среда» и т. д.

<sup>4</sup> Донные живые организмы действительно обнаружены сейчас на всех глубинах Мирового океана, в том числе и превышающих 11 км. См.: *Г. М. Беляев*. Фауна ультраабиссали Мирового океана. М., 1966.

<sup>5</sup> Это утверждение В. И. Вернадского нельзя считать правильным. Двумя абзацами ниже он сам пишет, что под влиянием эволюции видов вносятся изменения в природные биокосные тела, а это в конечном счете приводит к общей необратимой эволюции всей биосферы. Действительно, под влиянием развития жизни изменялся состав атмосферы, под влиянием подводного вулканизма и речного стока с континентов — солевой состав вод Мирового океана, а это приводило к необратимой эволюции осадочного породо- и рудообразования. Многие породы, в большом количестве возникавшие около двух миллиардов лет назад, например железистые кварциты, совершенно неизвестны среди образований моложе полутора миллиардов лет. С другой стороны, разнообразные сульфатные соли калия отсутствуют еще в галогенных

формациях кембрия и появляются только со среднего девона, сульфатные соли натрия — с верхнего палеозоя, угли — с верхнего девона, опоки и трепела — с верхней юры, песчистый мел и близкие ему осадки только со второй половины мелового периода и т. д. О том, что «эволюционный процесс живых веществ... сказывается на ее косных природных телах», пишет сам В. И. Вернадский. К этому надо только добавить, что на состав косных тел биосферы оказывает влияние и изменение характера некоторых глубинных процессов земной коры и верхней мантии, например выявляемая сейчас работами И. В. Лучицкого, А. Б. Ронова и других авторов эволюция вулканизма в истории Земли.

<sup>6</sup> Эти слова написаны В. И. Вернадским в 1942 г., в годы Великой Отечественной войны.

<sup>7</sup> См. по данному вопросу, например: «Будущее человеческого общества (Критика современных буржуазных философских и социально-политических концепций)». М., 1971.

<sup>8</sup> Более точные стратиграфические исследования, произведенные в разных частях нашей планеты за послевоенное тридцатилетие, заставляют несколько изменить представление о «критических эпохах» в истории Земли. Орогенические явления, а также трансгрессии и регрессии оказались весьма разновременными на разных материках и даже в отдельных частях крупных материков. См. коллективный труд «Тектоника Евразии», выпущенный издательством «Наука» в 1966 г., а также статью А. Л. Яншина «О так называемых мировых трансгрессиях и регрессиях» в «Бюллетене Московского общества испытателей природы», № 2 за 1973 г. Однако вспышки вулканической деятельности на территории современных континентов в истории Земли несомненно имели место. Судя по подсчетам масс вулканических продуктов, которые были произведены А. Б. Роновым, на протяжении последних 600 млн. лет они имели место в среднем девоне, в конце карбона — начале перми, в конце триаса и менее значительное в середине мелового периода и в неогене. Каждая такая вспышка вулканизма приводила к общепланетным изменениям состава атмосферы — увеличению содержания в ней  $CO_2$  и уменьшению содержания кислорода, что влекло за собой, с одной стороны, понижение температуры, доходившее до появления полярных ледниковых шапок, а с другой — бурное развитие растительности и возврат кислорода в атмосферу в результате процессов фотосинтеза. См.: М. И. Будыко. Климат и жизнь. М., 1974. По-видимому, в эти эпохи создавались «важнейшие и крупнейшие изменения структуры живого вещества», т. е. они были «критическими» в том смысле, который придавал этому слову В. И. Вернадский.

<sup>9</sup> Многочисленные находки мелких млекопитающих известны теперь из отложений различных горизонтов верхнего и верхов нижнего мела, а наиболее древние остатки примитивных млекопитающих обнаружены даже в отложениях триаса. Однако бурное эволюционное развитие этого класса позвоночных началось после вымирания динозавров в палеоцене, чем в значительной мере и определяется граница мелового и палеогенового периода истории Земли.

<sup>10</sup> Земля в целом имеет также необратимое развитие, как показывают работы с радиоактивным определением возраста пород раннего докембрия. Биологическая эволюция отличается резко иным темпом развития.

<sup>11</sup> Под метампсихозом понимаются различные философские концепции (в частности, некоторые течения древнеиндийской и древнегреческой философии — философии упанишад, буддизм, пифагорейство и др.), постулирующие бессмертие и бесконечность превращений духовного начала, нередко с ярко выраженными биокосмическими оттенками (см. подробнее: История философии, т. I. М., 1957, с. 47, 49, 56, 85). «Впервые в упанишадах большую роль начинают играть концепции переселения души (самсара) и воздаяния за прошлые действия (карма); в этих концепциях наряду с религиозно-идеалистическим содержанием имеются и рациональные моменты: стремление установить причинно-следственную связь в цепи человеческих поступков, зависимость деятельности от сознания и воли, от общественного положения человека» (Антология мировой философии, т. I, ч. 1. М., 1969, с. 78).

<sup>12</sup> Время максимума последнего оледенения определяется сейчас методами

радиоуглеродной геохронологии в 18—20 тыс. лет. До Москвы оно не доходило, а на Валдайской возвышенности и в окрестностях Ленинграда ледниковый покров растаял около 10—12 тыс. лет назад.

<sup>13</sup> Череп пещеры Пильтдаун, собранный из фрагментарных остатков в 1912 г. Чарльзом Даусоном, подделан или самим Ч. Даусоном, или другим легкомысленным антропологом. Это — череп вполне современного человека с челюстями человекообразной обезьяны. См.: *F. C. Howell. Early man. New York, 1965, с. 24—25.*

<sup>14</sup> Синантроп жил 350—400 тыс. лет назад, т. е. в среднем плейстоцене, несколько позднее, чем думал В. И. Вернадский. Однако его предположение о том, что род *Номо* существовал уже «несколько миллионов лет тому назад», оказалось правильным. Известные раскопки доктора Л. Лики в ущелье Олдовай на границе Кении и Танзании, широко освещавшиеся в наших научных и научно-популярных журналах, показали, что в Восточной Африке примитивный человек, отнесенный к особому виду *Номо habilis* (человек умелый), несомненно жил 1800—1900 тыс. лет назад. Более поздние находки Р. Лики (сына предыдущего) на восточном берегу озера Рудольфа привели к широко распространенному мнению, что человек в Восточной Африке жил еще 3 млн. лет назад, однако последняя цифра не является достоверной, поскольку фрагментарные остатки черепа найдены в осыпи и точно не известно, из какого слоя они происходят. Современный вид *Номо сариенс* (человек разумный) появился 40—45 тыс. лет назад не в Африке, а в достаточно северных широтах Европы и Азии, вероятно, не без влияния приспособления к экстремальным условиям ледниковой эпохи. См.: *И. К. Иванова. Геологический возраст ископаемого человека. М., 1965. То же на немецком языке. Stuttgart, 1972.*

<sup>15</sup> Вернадский, несомненно, понимал утопический характер идеи единства всего человечества и братства всех людей в условиях классово-антагонистического общества, которое препятствует ее реализации. Только в условиях полной ликвидации классового и национального гнета и прочих социальных неравенств она может осуществиться, что предполагает переход всего человечества к коммунизму. Хотя Вернадский и не дает точно такого ответа на этот вопрос, но весь ход его мысли неминуемо приводит именно к такому умозаключению.

<sup>16</sup> Здесь Вернадский имеет в виду тех естествоиспытателей и тех социологов, которые, рассуждая односторонне натуралистически, не учитывают взаимодействия между естественными условиями жизни человека и развитием общества. Такого рода натуралистический подход, против которого возражает здесь Вернадский, был подвергнут острой критике основоположниками марксизма. Например, Ф. Энгельс писал в «Диалектике природы»: «Как естествознание, так и философия до сих пор совершенно пренебрегали исследованием влияния деятельности человека на его мышление. Они знают, с одной стороны, только природу, а с другой — только мысль. Но существеннейшей и ближайшей основой человеческого мышления является как раз изменение природы человеком, а не одна природа как таковая, и разум человека развивался соответственно тому, как человек научился изменять природу. Поэтому натуралистическое понимание истории — как оно встречается, например, в той или иной мере у Дрейпера и других естествоиспытателей, стоящих на той точке зрения, что только природа действует на человека и что только природные условия определяют повсюду его историческое развитие, — страдает односторонностью и забывает, что и человек воздействует обратно на природу, изменяет ее, создает себе новые условия существования» (*К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 20, стр. 545—546*). К этому вопросу в ряде мест В. И. Вернадский возвращается неоднократно (см., например, стр. 40—42, 53).

<sup>17</sup> После окончания второй мировой войны, в 1946 г., была создана Всемирная Федерация научных работников. Как в «Уставе ВФНР», так и в «Хартии научных работников» на одно из первых мест выдвигаются моральные проблемы, в частности принцип этической ответственности ученого перед обществом.

<sup>18</sup> Так в подлиннике. По сути дела до сих пор нет ясного представления о взаимоотношениях ранних гоминид, как нет и надежных данных об истинных возрастных

границах. Случайный характер находок пока не позволяет составить общепризнанной картины эволюции человека.

<sup>19</sup> Мировоззрению В. И. Вернадского, безусловно, свойственны атеистические элементы. Так, он неоднократно подчеркивал мистические стороны религиозного сознания, иллюзорность веры в бога, антагонизм науки и религии и т. д. Однако атеистом в строгом смысле слова Вернадский все же не был. Он рассматривал религию наряду с наукой, философией, искусством и нравственностью в качестве вечной и непреходящей сферы духовной жизни человечества. Это обстоятельство и отразилось на понимании Вернадским настоящих и будущих судеб религиозного сознания.

<sup>20</sup> В. И. Вернадский имеет в виду естествознание.

<sup>21</sup> Подробнее о понимании В. И. Вернадским роли личности в философском творчестве см.: *И. И. Мочалов*. Проблема философского знания в творчестве В. И. Вернадского. — «Вопросы философии», 1971, № 9, стр. 134—135.

<sup>22</sup> По-видимому, В. И. Вернадский имеет в виду завоевание Америки в XVI столетии.

<sup>23</sup> По сути дела у В. И. Вернадского здесь и далее речь идет об идее международного сотрудничества в сфере науки и всех других областей человеческой деятельности, связанных с общими научными и техническими проблемами, в которых заинтересованы страны и государства всего мира. К числу такого рода проблем, имеющих, как говорил Вернадский, общепланетное значение, могут быть отнесены такие современные проблемы, как сохранение чистоты мирового океана, проблемы совместного исследования космического пространства, охрана мировой среды и т. п.

<sup>24</sup> Уже в первые годы Советской власти по указанию В. И. Ленина развитие нашей страны совершалось при твердой опоре на науку и ее достижения. Последующая история убедительно показала, что именно расширение теоретических исследований фундаментального характера, иногда казавшихся, как пишет В. И. Вернадский, «далекими от современной жизни» приводило к важнейшим открытиям, имеющим существенное значение в развитии производительных сил страны. Поэтому никак нельзя сказать, что ни одно государство — систематически и планомерно — не затрачивало значительных государственных средств на разрешение больших научных теоретических проблем. К советскому государству это никак не относится.

<sup>25</sup> В данном случае у В. И. Вернадского дается исторически неточная оценка деятельности К. Маркса и Ф. Энгельса. Творческая жизнь основоположников марксизма, как известно, протекала в эпоху разложения классического философского мировоззрения. Ф. Энгельс в своей работе «Людвиг Фейербах и конец немецкой классической философии» показал, в частности, исторически ограниченный характер классических философских систем. К. Маркс и Ф. Энгельс совершили коренной революционный переворот в философии, создав диалектический материализм, и впервые в философской и социологической мысли разработали материалистическое понимание истории. Действительно, они жили в эпоху расцвета точных наук и естествознания XIX в. Именно Ф. Энгельсу принадлежит мысль о трех великих открытиях его времени — открытие клетки, закон сохранения энергии, эволюционная теория Дарвина, — подготовивших и укрепивших новое диалектико-материалистическое мировоззрение. Таким образом, всю свою сознательную жизнь они руководствовались передовой научной философией, которая не только не была оторвана от науки и не была противопоставлена ей, но находилась в неразрывном внутреннем единстве с наукой.

<sup>26</sup> Слова «Послания апостола Павла к галатам (кельтам), символизирующие равенство, независимо от национальности.

<sup>27</sup> Предусмотренное планом (см. Приложение I) добавление «О морали науки» автором написано не было.

<sup>28</sup> См.: Комментарии 1.

<sup>29</sup> Новое положение создано после проникновения человека и его автоматов в космическое пространство.

<sup>30</sup> В. И. Вернадский не мог предвидеть, что и выход человека за пределы биосферы вверх — в космическое пространство — явится близкой реальностью.

<sup>31</sup> Сейчас целый ряд организаций занят изучением общих ресурсов Земли. Идет большая международная работа. См.: *П. Дювиньо и М. Танг. Биосфера и место в ней человека.* М., 1968.

<sup>32</sup> В чем выразилось «преступное хулиганство», установить не удалось. В. Романовский в книге «Физика океана», стр. 177—178 (*V. Romanovsky. Physique de l'Océan.* Paris, 1966) написал об опыте Клода: «...В силу трудностей, возникших при сооружении трубопровода для каптирования и подачи холодной воды с больших глубин, строительство было прекращено. Последняя попытка с использованием плавающей установки на судне также потерпела неудачи, и соответствующие проекты были забыты».

<sup>33</sup> В СССР работы по использованию геотермической энергии ведутся в ряде мест. Первая геотермическая станция, работающая на подземном перегретом паре, построена в поселке Паужетка на Южной Камчатке. Подробнее см.: *И. Шишкин. Из глубин пылающих недр.* М., 1969.

<sup>34</sup> В последнее время эта проблема широко обсуждается с научной и философской точек зрения. См., например, *Дж. Бернал. Возникновение жизни* (с добавлениями *А. И. Опарина. Происхождение жизни.* М., 1969; *М. В. Овенден. Жизнь во Вселенной.* М., 1965; *У. Солливан. Мы не одни.* М., 1967; *А. Г. Вологдин. Земля и жизнь.* М., 1963; *И. С. Шкловский. Вселенная, Жизнь, Разум.* М., 1965; *М. Кальвин. Химическая эволюция.* М., 1971; Возникновение жизни во Вселенной (Сб. докладов на Советании Комиссии по космогонии Астрономического совета АН СССР, 6—7 июня 1962 г.). М., 1963.

<sup>35</sup> Установлено при помощи межпланетных космических кораблей (Арни, Вазара, Маринер, Советские космические станции «Венера»), что на поверхности Венеры температура более 350° С, что почти уничтожает вероятность жизни. См. Новое о Марсе и Венере. М., 1968; Исследования атмосфер Марса и Венеры. 1970; Статьи в Докладах АН СССР, т. 179, № 1 и 2 за 1968 г. и о космических исследованиях, т. 6, вып. 3 и 4 за 1968 г. и т. 7, вып. 2 за 1969 г. Поверхностные условия Марса исключают устойчивое состояние жидкой воды в настоящее время (давление около 5—8 миллибар), что также понижает вероятность марсианской жизни. Вопрос продолжает изучаться, как одна из важных задач.

<sup>36</sup> Применение электронного микроскопа существенно раздвинуло этот предел.

<sup>37</sup> В других работах автор менее решительно выражает эту мысль. Так, он говорит: «Возможно и то, что есть нам неизвестные физико-химические явления (не учтенные принципом Реди), которые допускают абиогенез, происходящий и ныне на Земле, но по своей незначительности и недостаточной точности наших обычных методов исследования ускользающих от внимания». (Об условиях появления жизни на Земле.— Избр. соч., т. V. М., 1960, стр. 254).

<sup>38</sup> Изотопные смеси разделяются во многих физико-химических процессах (испарение, диффузия, кристаллизация и плавление, обменные реакции, окисление-восстановление и т. д.) с разной степенью эффективности, что является показателем ряда геохимических процессов. Изучением этого занимается геохимия изотопов, начало которой положено в СССР работами Института геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского. Разделение изотопов живыми организмами является важным, но далеко не единственным путем.

<sup>39</sup> Эта таблица, в которой суммируются представления В. И. Вернадского, представляет большой интерес, как свидетельство уровня науки тридцатых годов.

В. И. Вернадский глубоко прав, обращая внимание на установление специфики живого вещества: без ясного понимания именно *отличий* живого от косного невозможно говорить о возникновении жизни. Последующий расцвет точных биологических наук (биофизики и биохимии) показал, что основные особенности кроются именно в пространственном расположении атомов, образующих сложные диссимметричные структуры в белковых молекулах. Только после изучения таких структур при помощи новейших методов стали понятны многие их особенности. К сожалению,

до сих пор неизвестно, чем же отличается структурно «живой» организм от «мертвого», хотя их функциональные различия очевидны. В то же время некоторые представления В. И. Вернадского не находят подтверждения: так, например, разделение изотопов не является спецификой только живого организма, а происходит в ряде физико-химических процессов (например, диффузии, реакции обмена, кристаллизации и т. п.). Внимательный читатель должен сам проанализировать приводимую без изменений таблицу и внести те коррективы, которые внес бы автор, применительно к уровню современной науки.

