

О ГЕОЦЕНТРИЗМЕ В. И. ВЕРНАДСКОГО

ГЕННАДИЙ ПЕТРОВИЧ АКСЕНОВ *

Представление о Земле как о планете Вернадский называл центральным знанием человечества. Исходя из него, в статье ставится вопрос: является ли понятие о биосфере ограниченной концепцией или новой всеобщей парадигмой, относящейся ко всем наукам, как естественным, так и общественным? Проблема научной картины мира возникла еще в XVII в., когда произошла замена геоцентризма гелиоцентризмом. Как показал И. С. Дмитриев, во время суда над Галилеем папа римский Урбан VIII предупреждал, что наука никогда не сможет создать окончательную теорию мироздания. Никакая теория не должна ограничивать всемогущество Бога. Через сто лет И. Ньютон создал именно такую сознательно ограниченную концепцию мироздания. Его небесная механика описывала только относительные движения. В ньютоновской системе именно Творец устанавливает абсолютное время и пространство и тем самым возобновляет затухающие движения.

Вернадский своей концепцией биосферы фактически декодирует абсолютные время и пространство классической механики. Механическое движение тел дополняется новым видом движения, которым обладают живые организмы. Живое вещество не возникло случайно из инертной материи. Организмы обладают собственным временем и пространством, эти свойства создаются только в процессе биогенеза. Вернадский рассчитал константы скоростей размножения организмов, которые оказались так же точны, как и физические постоянные.

С помощью этой фундаментальной теории живого вещества Вернадский разработал новую, биосферную космологию. Согласно ей живая оболочка Земли определяет размеры земного шара, его форму и его положение в космосе. Биосфера должна быть описана через биогеохимическую, энергетическую и информационную модели. Логика естествознания Вернадского является фактически современной научной парадигмой, которую можно назвать новым геоцентризмом.

Ключевые слова: гелиоцентрическая система, механическая картина мира, принцип космичности жизни, учение о биосфере, размеры и форма планеты Земля, планетная астрономия, новый геоцентризм.

* Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН. Россия, 125315, Москва, ул. Балтийская, д. 14. E-mail: gen.aksenov@mail.ru.

V. I. VERNADSKY'S GEOCENTRISM

GENNADY PETROVICH AKSENOV [□]

Vernadsky called the concept of the Earth as a planet the mankind's most fundamental knowledge. Proceeding from this, the paper raises a question of whether the concept of biosphere is a limited concept or a novel universal paradigm applicable to both the natural and social sciences. The problem of scientific picture of the world had emerged back in the 17th century when geocentrism was replaced by heliocentrism. According to I. S. Dmitriev, during the trial of Galileo, Pope Urban VIII maintained that science would never be able to create the final theory of the universe. No theory may curb the God's omnipotence. A century later, such deliberately limited concept of the universe was created by I. Newton. His celestial mechanics described the relative motion only. In the Newtonian system, it is the Creator who establishes absolute time and space and thus restores the damped motion.

In his concept of the biosphere, Vernadsky's effectively decodes the classical mechanics' absolute time and space. The mechanical motion of bodies is complemented by a new type of motion that is inherent to all living organisms. The living matter has not accidentally emerged from the inert matter. The organisms have their own time and space and these properties only emerge in the process of biogenesis. Vernadsky calculated the organisms' reproduction rate constants that were found to be as accurate as physical constants.

Based on this fundamental theory of living matter, Vernadsky developed a novel, biosphere cosmology according to which the Earth's living envelope determines the Earth's size, shape, and position in space. The biosphere ought to be described using the biogeochemical, energy, and information models. Essentially, Vernadsky's logic of natural science is a modern scientific paradigm that may be called new geocentrism.

Keywords: heliocentric system, mechanical picture of the world, the principle of cosmicality of life, the doctrine of the biosphere, the size and shape of planet Earth, planetary astronomy, new geocentrism.

Тема «Вернадский и биосфера» активно разрабатывается в современной науке. Например, почетный профессор Женевского университета Жак Гринвальд считает, что Вернадский произвел революцию в науках о Земле, поскольку даже для геологии понятие о биосфере как геологической оболочке пока чрезвычайно ново и имеет глубокие следствия ¹. Как член Лондонского геологического общества Гринвальд был среди ученых, предложивших термин «антропоцен» для обозначения современной геологической эпохи, когда человек стал, по мысли Вернадского, определяющей планетарной силой. Решение группы утверждено в сентябре 2016 г. на 35-й

[□] S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, Russian Academy of Sciences. Ul. Baltiyskaya, 14, Moscow, 125315, Russia. E-mail: gen.aksenov@mail.ru.

¹ Grinevald, J. Introduction: The Invisibility of the Vernadskian Revolution // *Vernadsky, V. I. The Biosphere*. New York: Copernicus; Springer, 1997. P. 20–32; Гринвальд Ж. Вернадская революция // Ноосфера. 2013. № 3. С. 98–101.

сессии Международного геологического конгресса в Йоханнесбурге, и этот временной аналог ноосферы вошел в геохронологическую шкалу.

Однако наши отечественные исследователи, несмотря на огромную популярность, Вернадского по-прежнему называют создателем *учения* о биосфере и ноосфере. Уже сложилась небезобидная умственная традиция, зафиксированная учебниками для школьного и высшего образования, которая мешает даже специалистам увидеть, что наука о биосфере не просто учение, а концепция. Термин «учение» затемняет факты, не позволяя квалифицировать научную дисциплину и сравнивать ее с другими по объему и содержанию. Учение есть нечто неопределенное, за гранью точной науки, как бы словесная натурфилософия. И пока практически никто не оценивает концепцию биосферы и ноосферы как новую научную парадигму, которая требует решительного расширения научного описания космоса. Причем слово «космос» употреблено здесь в обоих значимых смыслах: и как идущее еще от Античности понятие о природе, ее материальном строении на всех уровнях от атомного до планетного, и в более современном смысле — как внешнее пространство, Вселенная. Только такая обобщенная концепция несет в себе все признаки парадигмы.

Почему же она до сих пор не признана? Главная причина проста: как только в 1921 г. Вернадский выступил с идеей вечности и космичности жизни, она была принята в штuki официальной советской идеологией, поскольку противоречила марксистскому материализму, и не признавалась в качестве научной до самого конца жизни ученого². Не признается и до сих пор. В лучшем смысле считается философской³. Или — ошибочно философской⁴. Но в качестве научной не обсуждается.

Термины живое вещество и биосфера (последняя именовалась в печати не иначе как «так называемая») вошли вновь в литературу и энциклопедии с 1960-х гг., после заката лысенкоизма. Так получилось, что главные труды ученого, в которых он изложил свою концепцию геологической вечности жизни, были изданы спустя много лет после их создания. Или вообще остались во французских и российских научных журналах 1920–1940 гг. и не успели еще войти в общее сознание, не воспринимаются системно или ошибочно считаются устаревшими, интересными только историкам науки. И действительно, с общенаучным смыслом центральной у Вернадского идеи *вечности жизни* может и должна прежде разобраться история науки. Перед ней стоит задача проанализировать историю создания концепции и понять, подходит ли она всем как парадигма, вносит ли новизну в привычную картину мира? Попыткой заявить эту задачу и является данная статья.

² Аксенов Г. П. В. И. Вернадский: публичная полемика с идеологией // История наук о Земле. 2011. № 4. С. 224–231; Аксенов Г. П. Начало кардинального расхождения идеи биосферы В. И. Вернадского и марксистской идеологии (1922 г.) // Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова. Годичная научная конференция, посвященная 120-летию со дня рождения С. И. Вавилова, 2011. М.: Янус-К, 2011. С. 376–379.

