

В. И. ВЕРНАДСКИЙ О ВРЕМЕНИ СУЩЕСТВОВАНИЯ БИОСФЕРЫ

Г. П. Аксёнов

*ФГБУН Институт истории естествознания
и техники им. С. И. Вавилова РАН, Москва, Россия*

Ключевые слова: абсолютный возраст горных пород; биологическое время; биосфера; живое вещество; зона гипергенеза; метаморфические породы; радиоактивность; радиогеология; стратиграфия.

Аннотация: Вот уже в течение века нарастает стойкое логическое противоречие между фактами геологической истории и представлением о возрасте планеты. Его осознал впервые академик В. И. Вернадский. Он утверждал, что после открытия методов определения абсолютного возраста горных пород выражение «возраст Земли» потеряло точный научный смысл. Максимальные цифры возраста породы свидетельствуют только о формировании ее в метаморфическом слое. Здесь распложен нуль геологического времени. На самом деле абсолютный возраст отражает биологическое дление биосферы, а она существовала на планете всегда. На фоне биологической длительности идут все остальные события: планетарные, космические, в том числе и человеческая история. Открытие Вернадским геологической вечности биосферы должно служить основанием для создания новой теории всех наук о Земле.

Введение

Науки о Земле все еще заимствуют свою картину мира из астрономии и физики. Как следствие, у них сложился устойчивый стереотип представлений о начале Вселенной в результате Большого Взрыва, с последующим образованием галактик, звезд и планетных систем. Каждая наука о Земле, излагаемая, например, в учебниках общей геологии или общего землеведения, переходя к своему предмету, не обращает внимания на то, что эта вселенская эволюция, во-первых, не опирается на какие-либо факты описательных наук, а во-вторых, не объясняет строение планеты и ее геологические события. Никаких закономерностей в известной общей картине образования солнечной системы и в обстоятельствах удачного расположения в ней Земли не содержится; все основано на случайностях.

Аксёнов Геннадий Петрович – кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник, член комиссии РАН по изучению наследия выдающихся ученых, e-mail: gen.aksenov@mail.ru, ФГБУН Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, Москва, Россия.

Данная генеральная схема держится исключительно на привычках мышления, восходящих к библейскому порядку творения. Исходя из открытия радиометрических методов определения возраста горных пород время образования солнечной системы принято исчислять в 4,7 млрд лет назад, считая от нашей эпохи, а наибольшие цифры абсолютного возраста земных пород теперь принимают за возраст самой планеты. Вначале она была раскаленной, около 3,8 млрд лет назад остыла и началась геологическая история, а около 1 млрд лет назад началась биологическая эволюция.

Однако геологические факты последних лет вступают в резкое противоречие с этой устоявшейся картиной. Во-первых, никакая новейшая техника, никакое сверхглубокое бурение ни разу не обнаружили каких-либо структур, относящихся к гипотетическому космическому периоду создания планеты. Любые древнейшие образцы горных пород относятся к обычным геологическим слоям. Один из исследователей докембрия пишет по этому поводу: «Самые древние породы, обнаженные на поверхности планеты, датированы изотопными методами в 3,7 – 4,0 млрд лет. В действительности, эти породы имеют еще более древний возраст, поскольку указанные значения характеризуют не время их образования, а время их преобразования (метаморфоза), однако самые древние горные породы, возникшие в период становления Земли как планеты, пока достоверно неизвестны» [1, с. 5].

В последние годы об отсутствии гипотетических первичных слоев и ансамблей пород стали свидетельствовать не отрицательные, а положительные факты. В Австралии были найдены многочисленные образцы минерала циркона возрастом 4,4 млрд лет [2]. Событие вызвало оживленное обсуждение в научной литературе. Общее мнение склоняется к необходимости пересматривать представления о сухой, безжизненной или раскаленной поверхности начальной Земли. Сенсация заключалась не только в возрасте минерала, не оставляющего для формирования ее никакого логически разумного срока. Дело еще и в том, что согласно геохимическим бесспорным фактам, данный минерал образуется и в другие периоды, и всегда только в присутствии воды. Есть и дополнительные нюансы: некоторые из этих кристаллов имеют не граненую форму, а округлую, они обкатаны как обычная морская галька. Значит, происходила долгая водная обработка минерала. Стало понятно, что геологическая обстановка того времени ничем особенно не отличалась от современной.

Главный вывод из этих фактов означает, что наша генеральная схема образования Земли и порядок ее геологической истории находится под большим вопросом. Мнение о сухой и более того раскаленной поверхности планеты не подтверждается.

Данная статья посвящена процессу создания нового взгляда на проблему времени в науках о Земле.

О синхронности геологического и биологического прошлого

Следует сказать об удивительном факте: подобное противоречие уже было осознано и разрешено в науке ровно столетие назад. Мы должны обратиться к трудам академика Владимира Ивановича Вернадского –

нашего универсального ученого во всех науках о Земле. Перед тем как погрузиться в его доказательства, разрешившие проблему, следует вспомнить, что он был одним из первых, для кого открытие радиоактивности стало руководящим и направляющим событием. Нестабильность атомов земной коры изменила его научное мировоззрение как минералога, кристаллографа и, главным образом, как создателя геохимии. Оказалось, что радиоактивные атомы элементов земной коры сменяются другими, и процесс не зависит ни от геологических, ни от астрономических событий. Темп замены подчинен только внутриатомным законам. А раз так, науки о Земле получают то, что у них никогда не было – точный счет времени, совершенные часы, которыми теперь можно измерять все бывшие относительные возрасты геологических образцов, слоев и систем. Уже к 1921 г. каждое из геологических подразделений геохронологической шкалы получило продолжительность в годах, считаемых вспять от 1900 г.