<sup>40</sup> Среди разрозненных листов «Примечаний» к рукописи «Научная мысль как планетное явление» были обнаружены два листа, по характеру записей являющиеся двумя предварительными набросками плана большой монографии, посвященной основным понятиям биогеохимии.

Публикуемая рукопись в первом плане значится как «Очерк первый». Однако, кроме этого очерка, последующие написаны не были. Да и «Очерк первый» В. И. Вернадский оставил, как упоминалось в предисловии, в неотредактированном виде и переключился на «главную книгу своей жизни» — «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения», в которой частично изложил многие положения, упоминаемые в планах. Эта книга вышла в свет в 1965 г.

<sup>41</sup> В качестве одного из «Добавлений» к основному тексту монографии «Основные понятия биогеохимии в связи с ходом научного охвата природы» (см. Приложение I) В. И. Вернадский предполагал написать «О необходимости критического созидания логики естествознания». В оставшихся в разрозненном виде «Примечаниях» к настоящей работе находятся, по всей видимости, наброски к этому «Добавлению», на которые автор неоднократно ссылается на многих страницах книги.

<sup>42</sup> В работе «Научная мысль как планетное явление» В. И. Вернадский большое внимание уделяет проблеме правизны и левизны.

Среди «Примечаний» к труду находятся несколько листов текста, являющегося, в некоторых случаях, вариантами, в других — дополнениями к упомянутым страницам. На одном из листов есть запись автора: «левизна и правизна в ...главу о биосфере». Специальная глава о биосфере написана не была и вышеупомянутые записи оставлены среди Приложений.

<sup>43</sup> В архиве В. И. Вернадского сохранилась машинописная копия записки В. И. Вернадского «Об организации научной работы» с правкой, произведенной его секретарем А. Д. Шаховской (Архив АН СССР, ф. 518, оп. 1, д. 325, лл. 1—3). Хотя эта Записка составлена четырьмя годами позднее написания работы «Научная мысль как планетное явление», тем не менее тематически она примыкает к этой работе и является как бы практическим продолжением ее основных идей.

Записка писалась в начале ноября 1942 г., когда немецкие армии провалились к Волге, под Сталинградом продолжалось невиданное доселе по размаху сражение. Фашистские части еще стояли у перевалов Главного Кавказского хребта. Кое-кому в мире казалось, что еще один удар — и Советская Россия рухнет. Ведь немцы еще держали под своей властью почти всю Европу и обширные районы Советского Союза, еще был блокирован Ленинград, а до нашего контрнаступления под Сталинградом оставалось ровно 10 дней...

Именно в эти тяжелые дни В. И. Вернадский и начал писать записку «Об организации научной работы», оставшуюся неопубликованной при жизни ученого. Непоколебимо веря в победу над фашизмом, более того, считая ее неизбежной и, в историческом плане, быстрой, он самым важным для себя полагал думать о будущем науки и человечества. Чувствуя, видимо, что силы его на исходе, что смерть может наступить в любой момент, Вернадский спешит запечатлеть на бумаге уже давно волнующие его идеи. Фашизм скоро будет раздавлен, думает ученый, активно помочь фронту я не могу, значит, надо думать о будущем: какой быть науке, как ей развиваться. И вот появляется ряд глубоких, поразительных по своей прозорливости мыслей, в большинстве своем верных, но кое в чем спорных.

Свои мысли о войне и ее победном завершении Вернадский, убежденный гуманист и демократ, связывал с растущей геологической ролью человечества, с новым понятием — ноосферой. Примечательно, что при этом Вернадский отмечал огромное значение народных масс, чья политическая сила стала мощным фактором в истории человечества, чья определяющая роль столь ярко проявилась в период великих революционных движений и в грозные годы борьбы с фашистским нашествием. Верно здесь и то, что «сознательно» массы выступили на арену мировой истории в середине XIX в., когда рабочий класс, высвобождаась из-под влияния буржуазии, становился на путь самостоятельного политического движения. При этом, однако, не надо забывать, что народные массы — в конечном счете — всегда играли решающую роль в истории, будь то восстание Спартака, события Великой французской буржуазной революции или разгром Наполеона в 1812 г.

Мысли Вернадского о будущем развитии науки оказались прозорливыми. Уже в 1942 г. ученый осознавал необходимость развития приборостроения и создания крупных научных центров. Все это стало в наши дни привычной реальностью. Один за другим создавались в последние годы научные центры вроде Уральского и Дальневосточного, специализированные научные центры — математические, химические, биологические, оснащенные самыми современными приборами.

Огромное значение Вернадский придавал развитию исследований в области атомной энергии с целью ее практического использования. Прошедшие с тех пор более чем 30 лет полностью подтвердили правильность его прогнозов.

Крупные шаги сделаны для организации усилий ученых разных стран. Хотя мировой организации научных работников, о которой мечтал В. И. Вернадский, пока не создано, появился первый Международный институт прикладного системного анализа в Вене, растет роль ЮНЕСКО, существуют научные комиссии при международных организациях, проводятся международные конгрессы и конференции; советские ученые активно участвуют в работе десятков международных научных организаций.

Говоря о том, что ныне человечество стало единым экономическим целым, Вернадский имел в виду возрастание технических и экономических связей между народами различных стран, в том числе, например, транспортных и информационных средств общения. В самом деле, нельзя же было в 1942 г. говорить о том, что все человечество представляет единое целое в экономическом отношении, если признавать, как это и делал Вернадский, что весь мир, все человечество резко раскололось на два лагеря, на два стана, в одном из которых — а именно фашистском — поставлена цель порабощения целых народов; да и сейчас еще мир не един ни в политическом, ни в экономическом отношениях.

«Человек ... заселил всю планету», — пишет Вернадский. И он прав в том отношении, что на земном шаре не осталось уже каких-либо пригодных для жизни крупных регионов, которые бы не были в какой-то мере освоены человеком. Но, конечно, эти слова ученого не следует понимать буквально: даже и сейчас, спустя 30 лет после его смерти, плотность населения в разных частях Земли резко различна.

В целом Записка Вернадского представляет собой замечательный документ, ярко свидетельствующий об огромном научном оптимизме ученого, который умел связывать свои идеи о ноосфере как особой (высшей) стадии развития всей нашей планеты с выдвижением конкретных задач, направленных на быстрейшее залечивание тяжелых ран, нанесенных нашей стране войной с гитлеровской Германией. При этом Вернадский чрезвычайно глубоко и верно уловил общую тенденцию научного и технического прогресса современной эпохи, которая свидетельствовала о быстрой и все возрастающей роли науки в этом прогрессе, что привело уже в середине XX в. к развертыванию широким фронтом современной научно-технической революции. Обращая особое внимание на использование атомной энергии, Вернадский тем самым выдвигал на передний план первое яркое проявление этой революции и необходимость ее всемерной поддержки государством.

Публикуемая Записка говорит о чувстве высокой гражданственности и советского патриотизма ученого, для которого будущее Родины и ее успешное процветание неотделимы от успехов науки и ее развития. Он твердо верил, что Советский народ с помощью науки победит все трудности на пути дальнейшего прогресса, как он неизбежно должен победить (и победил!) полчища гитлеровцев.

В этой небольшой Записке перед нами встает образ Владимира Ивановича Вернадского, выдающегося мыслителя и ученого и вместе с тем замечательного гражданина и патриота.

<sup>44</sup> Вернадский имеет здесь в виду победоносное завершение Великой Отечественной войны Советского Союза против гитлеризма и крушение фашизма; по глубокому его убеждению, именно эта победа должна открыть путь всему человечеству (следовательно, и «ноосфере») к светлому будущему.

<sup>45</sup> Далее Вернадский говорит о необходимости создания у нас ассоциации ученых, врачей и инженеров в качестве демократической базы, объединяющей всех советских ученых — и молодых, и старых.

<sup>46</sup> В следующих двух разделах своей Записки — третьем и четвертом — В. И. Вернадский поднимает два исключительно важных вопроса, касающихся условий успешного развития науки в нашей стране. Один из этих вопросов связан «с созданием у нас возможности быстро и хорошо построить каждый научный прибор, самый мощный. В настоящее время научный опыт захватывает такие области знаний, о которых мы не мыслили немного лет назад. С каждым годом необходимость этого будет проявляться все с большей интенсивностью». Далее автор намечает организационные формы по практической реализации своего предложения, а именно: должен быть быстро создан особый центр и использованы для этого необходимые кадры, которые нужно сконцентрировать в немногих местах. «Я убежден, — заключает Вернадский, — что затраты, которые на это потребуются, вернутся сторицею». Последующий, особенно послевоенный, опыт успешного развертывания приборостроения в нашей стране полностью подтвердил справедливость этих мыслей и предложений Вернадского.

Второй вопрос связан со своевременным обеспечением ученых нашей страны необходимой иностранной научной литературой.

Как отмечает Вернадский, в наших собраниях иностранных книг и журналов образовались пробелы, которые произошли в 1914—1918 гг. и которые так и не были пополнены. «У нас в настоящее время, можно сказать, настоящий голод по иностранной книге, — пишет Вернадский. — Еще до второй мировой войны приходилось ждать иногда чуть не год получения той или иной нужной книги. Так работать в XX в. нельзя». Это предложение Вернадского было реализовано в послевоенное время. В системе Академии наук СССР созданы специальные институты научно-информационного характера, систематически выпускаются особого рода библиографические и реферативные издания, в библиотеках широко представлена новейшая научная литература (текущая, периодика, монографии).

<sup>47</sup> Под «реконструкцией страны» Вернадский имеет в виду «быстрое восстановление разрушительных последствий варварского нашествия гитлеровских полчищ», о чем он пишет в конце второго раздела своей Записки. Другими словами, речь идет о восстановлении народного хозяйства нашей страны.

## ПОСЛЕСЛОВИЯ

И. В. Кузнецов

### ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ, ФИЛОСОФИЯ И СТАНОВЛЕНИЕ НООСФЕРЫ

#### ГЕНЕЗИС И СОДЕРЖАНИЕ ТРУДА В. И. ВЕРНАДСКОГО

Среди трудов В. И. Вернадского работа «Научная мысль как планетное явление» занимает особое место. Ее отличает как необычайная обширность круга вопросов, затронутых в ней, и специфический характер рассматриваемой в ней основной проблемы, так и своеобразие ее творческой истории.

Произведениям В. И. Вернадского всегда присущи широта взглядов на вещи и значительность масштабов постановки вопросов. Но здесь эти качества кажутся доведенными до наиболее яркого и сильного выражения. Природа, человеческое общество, научная мысль берутся в их неотторжимой цельности, и окружающая нас реальность рисуется в поистине вселенской огромности. В труде В. И. Вернадского «Научная мысль как планетное явление» особенно важное место уделено анализу понятия «ноосферы».

Термин ноосфера введен в науку французскими учеными Леруа и Тейяром де Шарденом. Оба они были знакомы с идеями В. И. Вернадского и в известной мере находились под его влиянием. Книга Шардена «Феномен Человека», недавно переведенная на русский язык, в ряде положений и прежде всего своей гуманистической убежденностью близка работе Вернадского. Но в отличие от последней она отрывается от почвы реальных фактов и нередко перестает служить их рациональным обобщением. Мировоззрение Шардена в значительной степени сложилось вне его научной работы, под влиянием идей христианства. Читая его книгу, трудно отделаться от впечатления, что развиваемая автором аргументация лишь «иллюстрирует» предвзятую априорную финалистическую концепцию о движении Мира через человека и его разум к его «замыканию» в некоей конечной точке Омеге, в боге. Расхождение с наукой здесь очевидно. Почти не затрагивает Шарден и социальных аспектов эры разума, отношения науки к социальной жизни человечества — того, что является существенным в книге В. И. Вернадского.

В начале 30-х годов В. И. Вернадский принял и стал употреблять термин «ноосфера», но вложил в него совсем иное, свое, содержание.

«Феномен Человека», так же как и многие другие произведения западных авторов, полны пессимистических предчувствий относительно будущего Мира. Книга В. И. Вернадского оптимистично, убежденно говорит о все возрастающей силе Разума и является подлинным гимном свободной научной мысли.

Люди не просто расселились практически по всей поверхности нашей планеты, проникли в глубины морей и океанов, поднялись на высочайшие горные вершины, освоили газовую оболочку Земли и сделали первые уверенные шаги в глубины Космоса. Своей практической деятельностью, своим трудом они активно и во все возрастающей степени меняют ту природную среду, в которой живут. Изменяются растительный и животный мир, географический ландшафт, почва, состав и состояние атмосферы и гидросферы, микроклимат достаточно больших зон. Уже сейчас влияние человечества на природную среду становится в ряде отношений *соизмеримым* с тем, что совершается в природе под воздействием стихийных, вне человеческой деятельности лежащих, сил. Изменения эти столь значительны, что определенным образом сказываются на существовании того, что их породило, — на людях, создавших грандиозную систему общественного производства. Это — след-

ствие явно вступившего в действие неотвратимого закона обратной связи, имеющего силу везде, где есть развитие. Таким образом, социальная жизнь человечества все теснее сплетается в единую сеть взаимозависимостей с теми природными процессами и объектами, которые образуют первоисходную основу его бытия. Сама эта «первооснова» становится существенно иной. На нее накладывается неизгладимый глубокий отпечаток человеческой деятельности, общественного труда, вооружаемого и многократно усиливаемого научной мыслью.

Можно сожалеть или радоваться, что так происходит, что человечество все более утрачивает возможность непосредственного общения с «первозданной», «нетронутой» природой и начинает жить во все более трансформированной, «техницизированной» природной обстановке. Но так или иначе эти изменения неотвратимы, ибо развитие общества, расширенный рост его производительных сил остановить невозможно. И только безумец мог бы помышлять об этом, думая о возврате человечества к изначальной дикости. Никто не властен прервать раз начатое движение. Человечество не в состоянии сойти с пути, на который оно встало с момента своего рождения, ибо неизбежен непрерывный огромный рост материальных и энергетических ресурсов, вовлекаемых в сферу общественного производства и возвращаемых мощным потоком в природу в преобразованном виде. Во многих случаях это ведет к крайне отрицательным следствиям, пагубным даже для самого существования людей.

Но хотя люди и не в состоянии устранить влияние общественного производства на природу, уменьшить масштабы этого влияния, они, однако, могут регулировать способы и формы взаимодействия общества с природой. В их власти выбор направления и характера развития этого взаимодействия. Необходимо только, чтобы оно стало под строгий научный контроль, стало предметом специального научного исследования и благодаря этому складывалось бы не стихийно, а сознательно и планомерно. Конечно, социалистический общественный строй открывает несравненно большие возможности для рационального формирования указанного взаимодействия, чем какой-либо другой строй. Но мировая социальная действительность такова, что в ней существуют принципиально различные общественно-экономические системы. И пока это так и есть, нужно думать о том, чтобы государственные и политические границы, национальные различия и различия в социальном строе не помешали разглядеть всеобщую значимость и грандиозность масштаба встающей перед людьми задачи. Эта задача по самой сути своей ждет не локального, частного, а интегрального, поистине общепланетного решения.

Разумная организация взаимодействия общества и природы — глобальная проблема всего человечества. По выражению В. И. Вернадского, образование ноосферы из биосферы требует проявления человечества, как единого целого (стр. 23—24). Поэтому-то ученый не раз возвращается к размышлениям о том, каким должно быть это «проявление человечества, как единого целого», чтобы взаимодействие природы и общества было организовано наиболее оптимально. Ему кажется, что оно может быть воплощено в едином для всей планеты «всемирном государстве». Это, конечно, утопия, возникающая на основе забвения классовой непримиримости социалистического и капиталистического строя. Но поскольку есть реальная основа для мирного сосуществования социализма и капитализма, постольку могут быть осуществлены многие важные и крупные мероприятия во всемирном масштабе.

К пониманию этого приходят деятели многих стран и в первую очередь социалистических, настоятельно ставящих, в частности, вопрос о полном запрещении испытаний ядерного оружия, о его нераспространении, об объявлении космоса зоной, запретной для военных действий, и т. п. Конечно, это только начало, но все же обнадеживающее начало.

В формировании научно организованного взаимодействия общества и природы кровно заинтересованы люди всей Земли. И потому должны быть найдены широкое сотрудничество всех народов, государств, ученых всех стран мира для решения этой насущной и становящейся все более острой проблемы.

Чтобы ноосфера оправдала данное ей наименование «сферы разума», в ней действительно должна господствовать гуманистическая научная мысль, могущая подчинить и подавить неблагоприятные для будущего человечества последствия технического прогресса и развернуть широкие перспективы для расцвета общественной жизни.