³ Мочалов И. И., Оноприенко В. И. В. И. Вернадский: Наука. Философия. Человек. М.: ИИЕТ РАН, 2008. Кн.1. Наука в исторических и социальных аспектах.

⁴ Яншина Ф. Т. Развитие философских представлений В. И. Вернадского. М.: Наука, 1999.

Может ли наука ограничивать всемогущество Бога?

В одной из своих главных книг, написанной в 1943 г., а напечатанной впервые только в 1980 г., Вернадский назвал представление о Земле как о планете основным знанием человечества⁵. Это означает прежде всего, что мы понимаем планету как максимально большое твердое и сферическое тело, находящееся в космосе. Эволюция представлений о положении Земли в системе небесных тел является важным сюжетом в истории науки и изменения в этих представлениях с подачи Т. Куна стали связывать с изменениями одной из главных парадигм науки и научными революциями.

В современных трудах, например, в увлекательных «поликонтекстуальных» исследованиях И. С. Дмитриева, переход от геоцентризма к гелиоцентризму предстает далеко не как хрестоматийная борьба церковных ретроградов и ученых-революционеров⁶. Совсем не конфликт двух теорий, убедительно доказывает Дмитриев, стал содержанием полемики и инквизиционного процесса над Галилеем, а более глубокие вещи, имеющие отношение не только к науке, но и ко всей интеллектуальной жизни любой эпохи. Оказывается, многие из главных действующих лиц, включая кардинала Маффео Барберини, ставшего ко времени суда папой римским Урбаном VIII, отнюдь не оспаривали математическую часть теории. Папа, кстати, очень симпатизировал Галилею и был чрезвычайно раздосадован печатанием «Диалогов», поскольку ему пришлось спасти ученого; мягкий приговор ему стал следствием высокого покровительства. Урбан VIII побуждал упрямого Галилея признать, что это всего лишь гипотеза, но не абсолютная истина мироустройства. Что же папа противопоставлял гелиоцентризму, хорошо доказанному и как бы очевидному? Дмитриев пишет:

...в глазах Урбана VIII Галилей был виновен не в том, что теории Птолемея предпочитал теорию Коперника, а в том, что он посмел утверждать, будто научная теория (любая!) может описывать реальность и раскрывать реальные причинно-следственные связи, что, по мнению Верховного понтифика, прямо вело к тяжкой доктринальной ереси – отрицанию важнейшего атрибута Бога: Его всемогущества (*potentia Dei absoluta*), а если вдуматься, то и Его всеведения. В этом и заключалась для папы еретичность позиции тосканского математика⁷.

Как видим, папа римский настаивал лишь на неполноте любой теории, к чему пришел в XX в., например, Карл Поппер.

Вот что составляло суть процесса. Галилею, который отнюдь не был атеистом, надо было признать, что гелиоцентризм есть не окончательное описание устройства мира, а лишь один из вариантов, астрономо-математический вариант мироздания, ограниченная истина, полученная из

⁵ Вернадский В. И. О состояниях пространства в геологических явлениях Земли. На фоне роста науки XX столетия // Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии. М.: Наука, 1980. С. 129 (Труды Биогеохимической лаборатории. Т. 16).

⁶ Дмитриев И. С. Упрямый Галилей. М.: НЛО, 2015.

⁷ Дмитриев И. С. «А все-таки они пишут...» (процесс над Галилеем в трудах современных российских интеллектуалов) // ВИЕТ. 2012. № 3. С. 47.

небольшого набора наличных знаний. Мы не ведаем, какие открытия еще могут появиться, подразумевалось в достигнутом компромиссе.

Разумеется, наука более позднего времени с церковным тезисом не считалась, тем более что взгляды Галилея по мере секуляризации знания казались все более убедительными, и постепенно мировое ученое сообщество пришло к выводу: это не гипотеза, в мире, во Вселенной есть только мертвая материя. Авторитет механики с ее изумительными законами был неоспорим, все остальные дисциплины стремились достичь такой же точности и математичности в своих исследованиях. И вместе с тем постепенно обретало остроту заложенное Галилеем противоречие, вскрытое Урбаном VIII: законы механики были логически неоспоримой, но морально нестерпимой системой знаний. В их свете жизнь на Земле и, что еще хуже, сам человек оказывались случайными и даже как бы лишними в природе. Эти законы не нуждались в их присутствии. Трещина в прежней целостности мира, разрушенная механическим представлением о мире, все расширялась. Гелиоцентризм фактически нанес незаживающую рану образованному человечеству, тем рациональным людям, которых мифопоэтические объяснения целостности мира не устраивали.

Как же разрешал противоречие такой глубоко религиозный человек, как И. Ньютон? Ныне духовные опоры его мировоззрения все чаще становятся предметом вдумчивого анализа⁸. «Математические начала натуральной философии» была сначала чисто геометрической книгой. Но, судя по дальнейшим событиям, самого автора это не устраивало. К тому же раздавались обвинения в безбожии, в частности, от Г. В. Лейбница. И Ньютон, сомневаясь в чисто математических подходах к описанию устройства мироздания, стремился их преодолеть. Мне кажется, выход им был найден в изначальном фундаментальном разделении времени и пространства на два — абсолютное и относительное. Интуиция продиктовала ему, что истинного и точного, математически правильного времени в механических перемещениях не содержится. Время не является свойством физической природы вещей, придается им со стороны. Но встает вопрос, а где эта сторона, где таится источник времени, какова его природа?

Во второе издание своего труда Ньютон включает «Общее поучение», в котором формулирует окончательное решение: время принадлежит Господу-Вседержителю:

Он установил пространство и продолжительность. Так как любая частица пространства существует *всегда* и любое неделимое мгновение длительно-сти существует *везде*, то несомненно, что Творец и Властитель всех вещей не пребывает *где-либо* и *когда-либо* (а *всегда* и *везде*)⁹.

Ответ, если вдуматься, в духе Урбана VIII, а не Галилея.

⁸ Дмитриев И. С. Неизвестный Ньютон. Силуэт на фоне эпохи. СПб.: Алетейя, 1999; Snobelen, S. D. Isaac Newton, Heretic: The Strategies of a Nicodemite // The British Journal for the History of Science. 1999. Vol. 32. Pt. 4. No. 115. P. 381–419; Herivel, J. W. The Background of Newton's Principia. Oxford: Clarendon Press, 1965.

⁹ Ньютон И. Математические начала натуральной философии / Пер. с лат. А. И. Крылова. М.: Наука, 1989. С. 660.

Ньютон как бы отсылает нас к Платону, который в диалоге «Тимей» рассуждал так: демиург намеревался создать мир совершенный, но оказалось, что идеи нельзя воспроизвести в точности посредством земного тленного материала. В результате этого обстоятельства, говорит Платон, из идеальной вечности, которой обладает демиург, получается «подвижный образ вечности», т. е. текучее время. Ход мысли Ньютона аналогичен: из абсолютных времени и пространства, установленных Пантократором, в материальных вещах и движениях остаются их бледные отпечатки — относительные время и пространство. Однако опрометчиво думать, будто Ньютон закрыл проблему отсылкой к теогонии. Нет, как раз в сопоставлении вечности и времени крылся для него путь разрешения противоречия, о котором идет речь.

Дело в том, что алгоритмы движения Галилея, а затем и самого Ньютона представляют собой предельные случаи, идеальные построения, они очищены от всяких препятствий. Но в реальном мире движение тормозится сопротивлением сред, трением, вязкостью тел и неоднородностью их внутреннего строения, особенно когда центр тяжести не совпадает с геометрическим центром фигуры. И потому в положении 3 из «Поучения» Ньютона специально оговаривает, что его законы действуют только при одном важнейшем условии: каждая часть тела в механике ведет себя как все оно в целом¹⁰. Он ликвидировал сложность вещей.