Второй момент истины наступил для Вернадского в 1908 г. в Дублине, на конференции Британской Ассоциации наук. Он услышал доклад Джона Джоли, который рассчитал примерное выделение тепла в земной коре при радиоактивном распаде атомов. Оказалось, что его вполне достаточно для объяснения разогрева земной коры и движений в ней. Таким образом, понял Вернадский, традиционное представление о Земле как изначально огненно-жидкой или раскаленной планете, поверхность которой постепенно остывала, откуда и появилось понятие «земная кора», является ничем не подкрепленной гипотезой.

В 1910 г. на общем собрании Академии наук Вернадский, уже оформивший к тому времени новую науку геохимию, говорил о великом значении открытия радиоактивности, которое приведет к получению нового вида энергии – атомной. Но главное, она должна изменить самые основы нашего научного мировоззрения [3]. В следующем году он развернул обширные экспедиции по поиску радиоактивных ископаемых на территории страны и для камеральной работы с ними создал Радиохимическую лабораторию. А в 1921 г. он возглавил Радиевый институт, где первые кадры радиологов разрабатывали методы точного определения возраста горных пород. Уже в начале 1930-х гг. его ученики академик А. Е. Ферсман и член-корреспондент К. А. Ненадкевич обнаружили древнейшие на тот день пегматитовые жилы в гранитах Карелии возрастом около 2 млрд лет. Поэтому в мае 1932 г. на представительной конференции в Мюнстере под председательством Э. Резерфорда Вернадский доложил о создании новой науки – радиогеологии [4]. В следующем году он прочитал первый в истории учебный курс радиогеологии в цикле лекций в Сорбонне [5].

Таким образом, у нас есть исключительно веские основания доверять аргументам и доказательствам ученого, создавшего в нашей стране ряд важнейших наук, в том числе и современную экологию. Он разработал новое понятие о природе времени. Не может быть никакой случайности, что эмпирические обобщения, созданные им сто лет назад, совпали по существу предмета с новейшими открытиями, поставившими под сомнение устоявшуюся и общепринятую картину естественных наук.

Классическое произведение Вернадского «Биосфера» (1926) обращено не к биологам, как можно подумать. В предисловии «От автора» Вернадский указывает, что его книга должна вызвать негодование геологов, потому что указывает на главное упущение их дисциплины: биосфера, которую он намерен описать, является геологической оболочкой, а не тем, что имел в виду создатель термина австрийский геолог Э. Зюсс – области жизни на поверхности Земли. Биосфера не просто создает внешний облик планеты.

Не обращая внимания на геологическое значение жизни, геологи остаются в плену устаревших предвзятых идей, глубоко искажающих результаты их работы. Это, во-первых, представление о геологических событиях как случайных совпадений неких причин. Иначе говоря, отсутствие как-либо строгих закономерностей. Во-вторых, представление о непрерывном существовании начала жизни, ее «возникновении» в ту или иную эпоху геологического прошлого Земли. Из этих двух идей вытекала третья:

«С другой стороны, считается логически непреложным отражение в геологических явлениях *догеологических стадий развития планеты*, имевшей облик, резко отличный от того, который надлежит нашему научному исследованию. В частности, считается непреложным былое существование огненно-жидкой или горячей газообразной стадии Земли. Эти представления вошли в геологию из области философских, в частности, космогонических, интуиций и исканий» [6, с. 272].

Вернадский описывает биосферу не как поверхностную область, населенную организмами, а как трехмерную сферическую оболочку, находящуюся в рабочем состоянии благодаря *живому веществу*. Тем самым он оставляет в стороне форму и строение организмов, которые больше всего интересуют биологов, и рассматривает их по объему, весу и химическому составу. Но в отличие от косной горной породы живое вещество явно обладает собственной энергией, которая порождает непрерывный ток атомов внутри и вне организмов. Наибольшая работа производится размножением.

Вернадский определяет приблизительные пространственные размеры биосферы (10 км вверх и 20 вниз от уровня геоида) и описывает населяющее ее живое вещество количественно и качественно. Не внешняя среда определяет все свойства организмов, напротив, это они ее строят. Живое вещество определяет организованность планеты и контролирует все ее характеристики. Например, производит и поддерживает количество свободного кислорода в атмосфере, в то время как он непрерывно связывается в громадном числе реакций.

Имея в виду планетное значение живого вещества как главной геологической силы на Земле, Вернадский формулирует эмпирические обобщения, которые вне всяких гипотез и теорий образуют фундаментальные основополагающие закономерности биосферы. Эти постулаты обобщают вековой опыт описательных наук и не требуют доказательств. Они носят вечный характер, также как несущие элементы в точных науках:

1. У жизни нет начала в том смысле, что по своим свойствам она никак не могла однажды произойти, как думают обычно, из инертного мертвого химического вещества. Никто никогда этого не наблюдал за века углубленных поисков и экспериментов. Весь научный опыт свидетельствует, что живое происходит только от живого (он называет это положение принципом Ф. Реди).

2. Отсюда следует, что живое вещество генетически едино, несмотря на эволюцию.

3. Оно действовало во все геологические эпохи, в истории Земли нет безжизненных периодов.

4. Живое вещество контролирует химическую обстановку на поверхности и в ближайших недрах планеты.

5. В каждый данный момент оно заключает количество атомов, которое колеблется вокруг некоторого среднего уровня.

6. Источником энергии для организмов служит солнечное излучение [6, с. 284].