Ноосфера — по существу совершенно новый объект научного познания. Это не просто общество, существующее в определенной среде, служащей пассивным поставщиком вещества и энергии и сохраняющееся в самом себе равном состоянии. И не сама по себе отдельно взятая среда, хотя бы и подвергшаяся сильному воздействию социальной жизни. Это нечто единое целое, в котором сливаются развивающееся общество и изменяемая им природа, взаимодействующие самым тесным образом. Можно с уверенностью сказать, что здесь действуют особые закономерности, в которых сложнейшим образом переплетаются законы неживой и живой природы, законы общества и законы человеческого мышления. О наличии таких интегральных законов мало что известно и их отыскание — задача огромной трудности. Трудность усугубляется еще и тем обстоятельством, что сам объект, в котором действуют такие закономерности, формируется, можно сказать, на наших глазах и еще полностью не обрел, вероятно, всех своих отличительных специфических черт. Однако поиски этих законов имеют колоссальную не только теоретическую, но и сугубо практическую важность.

Труд В. И. Вернадского так или иначе затрагивает всю совокупность указанных проблем. Он заставляет глубоко задуматься о «всепланетных» последствиях общественного прогресса, развития науки и техники, о возникновении реального совершенно нового, так сказать, «вселенского» объекта, формирующегося под воздействием человеческой деятельности, научной мысли и основанного на ней общественного труда. Он побуждает взглянуть на весь процесс развития природы, социальной жизни, науки и техники под таким углом зрения, который как раз необходим для раскрытия неизвестных прежде глобальных черт этого целостного гигантского, всесветного процесса. Идеи, заложенные в труде В. И. Вернадского, следует отнести к выдающимся естественнонаучным и философским обобщениям. Они ложатся в фундамент совершенно новой науки — науки о ноосфере, создание которой является одной из насущнейших задач нашего времени. Вот почему книга замечательного нашего естествоиспытателя, над созданием которой он трудился более трех десятков лет тому назад, так актуальна и в наши дни. Она, несомненно, привлечет внимание значительного круга читателей, размышляющих о путях и следствиях общественного прогресса, развития научной и технической мысли.

## ВЗАИМООТНОШЕНИЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ФИЛОСОФИИ

Естествоиспытатель, задумавший написать «Философские мысли натуралиста», не мог не размышлять о том, в каком отношении философия стоит к естествознанию, какую роль она играет в развитии науки о природе, в чем особенности и достоинства философского исследования, чему естествоиспытатель может научиться у философа и что, возможно, он должен позаимствовать у него. Понятно поэтому, что В. И. Вернадский так часто касается этих вопросов.

На страницах его «Научной мысли» мы неоднократно находим весьма высокую оценку значения философии в научном познании. Прежде всего В. И. Вернадский говорит о той исключительно большой исторической роли, которую философия сыграла и в возникновении науки, и в формировании, совершенствовании самого человеческого разума, деятельностью которого и создается наука. Подчеркнув, что «наука выросла из философии», он указывает: «Тысячелетним процессом своего существования философия создала могучий человеческий разум, она подвергла глубокому анализу разумом человеческую речь, выработанную в течение десятков тысяч лет в гуще социальной жизни, выработала отвлеченные понятия, создала от-

расли знания такие, как логика и математика — основы нашего научного знания» (стр. 61). Потом от нее отпочковались и другие науки, в частности и психология.

Но философия не только была важна на давно прошедших этапах развития познания. Ее значение в творческой деятельности ученых весьма существенно и теперь, хотя, конечно, ее положение в системе наук с тех пор сильно изменилось. Философия для В. И. Вернадского — не есть нечто такое, от чего естествоиспытатель может по своему произволу обособляться, «абстрагироваться» или что он может игнорировать и заниматься своим делом в полной изоляции от нее. Напротив, она есть условие, в общем неустрашимое для научной работы, представляя собой как бы жизненную атмосферу, в которой существует наука, ту среду, без которой наука вообще не может быть. «Наука неотделима от философии и не может развиваться в ее отсутствие», — заявляет В. И. Вернадский (стр. 137). «Философское миропредставление — читаем мы в другом месте его труда — в общем и в частности создает ту среду, в которой имеет место и развивается научная мысль. В значительной мере она ее обуславливает, сама меняясь в результате ее достижений (стр. 25).

Характерно здесь подчеркивание и противоположного аспекта взаимосвязи естествознания и философии — зависимости философии от достижений естественных наук. На это обстоятельство В. И. Вернадский указывает не раз.

Особенно важным философское исследование становится, по мнению В. И. Вернадского, тогда, когда возникают новые области знания, совсем новые проблемы и новые научные понятия, необходимые для формирования этих новых отраслей науки и решения связанных с ними проблем. «Дело в том, что философский анализ отвлеченных понятий, во множестве зарождающихся в новой науке, в ее новых проблемах и в научных дисциплинах *необходим* для научного охвата новых областей, Ученый, как общее правило, не может идти здесь — в силу необходимости овладеть техникой философского анализа, требующей долголетней подготовки, — так далеко, как философ» (стр. 76; подчеркнуто В. И. Вернадским).

Одной из важнейших новых областей знаний, формировавшихся в ту пору, когда В. И. Вернадский писал «Научную мысль», была биогеохимия. В. И. Вернадский с сожалением отмечает, что как раз здесь совершенно не проделана работа по философскому анализу «новых руководящих понятий» и он наталкивает философов на то, чтобы «этот философский анализ столь необходимый для роста науки» (стр. 74), был ими проделан, чтобы было выяснено то философски новое, что внесется проникновением в прежде неизведанную область. Только охватив множество новых фактов, явлений, эмпирических обобщений, научных гипотез и теорий, философский анализ принесет адекватные существу дела выводы и станет плодотворным для натуралиста.

Констатируя *необходимость* философского анализа основных понятий науки, В. И. Вернадский вместе с тем указывает на его сложность. Он не может быть сделан между прочим, что называется с налету, дилетантски, без должной тщательной подготовки. Им необходимо владеть профессионально — так, как владеет своими специфическими средствами исследования специалист-естествоиспытатель в избранной им области. Поэтому помощь специалиста-философа оказывается весьма желательной и полезной.

К признанию необходимости совместной работы естествоиспытателей и философов и клонятся фактически многие размышления В. И. Вернадского о взаимоотношении натуралиста и философа. Они должны действовать, будучи в контакте друг с другом, но каждый из них должен учитывать результаты, полученные другим. Эта правильная и глубокая идея сквозным образом проходит через книгу В. И. Вернадского, хотя порой и встречаются высказывания, не отвечающие этой идее.

Анализируя то или иное понятие, с которым работает наука, созидая на основе этого анализа развитые логические системы, философ «может делать такие глубокие, хотя и неполные выводы, которые и ученому открывают в нем новое, и которые он должен учитывать. Ибо кроме природного дара отдельных личностей, фи-

лософский анализ требует выучки, сложился тысячелетиями. Он требует эрудиции и трудного размышления, требует всей жизни» (стр. 117). Еще важнее и вместе с тем сложнее теоретический анализ таких всеобъемлющих понятий, как понятие реальности, Космоса, времени, пространства и т. д., на которых зиждется все научное познание в целом. Здесь, по мнению В. И. Вернадского, ученый тем более «не может идти так глубоко и вместе с тем так отчетливо, как может философ. На это у него, вообще говоря, не хватит времени и сил» (стр. 117).

Благодаря чему философ приобретает перед естествоиспытателем такое существенное преимущество? Дело не только в наличии определенной выучки, теоретической подготовки и эрудиции, но и в том, что философ строит свой анализ, свои выводы как на результатах, которыми располагает естествоиспытатель, на добытых им истинах, так и на собственном, только им, философом, осуществляемом исследовании деятельности самого постигающего истину разума. Философия, по словам В. И. Вернадского, создает понятия, «опираясь не только на научную работу, но и на анализ разума» (стр. 137), на углубленное проникновение «в аппарат размышления» (стр. 73), т. е., иными словами, на специально разрабатываемую теорию познания. Как указывает В. И. Вернадский, «...философы, вдумываясь в реальность, правильно вводили в нее собственный аппарат познания — разум — и подвергли его тому же процессу размышления о нем, какой обращали на другие стороны «внешней им реальности» (стр. 74). Этого натуралисты не делают и в общем не в состоянии делать, так как такая работа, подчеркивает он, требует чрезвычайно много времени и специальных знаний. Поэтому, делает вывод В. И. Вернадский, «ученый должен пользоваться — быть в курсе творческой и ищущей философской работы» (стр. 117). «...Поскольку работа философа направляется на размышление над реальностью вообще, над естественными телами и над явлениями реальности в частности, ученый не может не считаться с работой философа, должен использовать его достижения...» (стр. 74).

Однако естествоиспытатель не может пассивно, бездумно, некритически перенимать плоды философской работы. Он должен иметь в виду, что эта работа неизбежно оказывается неполной и дает недостаточно точные определения, которые требуют уточнения, когда натуралист переходит к конкретным объектам, относящимся к области, подлежащей его ведению. «Он всегда должен вносить в выводы философа поправки, учитывая отличие реальных естественных тел, им изучаемых, от понятий о них (слова в обоих случаях одинаковы), с которыми работает философ» (стр. 117). Естествоиспытатель, имея дело с реальным объектом, рано или поздно обнаруживает в нем такие черты, которые не укладываются в сложившееся философское понятие и требуют изменения последнего, порой даже принципиального, коренного. В. И. Вернадский и указывает не только на возможность, но и на неизбежность такой ситуации.

Как бы резюмируя развиваемые им соображения по поводу соотношения работы естествоиспытателя и философа, В. И. Вернадский отмечает, что философ, создавая своим размышлением картину реальности, «вносит в нее, как я уже упоминал, своей методикой, поколениями выработанной, логическую углубленность, которая недоступна, в общем, для ученого. Ибо она требует предварительной подготовки и углубления, требующих специализации, времени и сил, которые не может отдавать им ученый, время которого целиком захвачено его специальной работой. Поскольку анализ основных научных понятий совершается философской работой, натуралист может и должен (конечно, относясь критически) им пользоваться для своих заключений. Ему некогда самому его добывать» (стр. 76).

Но хотя В. И. Вернадский и подчеркивает, что философия играет очень важную роль в научном познании, он далек от мысли, что ей принадлежит какой-то верховный примат над наукой. Он держится совсем иной, противоположной точки зрения и указывает на обстоятельства, которые, как ему представляется, обосновывают его позицию, поскольку делают науку особенно сильной: наука дает результаты непреклонные, общезначимые и общеобязательные для всех. Этого — пока, во всяком

случае, — нет у философии; она не устанавливает факты с той степенью достоверности, с какой это делает наука. Философия может выдвигать и нередко на самом деле выдвигает идеи и положения, предвосхищающие будущее развитие науки. Но только наука дает решающие *доказательства* их правильности. В подтверждение этого В. И. Вернадский приводит, в частности, пример, связанный с проблемой пространства и времени. Он указывает, что в наши дни философ принужден считаться с существованием *единого* пространства-времени, а не с отдельными, полностью независимыми друг от друга пространством и временем. «Вывести это философским путем он в данном случае мог, но *доказать* правильность своего заключения философ не мог. Отдельные философы — интуицией в конце концов — к этому представлению приходили, и повлияли, по-видимому, на научную мысль, но только научная мысль и научная работа *доказали* неизбежность признания реальности пространства-времени...» (стр. 117). Именно благодаря этому признание нераздельности пространства и времени стало бесспорно установленным приобретением науки.

В. И. Вернадскому кажется, что личность философа накладывает столь сильный отпечаток на создаваемые им построения и системы, что эту личностную окраску нужно считать еще одной, помимо вышеназванного, особенностью философии, отличающей ее от науки о природе. В силу этого автор «Научной мысли» полагает, что существует много философий и для выделения среди них более верной, как ему думается, нет ясного и определенного критерия.

Усиленно подчеркивая отличия философии от естествознания, В. И. Вернадский порой доходит до столь резкого их противопоставления, что оно выглядит как их полное отделение друг от друга. Это может дать повод думать, будто он, хоть и признает философию полезной, важной, но в общем считает ее лишенной атрибутов или статуса подлинной научности. Тем более кажется, что это так, что на страницах «Научной мысли» частенько при перечислении науки, философии и религии мы видим, что философия не просто отодвигается от науки, а как бы сближается с религией, ставится с ней на одну доску.

Но такое представление о точке зрения В. И. Вернадского является совершенно неправильным. Оно принимает во внимание скорее форму его высказываний, чем их существо. Не мог он считать полезным, жизненно необходимым для науки то, что ей чуждо, что совсем отделено от нее, что лежит по другую сторону непреходимой пропасти, не обладает родственными науке атрибутами. К тому, что говорилось выше, мы должны прибавить еще и следующие весьма важные заявления В. И. Вернадского: «Процесс размышления — т. е. применение разума к пониманию реальности — общ и для науки и для философии» (стр. 74). Никогда и нигде великий ученый ничего подобного не скажет применительно к религии. Напротив, он отмечает, что религиозные представления основаны на чуждой науке идее об истине как *откровении божества*, а не как результате применения человеческого разума к пониманию реальности, что как раз и характерно для науки и философии, что является связывающей их общей чертой. «Но помимо этого, — указывает В. И. Вернадский, — наука и философия находятся непрерывно в теснейшем контакте, т. к. в известной части касаются того же объекта исследования... Граница между философией и наукой — по объектам их исследования — исчезает, когда дело идет об общих вопросах естествознания» (стр. 76).

Ни о каком «теснейшем контакте», «исчезновении границы» между наукой и религией у В. И. Вернадского нет и не может быть речи. Он констатирует, что нередко религия фактически влияла на деятельность ученых, — это исторический факт, с которым нельзя не считаться. Но нигде и никогда мы не найдем у него и намека на признание, что религия может и должна идти рука об руку с наукой в познании реальности, что она в состоянии оказывать действительную помощь в поисках *научной истины*, в познании законов «естественных тел», служащих предметом науки о природе. Более того, он отмечает, что наука *борется* с религией, с религиозной «истиной», какой бы из существующих церквей она ни преподносилась. Он уверен, что научная истина уступить в этой борьбе не может и чаша весов неизбежно склоняется в пользу

научного знания, хотя, как он указывает, сейчас для подавляющей массы человечества религиозная «истина» все еще выше и убедительней научной истины (стр. 71). Того, что сказал В. И. Вернадский о философии: «Наука неотделима от философии и не может развиваться в ее отсутствие», — он никогда не отнесет к религии.

*Общность* способа применения разума к познанию реальности у науки и философии, теснейший *контакт* между ними, *исчезновение разделяющей границы* при рассмотрении фундаментальных вопросов естествознания, их *неотделимость* друг от друга и *взаимопомощь* в достижении основных задач — это и есть признание равноправности интеллектуальной работы натуралиста и философа, ее одностипности, родственности присущих науке и философии атрибутов.

### ОБЪЕКТИВНАЯ ИСТИНА В НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ

Но, признав это, В. И. Вернадский, как мы видели, не останавливается на фиксации сходства, родства науки и философии, их проникновения друг в друга. Он настойчиво ищет различия. Что, собственно, наводит В. И. Вернадского на мысль о необходимости противопоставления науки и философии и в чем сущность этого противопоставления? Чтобы ответить на этот вопрос, мы должны хотя бы бегло коснуться его взгляда на структуру научного знания.

В. И. Вернадский выделяет в научном знании следующие элементы: 1) логику; 2) математику; 3) научные факты, взятые в их системе, классификации, а также сделанные на их основе эмпирические обобщения — все то, что он в целом называет «научным аппаратом»; 4) научные гипотезы, научные теории, экстраполяции и т. д.

Основную часть науки, ее остов, образуют, по Вернадскому, первые три элемента и в особенности «научный аппарат» — система фактов и эмпирических обобщений. Этот остов как бы обволакивается, обрастает научными теориями, гипотезами и т. п. Но если первый неоспорим, вечен, общеобязателен, то охватывающая его оболочка временна, преходяща, совсем не является общеобязательной и бесспорной. Ни научные теории, ни научные гипотезы никоим образом не входят «в основную и решающую часть» научного знания. И это несмотря на то что «значительная часть фактов, самого научного аппарата создается благодаря научным теориям и научным гипотезам» (стр. 70). Эту часть науки, т. е. научные теории и гипотезы, В. И. Вернадский прямо уподобляет философии, считает ее равноценной философским объяснениям научного знания. Он видит ее отличие от философии по существу только в том, что здесь индивидуальность и особенности создающей ее личности значительно дальше уходят на задний план, нежели в философии.

Но если благодаря последнему из названных В. И. Вернадским элементов философия уподобляется науке, приравнивается к ней и роднится с ней, то первые три элемента, по Вернадскому, решительно отличают науку от философии. По его мнению, они отсутствуют у философии. Нет их и у религии. Ни та, ни другая не содержит в себе «научный аппарат», не располагает многообразием ими самими добытых эмпирических фактов, эмпирических обобщений, с большой точностью контролируемых числом и мерой. Именно это и использует В. И. Вернадский в качестве основания для противопоставления философии науке.