Интуитивно чувствуя необоримую силу этих разнообразных обстоятельств (которые через 200 лет будут оформлены как энтропия), Ньютон предлагает различать движение по необходимости от движений по свободе. И получается, что, несмотря на присутствие ненаучного Высшего Существа в его рассуждениях, речь идет о вполне реальных проблемах:

Бог без господства, провидения и конечных причин был бы ничем иным, как судьбою и природой. От слепой необходимости природы, которая повсюду всегда одна и та же, не может происходить изменения вещей. Всякое разнообразие вещей, сотворенных по месту и времени, может происходить лишь от мысли и воли Существа, необходимо существующего¹¹.

Настойчиво призывает к такому пониманию механики и Роджер Котс в предисловии ко второму изданию «Начал».

Устранением разнообразия во внутреннем строении тел главный творец механики спас единство мира: в нем есть подверженная разрушению затухающая часть, которую и описывает динамика, но существует и творческое начало как причина возобновления важнейших его движений, которую оформить научно пока нельзя. Приходится признать, что абсолютное время стройно идет по воле Пантократора, в пассивном же мире время относительно и непропорционально.

Таким образом, у Ньютона вышло, что с помощью законов всемирного тяготения описывается абстрактная кинематика, т. е. в идеале движение точки, но когда мы введем реальные, несовершенные тела, никакой

¹⁰ Там же. С. 33.

¹¹ Там же. С. 661.

идеальности движения достичь нельзя. Нельзя избавиться от причин движения, которые со времен Аристотеля мучили ученых. Ньютон вынужден осознать противоречие до конца и сделать такой вывод:

Суточные вращения планет не могут быть выведены из тяготения, а требуют вмешательства Божественной руки, дабы сообщить их [планетам]. Тяготение могло бы придать планетам движение вниз, к Солнцу, либо прямое, либо с некоторым наклоном, но поперечные движения, посредством которых они обращаются по своим орбитам, требуют Божественной руки, дабы направить их [поперечные движения] по касательным к орбитам¹².

Так Ньютон писал архиепископу Ричарду Бентли, который и был инициатором второго издания «Начал».

Конечно, на его «Общее поучение» в школьной науке не обращают внимания. Да и что делать вообще с этими рассуждениями Маффео Барберини и Ньютона? Можно ли соединить их логику с исследовательской практикой? Можно ли ньютоновский Абсолют расшифровать?¹³

Теперь, когда прошло 400 и 300 лет соответственно и познавательная ситуация резко изменилась, оказывается – можно. Более того, именно так и произошло в концепции биосферы.

Путь к восстановлению цельности

Новая парадигма создавалась Вернадским в течение всей его научной жизни и была обобщена в его последней книге «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения». При жизни Вернадского, как уже было сказано, книга не была издана, но он успел публично доложить главную идею космичности жизни в докладе от 18 января 1942 г. и даже напечатать его¹⁴. Правда, Вернадский не мыслил здесь категориями гелио- и геоцентризма, он их вообще относил к прошлому науки, как мы увидим ниже. Но на том, что его обобщение фактов должно коренным образом изменить мировоззрение современного человека, он настаивал. Ведь он впервые сознательно и научно вводил жизнь в картину космоса, в представление о Земле как планете. Мироздание не состоит из одной мертвой материи, которая подвержена обязательному разрушению, в нем действует созидательное начало в виде биосферы.

Окинем теперь взором путь Вернадского к космическому смыслу концепции биосферы. Вот его главные вехи:

1. Еще в 1884 г. в реферативном докладе студент Вернадский задает себе сакраментальный и всех мучивший вопрос: одними и теми же законами управляется живое и неживое? Почему жизнь стоит особняком и не

¹²Четыре письма сэра Исаака Ньютона доктору Бентли, содержащие некоторые доказательства существования Бога // ВИЕТ. 1993. № 1. С. 33.

¹³Аксенов Г. П. Рассимволизация Абсолюта // Вопросы философии. 2015. № 8. С. 53–63.

¹⁴Вернадский В. И. О геологических оболочках Земли как планеты // Известия АН СССР. Сер. географии и геофизики. 1942. № 6. С. 251–262.

подчиняется таким же строгим законам, какие сформулированы для явлений неживой природы? Почему только на крохотной крупинке мироздания, состоящего из мертвой материи, теплится жизнь и идет бурная история? Разве есть в организмах что-то сверхъестественное? И отвечает: «Если жизнь есть явление естественное, то живет весь мир, да иначе и быть не может»¹⁵. Такая постановка проблемы с тех пор неуклонно толкала его на выяснение роли живых организмов и в созданной им генетической минералогии, и на атомном уровне (геохимия).

2. В 1908 г. на отдыхе во Франции, в «бретонской глуши», Вернадский еще раз задает себе этот вопрос, но уже на профессиональном уровне, как создатель геохимии. Если живые ткани состоят из таких же атомов, что и неживые тела, то какова роль организмов в обмене этими атомами? Жизнь участвует во всех геохимических циклах элементов и их соединений или нет? Если да, то получается, что в земной коре именно она запускает круговорот всех без исключения химических элементов таблицы Менделеева. Но тогда это уже не случайные и не хаотичные движения. Их закономерности нельзя описать только в рамках биологии, поскольку организмы имеют прямое отношение к образованию геохимических соединений и масс. В письме коллеге он сообщает, что много читает по биологии, и делится догадкой:

Между прочим, выясняется, что количество живого вещества в земной коре есть величина неизменная. Тогда жизнь есть такая же вечная часть космоса, как энергия и материя? В сущности, ведь все рассуждения о приносе «зародышей» на Землю с других небесных тел в основе своей имеют то же предположение о вечности жизни?¹⁶

3. Растревоженный своим предположением об этой неслучайности жизни, Вернадский тем же летом приезжает в Дублин на сессию Британской ассоциации наук. И здесь слышит доклад Джона Джели о радиоактивности в земной коре. Тут для него, одного из самых компетентных слушателей, наступил момент истины: оказалось, что распада радиоактивного урана достаточно для поддержания тепла недр. Это означало, что вся «стройная» картина планеты, якобы остывающей от первоначального расплавленного состояния и якобы хранящей под корой остаточную горячую магму, – неверна, придумана. В привычной геологической истории жизнь являлась вещью побочной, совсем не нужной и как бы недавно и невзначай возникшей по мере остывания коры. Действительность оказалась сложней и перспективней. Он осознал, что жизнь является не просто ничтожной частью планеты и не просто важной, но необходимой ее частью.

О горизонтах, открывшихся перед ним, Вернадский вдохновенно и пророчески говорил через два года в своей знаменитой речи «Задача дня в области радия» на общем собрании Академии наук 29 декабря 1910 г. Обычно

¹⁵ Вернадский В. И. Об осадочных перепонках. Публ. Г. П. Аксенова // Химия и жизнь. 1988. № 3. С. 34.

¹⁶ Страницы автобиографии В. И. Вернадского / Ред. Б. М. Кедров, А. Л. Яншин, К. П. Флоренский. М.: Наука, 1981. С. 221.

ее ценят и широко цитируют как практически первое в мире предсказание эры атомной энергии. Но не менее важно и другое место, где он говорит о научной картине мироздания:

Всегда в такие времена (имеется в виду атомная революция рубежа веков. – Г. А.) менялась картина мира, резко изменялся строй представления человечества об окружающем.