Все шесть постулатов противоречат обычному геологическому мировоззрению, основанному на научных гипотезах и тех предвзятых идеях, о которых говорит Вернадский во введении. Следовательно, они образуют фундамент новой науки – *биогеохимии*.

Вернадский описывает резкое и без всяких переходов отличие живого и неживого вещества. В обыденной жизни никто не спутает эти два состояния, но в науке нужен их точный список. Что Вернадский и делает [7]. И среди указанных противоположностей важнейшие лежат в области времени и пространства.

В биосфере движение времени проявляется самым наглядным образом – размножением организмов, в свойстве, которое полностью отсутствует во всем остальном материальном мире. Вернадский проделал огромную работу по вычислению скорости передачи жизни, как он это называет, и обнаружил, что каждый вид живого имеет свою собственную скорость размножения. Она не зависит от условий жизни, то есть температуры, давления, внешней энергии и питания. Не зависит в том смысле, что как бы ни оптимизировать эти условия, нельзя превзойти потенциальную скорость размножения. Она не осуществляется в реальности, потому что ограничена размерами планеты. Каждый организм, особенно одноклеточный, мог бы за немногие сутки нарастить массу, равную земной коре. Но потенциальное размножение обусловлено генетикой, свойственной каждому виду живого. Таким образом, он выводит:

«Размножение всех организмов выражается геометрическими прогрессиями. Можно выразить это в единообразной формуле

$$2^{n\Delta} = N_n,$$

где n – число дней с начала размножения; Δ – показатель прогрессии для одноклеточных организмов, размножающихся делением, соответствует числу поколений в сутки; N_n – число неделимых, благодаря размножению, через n дней.

Характерным для каждого живого вещества является Δ .

В этой формуле нет никаких пределов, никаких ограничений ни для n , ни для Δ , ни для N не заключается» [6, с. 294].

Чем меньше организм, тем скорость передачи жизни выше. Наивысшая она у бактерий – примерно 63 поколения в сутки. Наименьший период между делениями определяется тем, что структуры клетки не создаются мгновенно, а требуют срок для формирования. Вернадский нашел мировые постоянные, определяющие эту скорость. Они точны как астрономические или физические постоянные и играют ту же роль. В формулах механики, например, выведены предельные случаи, не учитывающие трение, вязкость, смещенные центры тяжести тел, тормозящие движение. В общие формулы можно подставлять затем эти параметры, как коэффициенты. У Вернадского найдены предельные случаи, где роль переменной играет параметр *дельта*. Вот она и показывает объективно существующее время как явление природы.

Найдя формулу движения живого вещества, Вернадский пришел к твердому выводу, что живое вещество длится благодаря собственным свойствам. И через два года после книги «Биосфера» пишет статью, где обосновывает отличие времени в живом веществе от обычного механического и обыденного его понимания. Живому свойственно главное – необратимость времени, в механике не действующей. Вернадский определяет время новым термином:

«Мы говорим об историческом, геологическом, космическом и т.п. временах, в пределах которых проявляются жизненные явления. Удобно отличать биологическое время, в пределах которого проявляются жизненные явления.

Это биологическое время отвечает двум миллиардам лет, на протяжении которых нам известно на Земле существование биологических процессов, начиная с археозоя. <...> Насколько предельна жизнь в ее проявлении в Космосе, мы не знаем, так как наши знания о жизни в Космосе ничтожны. Возможно, что миллиарды лет отвечают земному планетному времени и составляют лишь малую часть биологического времени.

В пределах этого времени мы имеем необратимый процесс для жизни на Земле, выражающийся в эволюции видов.

С точки зрения времени, по-видимому, основным явлением должно быть признано проявление принципа Реди, т.е. *смена поколений*» [8, с. 270].

Вернадский в этой статье все еще употребляет сослагательное наклонение, указывая: «возможно», что биологическое время действует как неизвестное ранее явление природы. Но затем, в течение следующих двух лет он углубляется в изучение всей мировой литературы, посвященной времени и пространству, как двух важнейших категорий знания о материальном мире. По итогам своего «мозгового штурма» он выступает перед сочленами по Академии на общем ее собрании 26 декабря 1931 г. с докладом, где доказывает главный тезис: да, биологическое время и есть та загадочная категория, которую искали лучшие умы науки и философии. Достаточно указать, говорит он, на великую интуицию Ньютона, который, разделив время на абсолютное и относительное, первое из них вынес

за пределы механики. Абсолютного, математически точного времени нет во внешних по отношению к человеку телам, то есть во всех механических движениях. Оно есть прерогатива Бога, сказал Ньютон и тем самым исключил время из механического вида движения материи и соответственно из рассмотрения науки. Это переменная другой природы.

Только через два века эта интуиция Ньютона была разгадана французским философом Анри Бергсоном, который утверждал, что время является главным признаком жизни, и не только человека, но и всех организмов на Земле. Вернадский указывает:

«В русском языке можно выделить эту «durée» Анри Бергсона как «дление», связанное не только с умственным процессом, но общее и вернее с процессом жизни, отдельным словом, для отличия от обычного времени физика, определяемого не реальным однозначным процессом, идущим в мире, а <механическим – Г. А.> движением. <...>».

Дление характерно и ярко проявляется в нашем сознании, но его мы, по-видимому, логически правильно должны переносить и ко всему времени жизни и к брэнности атома» [9, с. 255].

Таким образом, Вернадский, открыв и описав биосферу как геологическое явление, понял, что живое вещество и создает «реальный однозначный процесс, идущий в мире». Жизнь имеет направление, и оно противоположно основному движению в механическом мире, то есть действует против энтропии. Соответственно, время, которое мы постоянно употребляем в речи, есть реальное *дление* этого «однозначного процесса». Никакого другого времени нет. Оно одно [10].