Почему же, по какому признаку он сближает философию с религией? Лишь по тому, чего у них *нет*, чего они *лишены* в сравнении с наукой, но не по тому, чем каждая из них фактически обладает. Здесь оснований для сближения В. И. Вернадский не видит. По этому же чисто негативному признаку он «сближает» с религией не только философию, но также художественное творчество, здравый смысл и другие подобные проявления духовной жизни людей. Можно признать правомочным такое «сближение» или же самым энергичным образом оспаривать его (что, конечно, правильнее), но совершенно ясно, что при таком подходе В. И. Вернадский совсем не имел в виду ставить философию, художественное творчество, здравый смысл и т. п. на одну доску с религией, как бы «породнить» их с ней. Из сказанного выше видно

как он был далек от такой мысли. Философия, как и научные гипотезы, научные теории, представляют собой орудия научного познания, орудия развития научной мысли, орудия постижения научной истины, в то время как религия является ее непримиримым врагом.

Стремление В. И. Вернадского подчеркнуть не только то общее, что сближает, роднит науку (естествознание) и философию, но и то, что их существенно отличает, вполне правомерно и имеет большой смысл. Они действительно различны и по характеру связи с экспериментом, и по приемам исследования, и по типу присущих им обобщений, и по степени абстрактности понятий, и в конце концов по специфическому для каждой из них предмету. Изучение этих различий весьма важно с методологических позиций. Но нужно иметь в виду, что значение указанных различий не должно толковаться преувеличенно. И наука и философия — родственные формы познавательной человеческой деятельности. Философия — это тоже наука, вернее один из разделов единой, но разветвленной науки. Поэтому часто употребляющееся, далеко не только В. И. Вернадским, выражение: «наука и философия» — в сущности неправомерно. Оно неправомерно не только потому, что философию ставит в положение, не отвечающее ее подлинной сущности, но и потому, что как бы выносит за сферу науки, за границы научности и другие гуманитарные науки, поскольку под словом наука фактически имеется в виду только наука о природе. Точнее было бы говорить: «естествознание (или наука о природе) и философия».

Можно согласиться с признанием известного влияния личности философа на создаваемые им философские построения. Но это влияние не должно быть переоценено, как это случилось у В. И. Вернадского, когда он однажды даже заявил, что философий может быть «столько же, сколько и отдельных личностей» (стр. 70) или сколько их типов. В других случаях эту крайнюю точку зрения В. И. Вернадский смягчал, но все равно признавал множественность философий и противопоставлял ее единственности науки (естествознания). К сожалению, В. И. Вернадский не вошел в детальное и конкретное рассмотрение, чем же фактически различаются эти во множестве существующие «философии». Но поскольку он при этом считал нужным учитывать различного рода «оттенки», то, видимо, он принимает в расчет скорее характер, способ изложения философских воззрений, акцент на той или иной группе проблем, логическую схему построения систем, выбор типа аргументации и т. п. различия, чем принципиальную основу этих воззрений. Но если подобным образом подойти, например, к физике — той естественной науке, которую характеризует наибольшая степень точности и общеобязательности, — то даже и в этом случае наверняка можно было бы заявить, что «физик существует столько же, сколько есть физиков!»

Но дело не в «оттенках», имеющих в данном случае весьма малое значение, а в принципиальной основе, гносеологической сути философских учений. Если исходить из этой сути, то все философские воззрения, все концепции и системы, какими бы «оттенками» они ни различались, разделяются лишь на два класса — материалистические и идеалистические. Либо материализм, либо идеализм. Ничего другого не дано, если иметь в виду действительно последовательные, а не эклектические, путанные воззрения. Борьба между обоими направлениями философской мысли необычайно острая и непримиримая. Спорят, впрочем, и даже резко, сторонники одного и того же философского направления (однако в таком случае речь не идет об отрицании их общей основы). Но это совсем не значит, что в развитии философии нет никаких положительных приобретений, нет накопления действительного знания. Принципиальной ошибкой было бы считать, что к философским воззрениям неприменима категория истины и что в сфере нет определенного критерия, позволяющего относить философские положения к истинным или ложным.

Поводом для такой ошибки нередко служит то обстоятельство, что чисто логическими рассуждениями, аргументами нельзя опровергнуть даже такой очевидно неверной философии, как солипсизм, отрицающий реальное бытие всего, что есть на свете, в том числе и всех других людей, кроме якобы единственно существующего

«Я», констатирующего свою фантастическую систему. По-видимому, В. И. Вернадский впал в такую ошибку. Считая, что существует «много философий», он полагает, что выбор между ними на основе истинности одной из них не может быть логически сделан. И как раз это и представляется ему равнозначным положению, что никакого критерия для отличения истинной философии от ложной вообще не существует. Но в действительности такой критерий есть, но только он оказывается значительно более сложным, чем в естествознании и применение его связано с рядом значительных трудностей. Это не тот или иной рядовой лабораторный опыт или особо важный так называемый «решающий эксперимент» (*experimentum crucis*), разом определяющий судьбу того или иного естественнонаучного теоретического построения. Этот критерий — практика, в самом широком смысле понимаемая, включающая и все многообразие научно-поставленного эксперимента, астрономических наблюдений, и производственную деятельность людей, и борьбу классов в общественной жизни.

Мы вполне определенно можем сказать, что В. И. Вернадский близко подходил к пониманию критерия практики, нащупывал его связь с научной деятельностью, с процессом постижения истины. Так, мы читаем: «Познать научную истину нельзя логикой, можно лишь жизнью. *Действие* — характерная черта научной мысли. Научная мысль — научное творчество — научное знание идут в гуще жизни, с которой они неразрывно связаны, и самим существованием своим они возбуждают в среде жизни активные проявления, которые сами по себе являются не только распространителями научного знания, но и создают его бесчисленные формы выявления, вызывают бесчисленный крупный и мелкий источник роста научного знания» (стр. 39).

В этих словах мы видим выражение единства науки и практики: наука существует и работает в гуще жизни. Научная мысль преобразует жизнь («возбуждает в среде жизни активные проявления»). Вместе с тем такие преобразования затем создают новые «формы выявления» научной мысли, представляют собой «источник роста научного знания». Но сущности и значения критерия практики, способ его применения и его возможностей В. И. Вернадский не мог охватить в полном объеме. Развитое учение о практике как критерии истинности научного знания создано лишь в марксистско-ленинской теории.

На своеобразии этого критерия, его диалектически противоречивый характер, указал В. И. Ленин: «Конечно, при этом не надо забывать, что критерий практики никогда не может по самой сути дела подтвердить или опровергнуть *полностью* какого бы то ни было человеческого представления. Этот критерий тоже настолько «неопределенен», чтобы не позволять знаниям человека превратиться в «абсолют», и в то же время настолько определенен, чтобы вести беспощадную борьбу со всеми разновидностями идеализма и агностицизма»\*.

Критерием практики подтверждена правильность коренных положений материализма, подымающегося в ходе исторического развития с одной ступени на другую и принявшего ныне форму диалектического материализма. Вместе с тем, однако, данный критерий позволил и в недрах идеалистического философского направления обнаружить некоторые ценные научные приобретения, в преобразованном виде вошедшие в сокровищницу научных знаний. Это могло случиться только потому, что и идеализм, как подчеркивал В. И. Ленин, не беспочвен; он растет на едином живом древе могучего всеильного научного познания и представляет собой одностороннее, преувеличенное развитие одной из граней, черточек этого познания в абсолют, оторванный от материи\*\*.

Таким образом, с помощью критерия практики устанавливаются по существу общеобязательные философские истины. Они достигаются с огромным трудом, но тем не менее достигаются. И если они так или иначе кем-то отвергаются, оспариваются,

\* В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 18, стр. 145—146.

\*\* См. В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 29, стр. 322.

то это по той же в общем причине, по которой отвергались бы, как гласит известный афоризм, общеобязательные геометрические истины, если бы они затрагивали интересы людей. Философские же воззрения, несмотря на нередко предельно абстрактную форму, тесно связаны с социальным бытием людей, классов, играют весьма существенную роль в их идеологической борьбе, так или иначе задевают их жизненные интересы.

С созданием общества, в котором не будет классов, исчезнет социальная почва для существования антагонистических по своей *принципиальной* основе философских взглядов. Философские истины, как и истины естествознания, станут общеобязательными не только по своему объективному внутреннему существу, но и по субъективному отношению к ним различных людей. Философия в значительной мере приблизится к тому единству, которым ныне обладает естествознание. И вряд ли можно согласиться с В. И. Вернадским, когда он, исходя из констатации ныне существующего многообразия в зарубежной литературе философских течений, систем и концепций, утверждает, что не может быть и речи о создании единой философии, «о нахождении какого-нибудь единого общего всеобнимающего представления» (стр. 75). Верно, что философское «единое представление» не обнимет *всего*, что ныне существует, потому что нельзя соединить вместе истину и заблуждение. Заблуждения будут отбрасываться, а зерна истины накапливаться. И таким путем восторжествует единая философия, принципы которой известны уже теперь.

Опираясь на достигнутые общие истины, философия строит, как и естествознание, свою систему *доказательств* и она многое доказывает. Эти доказательства, как и сами исходные философские истины, своеобразны. Они относятся к очень общим аспектам объективной реальности, непосредственно не выявляемым ни в одном конкретном эксперименте. Они никогда не претендуют на то, чтобы установить определенные количественные характеристики материальных объектов и явлений, их индивидуальные конкретные свойства, те или иные физические, химические, биологические и т. п. законы. Таким образом, философия доказывает не то, что доказывают естественные науки, и не тем путем, каким делают они (эксперимент, наблюдение, измерение и т. д.). Однако система доказательств в философии примыкает к системе доказательств естествознания, более того — *опирается* на последнюю. Вместе с тем и многие естественнонаучные доказательства, порой явно, а чаще всего неявно, предполагают некую философскую подоснову. Эта связь вытекает из того, что и философия и естествознание направлены на постижение *одной и той же* объективной реальности, хотя и касаются разных ее аспектов и изучают их различными методами.

Небезынтересно вернуться к тому самому примеру с пространством — временем, на который ссылался В. И. Вернадский. К идее, что пространство и время следует рассматривать как отдельные, совершенно не связанные друг с другом сущности, и что их надо брать в неразрывном единстве, с логической неупреждаемостью подводила диалектико-материалистическая философия. И она дала этой *общей* идее свое *общее* доказательство — учение о пространстве и времени, как формах бытия материи. Современная физика (специальная теория относительности) сделала нечто иное. Она раскрыла *конкретный частный вид* этой связи, характеризуемый определенным количественным законом, действующим в специфических материальных условиях (весьма слабые гравитационные поля), и установила способы естественнонаучной проверки правильности следствий, вытекающих из этого закона.

Философские и естественнонаучные доказательства, как мы видим, не противоречат друг другу. Более того, они превосходно согласуются друг с другом и подкрепляют друг друга. Это можно видеть и в упомянутой здесь проблеме. Данное современной физикой доказательство неотрывности, единства пространства и времени, вызывающее у В. И. Вернадского ощущение полнейшей непрерывности и общеобязательности, в сущности, по природе своей не так уж далеко от философского. Оно и строится на основе философского, теоретического анализа понятий пространства, времени, одновременности и выражает конечный итог в форме, далеко выходящей за рамки констатации простых чувственных фактов, прямой эмпирической

данности. *Единое пространство* — время никогда непосредственно не выступает ни в одном опытным факте и постигается лишь благодаря некоторой системе *теоретических* построений. И как раз приведенный самим В. И. Вернадским пример дает нам основания сказать: это ли не свидетельство поражающей убедительности того доказательства, которое дается научной теорией, раз уж ученый, склонный отрицать его неоспоримость и общезначимость, тем не менее оказался полностью им убежденным!..

Но если в философии есть нечто непреходящее, общеобязательное, то такие элементы содержатся и в научных теориях — тех, конечно, которые выдержали жесткую проверку опытом, практикой. Не следует в изменчивости, подвижности научных теорий видеть то, что будто бы совершенно исключает наличие в них значительного абсолютного содержания, никогда не утрачивающего своего значения. Принцип соответствия, к признанию которого неизбежно приводит само развитие физики, математики и других наук, устанавливает, что основное содержание подтвержденных опытом теорий в ходе развития науки сохраняется навечно, только область их значения сужается, поскольку они оказываются частным предельным случаем более общих после них возникающих теорий. Когда создаются новые более общие теории, обязательной и принудительной основой и исходным пунктом для них, согласно принципу соответствия, оказываются прежние теории, от которых как будто бы пришла пора «отречься». Но это «отречение» происходит с сохранением главного в отрицаемом — как раз так, как это делается в диалектическом законе отрицания отрицания. Принцип соответствия можно рассматривать как одно из значительных «эмпирических обобщений», силу и значение которых В. И. Вернадский так высоко ценил. Его философское обоснование дается диалектико-материалистической теорией познания, учением об объективной, абсолютной и относительной истине.

Таким образом, хотя мы и должны отличать эмпирические факты, эмпирические обобщения от научных гипотез и теорий, мы тем не менее не можем столь резко, как это встречается у В. И. Вернадского, отрицать общеобязательность, принудительность научных теорий и совершенно исключать их из «основной решающей части научного знания». Тем более несправедливо утверждать, будто «основное значение гипотез и теорий — кажущееся» (стр. 70). Последняя формулировка в тексте работы В. И. Вернадского выглядит случайностью. Она по существу расходится с тем, что он сам же говорит о значении гипотез и теорий в повседневной творческой работе ученого. Но, однако, она есть.

Научная истина — это не только эмпирические факты, эмпирические обобщения, но и теории, опирающиеся на них. И если В. И. Вернадский так высоко и выразительно оценивает «непререкаемую часть науки», говоря, что она «есть научная истина и переживает века и тысячелетия, может быть даже есть создание научного разума, выходящее за пределы исторического времени, — неизбежное во времени геологическом — «вечное»» (стр. 71), то это же мы фактически можем сказать и о научных теориях, выдержавших проверку опытом, практикой.

## НАУЧНЫЕ ТЕОРИИ, ФИЛОСОФИЯ И РАЗВИТИЕ НООСФЕРЫ

Вышеизложенное приводит к необходимости подвергнуть уточнению мнение В. И. Вернадского о научной мысли, как основном факторе, создающем ноосферу, определяющем ее организованность и развитие. Таким фактором является не только научная мысль, воплощенная в том, что В. И. Вернадский именуется «основной решающей частью» научного знания, «научным аппаратом», но и мысль, нашедшая свое выражение в естественнонаучных теориях и в философии. Они вносят огромный вклад в создание единства науки, «вселенскости понимания», как говорит В. И. Вернадский, потому, что в них также, а не только в одном «научном аппарате», имеется общеобязательное содержание — объективная истина, не зависящая ни от человека, ни от человечества. Особенно существенна в создании *духовного единства* человечества как раз роль философии, полностью удовлетворяющей критерию практики,—

марксистско-ленинской философии, глубоко воздействующей не только на умы ученых, но и на умы громадной массы людей, участвующих в созидательной, преобразующей деятельности, направляющей эту деятельность к возвышенной единой цели. Тем более это существенно подчеркнуть, что именно организованный социальный труд людей превращает научную мысль в действительную силу всепланетного масштаба. К тому же, целенаправленный труд, разнообразная практическая деятельность людей приводит, как особо отмечает В. И. Вернадский, к обнаружению новых фактов, создает основу для очень важных обобщений, которые хоть и лежат вне сферы сознательно организованной научной работы, тем не менее дают вклад, *сравнимый* с тем, что приносят профессиональные ученые.

Нет возможности здесь сколько-нибудь подробно говорить о всех аспектах философских взглядов В. И. Вернадского. Укажем только еще на некоторые и в первую очередь подчеркнем, что во всех его научных построениях он уверенно стоит на материалистических позициях, отражает многие важные стороны диалектики природы и процесса познания. Предметом изучения для него всегда служат объективно существующие, естественные или природные, тела и явления. Он подчеркивает, что задачей естествознания является наиболее точное и полное описание *реальности* — реальности в том смысле, в каком ее понимают все люди, не сбывшие с толку схоластическими идеалистическими конструкциями, — как мир, существующий вне и независимо от сознания. Плодотворность и силу науки он прямо оценивает по степени ее проникновения в эту реальность, по тому, как она ее *отражает*, и он пишет: «Мощность научного знания прежде всего зависит от глубины, полноты и темпа отражения в нем реальности» (стр. 82—83). В. И. Вернадскому чужды агностические сомнения, он их решительно отвергает, как враждебные науке, и провозглашает: «Для ученого, очевидно, поскольку он работает и мыслит, как ученый, никакого сомнения в реальности предмета научного исследования нет и быть не может» (стр. 119).