Можно и должно различать несколько, рядом и одновременно существующих идей мира. Эти представления неизбежно неоднородны. От абстрактного механического мира энергии или электронов-атомов, физических законов мы должны отличать конкретный мир видимой Вселенной-природы: мир небесных светил, грозных и тихих явлений земной поверхности, окружающих нас всюду живых организмов, животных и растительных. Но за пределами природы огромная область человеческого сознания, государственных и общественных групп и бесконечных по глубине и силе проявлений человеческой личности – сама по себе представляет новую мировую картину¹⁷.

Как видим, физическая картина мира стала в его пророчестве лишь одной из четырех научных доктрин.

4. С 1916 г. и в течение Гражданской войны Вернадский создавал из геохимии более сложную биогеохимию. В фундаменте ее лежала простая и противоречащая всей предыдущей научной традиции идея вечности, неприсходимости и, следовательно, неуничтожимости жизни, точнее, теперь – живого вещества. Как только в стране все установилось, он предельно четко обнародовал ее в публичной лекции «Начало и вечность жизни» (1921), о которой говорилось выше:

Был ли когда-нибудь Космос без проявления жизни, может ли быть безжизненный Космос? – напрямую спрашивает Вернадский. – Мы знаем, – и знаем научно, – что Космос без материи и без энергии не может существовать. Но достаточно ли материи и энергии – без проявления жизни – для построения Космоса, той Вселенной, которая доступна человеческому разуму, т. е. научно построяема? Есть ли живое и жизнь частное явление в истории материи и энергии, появляющееся временами и столь же бесследно исчезающее?¹⁸

Как видим, вопросы те же, ньютоновы, – о Невидимой Созидающей Руке.

Ответ на заданные вопросы отчасти содержится, продолжает он, в забытом правиле биогенеза, которое сформулировал в 1668 г. флорентийский врач Франческо Реди: все живое происходит только от живого. В лекции Вернадский предпринял историко-научное обозрение всех попыток опровергнуть биогенез или доказать абиогенез. Все они оказались тщетными. Принцип Реди всегда подтверждался. Более того, самые изощренные опыты по искусственному получению живых клеток из органического вещества оказались совершенно безуспешными. Нет ни одного факта

¹⁷ Вернадский В. И. Очерки и речи. М.; Пг.: Научное химико-техническое издательство, 1922. Кн. 1. С. 35–36.

¹⁸ Вернадский В. И. Начало и вечность жизни // Живое вещество и биосфера / Отв. ред. А. Л. Яншин. М.: Наука, 1994. С. 262.

абиогенеза видимых существ, а Пастер доказал то же и для невидимого «фронта» жизни – бактерий. Следовательно, заключает Вернадский,

признавая биогенез, согласно научному наблюдению, за единственную форму зарождения живого, неизбежно приходится допустить, что начала жизни в том Космосе, какой мы наблюдаем, не было, поскольку не было начала этого Космоса. Жизнь вечна постольку, поскольку вечен Космос, и передавалась всегда биогенезом. То, что верно для десятков и сотен миллионов лет, протекших от архейской эры и до наших дней, верно и для всего бесчисленного хода времени космических периодов истории Земли. Верно и для всей Вселенной¹⁹.

То есть законы живой природы столь же строги и неизменны, как и законы инертной материи. Теперь их следовало оформить.

5. Осенью 1924 г. во время пребывания во Франции он исследует численные данные, характеризующие размножение организмов. Находит их в литературе, запрашивает новые результаты исследований у знакомых экспериментаторов. Так же как Ньютона, его интересуют предельные, чистые случаи, те, которые заложены в генах. Они тогда еще не были открыты, и Вернадский о них не знал, а просто говорил, что количественно размножение определяется наследственностью. Важно, что он выясняет пределы размножения безотносительно к условиям питания, экологической обстановке и того, что называет «давление жизни» (по-дарвиновски конкуренция). И он находит эти чистые константы размножения, присущие виду. Сформулированы они в отчете Фонду Розенталя «Живое вещество в биосфере», который напечатан в переводе с французского тоже совсем недавно. Вернадский выразил новое знание так:

Числа, которые здесь встречаются, числа поколений, роев, яиц или мальков одного выводка, константы размножения, которые могут быть из них выведены, и все числа, которые вообще характеризуют размножение, всегда математически связанные между собой, являются числами определенными, такими же точными и неизменными, как численные физические константы веществ, энергии или атомов или астрономические константы движения звезд и их притяжения, а также и те свойства, которые могут быть из них математически выведены²⁰.

Мировая константа – это, конечно, далеко не частная закономерность, а то же, что основные физические постоянные величины. Он сумел выразить количественно роль живого вещества в биосфере, которая до него представлялась всем в виде колеблющейся и зависимой от условий ничтожной пленки на гигантском теле твердой планеты. Перемещение вещества посредством размножения живых организмов есть открытый им новый вид движения: движение с переменной массой. Эти закономерности дополнительные к физико-химическим константам неизменных тел. Формулы размножения входят теперь в его описание системы биосферы, создающейся этим видом движения.

¹⁹ Там же. С. 278.

²⁰ Там же. С. 569.

6. В 1926 г. выходит его классическая и прозрачно ясная книга «Биосфера». К сегодняшнему дню она получила огромную известность в мире, издана на основных языках 22 раза. Однако поскольку многие другие труды Вернадского на Западе опубликованы не были, научное сообщество не знает ни предыдущую историю его идеи о биосфере, ни последующую, после 1926 г. Главное, что не переведены главные, итоговые книги, о которых шла речь выше. Из-за этого кажется лишней, повисает в воздухе важнейшая, методологическая, часть «Биосферы». Но именно она имеет значение не только для науки о биосфере, но в целом для наук о Земле и вообще для всех других, т. е. меняет представление о мироздании вообще.

В параграфах с 12 по 18 Вернадский формулирует шесть аксиом, или постулатов, на которых зиждется его концепция биосферы. Они противоречат всей предыдущей традиции, сложившейся как в физико-химических науках, так и в науках о Земле, которые незаметно для себя исходят из религиозной картины *начала мира* (и, соответственно, жизни). Своими постулатами автор говорит: никакого начала нет, законы природы не меняются. Если сегодня на Земле есть биосфера, необходимая для планеты как небесного тела, значит, так было всегда.

Постулаты эти в кратком изложении просты:

а) все живое происходит от живого; нет никаких следов абиогенного происхождения жизни на Земле;

б) не было азойных, т. е. безжизненных эпох в геологической летописи Земли;

в) современное живое вещество генетически связано со всей прежней жизнью и условия ее существования сильно не менялись;

г) постоянным оставались химический состав живого вещества и, стало быть, химический состав земной коры;

д) количество живого вещества и, следовательно, число захваченных им атомов сильно не менялось во времени, тоже колеблясь в пределах некоторой нормы;

е) организмы контролируют биосферу, используя для этого в основном лучистую энергию Солнца.

Таким образом, жизнь воздействует на планету посредством размножения и метаболизма. Объяснение механизмов и законов этого контроля и составляют содержание книги.

7. В 1926–1931 гг. Вернадский углубляется в фундаментальные аспекты живого уже не на химическом и даже не на атомном уровне, а в таинственной сфере пространства и времени. В результате напряженной работы он приходит к выводу, что биота живет по собственному времени и имеет собственное пространство. К нему не относятся те время и пространство, которые в науке называются классическими и восходят к Ньютону.

Вернадский, в отличие от подавляющего большинства теоретиков, выяснил, что, восходя к Ньютону, понятие времени затем было сильно скорректировано Л. Эйлером в книге «Механика. Основы динамики точки». Здесь ньютонова дихотомия упрощена, стала кинематикой точки, а религиозное построение Ньютона, разумеется, отброшено²¹. Именно после

²¹ Аксенов Г. П. Причина времени: жизнь – дление – необратимость. 3-е изд. М.: КРАСАНД, 2014. С. 67–75.