Разработав концепцию биосферы и не смущаясь пока ничтожностью наших знаний о жизни в космосе, он утвердил, что живое вещество придает дление всему миру. Мы изучаем его в цикле наук о Земле и называем его геологическим временем, хотя в геологии всего лишь отражается биологическое дление. Геологические цифры только часы, только счет, но не движитель событий. Причина времени – ход жизни. Другого вывода нельзя сделать, поскольку времени нет в механических движениях тел, описываемых физическими науками. Но как совместить эти два понятия, как биологическое время отражается в геологии?

Вернадский ответил на этот вопрос на основании своей фундаментальной концепции о времени в биосфере и своих энциклопедических знаний в науках о Земле. Из стремления найти соотношение между новым пониманием времени как явления живой природы и практикой определения абсолютного возраста в геохронологии явилась новая наука радиогеология.

Где находится нуль геологического времени?

Выше уже говорилось, что время жизни отличается от времени в механике своим решающим свойством. Оно идет только от прошлого к будущему, какое бы содержание мы в эти слова не вкладывали. Время не может идти назад. И теперь, открыв явление радиоактивного распада атомов, геология получила эталон для счета этого времени. В упомянутом выше докладе в Мюнстере Вернадский повторил ранее высказанные доводы:

«Здесь мы приходим, стоя на чисто научном реальном основании, к разнице между *временем* и *длением*. На различие этих двух понятий указывал уже в конце XVII в. Дж. Локк. Дж. Локк подчеркнул эту разницу при критике нового понятия времени, которое ввел И. Ньютон и которое господствовало в науке в XVIII и XIX веках.

Радиоактивный распад атомов позволяет теперь впервые измерять не время ньютоновской механики, но *дление* природных процессов. Геологическое время дает ясное представление о ходе брэнности глубочайшего времени вещественного состава нашей планеты.

Все процессы на Земле охватываются этим понятием. Все имеет свою череду в геологическом времени, т.е. в длении Земли. Геологическое время обнимает историческое время человечества со всеми происходящими в нем событиями, обнимает биологическое время, которое отвечает как длительности общих эволюционных изменений всех организмов, так и длительности существования бесчисленных живых индивидуумов» [11, с. 380].

Благодаря эталону геологического времени наука впервые получила возможность считать его в больших числах, в миллиардах лет. Но, получив этот прекрасный инструмент в свои руки, геология пока не может им правильно пользоваться, говорит Вернадский. Находясь в плену гипотез о начале мира, о космическом образовании безжизненной планеты и одномоментном начале на ней жизни, она, как и физика, упускает из виду направление времени. Получив точные цифры абсолютного возраста, геология применила их к старым понятиям и считает наибольшие из них за возраст планеты, то есть относится к ним как к некоторому вырезанному куску вселенского абсолютного времени, не имеющего направления. На международных геологических конгрессах (МГК) начало времени отнесено в 1900 г., то есть как бы идущему назад, хотя все понимают условность такого направления. Возникает путаница, не позволяющая геологии и другим наукам о Земле разработать собственное понимание времени, а не употреблять физическое, безразличное к направлению.

Вернадский предлагает решительно изменить ситуацию. Время в биосфере идет в соответствии с размножением организмов в одном направлении – от рождения к размножению и смерти для многоклеточных и к делению клетки надвое для одноклеточных. И поскольку счет времени в радиометрии дается столь же однообразным процессом, необходимо синхронизировать, говорит Вернадский, течение времени (которое одно) и его измерение, счет. То есть надо считать с помощью геологического эталона не время физическое, которого не существует в природе, а время биологическое, имеющее отчетливое направление. Говорить о возрасте Земли на основании радиогеологических данных мы не имеем права. Все образцы, которые мы подвергаем исследованию, находятся в биосфере, значит, у нас получается не возраст Земли как космического тела, а возраст биосферы, определяющей на ней течение событий и, следовательно, течение (дление) времени. Поэтому, говорит Вернадский:

«При определении возраста биосферы радиоактивным распадом изучается древность процесса, создавшего материальное образование, находящееся в биосфере (порода, минерал, окаменелость), с этой точки зрения

изучаемое, и длительность того радиоактивного распада, который в нем происходит. <...> Если действительно в древнем архее мы наблюдаем начало зарождения биосферы, мы можем принять его за нулевую точку геологического времени. <...> Нет ли в строении биосферы естественного базиса хронологической шкалы, с которого удобно начать счет геологического времени вверх, а не вниз, – счет от нулевого уровня геологического времени, помимо ее предполагаемого геологически определенного начала? Не являются ли древнейшие по времени участки биосферы таким уровнем?» [12, с. 443 – 445].

А для этого нужно найти реальный процесс в геологических явлениях, от которого можно и нужно вести геологический счет времени. Такой уровень, говорит Вернадский, не является секретом – это метаморфический слой в литосфере. Судя по всему, именно здесь атомы получили свое окончательное место в кристаллической решетке. По вкраплениям радиоактивного урана нашими методами мы определяем прошедшее наибольшее геологическое время.

«Если действительно существует в непосредственно доступных изучению слоях земной коры – в пределах метаморфической области – древнейшие части, всюду в земной коре геологически одновременные, отвечающие темпу метаморфизации земной коры, – вся схема геологического учета времени коренным образом изменится. *Нулевым временем будет время архейской системы.* <...> Нулевой уровень будет отвечать уровню *метаморфизации*, т.е. 1) неизбежному превращению осадочных пород в единообразную массу неподвижных силикатных и алюмосиликатных пород, уничтожающих для нас остатки былой биосферы, изучаемые привычной геологической методикой, и 2) и неизбежному в ходе времени уничтожению первоначального радиоактивного процесса во всякой точке земной коры» [12, с. 446].