В. И. Вернадский отличает «два больших философских течения, имеющих многотысячелетнюю историю» — материализм и идеализм. Он признает, что фактически идеалистическая философия оказывала, особенно в области биологии, значительное влияние на ход мыслей естествоиспытателей, на их работу; с этим он связывает появление, в частности, витализма, чуждого научному мышлению. Однако философским направлением, действительно имеющим «общую почву» с наукой о природе и потому неизбежно идущим вместе с ней, он считает материализм: «Влияние материализма — в разных его выявлениях — на научную естественноисторическую работу вполне понятно, и даже неизбежно, так как материалистические философии представляют течение *реализма*, т. е. общей почвы науки и философии при изучении проблем внешнего мира. Натуралист в своей работе исходит из реальности внешнего мира и изучает его только в пределах его реальности» (стр. 136).

Для характеристики материалистической направленности воззрений В. И. Вернадского существенно отметить, как он понимает источник, из которого вырастает наука, ту общую почву, на которой складываются даже самые абстрактные философские построения.

Известно, сколь превратно толкует происхождение и развитие науки идеализм, отрывающий человеческую мысль от материальной действительности и превращающий ее в автономный, саморазвертывающийся процесс. В. И. Вернадскому чуждо такое понимание. Он тесно связывает научную мысль с реальной, материальной жизнью человечества, его практическими потребностями. Для него само собой разумеется, что начала геометрии были выработаны «из потребностей земледелия и связанной с ним ирригации»; что основы арифметики развились «из потребностей сложного быта больших государств — торговли, военных и фискальных нужд» (стр. 45). По его мнению, «наука есть создание жизни. Из окружающей жизни научная мысль берет переводимый ею в форму научной истины материал. Она — гуца жизни — егтворит прежде всего. Это есть стихийное отражение жизни человека в окружающей человека среде — в ноосфере» (стр. 38). То же самое относится и к философии.

Философам казалось, говорит В. И. Вернадский, что они исходят из совершенно свободно творимых ими идей, не мирящихся с действительностью, стоящих над ней, независимых от нее, и строят свои «идеальные системы» без всякой оглядки на окружающую их действительность. Но, подчеркивает ученый, «человек, однако, строил свой идеальный мир неизбежно в жестких рамках окружающей его природы, среды своей жизни, биосферы, глубокой связи с которой, независимой от его воли, он не понимал и теперь [достаточно] не понимает» (стр. 25).

Принимая основополагающие посылки материализма, В. И. Вернадский вместе с тем критикует примитивный, вульгарный механистический материализм, в частности за его неплодотворный подход к проблеме сущности жизни. Эта критика в общем справедлива. К сожалению, он основательно не изучил диалектического материализма, не знал о разработанных им фундаментальных идеях, преодолевающих затруднения метафизического, механистического материализма и намечающих верный подход к кардинальным научным проблемам. Так, например, всячески подчеркивая важность мысли о неразрывной связи живого организма с окружающей его средой, зависимости людей «от среды их жизни и мысли», В. И. Вернадский ставит в упрек философии, что она не учитывает эту связь (стр. 13). Он не принимает в расчет того, что положение о неотрывности организма и среды, человека и социальных условий, в которых он существует, не просто «учитывается» диалектическим материализмом, но является для него первоисходным, основополагающим принципом исследования. Ему ошибочно представляется, будто одним из основных положений материализма вообще служит утверждение «об отсутствии коренного различия между живым и косным». В действительности же диалектический материализм, настаивая на материальном единстве мира (с этим, конечно, полностью согласен и В. И. Вернадский), вместе с тем признает глубокое качественное отличие живого от неживого. Одним из существенных выражений этого признания служит философская идея о жизни как особой, специфической форме движения материи, качественно несводимой ни к химическим, ни к физическим процессам. Внимание В. И. Вернадского привлечено к проблеме целостности живых организмов. Он ищет путей ее решения, но ему неизвестно, что существуют глубокие идеи диалектического материализма, намечающие реальные возможности такого решения.

В. И. Вернадский не видит коренного отличия диалектического материализма от всей предыдущей философии, того, что его появление было огромным теоретическим достижением, соизмеримым с самыми величайшими приобретениями естествознания,— подлинной революцией в истории развития философской мысли, в научном мировоззрении. Ему представляется, что он — лишь «одна из форм» материализма или, как он говорит иначе, «сложная форма материалистического представления, проникнутая гегельянством» или даже формой гегельянства. К тому же его явно настораживали и озадачивали нелепые попытки некоторых современных ему авторов поставить диалектический материализм *над* естествознанием в качестве некоей декретирующей инстанции, не считающейся с естественнонаучными данными. Под влиянием этого, фактически спутав вульгаризацию философского учения с самим учением, он стал даже считать, что признание абсолютного главенства, примата философии над естествознанием и вообще над всеми другими науками, является обязательной принципиальной чертой диалектического материализма. По его мнению, диалектический материализм порывает с вековой, — делающей его сильным, — традицией материализма быть в согласии с естествознанием, основываться на его достижениях, принимать их такими, какие они есть. Он якобы не исходит из данных науки, не считается с их опытной достоверностью, стремится их изменить, приноровить к своим собственным представлениям и схемам. Это тревожило ученого, вызывало протест. И потому он много раз в «Научной мысли» возвращается к обоснованию того, что подобного примата не должно быть, что насаждение безграничного главенства философии над всеми науками есть пережиток ушедшей в прошлое натурфилософии. В этом отрицании неверной точки зрения, отталкиваясь от нее, В. И. Вернадский, однако, впадает в другую крайность: он провозглашает примат естествознания над

философией и всеми другими формами духовной деятельности людей. Вследствие этого глубокие и яркие соображения о взаимопомощи науки о природе и философии, раздвигаемые самим же В. И. Вернадским, начинают отодвигаться на второй план.

Между тем любые тенденции к утверждению абсолютистского главенства философии чужды духу, сути диалектического материализма, стоят в решительном противоречии со всем характером творческой деятельности основоположников марксистско-ленинской философии. Нигде и никогда они не выступали против данных естествознания, не насиловали установленные им факты. Они твердо следовали той самой вековой традиции материализма, о которой писал В. И. Вернадский. Говоря о том, что материализм был единственной последовательной философией, которая была во всем *верной естествознанию*, В. И. Ленин имел в виду и диалектический материализм. И констатация такой верности служила для него свидетельством подлинной научности философского учения.

Как раз у классиков диалектического материализма В. И. Вернадский нашел бы сильнейшую поддержку в своей борьбе против попыток насадить некое философское «абсолютистское самодержавие». Достаточно хотя бы сослаться на «Материализм и эмпириокритицизм» В. И. Ленина, в котором вся система аргументации в пользу материализма и против идеализма строится с учетом того, что опытом установленные положения естествознания обладают непререкаемой истинностью и над ними не властны никакие философские системы или концепции. Любые философские построения должны быть в полном согласии с ними, и как раз обнаруживающиеся при этом расхождения служат для Ленина бесспорным основанием для отказа от таких построений.

Конечно, необходимость быть в согласии с естествознанием совсем не означает, что философии отводится совсем подчиненная служебная роль, при которой ей остается только сослаться на данные науки о природе, просто ассимилировать их, переводить их на свой язык.

Философия трудится в своей собственной сфере исследования и добытые ею результаты оказываются в значительной мере суверенными. Они принимаются естествознанием как орудия для работы на поле, принадлежащем только ему одному. Это союз равноправных партнеров, каждый из которых в определенной мере самостоятелен, но вместе с тем не может существовать без другого, пользуется тем, что добыто другим для достижения своих целей. Именно эту идею тесного союза диалектико-материалистической философии и естествознания выдвинул, глубоко обосновал и горячо отстаивал В. И. Ленин. Она-то, как мы видели, и была столь близка В. И. Вернадскому. [...]

В. И. Вернадский проявляет интерес к диалектическому материализму и думает о его применении к осмыслению накопленных естествознанием новых богатейших данных. Для характеристики умонастроения ученого весьма показательны набросок его письма к В. П. Волгину, относящегося к 1930 г. В нем мы читаем: «...Обсудить научный эмпирический материал схемами и методами диалектического материализма представляется мне нужным и полезным делом. Сложность научных проблем, в которых сейчас становится ученому все труднее разобраться, заставляет пользоваться всякой возможностью получить указания для истины. Философская обработка научного материала и, в частности, диалектически-материалистическая его обработка — могут дать полезные неожиданные наведения... Я считал и считаю, что ознакомление с диалектическим материализмом — и через него с философией вообще — может быть полезно для научных работников, так как... дает понятие о философских проблемах и их истории, знание коих необходимо для натуралиста в тот огромной важности исторический период, который мы в науке переживаем»\*.

В. И. Вернадский высоко ценил деятельность основоположников марксизма-ленинизма. «Это были,— писал он,— крупные мыслители и не менее крупные политические деятели. Характерен для них широкий размах их научного знания и

\* Архив АН СССР, ф. 518, оп. 3, д. 1952, лл. 6—7.

научных интересов, необходимых для политического деятеля. Для своего времени они стояли на его уровне и в то же время были волевыми мыслителями, организаторами народных масс. Они стояли активно враждебно и относились резко отрицательно к религиозным исканиям, исторически оценивая их в конце концов как силу, враждебную интересам народных масс и свободе научного творчества... Их философская идеология теснейшим образом была связана с их политической деятельностью и накладывала печать на их научные искания и понимания. Это были прежде всего философы, выразители чаяний и организаторы действий передовых масс, социальное благо которых — на реальной планетной основе — являлось целью и смыслом их жизни. Мы видим на примере этих людей реальное огромное влияние личности на ход человеческой истории и через нее на ноосферу\*.

Возникновение ноосферы, ее последующее формирование под влиянием все растущей научной мысли и основанного на ней производительного социального труда — гигантский всепланетный процесс, для проникновения которого в космос уже теперь открывается дорога. Идеи марксизма-ленинизма, поднимающие широчайшие народные массы до уровня сознательного исторического творчества, открывающие необозримые перспективы общественного развития научного познания и вооружающие науку совершенной философской методологией, играют в этом процессе поистине величайшую роль.

Таким образом, между идеями научного социализма, коммунизма и естественнопонаучными представлениями о ноосфере, о ее формировании и развитии существует внутренняя связь. В. И. Вернадский ясно чувствовал наличие этой связи и стремился подчеркнуть ее. Он отмечал, что вера в силу науки возникла уже давно. Но это были искания, не имевшие прочной почвы под собой. По его мнению, «реальное значение эти искания получили в середине XIX в. в работах крупных ученых и политиков — Карла Маркса и Ф. Энгельса и в тех последствиях, какие они вызвали в социально-государственной победе социализма в форме большевизма в России...»\*\*. Маркс и Энгельс, указывает В. И. Вернадский, «выявили глубочайшее социальное значение научной мысли, и как раз широкое распространение социалистических идей, построение социалистического общественного строя создали благоприятные условия для эффективного воздействия науки на процесс общественного развития. «В этом отношении,— отмечает В. И. Вернадский,— то понятие ноосферы, которое вытекает из биогеохимических представлений, находится в полном созвучии с основной идеей, проникающей «научный социализм»<sup>3</sup>. Написав это, он добавил: «Я вернусь к этому в дальнейшем». Но так сложилась судьба, что выдающемуся ученому не довелось вернуться к этим замечательным мыслям. Книга не была дописана.

Но в сущности главное было сделано — проблема первостепенной теоретической и практической важности поставлена и в поисках ее решения сделаны первые уверенные шаги, раскрывшие манящие перспективы. Остальное ложится на плечи тех, кто решится идти дальше в намеченном направлении. И, конечно, они никогда не забудут хоть и полностью не отшлифованных, но озаренных мудрым провидением страниц книги В. И. Вернадского.

\* Архив АН СССР, ф. 518, оп. 1, д. 150, л. 75.

\*\* Архив АН СССР, ф. 518, оп. 1, ед. хр. 149<sup>2</sup>, л. 74.

<sup>3</sup> Там же.

Б. М. Кедров

## К ВОПРОСУ ОБ ЭВОЛЮЦИИ МИРОВОЗЗРЕНИЯ В. И. ВЕРНАДСКОГО

Одна из важнейших особенностей эволюции мировоззрения В. И. Вернадского заключалась в том, что на человека и общество, на социальные отношения и философские вопросы, на общий прогресс человечества он смотрел, как натуралист, через призму естествознания и его задач. Как правило, в глазах В. И. Вернадского естествознание и наука были синонимами и, говоря о научном подходе, о научном мировоззрении, он понимал под этим прежде всего подход и мировоззрение, опирающиеся на данные естественных наук. В этом была и сила, и в то же время известная ограниченность воззрений В. И. Вернадского.

Сила состояла в его огромном научно-техническом оптимизме, в глубокой уверенности в неисчерпаемых возможностях природных ресурсов, которыми человек сможет овладеть при достаточно умелой и умной организации всей своей деятельности, и прежде всего научной. За много лет до начала научно-технической революции В. И. Вернадский гениально предугадывал ее некоторые существенные черты и привлекал внимание к необходимости проведения соответствующих организационных мер в области науки.

Вместе с тем для воззрений В. И. Вернадского был характерен известный налет натуралистических концепций. В годы формирования своих научных интересов, своего мировоззрения, он был вынужден сталкиваться по преимуществу с такими современными ему философско-социологическими течениями, которые носили глубоко реакционный характер и были в корне чужды подлинной науке. Это была по преимуществу модная вульгарная социология и не менее модная идеалистическая философия, нередко прямо смыкающаяся с теологией, с религиозным миропониманием. Вот почему очень часто, говоря о философии вообще, В. И. Вернадский на деле имеет в виду именно эту идеалистическую философию, в корне враждебную науке, в данном случае естествознанию.

Отсюда у В. И. Вернадского проистекают своеобразные взгляды на философию и ее соотношение с наукой. Так, он считает, что можно быть философом, и даже хорошим, без всякой научной подготовки, ибо для философа нужно якобы только уметь глубоко и самостоятельно размышлять обо всем окружающем, сознательно жить в своих собственных рамках, размышлять над своим «я», углубляться в себя, уходя совершенно от событий внешнего мира (с. 73). При таком понимании задач философии последняя оказывается не особой формой общественного сознания, но представляет собой плод индивидуального восприятия действительности данным мыслителем или даже плод его углубления в самого себя, вне событий внешней действительности. Именно поэтому, по мнению В. И. Вернадского, философские учения и не могут иметь смысла общезначимых, объективных истин, и среди них не может быть одного какого-либо более верного, чем остальные. Как он утверждает, критерия ясного и определенного для этого нет и быть не может (с. 73).

Подобное резкое отделение философии от науки и их противопоставление друг другу может быть оправдано, да и то не всегда и не во всем, в случае идеалистической философии, лишенной научности и смыкающейся так или иначе с религиозным мирозерцанием. Но оно лишено всякого смысла и противоречит действительному соотношению между передовой материалистической философией и наукой, поскольку в этом случае философия и наука взаимно опираются друг на друга. Ни о каком резком отделении философии от науки в этом случае не может быть и речи.

Научный характер марксистской философии остался вне поля зрения В. И. Вернадского, а стихийно-материалистические философские воззрения естествоиспытателей он не отделял от самого естествознания. В марксизме он видит прежде всего со-

циально-экономическое и политическое учение, возникшее в результате научного анализа экономических явлений (с. 67). В. И. Вернадский не увидел революционного переворота в философии, который произвел марксизм в середине XIX в. Ему казалось, что социально-экономическое учение и научный социализм основоположников марксизма никак не связаны с их философскими воззрениями (с. 67). Проявляя глубокий интерес к марксистско-ленинскому учению, В. И. Вернадский не увидел того, что марксизм впервые превратил философию в подлинную науку.

Решающим моментом для В. И. Вернадского и критерием, определяющим научный характер того или иного учения, является такой анализ изучаемых явлений, который сближает данное учение с точными науками, с естествознанием. Под этим углом зрения, как натуралистически мыслящий ученый, В. И. Вернадский подходит к оценке революционных событий XX в., именуя их «социально-политическим идейным переворотом». Он пишет, что этот «переворот ярко выявился в XX столетии в основной своей части благодаря научной работе, благодаря научному определению и выяснению социальных задач человечества и форм его организации» (с. 27). Хотя здесь и выражено положительное отношение к указанному перевороту, но самый переворот рассматривается лишь как результат научной работы, позволившей определить социальные задачи человечества и формы его организации. Истинных движущих сил переворота, о котором идет речь, и характера социального прогресса человечества В. И. Вернадский правильно не сумел оценить, так как принятый им критерий, при всей важности естественнонаучной стороны прогресса общества, не позволяет раскрыть подлинной сущности происходящих социальных сдвигов.