Эйлера все стали думать, что время и пространство суть или мысленные категории знания (вне природы), или свойства всеобщего вместилища — Вселенной, т. е. переменные величины неизвестной природы. Вернадский восстанавливает историко-научную последовательность развития мысли:

Для Ньютона абсолютное время и абсолютное пространство были атрибутами, непосредственным проявлением Бога, духовного начала мира [...]

С этой поры время исчезло как предмет научного изучения, ибо оно было поставлено вне явлений, понималось как абсолютное²².

Однако на основе этого двойственного понимания времени была создана механика, величайшее творение человеческого разума. Так он говорил в докладе на общем собрании академии (1931), к тому времени уже два года обладая совершенно новой концепцией времени. Время и пространство, понял он, не искусственные продукты ума (вроде координатной сетки на глобусе) и не творения Высшего Существа, а реальные природные явления и имеют вполне земной источник. Он определил его как *биологическое время-пространство*. По реальной длительности оно равно геологическому времени, потому что биосфера, управляемая живым веществом, действует на протяжении всей разведанной геологической истории. Еще в 1929 г. Вернадский обнаружил новый термин и понятие:

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

Это биологическое время отвечает полутора-двум миллиардам лет, на протяжении которых нам известно на Земле существование биологических процессов, начиная с археозоя. Очень возможно, что эти годы связаны только с существованием нашей планеты, а не с действительностью жизни в Космосе. Мы сейчас ясно приходим к заключению, что длительность существования космических тел предельна, т. е. и здесь мы имеем дело с необратимыми процессами. 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 [...]

С точки зрения времени, по-видимому, основным явлением должно быть признано проявление принципа Реди, т. е. *смена поколений*²³.

Точно так же организмы обладают собственным строением пространства, а именно резким преобладанием левых или правых изомеров молекул, тогда как в мертвом веществе они всегда распределяются поровну. Как всегда, стремясь найти предшественников, ученый обнаружил, что такое понятие левизны пространства живого нашел Пастер и тем самым, как полагал, доказал четкое отличие химии двух миров — живого и неживого. Понятие диссимметрии пространства у Вернадского разработано значительно

²² Вернадский В. И. Проблема времени в современной науке // Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. С. 237–238.

²³ Вернадский В. И. Изучение явлений жизни и новая физика // Вернадский. Проблемы биогеохимии... С. 274–275.

лучше, чем понятие времени, просто потому, что оно ему научно ближе как кристаллографу.

Таким образом, идея вечности жизни дошла у него до фундаментального уровня, на котором само строение атомов и молекул зависит от строения целого, т. е. клетки, организма, затем биоценоза, биосферы. Живое управляет неживым посредством симметрии, строения пространства и *дления* времени. Термин *дление* Вернадский возводит еще к одному предшественнику, Анри Бергсону, которого называет теоретиком биологии. Именно его труд «Творческая эволюция» и читал Вернадский в «бретонской глуши» в 1908 г. Бергсон утверждал, что живое не существует в каком-то внешнем времени, а само длит, изготавливает его. Дление есть неотъемлемое свойство организма.

Фундаментальный уровень стал окончательным доказательством принципа Реди: живое не только не появлялось из неживого, но не могло ни при каких условиях и обстоятельствах появиться вследствие диссимметрии своего пространства и необратимости своего времени. Эти атрибуты жизни заранее существуют, не производны и передаются только посредством размножения²⁴.

К 1932 г., обладая таким фундаментом, он смог представить научному сообществу биогеохимию как науку, сквозь которую уже просматривался весь новый порядок (космос) природы:

Создается *атомная геометрия пространства-времени*, новая, небывалая удобная модель для научной классификации, впервые научно охватывающая необозримое количество точно устанавливаемых количественно, в пространстве-времени выраженных научных фактов. Биогеохимия научно вводит в этот закономерный стройный мир атомов, в геометрию Космоса, явления жизни, как неразрывную часть единого закономерного целого²⁵.

8. Фундаментальный уровень живого вещества Вернадский анализировал в трудах, названных им «Проблемы биогеохимии», вышедших с 1932 по 1940 г. Среди них особняком стоит третий выпуск, имевший драматическую судьбу²⁶. Этот небольшой теоретический трактат был написан, сдан в издательство осенью 1943 г., но в оставшиеся автору 18 месяцев жизни не был напечатан. Над ним Вернадский работал одновременно с «Химическим строением», и трактат можно рассматривать, как пролегомены к нему, как необходимую часть картины мира на теоретическом уровне. Методологически, говорит Вернадский, живая часть биосферы и сама биосфера как геологическая оболочка вносит принцип космичности жизни в качестве дополнительного к принципам сохранения материи и энергии. Он назвал космичность жизни «принципом Гюйгенса». Христиан Гюйгенс, сам наблюдавший другие планеты, увидел, что они похожи строением на Землю и потому наличие жизни должно быть их общим свойством.

²⁴ Кизель В. А. Физические причины диссимметрии живых систем. М.: Наука, 1985.

²⁵ Вернадский В. И. Значение биогеохимии для познания биосферы // Вернадский. Проблемы биогеохимии... С. 14.

²⁶ Аксенов Г. П. В. И. Вернадский о природе времени и пространства. 4-е изд. М.: ЛЕНАНД, 2016. С. 279–301.

Биосферная космология

Итак, 18 января 1942 г. в упомянутом докладе Вернадский заявил о полном изменении взгляда на планетное мироздание, учитывая все развитие науки первой половины века, особенно концепцию биосферы. Землю не следует считать уникальным небесным телом, как учат в школьной науке. В солнечной системе явно выделяются планеты «земного типа», которые имеют следующие сходные основные черты:

- а) они твердые, холодные тела вращения, у всех имеются геологические оболочки, прежде всего атмосфера;
- б) они все индивидуально различны и их планетные оболочки физически и химически разнообразны;
- в) для двух планет – Венеры и Марса – можно допустить наличие биосферы;
- г) газы атмосфер всех планет имеют биогенное происхождение ²⁷.

В докладе Вернадский приводит схему земных оболочек, из которых построен земной шар от центра до космического пространства (она повторена без изменений в книге «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения», § 95). Важное отличие ее от других схем в том, что *не центр, а биосфера планеты находится на нулевом уровне отсчета*. Она занимает слой планеты в 30 км, заходя за пределы тропосферы вверху, и захватывая каменную стратисферу внизу. Ниже и выше 30-километровой зоны простираются безжизненные оболочки, но их расположение и материальный состав упорядочены влиянием биосферы. Вверху – атмосфера, газовый состав которой продуцируется и поддерживается живыми организмами, внизу расположены каменные геосферы, непосредственно прослеживаемые до гранитного и базальтового слоев. Другие оболочки пока не наблюдаемы непосредственно, они описываются математически в виде абстрактных моделей, различных для различных оболочек, писал Вернадский в упоминавшемся теоретическом трактате ²⁸.

Устройство пленки живого и взаимодействие ее с окружающими, выстроенными биотой сферами чрезвычайно сложны. Их нельзя описать одним способом, а только сочетанием термодинамических, химических, физических (передвижений масс), геологических процессов. Биосфера сохраняет гомеостаз благодаря биогеохимическим функциям, которые взаимодополняемы и поддерживают целостность системы на протяжении всей известной геологической истории.