Нулевой уровень времени будет играть в геологии такую же роль, говорит он, как в человеческой истории играет отсчет его от рождения Христа, что мы называем новой эрой. Получаемые определения указываются – н.э. или до н.э. Уровень метаморфизма станет началом отсчета времен.

Вернадский сделал большой доклад на 17-й сессии Международного геологического конгресса в Москве в июле 1937 г. Доклад формально не назывался пленарным, но имел не меньшее значение, поскольку произносился на заседании пяти секций из шести. Вернадский изложил всю краткую историю создания радиоактивности, начиная с 1905 г. и ее значение для создания радиогеологии. Он особо остановился на определении абсолютного возраста горных пород метаморфического слоя и изложил новую идеологию естественного счета времени, соответствующему ходу природных процессов. Для такого изменения требуется ввести новую единицу счета геологических процессов – декамириаду (сто тысяч лет).

По его предложению сессия МГК создала международную комиссию по геологическому времени во главе с одним из исследователей геохронологии американским геологом Альфредом Лейном. А себя он по состоянию здоровья и возрасту предложил в заместители. Сессия приняла это

предложение, только следующий отчет комиссии не состоялся, так как через два года разразилась мировая война.

Таким образом, предложения Вернадского и новая идеология изучения геологического и биологического времени осталась непризнанной, а сейчас уже более того – неизвестной.

Обсуждение

В последующие годы, вплоть до 100-летнего юбилея Вернадского (1963), его биосферная концепция находилась фактически под запретом, но начиная с этого года, она получила бурное развитие сначала в нашей стране, а потом и за рубежом. Достаточно сказать, что его главная книга, вышедшая почти век назад, продолжает издаваться. Ныне она вышла уже 24 раза на многих языках. Однако лежащие в ее основе шесть постулатов, о которых шла речь выше, то есть понятие о вечности жизни, все еще остаются за пределами широкого обсуждения в науке. Их относят к некоей «философии естествознания» или «русскому космизму» и тем самым изымают из области доказательного знания [13]. Причина такого положения заключается в непонимании самого капитального знания – категории времени. Его в большинстве наук или никак не определяют, полагая, по примеру Галилея, общепонятным и общепринятым без специального определения, или считают явлением не природным, а философским. Но в философии рассуждения идут в логических категориях, не основанных на научном опыте и эксперименте. Однако биологическое время Вернадского имеет точный научный смысл и характеризует естественные тела [14].

Вот почему Международная геохронологическая шкала, каждый раз пересматриваемая и уточняемая на МГК каждые четыре года, развивается независимо от достижения Вернадского, нашедшего смысл геологического времени. Различие между радиометрическим временем и стратиграфией, основанной на биологически картируемых подразделениях шкалы, очень хорошо объяснил крупнейший палеонтолог Б. С. Соколов. В 2013 г., открывая сессию Палеонтологического общества, он подчеркивал:

«Геологическое время имеет биологическую природу, его с полным основанием можно называть и биогеосферным временем. Наши представления о литосфере, стратисфере и биосфере в геоисторическом плане оказываются в строгой системной связи. Скрепляет эту связь явление жизни на Земле; оно уникально. <...>

Время, привязанное к событиям прошлого, стало такой же реальностью, как и чисто физические документы геологии и палеонтологии. Оно есть дление между реальными событиями, а не нечто независимое от живой картины мира. Открытие его записи в геологии, через биологическую эволюцию и радиогенные сигналы – фундамент стратиграфии. Однако основанием для выделения стратиграфических подразделений разного ранга является не время, которое можно заранее калибровать как угодно (в годах или декамириадах), а события, происходившие в ходе – длении этого времени, которые можно датировать. Такое время в геологии называется абсолютным, хотя оно, конечно, является расчетным, придаваемым граничным событиям. В рамках стратиграфического пространства

его правильнее всего называть событийным и привязывать к стратиграфическим границам подразделений, заключающим палеонтологическую и другую информацию. <...> Нет сомнения, что наш более чем 125-летний опыт работы на гигантской территории Евразии имеет первостепенное значение для совершенствования общемировой стратиграфической шкалы, которая в геологической практике не может быть заменена шкалой геологического времени, так как картируются геологические тела, а не время заполнения его этими телами» [15, с. 8].

Академик Б. С. Соколов точно определил различие, которое на самом деле противоречием не является. Шкала геологического времени является только счетом лет, также как обороты Земли вокруг Солнца дают человеческой истории хронологию, никаким образом не связанную с событиями этой истории. Стратиграфическая шкала сложилась задолго до создания радиогенных методов. Однако, не случайно относительные, качественные возрасты горных пород всегда основывались на палеонтологических остатках жизни – давно прошедшей жизни. Вот что дает возможность совместить относительные и абсолютные возрасты и увидеть, что события движутся биосферой, а сколько лет длились события, понятно из радиогеологии.

Как только принимается концепция Вернадского о биосфере, все факты геологической истории обретают понятное объяснение. Мы увидим, что последовательное исчисление возрастов геологической истории от сегодняшнего дня удобно. Его не надо менять, потому что оно есть не что иное, как количественное наполнение уровней былых биосфер. Геологический счет времен в любом периоде восходит к нулю лет, расположенному в биосфере. Только биосфера дает нам прошлое Земли, исчисляемое по тем отложениям, которые она производила. Выходя из биосферы, старея, каменный материал превращался в часы этой истории, точно также как археологические артефакты дают нам точное время происходивших исторических событий.