Однако для нас сейчас важна не эта особенность воззрений В. И. Вернадского, а тот факт, что, уже будучи в преклонных годах, он стал на тот путь, каким с октября 1917 г. пошла вся наша страна, весь наш народ. Переход Вернадского на эти новые для него позиции совершался постепенно, и прежде всего под влиянием того, что новая общественная сила, пришедшая к власти в октябре 1917 г., широко раскрыла двери развитию производительных сил страны, всячески поддерживая и стимулируя развитие естественных наук в нашей стране. В. И. Вернадский с самого начала включался в этот процесс становления новых научных учреждений в молодой Советской республике, увидев и поняв значение союза между рабочим классом и наукой. Интересно отметить, что 22 сентября 1921 г. В. И. Ленин в ходе беседы с А. М. Горьким по поводу издания научных работ петроградских ученых, в частности, сделал заметку: «Вернадский, стр[оение] з[емной] коры»<sup>1</sup>.

В. И. Ленин прекрасно понимал, что выдающиеся естествоиспытатели, которые раньше были далеки от революции, от идей коммунизма, а к ним принадлежал и В. И. Вернадский, рано или поздно в условиях советской действительности встанут на путь, ведущий к коммунизму, и примут идеи коммунизма, но преломив их через призму своих профессиональных интересов, через то, что им ближе и понятнее всего. В статье «Об едином хозяйственном плане» Ленин писал в феврале 1921 г., что задача коммунистов «подходить к специалистам науки и техники («они в большинстве случаев неизбежно пропитаны буржуазным мирозерцанием и навыками», как говорит программа РКП) чрезвычайно осторожно и умело, учась у них и помогая им расширять свой кругозор, исходя из завоеваний и данных соответственной науки, памятуя, что инженер придет к признанию коммунизма не так, как пришел подпольщик-пропагандист, литератор, а через данные своей науки, что по-своему придет к признанию коммунизма агроном, по-своему лесовод и т. д.»<sup>2</sup>.

Труды В. И. Вернадского, написанные в советский период и в особенности в последние годы его жизни, могут служить замечательным подтверждением этих ленинских положений. В. И. Вернадский действительно шел по-своему и пришел фактически к принятию идей коммунизма, смотря на социальные процессы через данные

<sup>1</sup> Ленинский сборник XXIII, с. 303. См. В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 44, стр. 676.

<sup>2</sup> В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 42, стр. 346.

своей науки. В этой связи особенно знаменательно звучат его слова, в которых он предсказывает поражение немецко-фашистских полчищ и победу Советской армии, что «явится началом новой эры — в буре и грозе родится ноосфера» (с. 153). При этом он имеет в виду то новое состояние жизни на нашей планете, о котором мечтали утописты и которое станет реальностью, когда войны, голод и недоедание исчезнут с нашей планеты. Так видел будущее этот замечательный ученый в тот самый момент, когда гитлеровцы рвались к Волге и на Кавказ, и когда битва за Сталинград была еще в полном разгаре. Но, глядя в будущее через свою науку, через естествознание, В. И. Вернадский на склоне лет, в тяжелую для нашей Родины годину видел, пусть не очень точно с научной точки зрения, тот общественный строй, который мы называем коммунизмом, где не будет ни войн, ни голода, ни прочих социальных зол. «Понятие ноосферы, которое вытекает из биогеохимических представлений,— писал В. И. Вернадский,— находится в полном созвучии с основной идеей, проникающей «научный социализм»» (с. 67).

В трудах В. И. Вернадского нам важны не слабые стороны его мировоззрения, а именно это неудержимое движение его смелой творческой мысли вперед, раскрывающее далекие, дотоле невиданные горизонты человеческих возможностей и резервов, могущества человеческой мысли, называемой особым термином «ноосфера». В годы научно-технической революции, в обстановке нарастающей борьбы за охрану природы от ее неразумной порчи, приносящей вред и ей и самому человеку, идеи и мысли В. И. Вернадского, изложенные в его «Размышлениях натуралиста», представляют исключительно большой интерес. Он шел к принятию идей коммунизма через данные своей науки, что наложило известный отпечаток на его взгляды. Но для сегодняшнего поколения людей важны не эти особенности взглядов ученого, а то поистине великое и значительное, что им создано, как выдающимся естествоиспытателем. Читателя, знакомого с современным положением вещей в области естествознания и техники, промышленности, сельского хозяйства и медицины, не может не поразить размах творческих замыслов В. И. Вернадского, широта и современность его взглядов на проблему взаимоотношения человека и природы. Именно этим близок и дорог нам сейчас советский натуралист Владимир Иванович Вернадский.

## ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Агассис, Агасси Ж. Л. Р. (Agassiz) 25  
 Александр Македонский (Aléxandros ho Mégas) 26, 40, 47  
 Алиберт Д. Л. (Alibert) 40  
 Алкмеон 52  
 Ампер А. М. (Ampère) 40  
 Андроник Родосский 80  
 Апелликон из Теоса 80  
 Аристотель (Aristotélēs) 26, 49, 52, 56, 61, 78—83, 115, 144  
 Аркрайт Р. (Arkwright) 41  
 Арчибальд Р. (Archibald) 78  
  
 Барсуков Н. П. 72  
 Беккерель А. Э. (Becquerel) 59  
 Беккерель А. А. (Becquerel) 40, 58—60, 141, 148  
 Беккерель А. С. (Becquerel) 59  
 Беккерель Ж. (Becquerel) 59  
 Беляев Г. М. 157  
 Берг Л. С. 46  
 Бернал Д. Д. (Bernal) 139, 159, 161  
 Бешам, Бшам А. (Béchamp) 140  
 Богоаевский Б. Л. 101  
 Бозе Д. Ч. (Bose) 14  
 Болдуин Д. М. (Baldwin) 146  
 Болтвуд Б. Б. (Boltwood) 148  
 Больяй, Бойай Я. (Bolyai) 56  
 Бородин И. П. 138  
 Боуден Ф. (Bawden) 139  
 Браве А. (Bravais) 124  
 Брем А. Э. (Brehm) 102  
 Брестед Д. (Breasted) 30  
 Будда (санскр Буддха) Сиддхартхи Гаутама 31, 61  
 Будыко М. И. 158  
 Вакон Ф. (Vacon) 26  
 Вэр К. М. 135  
 Бюффон Ж. Л. Л. (Buffon) 25, 26  
  
 Вавилов Н. И. 44, 103, 104, 105  
 Вардхамана, Махавира, Джина 31  
 Вейденрейх Фр. (Weidenreich) 44  
 Вейнберг Б. П. 99, 105  
 Вернадский В. И. 5—10, 14, 17, 18, 21, 31, 33, 37, 39, 40, 43, 45, 52, 54, 59, 60, 62, 69, 90, 93, 94—97, 99, 104, 110, 115, 116, 118, 124, 126, 128, 129, 130, 140, 141, 143, 146, 147, 149, 153—177  
 Волгин В. П. 177  
 Вологдин А. Г. 159  
 Вольта А. (Volta) 40  
 Вин М. (Wien) 58  
 Вольф К. Ф. (Wolff) 96  
  
 Галилей Г. (Galilei) 5  
 Гальвани Л. А. (Galvani) 40  
 Гариб Г. Э. 58  
  
 Гаусс К. Ф. (Gauss) 21  
 Гегель Г. В. Ф. (Hegel) 67, 79, 158  
 Герман И. Ф. 102  
 Гершель В. (Herschel) 55  
 Гетнер, Хетнер А. (Hettner) 99  
 Гете И. В. (Goethe) 77, 105  
 Гзелл С. (Gsell) 40  
 Гишпарх (Hipparchos) 48  
 Гишпократ Хиосский (Hippokrátēs) 52  
 Глассер О. (Glasser) 58  
 Годвин, Годуин У. (Godwin) 67  
 Головин А. В. 151  
 Горький А. М. 8, 179  
 Готье Э. Ф. (Gautier) 40  
 Грамм Э. Т. (Gramme) 41  
 Гранет М. (Granet) 106  
 Грассе Г. (Grasset) 139  
 Гудноу Ф. (Goodnow) 105  
 Гудспид (Goodspeed) 58  
 Гутенберг И. (Gutenberg) 40  
 Гхош Ауробиндо 111  
  
 Дана Д. (Dana) 19, 20, 25, 43  
 Данбар К. О. (Dunbar) 24  
 Дарвин Ч. Р. (Darwin) 25, 40, 43  
 Даусон Ч. 157  
 Двигубский И. А. 72  
 Демокрит из Абдеры (Dēmókritos) 52, 79, 114, 115.  
 Диофант (Dióphantos) 48  
 Добровольский Е. Н. 8  
 Докучаев В. В. 40, 115, 116  
 Дрейпер Д. У. (Draper) 157  
 Дювилье П. (Duviigneaud) 158  
 Дюфренуа И. (Dufrenoy) 108  
  
 Евклид (Eukléidēs) 21, 56, 129, 133  
 Егер, Иегер Ф. (Jaeger) 79, 81, 82, 128, 148  
  
 Жолио-Кюри И. (Joliot-Curie) 129, 149  
 Жюльен Ч. А. (Julien Ch. A.) 40  
  
 Зороастр (Заратустра) 31  
 Зюсс Э. (Suess) 90  
  
 Иванова И. К. 157  
 Ивановский А. Д. 72  
 Иоффе А. Ф. 5, 8, 58  
 Исаченко Б. Л. 102  
  
 Кальвин М. (Calvin) 159  
 Карпентер, Хале Г. Д. (Carpenter, Hale) 102  
 Кант И. (Kant) 21  
 Кедров Б. М. 10, 27, 153  
 Кесслер К. Ф. 151  
 Кирхопон (Keerhopon) 141  
 Кларк А. (Clark) 41, 143

- Клод Г. (Claude) 101, 158  
 Книпович Н. М. 102  
 Ковалев Н. В. 104  
 Комптон Карл (Compton) 58  
 Конфуций, Кун-цзы 31, 61  
 Коперник (Copernik, Copernicus) 40  
 Корнелий Сулла, Луций. (Lucius Corneli-  
 us Sulla) 80  
 Костер Л. -Я. (Coster) 40  
 Коттон Э. (Cotton) 129  
 Крачковский И. Ю. 8  
 Кресси Г. Б. (Cressey) 105  
 Крукс У. (Crookes) 58  
 Ксенократ из Халкедона 52  
 Кузнецов И. В. 10, 155, 163  
 Кулишер А. (Kulischer) 99  
 Кулишер Е. (Kulischer) 99  
 Кюри-Склодовская М. (Curie) 129, 148,  
 149  
 Кюри П. (Curie) 24, 40, 124, 128, 129,  
 133, 143, 148, 149, 150  
  
 Лавуазье А. Л. (Lavoisier) 40  
 Лао-цзы, Ли Эр. 31  
 Лаплас П. С. (Laplace) 60  
 Лауэ М. В. (Laue) 58  
 Левенгук А. (Leeuwenhoek) 55  
 Леверсон М. (Leverson) 140  
 Левкипп (Leukippos) 52, 115  
 Леггет Р. 8  
 Лейбниц Г. В. (Leibniz) 15, 16  
 Ле Конг Д. (Le Conte) 101, 150  
 Ленин В. И. 158, 171, 176, 179, 180  
 Леонардо да Винчи (Leonardo da Vinci) 5  
 Леруа Э. (Le Roy) 57, 90, 91, 94, 99, 106,  
 150, 163  
 Лики Л. 157  
 Лики Р. 157  
 Линней К. (Linné, Linnaeus) 40, 84, 146  
 Лобачевский Н. И. 24, 56  
 Лоринг (Loring H.) 139  
 Лошмидт Й. (Loschmidt) 130, 134  
 Лукреций, Тит Лукреций Кар (Titus  
 Lucretius Carus) 16  
 Луцицкий И. В. 156  
 Людвиг К. Фр. В. (Ludwig) 128  
 Людендорф Ф. (Ludendorff) 45  
  
 Мальцев А. И. 104  
 Мальцевская Н. И. 102  
 Максвелл Дж. Кл. (Maxwele) 40  
 Марквенд Ал. (Marquand) 145  
 Маркс К. (Marx) 67, 157, 158, 176, 177  
 Махавира См. Вардхамана  
 Менделеев Д. И. 5, 40, 146  
 Милль Д.-С. (Mill) 144, 147  
 Мочалов И. И. 155, 158  
  
 Набоких А. И. 116  
 Наполеон, Наполеон Бонапарт (Nápoleon)  
 160  
 Нейгебауэр О. (Neugebauer) 45, 47, 78  
 Нельсон Н. (Nelson) 108, 109  
 Николай Г. Ф. (Nikolai) 98, 99  
 Ньютон Исаак (Newton) 40, 84, 117  
  
 Обручев В. А. 102  
 Овенден М. В. (Ovenden) 159  
 Ольденбург С. Ф. 6, 7  
  
 Опарин А. И. 159  
 Ортега-и-Гасет Х. И. (Ortega y Gasset) 26  
 Осборн Г. Ф. (Osborn) 29, 107  
  
 Павлов А. П. 8, 24, 25, 26, 29, 53, 150, 151  
 Павлов И. П. 5  
 Парсонс 93, 101  
 Пастер Луи (Pasteur) 21, 40, 123, 124, 128,  
 129, 138, 140, 141, 143, 148—150, 155.  
 Переверзев Н. С. 104  
 Перри В. (Perry) 45  
 Пирс Ч. С. (Peirce) 144, 145  
 Пифагор 31, 61  
 Платон 26, 52, 68, 79, 80, 81  
 Погодин М. П. 72  
 Поппинг Е. Ф. (Poerring) 102  
 Прасолов Л. И. 104  
 Прехтер К. (Praechter) 81  
 Птоломей Филадельф 81  
 Пуанкаре А. (Poincaré) 24, 60  
  
 Радхакришнан С. (Radhakrishnan) 47, 75,  
 113  
 Радугина Л. К. 102  
 Рамакришна (монашеское имя, в миру Га-  
 дадхар Чаттерджи) (Ramakrishna) 47  
 Рамануя, Рамануджа (Ramanuja) 62  
 Реди Ф. (Redi) 129, 133, 143, 150, 159  
 Резерфорд Э. (Rutherford) 58, 148  
 Рейхинштейн Д. (Reichinstein) 60  
 Рентген (правильнее Рёнтген) В. К. (Ro-  
 entgen) 58, 59  
 Риман Г. Ф. Б. (Riemann) 24, 56  
 Ричардсон О. У. (Richardson) 58  
 Робинсон Р. (Robinson) 79  
 Розенталь Л. 95  
 Роллан Р. (Rolland) 47  
 Романовский В. (Romanovsky) 158  
 Ронов А. Б. 156  
 Рю Г. (Rew) 104, 108  
  
 Сакья-Муни, Шакья-Муни (одно из назва-  
 ний Будды)  
 Сартон Дж. Ж. (Sarton) 35  
 Сен-Симон К. А. (Saint-Simon) 67  
 Смит Г. Э. (Smith) 44, 45  
 Смит М. (Smith) 108  
 Снегирев И. М. 72  
 Снядецкий Е. (Sniadecki) 130, 134  
 Соколовская З. К. 5  
 Спартак 160  
 Станлей, Стэнли В. М. (Stanley) 139  
 Старк Д. (Stark) 58  
 Стевенсон-Гамильтон Дж. (Stevenson-Ham-  
 iltion) 108  
 Солливан У. 159  
 Стокс Г. (Stokes) 59  
 Стратон из Лампсака 82, 83  
 Стройк Д. Я. (Stryik D. J.) 62  
 Сулла см. Корнелий Сулла.  
  