Вернадский непрерывно и всюду, во всех работах подчеркивает планетную роль биосферы и, соответственно, космичность жизни. Важнейшее эмпирическое обобщение ученого – понятие о Земле как о планете – на первый взгляд кажется банальным, очевидным. Но Вернадский открыл невероятное для здравого смысла пространственное соотношение живого вещества биосферы и самой планеты. В обыденности даже геологи,

²⁷ Вернадский В. И. О геологических оболочках Земли как планеты // Вернадский В. И. Собрание сочинений в 24 т. М.: Наука, 2013. Т. 3. С. 478.

²⁸ Вернадский. О состояниях пространства в геологических явлениях Земли... С. 107.

например, соглашаясь с наличием биосферы, представляют тело планеты гигантским шаром, к которому прилепилась ничтожная пленка живого. Однако это упрощенное представление. Вернадский уже в «Биосфере» показал, что 30-километровый слой геологической оболочки должен измеряться не геодезически, а как зеленая поверхность суши (с учетом развертки листьев) и верхнего освещенного слоя мирового океана (400 м), населенного планктоном, колониями кораллов и другими организмами. Благодаря невероятной расчлененности своей зеленой поверхности биосфера по площади соотносима с поверхностью нашего светила. Солнечная радиация улавливается хлорофилльным парусом гигантского размера, равным временами, т. е. сезонно, 4,2 % поверхности самого Солнца и на порядок превышающим условную площадь поверхности газового шара Юпитера («Биосфера», § 56).

В американском издании «Биосферы», содержащем комментарии на каждый факт, приводимый автором (которые, естественно, устаревают с 1926 г.), его поправляют в этом месте и говорят буквально следующее: «Цифровые данные Вернадского здесь неоправданно завышены, площадь поверхности растительности Земли приблизительно равна площади поверхности планеты»²⁹. Тут мы, вероятно, сталкиваемся с трудностями перевода, просто с недоразумением. Вернадский говорит не о проекции листы растений на поверхность, т. е. геодезической поверхности лесов, не о занятой ими наземной площади, которая вполне может быть равна поверхности всего земного шара, как утверждает указанный автор (специалист по пустыням), а развертку листьев растений, которая значительно превышает площадь их наземной тени. Но эта зеленая поверхность суши составляет, по мнению Вернадского, лишь немногие проценты от планктонной развертки мирового океана. Да и вся суша, все скалы и любые другие поверхности покрыты микробными сообществами (сейчас ее называют *патиной*) даже там, где нет зеленой растительности. Выветривание, говорил он, не идет без микробов, это биогенный процесс и он грандиозен. Он порождает рассеяние элементов, как описывает его ученый. Если мы осознаем эти размеры, т. е. мысленно превратим трехмерную поверхность 30-километрового тора биосферы в двухмерную, то увидим, что реальная поверхность Земли не просто самая большая среди планет в известной нам части космоса, но и больше их всех вместе взятых. Разве мы не вправе назвать тело такого размера центральным, если не во всей Галактике, то хотя бы в нашем мироздании, т. е. в Солнечной системе?

Ведь чрезвычайно важно, показывает он, что эта поверхность не инертна, она есть рабочее тело всего «организма» Земли, фактически зеленая энергетическая мембрана биосферы (она названа мною *актуальной поверхностью* в главе с таким названием³⁰). Именно посредством нее биосфера взаимодействует с космосом и управляет толщами к центру планеты – до гранитной оболочки, которую Вернадский называл областью былых биосфер. Взаимодействие обеспечивается всем спектром космических излучений, для которых рабочая

²⁹ Vernadsky. The Biosphere... P. 80.

³⁰ Аксенов. Причина времени... С. 274–286.

(актуальная) поверхность биосферы представляет собой энергетический организм-посредник. Так что очевидность в очередной раз стала невероятной. Образно говоря, большая биота биосферы укутала своими покровами крохотный земной шар и выращивает его как раковина жемчужину, стремясь округлить и уплотнить. И занимается этим делом миллиарды лет.

Следует отметить некоторые очень важные тонкости: Вернадский в концепции биосферы фактически пользуется приемами той науки, которая в его время не существовала и терминов которой ему остро не доставало. Это кибернетика, наука об управлении. Он непрерывно выявляет, не зная этих понятий, кибернетический смысл процессов взаимодействия биосферы и других оболочек планеты. Биосфера в нашем «мировом острове» – самая информационно насыщенная часть системы. В живой ее пленке расположен «полюс сложности» нашего мира. И, следовательно, она управляет остальными частями «мирового острова» в полном соответствии с кибернетическим законом необходимого разнообразия. Исследования биосферы с информационной точки зрения, конечно, начались в полном соответствии с идеями Вернадского³¹.

И если движение тела нашей планеты мы попытаемся теперь описать с помощью небесной механики, то окажется, что этого сделать нельзя, потому что у нее есть часть с собственным поведением. Она не абстрактная точка. В полном соответствии с ньютоновской интуицией биосфера обладает многими качествами Высшего Существа по сравнению с безжизненными материально-энергетическими оболочками нашего «мирового острова». Биосфера контролирует его по принципу обратной связи, реагируя на все изменения и внося в движение Земли по орбите значительные поправки по отношению к законам небесной механики. Вернадский как бы подхватывает ньютоновскую нить рассуждения и решает вопрос, как именно образуется шарообразная форма планеты и, следовательно, что (или кто) управляет ее сложносоставным движением. В книге «Химическое строение...», в главе с характерным названием «Астрономический характер геологических оболочек», он пишет:

Геологи очень часто забывают, наблюдая реальные очень ограниченные по объему Земли геологические процессы, что в этих процессах, в том числе и физико-химических, их основные черты определяются прежде всего формой планеты как небесного тела – эллипсоида о трех осях, геоида, близкого к эллипсоиду вращения, быстро закономерно вращающегося как единое целое – по существу, его геометрией.

В вопросах биосферы мы сталкиваемся с такими основными проявлениями. Как мы видели (§ § 53–54), биосфера лежит в непрерывно в течение геологического времени подвижной части планеты, в *астеносфере*, понимаемой в широком смысле. Нас должны в связи с этим интересовать главным образом вертикальные передвижения глыб, составляющих биосферу. Они обычно реально не являются вертикальными движениями самих глыб, но они в этой форме могут быть выражены в конечном результате для их вещества³².

³¹ *Тринчер К. С.* Биология и информация. Элементы биологической термодинамики. М.: Наука, 1965.

³² *Вернадский В. И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука. 2001. С. 119.

Иначе говоря, в верхней подвижной части планеты через бассейны седиментации вещество подвижно, оно укладывается, упорядочивается. И эти движения влияют на астрономию планеты, считает он. Характеристики орбитального обращения и суточного вращения Земли не могли сложиться иначе как «биосферной рукой» в сочетании с силой тяготения.

Ньютон описал движение по необходимости, как уже говорилось. Но о движении по свободе он не мог ничего сказать, отнеся его к прерогативам Божества. Совершенно ненаучное заявление Ньютона, что движение планет по орбитам не сводится исключительно к тяготению, а требует Божественной Руки, теперь получило объяснение в биосферной логике. Вернадский открыл новый вид движения в размножении живого вещества, которое приводит к огромному перемещению масс. В биосфере живое вещество движется как раз с разными степенями свободы благодаря своему пространству-времени.

Оно ярко проявляется в разрезе микроскопическом, где царят атомные и молекулярные проявления и где явление всемирного тяготения играет второстепенную роль. Это мир микроорганизмов. До сих пор это *самая мощная биогенная планетная геологическая сила*, самое мощное геологическое проявление живого вещества³³, – подчеркивает Вернадский.