Таким образом, все возрасты, показанные на современной геохронологической шкале, достигнутые разными методами, начиная от радиоуглеродного, картирующего события человеческой истории, и кончая уран-свинцовым для метаморфического слоя, являются шкалой единого биологического времени. Они показывают возраст биосферы. И получается, что мы имеем отчетливый цикл, если примем во внимание, что породы на поверхности Земли, имеющие самый разнообразный возраст от нуля до 4,5 млрд лет, снова запускаются в биосферу, поступая в зону гипергенеза.

Только, конечно, считать древнейшую цифру из этих определений возрастом всей планеты нет никаких оснований. Вернадский, когда создавал свою радиогеологию и предлагал единицу геологического возраста в одну декамириаду, прекрасно понимал, что пространство от поверхности до метаморфического слоя – только подвижные оболочки планеты до астеносферы. Вот почему в своей заключительной книге он утверждал, что процесс замены одних атомов земной коры другими настолько медленный, что совершенно не покрывается достигнутыми цифрами радиометрических исследований. Он утверждает:

«Из этого логически следует, что наша планета в своей геологической структуре выявляется в эоны лет, тысячи миллиардов (может быть, больше), в течение которых процесс неизменно происходит как геологическое явление, научно точно установленное и совершенно нормальное, как и все явления, в науке установленные. <...>

Сейчас же, однако, я считаю нужным подчеркнуть, что, учитывая эти процессы, геологическое значение которых ясно, мы сразу увеличиваем так называемый возраст нашей планеты в десятки, если не в сотни раз, вместо миллиардов, которые давало геологическое определение археозойских пород. Мираж генезиса планеты начинает рассеиваться» [16, с. 98 – 100].

Петрограф академик Ю. А. Косыгин указывает, что на Кольской сверхглубокой скважине были получены мраморы возрастом 5,29 и даже 13 млрд лет. Он пишет, что эти данные встретили разнообразные возражения, которые ему кажутся гипотетическими, и потому он считает, что «возраст Земли исчисляется, по крайней мере, первыми десятками миллиардов лет» [17, с. 112].

К этим высказываниям академика на той же странице имеется сноска, что все данные свыше 4,5 млрд лет являются ошибочными. Здесь перед нами явный пример господства привычной генеральной схемы «происхождения Земли» над фактами. Следует добавить, что, как и думал Вернадский, если появятся абсолютные цифры больше предельных (тогда 2 млрд лет, сейчас 4,4), возле них нужно ставить знак минус и добавлять словосочетание *ниже уровня метаморфизма*.

Таким образом, общая схема движения вещества и энергии на поверхности в пределах установленных возрастов планеты выглядит так. В зону гипергенеза поступает вещество из недр. Здесь под влиянием работы живого вещества оно растирается, изменяется в соответствии с потребностями жизнедеятельности и насыщается энергией. В мелкодисперсном виде оно сносится с суши и оказывается на дне океана, в зонах седиментации. К этому веществу добавляется гигантская продукция морской части биосферы. В результате непрерывного наслаивания сверху оно отжимается, уплотняется, из него уходит тепло в виде гейзеров и вулканов. Оставшееся вещество кристаллизуется по правилам кристаллизации и начинает стареть, у него появляется возраст. Лестница возрастов в основном совпадает с правилом Н. Стенона: то, что ниже, то старше. Наконец, под влиянием температуры и давления в метаморфическом слое происходит окончательная кристаллизация вещества в структуры, которые потом частично, в результате тектонических движений, выходят на поверхность. Возраст этих образцов оказывается максимально известным на планете.

Работавший на Сахалине геолог В. М. Дуничев, принявший концепцию биосферы Вернадского и применивший ее к описанию большого геологического круговорота, попытался количественно представить величину цикла по данным конца XX в. И вот что у него получилось:

«Происходящий в литосфере круговорот энергии и вещества свидетельствует, что гранит образуется при преобразовании глины через аргиллит, кристаллический сланец, гнейс и гранито-гнейс. Глина же образуется при разрушении на поверхности каменной оболочки гранита (и других

пород). Если на поверхности литосферы при разрушении, например, кварцита возникает кварцевый песок, то с погружением он сцементируется до кварцевого песчаника, который ниже начнет перекристаллизовываться до кварцитовидного песчаника, а с увеличением размера кристаллов станет кварцитом.

Гранит и кварцит информируют как бы о горных породах, прошедших половину круговорота вещества в литосфере. Стало быть, 4 млрд лет древнейших гранитов и кварцитов говорит о максимально известном на сегодня времени половины круговорота энергии и вещества в литосфере. Один целый круговорот охватывает, в этом случае, $4 \text{ млрд лет} \times 2 = 8 \text{ млрд лет}$.

Сколько прошло круговоротов вещества в литосфере, неизвестно. Очевидно, что много, а минимум два, потому что древнейший гранит возраста 4 млрд лет образовался из глины, которая в свою очередь являлась результатом разрушения еще более древнего гранита. В таком случае, время существования земного шара составит $8 \text{ млрд лет} \times 2 = 16 \text{ млрд лет}$, или больше возраста Вселенной от Большого взрыва» [18].

Как мы знаем теперь, после открытия цирконов возрастом 4,4 млрд лет, оно составит $4,4 \times 4 = 17,6 \text{ млрд лет}$. Столько лет занимает жизнедеятельность биосферы, строившей поверхностный слой планеты, только по этому одному циклу. Конечно, это далеко не время существования Земного шара. Время, таким образом, биологически циклично, в нем нет начала другого, кроме уровня биосферы, заключенного в каждом запротоколированном возрасте горных пород. Получается, что биосфера в геологическом смысле молода. В ней можно найти породы всех возрастов, но до зоны седиментации все они омолаживаются.