 Танг М. (Tanghe) 158  
 Тейяр де Шарден П. (Teilhard de Char-  
 din) 150, 163  
 Тиранниан из Амизоса 80  
 Томсон Д. Д. (Thomson) 58  
 Тютчев Ф. И. 42

- Уваров С. С. 72  
 Уилкс Ч. (Wilkes) 43  
 Уэунер К. (Usuner) 81  
 Усов М. А. 102
- Фарадей М. (Faraday) 40  
 Фейербах Л. 158  
 Феофраст 52, 80  
 Ферсман А. Е. 153  
 Филлипс В. (Phillips) 145  
 Филолай 52  
 Фихте И. Г. (Fichte) 67  
 Фишер А. 99  
 Фразер Д. (Frazer) 100, 103  
 Франклин Хр. (Franklin, Ch. Ladd) 145
- Хул Карпентер У. Д. (Hule Carpenter)  
 102  
 Хаммурапи, Хаммураби 45  
 Хейердал Т. (Heyerdahl) 45  
 Хоуэл Ф. (Howell) 157  
 Хьюм Е. Д. (Hume) 140  
 Цур-Штрассен О. 102
- Чайльд В. Г. (Childe) 98, 100  
 Чехов А. П. 8  
 Чингисхан (собственное имя Темучин) 40
- Шакья Муни см. Будда.  
 Шаховская А. Д. 154, 160  
 Шеллинг Ф. В. (Schelling) 67  
 Шишкин И. Б. 159  
 Шкловский И. С. 159  
 Шухерт Ч. (Schuchert) 8, 24, 25, 26, 53,  
 150
- Эвдем из Родоса 52  
 Эйнштейн А. (Einstein) 5, 21, 60  
 Эйслер Р. (Eisler) 69, 113  
 Энгельс Ф. (Engels) 67, 157, 158, 176, 177  
 Эрстед Х. К. (Orsted или Oersted) 40
- Юстиниан (Justinianus) 83  
 Юэль 146
- Яворский В. И. 102  
 Яншин А. Л. 153, 156

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Абиогенез 126, 133, 138, 139, 141  
 Аксиома 21, 69, 70  
 Аксиоматика 78  
 Алгебра Вавилона 39  
 Алгебра халдейской науки 39, 47, 78  
 Александрийская школа (Высшая афинская, Ликей) 80—84  
 Альгоник 20  
 Анархизм 20  
 Антропогенная (психозойная) эра 8, 24, 28, 41, 103, 104, 150  
 Аппарат научных фактов 49, 84  
 Архей (археозой) 43, 113  
 Астрономия (астрономические наблюдения) 45, 54, 80—82  
 Атом 53, 55, 57, 98, 111, 113, 119, 120, 122, 130, 132, 134, 142  
 Атомистика 57, 60, 79  
 Биогенная миграция атомов 127, 129, 130, 134, 135, 144  
 Биогенный обмен атомов (ток атомов) 15, 16, 22, 126  
 Биогеохимическая энергия 93, 95, 96, 97, 99, 100, 104, 107, 108, 123, 126, 130, 144  
 Биогеохимия 6, 14, 41, 43, 67, 74, 75, 78, 89, 90, 91, 94, 110—116, 119, 120, 122—128, 131, 132, 135, 136, 141, 143, 145, 147  
 Бюкозное природное тело (материя) 17, 18, 112, 115, 124, 127, 131, 133, 134, 139  
 Биология 14, 16, 18, 120, 124, 124, 131, 132, 135, 136, 137, 141  
 Биосфера 6—9, 13—28, 29, 31, 33, 35, 36, 40—44, 46, 47, 51, 53, 55, 56, 62—66, 68, 70, 73, 78, 85, 89—97, 99—101, 103, 107, 109—112, 114—116, 118—120, 122—131, 133—142, 143—145, 147, 150  
 Биохимические процессы 102, 113, 133  
 Биоденос 99, 106, 114, 116, 119, 121  
 Бренность атомов 53, 58, 59  
 Быт человечества (народных масс) 23, 26, 31, 40, 48, 49, 61, 63, 96, 105  
 Вдохновение 31, 111  
 Вектор (времени или пространства) 9, 19, 21, 129  
 Вечность жизни 113  
 Вещество живое и косное — см. живое вещество, косное вещество  
 Варыв научного творчества (знания, мысли) 9, 31, 32, 33, 51, 53, 58, 59, 62, 64, 74, 76, 78  
 » размножения человечества 98, 130  
 Вид живого вещества (организма) 19, 120, 121, 130, 149  
 Вирусы 14, 138—140  
 Воля человека 31, 41, 108, 126, 150  
 Время 6, 9, 17, 31, 42, 54, 55, 76—80, 82, 83, 93, 96, 106, 113, 117, 129, 133, 153  
 » библейское 23, 25  
 » биологическое 6  
 » геологическое 15—20, 23, 43, 66, 71, 91, 95—97, 113, 121—123, 126, 129, 130, 133, 134, 142, 143  
 » историческое 15, 17, 20, 23, 40, 42, 43, 45, 53, 66, 94, 96, 98, 99, 100, 102, 123, 130, 143  
 » эллинистическое 78  
 Вселенная 56  
 Вселенность науки (жизни, истории) 48, 51, 62  
 » человечества 35, 63  
 Всемирная история человечества 23, 27, 28, 81  
 Всемирное тяготение 117, 128  
 Галактия (и) 54, 56, 112, 119  
 Галактическое вещество 135  
 Геонд 15, 93, 109  
 Геологическая длительность Мира 25  
 » история планеты 19—21, 51, 126, 138  
 » минута 43  
 » оболочка Земли (кора) 13—15, 24, 33, 41, 42, 90, 93, 95, 110, 114, 118—120, 143, 147, 150  
 » роль (значение) человечества 24, 28  
 » секунда 17, 42  
 » сила 13, 17—20, 22, 23, 33, 35  
 » система 13, 16—19, 21—23, 33, 35, 41, 42, 44, 51, 85, 150  
 » эпоха (эра) 24, 25, 41, 42, 141, 150  
 Геологические периоды 42  
 » процессы 20, 23, 28, 29, 36, 41, 66, 107, 110, 126, 133  
 » факторы 23, 26  
 » явления 33, 108, 142, 143, 150, 191  
 Геологическое время (см. время геологическое)  
 Геология 17, 24, 25  
 Геометрическая разнородность пространства 16, 21, 126  
 » структура » 20, 56  
 Геометрическое свойство пространства 20, 21  
 » состояние » 56, 128

- Геометрия 21, 45, 49, 56, 126, 128, 149  
 » Евклида 21, 56, 126, 128, 133  
 » Космоса 56  
 » Ксенократа 52  
 » Лобачевского 21, 56  
 » неевклидова 21, 133  
 » Римана 21, 56
- Геосферы 90
- Геохимия 41, 90, 91, 93, 111, 116, 130  
 » биосферы 46, 97, 111, 120, 122
- Гипотезы 18, 39, 69, 70, 125, 126
- Гоминиды 83, 95, 100
- Государственная власть 34  
 » жизнь 26, 64, 68, 73  
 » задача (и) 34, 35  
 » идеология 14, 34  
 » мораль 34  
 » религия 72  
 » структура 29, 68
- Государственно-организованная техника 23
- Государственное образование 24, 31, 39, 60
- Государственный строй 65, 86
- Государство (а) 24, 33, 34, 38
- Гранитная оболочка Земли 15, 143
- Гуща жизни 37, 39, 40, 41, 145
- Давление живого вещества 22
- Дарвинизм 25
- Демократия 152
- Диалектика 5, 10, 110, 147
- Динамическое равновесие 9, 15, 38, 90, 94, 108, 116
- Диссимметрия 124, 128, 129, 133, 141, 148, 149  
 » Пастера 21, 128, 129, 140, 148, 149
- Единство человечества (жизни, людей, обществ) 23, 24, 28, 29—31, 51, 60, 61, 63, 109, 141
- Естественное природное тело (объект, явление) 10, 22, 54, 56, 74, 82, 84, 90, 92, 93, 94, 111, 112, 114—120, 124, 126, 128, 142, 144, 145
- Естествознание 16, 75—77, 79, 84, 116, 124, 135, 144—147
- Живое вещество (живое природное тело) 9, 13—18, 20, 27, 29, 35, 43, 91, 95, 96, 101, 106, 112, 116, 119, 120, 122, 124—138, 141, 143, 147
- Живой организм 13, 14, 16, 17, 19, 21, 29, 43, 84, 91, 94, 95, 97, 100, 101, 107, 116, 120, 121, 123—128, 130—133, 138—142, 148, 149
- Жизнь 14, 23, 32, 65, 66, 70, 72, 73, 75, 80, 83, 84, 85, 90, 91, 94, 95, 97, 99, 100, 106, 106, 107, 112, 113, 116, 117, 119, 120, 123—126, 128, 129, 131, 132, 135—137, 141, 142, 143, 145, 147—151
- Закон размножения 97  
 » разума 13  
 » (ы) симметрии 133, 151
- Звездная астрономия 54
- Земледелие 29, 41, 44, 45, 98, 103—108
- Земной шар (Земля) 15, 16, 23, 25, 53, 97, 100, 112, 113, 119, 128, 138, 141, 146, 150
- Земной электромагнитный вакуум 15
- Идея единства человечества 31  
 » неравенства людей (рас) 34, 150  
 » равенства людей 34, 150
- Идеографические письма 30
- Изомеры (правые и левые) 128, 150
- Изотопы 90, 112, 118, 120, 132
- Интернациональность науки (ученых) 36, 63
- Интуиция (и) 25, 31, 57, 111, 117, 125, 132
- Ионосфера 15
- Ислам 84
- История биосферы 91, 95  
 » Древнего Востока 115  
 » Египта 78, 115  
 » Индии (индийской логики) 115  
 » Земли (планеты, земной коры) 20, 23—26, 28, 41—43, 92, 94, 132, 138, 150  
 » науки (научного знания, мысли) 5, 19, 22, 23, 24, 26, 31, 35, 36, 38, 39, 43, 45, 47, 51—53, 57—61, 70, 77, 80, 82, 83, 111, 123  
 » радиоактивности 60  
 » техники 78, 113  
 » философии (философской мысли) 25, 36, 61, 73, 81  
 » человеческой мысли 136  
 » человечества 24, 27, 29, 30, 33, 35, 38, 39, 50, 51, 55, 63, 73, 151
- Иудейство 50
- Квант 57
- Кембриг 20
- Книгопечатание 40, 80, 84, 109
- Концепция Мира 25
- Космическая пыль 92  
 » реальность 55  
 » энергия (излучения) 15, 91, 92, 120
- Космические газы 92  
 » тела 92
- Космический обмен 134
- Космическое (внеземное) вещество 91, 92  
 » пространство (просторы) 21, 54, 55, 90, 92, 93, 110, 111, 113, 117, 119, 137, 141, 141  
 » проявление жизни 148
- Космос 6, 7, 13, 31, 32, 37, 54—56, 83, 92—95, 110, 111, 113, 117, 119, 137, 141
- Косная природная материя 17, 43, 91, 95, 97, 130, 136, 137, 143  
 » среда биосферы 22
- Косное природное (естественное) вещество 13, 16—18, 22, 107, 130, 131
- Косное природное (естественное) тело 14, 15, 17—19, 21, 22, 43, 115, 116, 119, 126, 128, 131, 133—135, 137, 138, 141, 147
- Критические периоды в истории планеты 20, 41, 42, 100

- Культура 23, 44, 47, 48, 49, 50, 55, 63, 71, 80  
 » арабская 84  
 » Америки (Центральной и Южной) 47  
 » доарийская 30, 49  
 » дравидская 49  
 » древнеазиатская 40  
 » древнеиндусская 45  
 » европейско-американская 75  
 » Египта 30, 48, 52  
 » западноевропейская 75  
 » Индии 30, 46, 47, 49, 50, 61, 71, 109  
 » Ирана 30  
 » Италии 30  
 » Китая 30, 46—48, 62, 106  
 » Кореи 30  
 » Малой Азии 109  
 » Месопотамии (Халдеи) 30, 45—48, 109  
 » средиземноморская 23, 26, 44, 47  
 » среднеазиатская 40  
 » эллинская 47, 48, 50, 53  
 » эллинистическая 49  
 Культурная биогеохимическая энергия 95, 96, 98, 103, 107, 109  
 » работа 25, 103, 104  
 Латентная жизнь (состояние) 97, 112, 130, 139—141  
 Левизна 21, 124, 126, 128, 133, 141, 147, 148—150  
 Ледниковый период (эпоха) 13, 20, 27, 29, 46, 100—103, 108  
 Лик (лицо) Земли 24, 29, 30, 90, 91, 107  
 Литосфера 17  
 Личность 16, 31, 39, 43, 49, 60, 61, 69, 76, 92, 94, 95, 97, 105, 106, 110, 111, 115, 125, 132  
 Логика 48, 49, 56, 57, 61, 66, 70, 71, 77—79, 81—83, 85, 110, 111, 114, 144—148  
 Логика абстрактных понятий 85  
 » Аристотеля 49, 56, 61, 78, 79, 81, 115, 119, 144  
 » Гегеля 79  
 » Демокрита 79, 115  
 » естествознания 66, 114, 118, 144—147  
 » индийская 61, 115  
 » понятий и слов 56, 85, 144  
 » психологическая 80, 144  
 » эпикурейская 79  
 Логистика 78, 79  
 Магометанство 40, 50  
 Макрокосм (макроскопический разрез Мира) 133  
 Материализм 138  
 Материя 76, 112, 113, 134  
 Математика 38, 45, 48, 49, 56, 57, 61, 70, 71, 77—79, 82, 83, 85, 144, 145, 140  
 Математический анализ 57, 119  
 » символ 49, 56, 57, 85  
 Межледниковый период (эра) 29, 101  
 Меловой период 20  
 Метаболизм 127, 130, 149  
 Метаморфическая оболочка 15  
 Метампсихоз 27  
 Методология естествознания 144  
 Миграция атомов (химических элементов) 95, 97, 120, 123, 127, 130, 135, 143  
 Микроскопический разрез Мира 26, 54, 59, 128, 133  
 Мировоззрение (миропредставление) 21, 38, 40, 57, 59  
 Мироздание 25, 84, 111, 112, 150  
 Мозговой (мыслительный) аппарат — мозг 19, 22, 29, 43, 44, 55, 66, 69, 73, 93—96  
 Мораль 34, 68, 72, 82  
 » науки 68, 73, 144  
 Мусульманство 34, 40, 50  
 Мысль (мышление) 21, 25, 35, 48, 62, 69, 92, 97, 107, 115, 124, 135, 136, 144  
 » биологическая 124, 136, 142  
 » логическая 49, 114, 145  
 » математическая 21, 45, 60  
 » научная (см. научная мысль)  
 » научно-теоретическая 60  
 » религиозная 30, 48, 51, 55, 61  
 » социальная 25, 26, 61, 66, 132  
 » творческая 49, 50  
 » философская (см. философская мысль)  
 » художественная 30  
 » человеческая 10, 25, 26, 33, 55, 81, 82, 107, 111, 132, 147  
 » эллинская 26, 45, 50  
 Направленность эволюционного процесса 43  
 Народное богатство 65, 67, 71  
 Народные массы 27, 31, 35, 62, 65, 98, 109, 151  
 Народный труд 33, 151, 152  
 Наука 6—10, 14, 28, 32, 36—39, 42, 44, 47—51, 52—77, 79—86, 89, 91, 92, 106, 110—116, 118, 119, 124, 136, 137, 150, 154  
 » биологическая 84, 91, 93, 94, 110, 113—115, 120, 124, 131, 135, 136, 142, 145, 147  
 » о биосфере 93, 94, 110  
 » геологическая 93, 110, 145  
 » греческая (эллинская) 26, 39, 41, 45, 47, 48, 50—63, 78, 83  
 Наука (науки) гуманитарная 22, 84, 91—93, 110, 114, 125, 136, 146  
 » доэллинская 42, 47, 50, 53  
 » египетская 47, 50, 53  
 » о жизни 25, 84, 91, 112, 146  
 » западноевропейская 25, 52, 56, 84  
 » о Земле 79, 110, 146  
 » индийская 25, 113  
 » китайская 106  
 » логическая 78, 86, 114  
 » математическая 77, 78, 86, 92, 110, 144, 147  
 » о природе 79, 114, 115  
 » физическая 84, 89, 113, 114, 135  
 » филологическая 84, 136  
 » философская 114, 115, 132, 136, 148  
 » халдейская 25, 39, 47, 52, 53, 78