У бактерий масса ничтожна, а энергетика колоссальна благодаря огромной скорости размножения. Но и для массивных живых тел всемирное тяготение не является обязательным. Все живые существа учитывают силу тяжести и по заложенной программе, как растения, например, и по инстинкту, как животные и люди. А человек к тому же вполне сознательно использует законы тяготения в любой своей деятельности и технике. В наше время уже доказано опытно, что живые организмы могут жить вне поля тяготения, в невесомости космических станций. Таким образом, в движении живого вещества содержится то, чего нет в механическом перемещении инертных тел – выбор, который есть на любом уровне, – от атомного до всей биосферы в целом.

Итак, биосфера посредством солнечного луча равномерно лепит геод планеты. В пределах астеносферы вещество находится в круговороте: тектоническими движениями оно выталкивается в биосферу, растирается, оседает в Мировом океане, накапливается, уплотняется, кристаллизуется. Потом все повторяется и так миллиарды лет (Вернадский считает – сотни миллиардов). И получается, что шарообразная форма планеты не является случайностью, она не может быть иной.

Вот почему биосферная картина мира не может остаться гелиоцентричной. Конечно, в механическом смысле Солнечную систему составляют материальные тяготеющие массы. Но механическая часть общей картины теперь должна превращаться в частный случай более общей – биосферной – космологии. В энергетическом и тем более в информационном смысле система производна от строения планет, прежде всего самой мощной из них, Земли, но не от Солнца. Биота расположила свою энергетическую

³³ Вернадский. О состояниях пространства в геологических явлениях Земли... С. 163.

станцию в стороне, на нужном расстоянии, и питается от нее. Причем слово «расположила» здесь употреблено не совсем в образном смысле. Исходя из уверенного вывода Вернадского о пригодности для жизни космоса, мы должны помнить, что солнечная энергия — не вся нужная биосфере энергия. Вся подземная часть биоты до 10 км глубины работает на химической энергии, а также утилизируя ту, которую Вернадский назвал космическими излучениями, идущими из Галактики.

И теперь осталось добавить, почему Вернадский не объявил свою картину мира геоцентрической. Да просто потому, что оставил эти названия в «детской» науки, в ее начальных столетиях. Теперь не может быть (прямо в согласии с требованием Маффео Барберини) одной какой-то абсолютной и все объясняющей теории. Вернадский пришел к такому заключению своим путем и назвал свою картину мира моделью, как мы уже видели выше. Модели будут собираться вокруг того, что он назвал разрезами мира: микро-, макро- и мегаскопическим. Он взял практический, чисто пространственный аспект деления — по размерам частиц: невидимый мир, видимый и космический масштаб вещества. В результате одно и то же явление может быть описано многими способами, заявлял он в своем требовании создания новой логики естествознания³⁴.

Чем же объединяются эти картины и модели? Человеком. Он есть мера всему, потому что органика жизни по большому счету пронизывает все четыре сферы — от элементарного до космического — и включает область действия разума. Так Вернадский давно нашел тот антропный принцип, в правильном выражении которого так заинтересована теперь наука. Он назвал эту область ноосферой. Разум — явление объективное, космическое и также необходимо космосу, как и биота. Как мы видели выше, уже в 1911 г. он назвал эти миры «идеями мира», т. е. четырьмя самыми крупными его научно оформленными подразделениями.

Мир как таковой, в его целостности, с развитием в науке постепенно исчезал, оставляя это представление религии и философии. Научные концепции не объясняют устройство мира, а упорядочивают естествознание, призванное описывать его части. Если степень анализа дошла до оптимального предела, можно создавать математические модели. Таким образом, чисто методологически Вернадский предвосхитил современный научный стиль мышления с его отказом от абсолютных истин в пользу создания ограниченных концепций. Биосферную концепцию он построил не на законах природы, а на эмпирических принципах и эмпирических обобщениях³⁵.

³⁴ Вернадский В. И. О логике естествознания // Вернадский В. И. О науке. Дубна: Феникс, 1997. Т. 1. С. 539–545.

³⁵ Вернадский. О состояниях пространства в геологических явлениях Земли... С. 112–129; Аксенов Г. П. В логике вечности жизни. М.: ИИЕТ РАН, 2011.

После Вернадского – по Вернадскому

Если окинуть взором развитие наук о Земле и астрономии, особенно планетной, то мы сразу увидим, что они движутся по путям, предначертанным Вернадским, часто о том и не подозревая. Нет также сомнения в том, что когда потребуются понимание, охват и осмысление достижений, отыскание причинно-следственных связей, нам не миновать эмпирических обобщений Вернадского о планете, упорядочиваемой жизнью³⁶.

Здесь назову только некоторые из новых направлений.

1. Изучение геологического и палеонтологического прошлого Земли. Как мы помним, Вернадский указывал, что мы не найдем в прошлом Земли на протяжении всех 1,5–2 миллиардов лет азойных, т. е. безбиосферных эпох и не дойдем до гипотетических космических этапов истории планеты. Любое вещество создано в условиях биосферы, «первичного» материала не обнаружено. Сегодня на протяжении уже продвинувшегося и ставшего каноническим возраста Земли (4,5 млрд лет) следы жизни прослеживаются и явно, и косвенно. Геохимики сообщают, что с самых ранних доступных нам датировок химическая обстановка поверхности определяется наличием биосферы³⁷.

Около 6/7 всей истории планеты биосфера состояла только из бактерий. Наш выдающийся микробиолог и естествоиспытатель академик Г. А. Заварзин (1933–2011) описал в целом и в частности самую мощную по своей продуктивности и самую устойчивую бактериальную часть биоты биосферы (термин *биота* он употреблял вместо понятия *живое вещество*). Бактерии одни без посредства других организмов могут выполнять все функции биосферы и, следовательно, могут создавать разнообразные биосферы. В исключительно важном докладе на заседании Президиума РАН в 2001 г. Заварзин представил новый взгляд на эволюцию, называя ее недарвиновской. Прокариоты – одни и те же от архея до наших дней, они не эволюционируют, а просто появляются в нужном месте в нужное время. Прокариотная биосфера продолжает играть ведущую роль в биосфере Земли и сегодня³⁸. Причем теперь уже представляется так, что хемосинтезирующая часть биосферы мощнее фотосинтезирующей, а подземная и подводная – больше, чем поверхностная, и по биомассе, и по продуктивности. Открыл хемосинтез и осознал его экологическое значение наш соотечественник С. Н. Виноградский, замечательные достижения которого Заварзин описал.

³⁶ Аксенов Г. П. Закончилось ли научное одиночество В. И. Вернадского? Принцип космичности жизни с 1921 г. по настоящее время // В. И. Вернадский и современность. Материалы торжественного заседания, посвященного 140-летию со дня рождения академика В. И. Вернадского (1863–1945) (Москва, 12 марта 2003 г.). М.: Наука, 2003. С. 74–85.

³⁷ Ярошевский А. А. Круговорот вещества земной коры и проблема геохимической эволюции биосферы // Развитие идей В. И. Вернадского в геологических науках / Ред. А. Л. Яншин. М.: Наука, 1991. С. 32–46.

³⁸ Заварзин Г. А. Становление биосферы // Вестник РАН. 2001. Т. 71. № 11. С. 988–1001; Заварзин Г. А. Лекции по природоведческой микробиологии. М.: Наука, 2003.

2. Открытия в сравнительной планетологии, заложенной как самим Вернадским, так и его ближайшим учеником геохимиком К. П. Флоренским. Сегодня развиваются науки, показывающие единство вещества планет Солнечной системы уже не на атомном, а на химическом уровне. Возникла космическая петрография. Например, изучаемый ныне лунный грунт идентичен земным породам возрастом 3,5 млрд лет. Таким образом, можно предположить, что 3,5 миллиарда лет назад на Луне погибла биосфера. Продолжаются поиски «невидимок» на Марсе, уже обнаружены следы воды и органики. Можно ожидать, что предсказания Вернадского и в этой части подтвердятся. Судя по всему, мы станем свидетелями открытия первой бактериальной биосферы сначала в пределах Солнечной системы.