Заключение

Концепция биосферы позволила Вернадскому выяснить и научно обосновать единство биологического и геологического времен. Первое является реальным длением времени, второе – его показателем, точным счетом. С помощью имеющихся методов измерения абсолютного возраста горных пород выяснилась истинная продолжительность одного полного геологического круговорота. Во временном смысле в его время он составлял 25 тысяч декамириад, которые он пытался сделать единицей этого круга. В наши дни в результате улучшения методики цифра выросла до 44 тысяч декамириад. В современной науке эта толща лет никак не ассоциируется с биосферой, а считается за возраст, близкий к созданию самой планеты.

Концепция биологического времени все ставит на свои места. Метаморфический слой непрерывно образуется. Материал, выходящий из биосферы и переходящий в литосферу, сразу начинает стареть. Он проходит отмеченные на геохронологической шкале все стадии, начиная с антропоцена, пока не попадает в метаморфический слой, где атомы урана замещаются атомами свинца. Их количество и показывает возраст породы.

В результате открытия биосферы и биологического времени, как считал Вернадский, создается новая картина космоса. Он не называл ее так, потому что она пришла в науки о Земле из физической картины мира.

В науке создаются не общие картины, а только временные, конкретные рабочие модели. В данном случае его модель позволяет ввести в картину мироздания жизнь в виде биосферы как строителя планет. Только в правильном научном изложении мы можем понять закономерную роль планетной, а значит, космической жизни. Концепция биологического времени Вернадского еще не освоена наукой и в этом смысле, она – не прошлое наук о Земле, а их будущее.

Список литературы

1. Салоп, Л. И. Геологическое развитие Земли в докембрии / Л. И. Салоп. – Л. : Недра, 1982. – 343 с.
2. Вэлли, Дж. История юной Земли / Дж. Вэлли // В мире науки. – 2006. – № 1. – С. 38 – 45.
3. Вернадский, В. И. Задача дня в области радия / В. И. Вернадский // Очерки и речи. – Петроград : Научное химико-техническое издательство, 1922. – С. 31 – 43.
4. Вернадский, В. И. Радиоактивность и новые проблемы геологии / В. И. Вернадский // Собрание сочинений в 24 томах / Под ред. Э. М. Галимова. – М. : Наука, 2013. – Т. 9. – С. 373 – 393.
5. Вернадский, В. И. Проблемы радиогеологии / В. И. Вернадский // Собрание сочинений в 24 томах / Под ред. Э. М. Галимова. – М. : Наука, 2013. – Т. 9. – С. 394 – 437.
6. Вернадский, В. И. Биосфера / В. И. Вернадский // Собрание сочинений в 24 томах / Под ред. Э. М. Галимова. – М. : Наука, 2013. – Т. 8. – С. 271 – 370.
7. Вернадский, В. И. О коренном материально-энергетическом отличии живых и косных тел биосферы / В. И. Вернадский // Собрание сочинений в 24 томах / Под ред. Э. М. Галимова. – М. : Наука, 2013. – Т. 7. – С. 322 – 347.
8. Вернадский, В. И. Изучение явлений жизни и новая физика / В. И. Вернадский // Собрание сочинений в 24 томах / Под ред. Э. М. Галимова. – М. : Наука, 2013. – Т. 7. – С. 246 – 273.
9. Вернадский, В. И. Проблема времени в современной науке / В. И. Вернадский // Собрание сочинений в 24 томах / Под ред. Э. М. Галимова. – М. : Наука, 2013. – Т. 10. – С. 237 – 256.
10. Аксенов, Г. П. Рассимволизация абсолюта / Г. П. Аксенов // Вопросы философии. – 2015. – № 8. – С. 53 – 63.
11. Вернадский, В. И. Радиоактивность и новые проблемы геологии / В. И. Вернадский // Собрание сочинений в 24 томах / Под ред. Э. М. Галимова. – М. : Наука, 2013. – Т. 9. – С. 373 – 387.
12. Вернадский, В. И. О некоторых очередных проблемах радиогеологии / В. И. Вернадский // Собрание сочинений в 24 томах / Под ред. Э. М. Галимова. – М. : Наука, 2013. – Т. 9. – С. 437 – 452.
13. Аксенов, Г. П. Концепция биосферы В.И. Вернадского в тисках идеологии / Г. П. Аксенов // Вопр. соврем. науки и практики. – 2021. – № 2 (80). – С. 33 – 46. doi:10.17277/voprosy.2021.02.pp.033-046
14. Аксенов, Г. П. В. И. Вернадский о природе времени и пространства / Г. П. Аксенов. – Изд. 4-е. – М. : ЛЕНАНД, 2016. – 368 с.
15. Соколов, Б. С. Биохроностратиграфия и эволюция биосферы. К 200-летию стратиграфической палеонтологии / Б. С. Соколов // Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картографирования : материалы LV сессии Палеонтологического общества при РАН, 6 – 10 апреля 2009 г., Санкт-Петербург. – СПб., 2009. – С. 3 – 8.

16. Вернадский, В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В. И. Вернадский // Собрание сочинений в 24 томах / Под ред. Э. М. Галимова. – М. : Наука, 2013. – Т. 9. – С. 7 – 340.
17. Косыгин, Ю. А. Человек. Земля. Вселенная / Ю. А. Косыгин ; ред. Н. П. Романовский, Ф. Т. Яншина. – М. : Наука, 1995. – 335 с.
18. Дуничев, В. М. Вымыслы и реалии в естествознании. – Текст : электронный / В. М. Дуничев. – URL : <https://oko-planet.su/fail/failbook/page,6,132376-vm-dunichev-vymysly-i-realii-v-estestvoznanii.html> (дата обращения: 16.06.2022).