- Наука химическая** 89, 114, 139  
 » о человеке 84, 91, 115, 145  
**Научная гипотеза** 39, 54, 69—71, 74, 77, 85, 89, 113, 131, 132, 135, 137, 138  
 » дисциплина 57, 60, 89, 91, 92, 94, 110  
 » истина 11, 37—39, 41, 47, 49, 51, 65, 69—71, 118  
 » концепция (понятие) 19, 71, 118  
 » методика 32, 51, 52, 54, 57, 64, 91  
 » мысль 6, 7, 9—11, 13, 16, 17, 19—26, 28, 31, 33, 36—45, 47—52, 54, 56, 62—64, 66, 67, 69—72, 74, 75, 79—83, 89, 91, 92, 109—111, 115, 117, 123—126, 135, 141, 142, 143, 144, 148, 150, 151  
 » память человечества 80, 82  
**Научная проблема** 41, 65, 75, 92  
 » работа 5, 11, 13, 17, 22, 23, 27, 28, 33, 36—40, 43, 49, 50, 52, 55, 57, 64—68, 70, 71, 75, 77, 80—84, 85, 89, 91—93, 114, 115, 117—119, 123, 124, 127, 135—138, 142, 145, 149, 150  
 » теория 54, 55, 70, 71, 74, 77, 85, 89, 93, 110, 131, 132, 135  
**Научное движение** 51, 53, 137  
 » знание 10, 19, 31, 36, 37, 39, 41, 44, 45, 47, 48, 51, 54, 56, 58, 60, 63, 64, 66, 70—72, 74—78, 83, 86, 89, 92—94, 96, 112, 118, 123, 145  
 » исследование (искание) 37, 67, 91, 94, 97, 119, 124, 125, 138  
 » мировоззрение 32, 63  
 » мышление 37, 55, 58, 69, 71, 94  
 » наблюдение 23, 54, 62, 91, 97, 110, 114, 116, 120, 125, 138, 148  
 » обобщение 24, 28, 39, 76, 110, 118, 126, 141  
 » открытие 36, 39, 40, 58, 60, 75, 111  
 » познание (понимание) 7, 10, 39, 54, 92, 94, 136, 137  
 » построение 92, 93  
 » творчество 31, 38, 39, 41, 64, 70, 74—76, 92, 109  
**Научно-техническая деятельность человека** 42  
 » » революция 9  
**Научный анализ** 57, 67, 111  
 » аппарат (знания, фактов) 38, 39, 52, 54, 55, 57, 62, 70, 71, 74, 77, 79—86, 92  
 » опыт 54, 97, 114, 120, 125, 138, 148, 151  
 » охват природы (реальности) 6, 37, 92, 110  
 » социализм 67  
 » факт (факты) 10, 23, 25, 37—39, 45, 49, 53, 54, 60, 62, 76, 77, 79, 80, 84, 86, 92, 126, 138, 141, 145, 146  
**Неделимые** 94, 95, 99, 106, 120—122, 130, 141  
**Неоднородность Космоса** 41, 54  
**Неолит** 99, 105  
**Новая биогенная сила** 23  
 » геологическая сила 23, 33  
 » идеология 26, 27  
 » методика 32, 57  
 » наука 26, 32, 41, 50, 53, 54, 57, 63, 75, 76, 80, 85, 88, 89, 115  
 » область научного знания 31, 53, 55, 57  
 » эра (эпоха) в жизни человечества 23, 41, 153, 154  
**Ноокосмогенез** 10  
**Ноосфера** 7, 9, 10, 17, 19—24, 27, 29, 31, 33, 35, 36, 38, 41, 42, 46, 51, 53—55, 62—69, 71—74, 78, 79, 85, 89, 91, 93—96, 100, 108—111, 120, 122, 126, 130—132, 135, 136, 142, 143, 145, 150, 151  
**Ноосферический разрез Мира** 54  
**Нуль (понятие нуля)** 45, 48  
**Овладение огнем (открытие огня)** 28, 29, 44, 46, 100, 101, 103, 104  
**Открытие книгопечатания** 109  
 » огнестрельного оружия 28  
**Организованность биосферы** 8, 9, 13—15, 17, 22, 31—33, 57, 91, 94, 116, 120  
 » живого вещества 9, 15  
 » науки 39, 43, 44, 69  
 » ноосферы 38, 59, 61  
**Организованный человеческий труд** 19, 94  
**Палеолит** 96, 99, 100—103  
**Палеолитический человек** 101, 102  
**Палеонтологический процесс** 22, 31  
**Палеоцен** 20  
**Персистенты** 18  
**Пильдаунский человек** 29  
**Питекантроп** 101  
**Планета** 19, 20, 24, 26, 28, 41, 42, 44, 51, 53, 62, 63, 90—101, 103, 110—114, 130, 138, 141, 142, 150, 151  
**Пластичность живого вещества** 18  
**Пластичный эволюционный процесс** 18  
**Плейстоцен (плейстоценовая эра)** 24, 101  
**Плиоцен** 29, 46, 100, 102  
**Плювиальный период** 46, 106, 108  
**Понятия-предметы (вещи)** 79, 114  
 » -слова 114, 145,  
**Постплиоцен** 27, 29, 102  
**Постулат параллельных линий** 21  
**Правизна** 21, 124, 126, 128, 133, 141, 143, 148—150  
**Правизна-левизна** 123, 124, 129, 133  
**Пределы биосферы** 93, 110  
 » разума 13  
 » размножения 99  
**Принцип Пастера-Кюри** 128, 129, 133, 145, 151, 152  
 » Реди 129, 130, 133, 143, 150  
 » симметрии 150  
**Природа** 6, 13, 25—27, 30, 31, 37, 38, 41, 43, 44, 48, 49, 57, 65, 68, 79, 81, 91, 94, 95, 97, 100—103, 105, 106, 109, 110, 114, 118, 135, 147  
 » живая 6, 9, 14, 28, 29, 32, 84, 101, 103, 107, 122

- Природа косная (неживая) 6, 9, 14  
 Природное явление (процесс) 16, 41, 54  
 Природный объект (тело) 13, 14, 16, 17  
 Пространство 6, 9, 21, 43, 56, 106, 113, 117, 127, 129, 133, 138, 144, 149, 150  
   » биосферы 94  
   » -время 9, 16, 17, 32, 42, 55, 56, 78—80, 96, 112, 113, 117—119, 128, 129, 133, 143, 150  
   » живого организма (жизни) 21, 94, 124, 127  
   » косной материи 21, 127  
   » Евклида 21, 56, 133  
   » Римана 21  
 Психологическая эра (см. антропогенная)  
 Психология 60, 79, 118, 135, 145  
 Радиоактивность (распад атомов) 17, 40, 58—60, 90, 109, 129, 130, 134, 148  
 Радиогенез 17, 20, 90  
 Размножение организмов 22, 23, 28, 36, 95—97, 100, 105, 129, 130, 133, 134, 138, 150  
 Разум (человека) 10, 25, 29, 42—44, 53, 55, 61, 69, 71, 73, 74, 85, 91, 92, 95—97, 100, 111, 117, 132, 137, 150  
 Реальность 6, 13, 19, 21, 27, 33, 37, 51, 54—57, 61, 70, 73, 74, 76, 81, 83, 85, 92—94, 110—114, 117—119, 128, 131, 141, 146  
 Религия 10, 14, 25, 27, 38, 47, 50, 60, 63, 69—73, 77, 80, 82, 84, 85, 89, 109, 115, 124, 125, 136  
 Рост научной мысли (науки, знания) 20, 22, 31, 34, 35, 39, 63, 67, 96, 151  
 Самопроизвольное зарождение (см. абиогенез)  
 Секунда геологического времени 17  
   » исторического » 20  
 Симметрия 6, 128, 133, 148  
 Синантроп (см. *Sinanthropus pekinensis*)  
 Скорость заселения биосферы 99, 122, 123, 143  
   » передачи жизни 99  
 Скотоводство 103, 106, 108  
 Совокупность живых организмов (живого вещества) 14, 95, 116, 123—127, 131—134, 142, 145, 147  
 Состояние пространства 19, 21, 56, 94, 124, 125, 128, 129, 133, 138, 139, 141, 149  
 Социализм 67  
 Социалистические государственные структуры 61, 68, 96  
   » идеи 67  
 Социалистический строй 67  
 Социалистическое строительство 104  
 Социальная жизнь 24, 44, 61, 66, 84  
   » среда 20, 22, 38, 44, 60, 75  
   » структура 46, 66, 71, 96  
 Социальное будущее 66  
   » изменение 108, 109  
   » образование 45, 60  
   » проявление человека 32, 131  
   » устройство 66, 67  
   » явление 32, 44, 110  
 Социально-политическая жизнь 72, 73, 83, 84, 115  
 Социальные идеи (задачи) 26, 27  
   » силы 26, 32, 124  
 Социальный строй 67, 111  
   » труд (фактор) 27, 31  
 Среда жизни 13, 41, 149  
 Стратосфера 15  
 Стратосфера 15  
 Структура (строение) биосферы 9, 33, 95, 97, 111, 146  
   » —»— живого вещества 20, 94  
   » —»— науки (знания) 39, 69, 70, 77, 78, 83, 93  
 Теология 19, 117  
 Теории 39, 70  
 Теория вероятности 57  
   » миграций 45  
   » относительности 54, 60  
   » ошибок 57  
   » познания 56, 57, 93  
 Техника (техническая работа человека) 17, 23, 26, 30, 35, 50, 64, 81, 82, 100, 109, 115, 145  
 Третичное время (эпоха) 20, 107, 108  
 Три пласта реальности 9, 37  
 Тропосфера 97, 138  
 Утопический социализм 67  
 Утопия (утопии) 51, 68, 105  
 Учение о симметрии 150  
 Физика 57, 58  
 Физика атома 57, 89, 90  
 Физическая химия 89, 90  
 Философия 6, 10, 13, 14, 19, 25, 34, 37, 50, 61, 62, 66, 69—77, 79—82, 84, 85, 89, 114, 115, 118, 124, 125, 132, 136, 137, 148  
   » Востока (Индия, Китай) 26, 61, 62, 75, 111, 118  
   » доаристотелевская 79  
   » Запада (европейско-американская) 61, 63, 75, 111, 118, 136  
   » идеалистическая 10, 13, 66, 67, 71, 77  
   » просвещения 25, 66  
   » спекулятивная 55, 77  
 Философская интуиция 25, 26  
   » мысль 25, 61—62, 114, 115, 132, 136, 148  
 Философские искания (размышления, творчество) 14, 21, 25, 27, 61, 62, 66, 73—75, 80, 109, 114, 118, 132, 136, 138, 148  
   » концепции (построения, системы, теории) 10, 26, 67, 74, 84, 112, 113, 132  
 Философский анализ 57, 74, 76, 117, 118  
 Химическая физика 89  
 Химия 57, 89, 90

- Ход времени 14—16, 18, 19, 22, 24, 27, 31, 35, 40, 96, 130  
 » научного знания (мысли) 22, 26, 27, 31, 32, 35, 36
- Художественное вдохновение (искание, творчество) 27, 38, 109
- Христианство (христианская религия) 34, 40, 50, 84
- Центральная нервная система (аппарат) 18, 19, 23, 35, 43
- Цивилизация 24, 30, 33—36, 41, 106, 109  
 » Азиатского континента 49  
 » берберских государств 108  
 » Востока 52  
 » Дальнего Востока 33  
 » доарийская 45  
 » Древнего Египта 52, 81, 108  
 » европейско-американская 66  
 » западноевропейская 26, 30, 35, 49  
 » Индии 25, 26, 30, 33, 47, 52, 81, 108, 109  
 » кельтских государств 108  
 » Китая 30, 47, 81, 106, 108  
 » критская 52, 108  
 » Македонии 81  
 » Малой Азии 52, 108, 109  
 » Междуречья 108  
 » Месопотамии (Халдеи) 26, 45, 52, 53, 78, 81, 108, 109  
 » римско-греческая 33, 52  
 » средиземноморская (эллини- ская) 25, 26, 39, 47—51, 53, 81—83
- Цивилизованное человечество 19, 27, 33, 35
- Человек 7, 10, 13, 17, 19, 20, 22—24, 26, 28, 29, 33, 35, 38, 41, 43, 44, 46, 49, 54, 69, 73, 78, 80, 83, 91—94, 96, 98—111, 114, 119, 125, 131, 132, 136, 148, 150
- Человеческие расы 28, 34
- Человеческое общество 6, 7, 28, 38, 50, 150
- Человечество 6—8, 10, 13, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 30, 31, 33, 34, 36—38, 40—43, 47—51, 60—65, 68, 69, 71, 72, 78, 83, 85, 91, 98, 99, 103—105, 150, 151
- Эволюционный процесс 18—21, 29, 43, 55, 66, 91
- Эволюция биосферы 7, 13, 18, 20, 22, 23, 27, 51  
 » видов 13, 18, 23  
 » живого вещества (жизни) 9, 18, 23, 43  
 » организмов 20, 66  
 » организованности биосферы 8, 9
- Эктропия 130, 145
- Эллинистическая эпоха 26, 78
- Эмпирические выводы (обобщения) 6, 19, 21, 23, 31, 35, 38, 42, 43, 49, 54, 55, 69, 70, 74, 77, 78, 85, 89, 117, 126, 131, 135, 137, 141, 145, 150
- Эмпирические факты 6, 38, 69, 113, 131
- Энтропия 130
- Эптелехия 125
- Энцефалов (цефализация) 19
- Эоны веков 15
- Явления жизни 39, 91, 101, 111, 119, 120, 122, 124, 125, 128, 131, 132, 136, 142  
 » космических пространств 9, 37  
 » парапсихические 125  
 » психологические 125  
 » спиритические 125
- Номо 28, 29, 41, 43, 44, 46, 95, 96, 100, 106
- Номо neandertalensis 46  
 » sapiens 9, 17, 22, 24, 33, 42, 44, 45, 46, 55, 66, 73, 83, 93, 95, 96, 100, 125  
 » faber 33, 41
- Sinanthropus pekinensis 29, 44, 100, 106

# СОДЕРЖАНИЕ

От редколлегии . . . . . 5

## Часть I

### НАУЧНАЯ МЫСЛЬ: НАУЧНАЯ РАБОТА, НАУЧНЫЕ ИСТИНЫ

#### Отдел первый

##### НАУЧНАЯ МЫСЛЬ И НАУЧНАЯ РАБОТА КАК ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СИЛА В БИОСФЕРЕ

#### Глава I

Человек и человечество в биосфере как закономерная часть ее живого вещества, часть ее организованности. Физико-химическая и геометрическая разнородность биосферы: коренное организованное отличие — материально-энергетическое и временное — ее живого вещества от ее же вещества косного. Эволюция видов и эволюция биосферы. Выявление новой геологической силы в биосфере — научной мысли социального человечества. Ее проявление связано с ледниковым периодом, в котором мы живем, с одним из повторяющихся в истории планеты геологических проявлений, выходящих своей причиной за пределы земной коры . . . . . 13

#### Глава II

Проявление переживаемого исторического момента, как геологического процесса. Эволюция видов живого вещества и эволюция биосферы в ноосферу. Эта эволюция не может быть остановлена ходом всемирной истории человечества. Научная мысль и быт человечества, как ее проявление . . . . . 23

#### Глава III

Движение научной мысли XX в. и его значение в геологической истории биосферы. Основные его черты: взрыв научного творчества, изменение понимания основ реальности, вселенскость и действенное, социальное проявление науки . . . . . 51

#### Отдел второй

##### О НАУЧНЫХ ИСТИНАХ

#### Глава IV

Положение науки в современном государственном строе . . . . . 65

#### Глава V

Наука едина. Ее структура и ее историческое выявление. Непременность и общезначимость правильно выведенных научных истин для всякой человеческой личности. Общеобязательность достижений науки в ее области и ее геологическая роль — основное ее отличие от философии и религии . . . . . 69

## Часть II

### ПЕРЕХОД БИОСФЕРЫ В НООСФЕРУ И НАУКА О ЖИЗНИ

#### Отдел третий

##### НОВОЕ НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ И ПЕРЕХОД БИОСФЕРЫ В НООСФЕРУ

#### Глава VI

Новые проблемы XX века — новые науки. Биогеохимия — неразрывная ее связь с биосферой . . . . . 89

#### Глава VII

Структура научного знания как проявление ноосферы, им вызванного геологически нового состояния биосферы. Исторический ход планетного проявления *Ното сарпиенс* путем создания им новой формы культурной биогеохимической энергии и связанной с ней ноосферы . . . . . 93

Отдел четвертый  
НАУКА О ЖИЗНИ В СИСТЕМЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

## Глава VIII

Жизнь — вечное проявление реальности или временное? Естественные тела биосферы — живые и косные. Сложные естественные тела биосферы — биокосные. Грань между живым и косным в них не нарушается. . . . . 112

## Глава IX

Биогеохимическое проявление непроходимой грани между живыми и косными естественными телами биосферы . . . . . 119

## Глава X

Биологические науки должны стать наравне с физическими и химическими в системе знаний среди наук, охватывающих ноосферу . . . . . 135

## Приложения

I. [Наброски двух планов] . . . . . 143

II. [О логике естествознания] . . . . . 144

III. [Правизна и левизна] . . . . . 148

IV. [Из записки об организации научной работы] . . . . . 150

Комментарии . . . . . 153

## Послесловия

**И. В. Кузнецов**. Естествознание, философия и становление ноосферы . . . . . 163

*Б. М. Кедров*. К вопросу об эволюции мировоззрения В. И. Вернадского . . . . . 178

Именной указатель . . . . . 181

Предметный указатель . . . . . 148

**В. И. Вернадский**  
**РАЗМЫШЛЕНИЯ НАТУРАЛИСТА,**  
кн. II  
Научная мысль как планетное явление

*Утверждено к печати*  
*Институтом истории естествознания и техники*  
*АН СССР*

Редактор *Н. Ф. Овчинников*  
Художник *В. В. Рожков*  
Художественный редактор *С. А. Литвак*  
Технический редактор *Р. Г. Грузинова*

Сдано в набор 18/II 1976 г.  
Подписано к печати 17/I 1977 г.  
Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская № 1.  
Усл. печ. л. 16,97. Уч.-изд. л. 17,1.  
Тираж 13400. Т-03207. Тип. зак. 157.  
Цена 1 р. 14 к.

Издательство «Наука»  
103717 ГСП, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21  
2-я типография издательства «Наука»,  
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

1 р. 14 к.

2972



ИЗДАТЕЛЬСТВО • НАУКА •