References

1. Salop L.I. *Geologicheskoye razvitiye Zemli v dokembrii* [Geological development of the Earth in the Precambrian], Leningrad: Nedra, 1982, 343 p. (In Russ.)
2. Velli Dzh. [The history of the young Earth], *V mire nauki* [In the world of science], 2006, no. 1, pp. 38-45. (In Russ.)
3. Vernadskiy V.I. *Ocherki i rechi* [Essays and speeches], Petrograd: Nauchnoye khimiko-tekhnicheskoye izdatel'stvo, 1922, pp. 31-43. (In Russ.)
4. Vernadskiy V.I., Galimov E.M. [Ed.] *Sobraniye sochineniy v 24 tomakh* [Collected works in 24 volumes], Moscow: Nauka, 2013, vol. 9, pp. 373-393. (In Russ.)
5. Vernadskiy V.I., Galimov E.M. [Ed.] *Sobraniye sochineniy v 24 tomakh* [Collected works in 24 volumes], Moscow: Nauka, 2013, vol. 9, pp. 394-437. (In Russ.)
6. Vernadskiy V.I., Galimov E.M. [Ed.] *Sobraniye sochineniy v 24 tomakh* [Collected works in 24 volumes], Moscow: Nauka, 2013, vol. 8, pp. 271-370. (In Russ.)
7. Vernadskiy V.I., Galimov E.M. [Ed.] *Sobraniye sochineniy v 24 tomakh* [Collected works in 24 volumes], Moscow: Nauka, 2013, vol. 7, pp. 322-347. (In Russ.)
8. Vernadskiy V.I., Galimov E.M. [Ed.] *Sobraniye sochineniy v 24 tomakh* [Collected works in 24 volumes], Moscow: Nauka, 2013, vol. 7, pp. 246-273. (In Russ.)
9. Vernadskiy V.I., Galimov E.M. [Ed.] *Sobraniye sochineniy v 24 tomakh* [Collected works in 24 volumes], Moscow: Nauka, 2013, vol. 10, pp. 237-256. (In Russ.)
10. Aksenov G.P. [Desymbolization of the absolute], *Voprosy filosofii* [Questions of Philosophy], 2015, no. 8, pp. 53-63. (In Russ., abstract in Eng.)
11. Vernadskiy V.I., Galimov E.M. [Ed.] *Sobraniye sochineniy v 24 tomakh* [Collected works in 24 volumes], Moscow: Nauka, 2013, vol. 9, pp. 373-387. (In Russ.)
12. Vernadskiy V.I., Galimov E.M. [Ed.] *Sobraniye sochineniy v 24 tomakh* [Collected works in 24 volumes], Moscow: Nauka, 2013, vol. 9, pp. 437-452. (In Russ.)
13. Aksenov G.P. [The concept of the biosphere V.I. Vernadsky in the grip of ideology], *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki. Universitet im. V. I. Vernadskogo* [Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University], 2021, no. 2 (80), pp. 33-46, doi:10.17277/voprosy.2021.02.pp.033-046 (In Russ., abstract in Eng.)
14. Aksenov G.P. *V. I. Vernadskiy o prirode vremeni i prostranstva* [V. I. Vernadsky on the nature of time and space], Moscow: LENAND, 2016, 368 p. (In Russ.)
15. Sokolov B.S. *Paleontologiya i sovershenstvovaniye stratigraficheskoy osnovy geologicheskogo kartografirovaniya* [Paleontology and improvement of the stratigraphic basis of geological mapping], of the LV session of the Paleontological Society at the Russian Academy of Sciences, 6 - 10 April, 2009, St. Petersburg, 2009, pp. 3-8. (In Russ.)
16. Vernadskiy V.I., Galimov E.M. [Ed.] *Sobraniye sochineniy v 24 tomakh* [Collected works in 24 volumes], Moscow: Nauka, 2013, vol. 9, pp. 7-340. (In Russ.)

17. Kosygin Yu.A., Romanovskiy N.P., Yanshin F.T. [Eds.] *Chelovek. Zemlya. Vselennaya* [Man. Earth. Universe], Moscow: Nauka, 1995, 335 p. (In Russ.)

18. <https://oko-planet.su/fail/failbook/page,6,132376-vm-dunichев-vymysly-i-realii-v-estestvoznanii.html> (accessed 16 June 2022).

V. I. Vernadsky on the Time of Existence of the Biosphere

G. P. Aksenov

*S. I. Vavilov Institute for the History of Natural Science and Technology,
Russian Academy of Science, Moscow, Russia*

Keywords: absolute age of rocks; biological time; biosphere; living matter; zone of hypergenesis; metamorphic rocks; radioactivity; radiogeology; stratigraphy.

Abstract: For a century now, a persistent logical contradiction has been growing between the facts of geological history and the idea of the age of the planet. It was first recognized by Academician V. I. Vernadsky. He argued that after the discovery of methods for determining the absolute age of rocks, the expression “age of the Earth” lost its exact scientific meaning. The maximum age of the rock indicates only its formation in the metamorphic layer. Here is the zero of the geological time. In fact, the absolute age reflects the biological duration of the biosphere, and it has always existed on the planet. Against the background of biological duration, all other events take place: planetary, cosmic, including human history. Vernadsky’s discovery of the geological eternity of the biosphere should serve as the basis for the creation of a new theory for every science of the Earth.

© Г. П. Аксёнов, 2022