3. Гигантское количество информации принесли аппараты «Вояджер-1» и «Вояджер-2», пронизавшие всю Солнечную систему до самых ее пределов и сделавшие фотографии всех ее значимых тел. Снимки подтвердили тезис Вернадского о резком различии планет-гигантов и их спутников. Первые – газовые тела, а вторые во всем похожи на планеты земной группы: они твердые и шарообразные, некоторые имеют атмо- и гидросферы и отчетливые геологические структуры. На некоторых из них геологическая деятельность продолжается и сейчас. Как и предугадывал Вернадский, каждая из планет сугубо индивидуальна, в чем-нибудь резко отличается от других. Но во всем спектре нашего научного опыта только жизнь может строить разные тела из одинакового материала в лоне разнообразных биосфер. Взятая в кибернетическом измерении, космология неизбежно потребует внесения корректив в представление об упаковке массивных тел Солнечной системы³⁹. Главное, что у них появляется история, о которой небесная механика не могла сказать ровным счетом ничего.

4. Ну и, наконец, наиболее ярким событием в астрономии нашего времени стало открытие экзопланет. Когда Вернадский разрабатывал биосферную космологию, он мог только предполагать их наличие возле звезд. Теперь планет открыты тысячи. Уже известны не только тела типа «горячий Юпитер», но тела с твердой поверхностью, т. е. собственно планеты, и целые их системы. Таким образом, труды Вернадского относятся не только к истории науки, но к ее будущему. И судя по количеству публикаций о биосфере и ноосфере, сейчас идет интенсивное изучение и адаптация этих концепций к актуальному уровню науки.

Учение о биосфере осваивается современным научным сообществом, окрашивает в свой тон все знание о Земле как планете, и, следовательно, геоцентрическая модель Вернадского открывает захватывающие исследовательские перспективы. Будет ли она так названа? Возможно, если будет осознана смена парадигмы. Просто так удобно, чтобы отличать от прежней, безжизненной системы космоса. Только, помня предупреждение покровителя Галилея папы Урбана VIII, не стоит снова называть теперь эту картину окончательной. Важно, чтобы проявился новый «разрез» мироустройства и обоснованная надежда, что космос не состоит из мертвой материи. Жизнь в форме биосферы возвращается на «законное» место во Вселенной, оправдывая ее первоначальное название.

³⁹ Аксенов Г. П. Косминта, ее образование и эволюция // Земля и Вселенная. 2016. № 4. С. 90–101.

References

- Aksenov, G. P. (2003) Zakonchilos' li nauchnoe odinochestvo V. I. Vernadskogo? Printsip kosmichnosti zhizni s 1921 g. po nastoiachshee vremia [Has V. I. Vernadsky's Scientific Loneliness Ended? The Principle of Cosmicality of Life from 1921 to This Day], in: *V. I. Vernadskii i sovremennost'. Materialy torzhestvennogo zasedaniia, posviachshennogo 140-letiiu so dnia rozhdeniia akademika V. I. Vernadskogo (1863–1945) (Moskva, 12 marta 2003 g.) [Vernadsky and Modernity. Materials of Commemoration of Academician V. I. Vernadsky's 140th Anniversary (1863–1945) (Moscow, 12 March 2003)]*. Moskva: Nauka.
- Aksenov, G. P. (2011) Nachalo kardinal'nogo raskhozhdeniia idei biosfery V. I. Vernadskogo i marksistskoi ideologii [The Beginning of a Profound Discrepancy between V. I. Vernadsky's Ideas of the Biosphere and Marxist Ideology], in: *Institut istorii estestvoznaniia i tekhniki im. S. I. Vavilova. Godichnaia nauchnaia konferentsiia, posviashchennaia 120-letiiu so dnia rozhdeniia S. I. Vavilova, 2011 [Institute for the History of Science and Technology. Annual Scientific Conference Dedicated to the 120th Anniversary of S. I. Vavilov, 2011]*. Moskva: Ianus-K, pp. 376–379.
- Aksenov, G. P. (2011) *V logike vechnosti zhizni [Within the Logic of Eternity of Life]*. Moskva: IIET RAN.
- Aksenov, G. P. (2011) V. I. Vernadskii: publichnaia polemika s ideologiei [V. I. Vernadsky: Public Polemics with Ideology], *Istoriia nauk o Zemle*, no. 4, pp. 224–231.
- Aksenov, G. P. (2014). *Prichina vremeni: zhizn' – dlenie – neobratimost' [The Cause of Time: Life – Duration – Irreversibility]*. Moskva: KRASAND.
- Aksenov, G. P. (2015) Rassimvolizatsiia Absoluta [Dissymbolization of the Absolute], *Voprosy filosofii*, no. 8, pp. 53–63.
- Aksenov, G. P. (2016) Kosminta, ee obrazovanie i evolutsiia [Kosminta, Its Formation and Evolution], *Zemlia i Vselennaia*, no 4, pp. 90–101.
- Aksenov, G. P. (2016) *V. I. Vernadskii o prirode vremeni i prostranstva [V. I. Vernadsky on the Nature of Time and Space]*. Moskva: LENAND.
- Dmitriev, I. S. (1999) *Neizvestnyi N'uton. Siluet na fone epokhi [The Unknown Newton. A Silhouette Set Against the Era]*. Sankt-Peterburg: Aleteiia.
- Dmitriev, I. S. (2012) "A vse-taki oni pishut..." (protsess nad Galileem v trudakh sovremennykh rossiiskikh intellektualov) [And Still They Write... (The Trial of Galileo as Interpreted by Contemporary Russian Intellectuals)], *Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki*, no. 3, pp. 29–55.
- Dmitriev, I. S. (2015) *Upriami Galilei [The Stubborn Galileo]*. Moskva: NLO.
- Grinevald, J. (1997) Introduction: The Invisibility of the Vernadskian Revolution, in: Vernadsky, V. I. *The Biosphere*. New York: Copernicus and Springer, pp. 20–32.
- Grinevald, J. (2013) Vernadskianskaia revoliutsiia [The Vernadskian Revolution], *Noosfera*, no. 3, pp. 98–101.
- Herivel, J. W. (1965) *The Background of Newton's Principia*. Oxford: Clarendon Press.
- Ianshina, F. T. (1999) *Razvitie filosofskikh predstavlenii V. I. Vernadskogo [Development of V. I. Vernadsky's Philosophical Ideas]*. Moskva: Nauka.
- Iaroshevskii, A. A. Krugovorot vechshestva zemnoi kory i problema geokhimicheskoi evolutsii biosfery [The Cycle of the Matter of Earth's Crust and the Problem of Geochemical Evolution of the Biosphere], in: Ianshin, A. L. (ed.) *Razvitie idei V. I. Vernadskogo v geologicheskikh naukakh [Development of V. I. Vernadsky's Ideas in Geological Sciences]*. Moskva: Nauka, pp. 32–46.
- Kedrov, B. M. and A. L. Ianshin (eds.) (1981) *Stranitsy avtobiografii V. I. Vernadskogo [The Pages from V. I. Vernadsky's Autobiography]*. Moskva: Nauka.
- Kizel', V. A. (1985) *Fizicheskie prichiny dissimetrii zhivyykh sistem [Physical Causes of Living Systems' Dissymmetry]*. Moskva: Nauka.
- Mochalov, I. I. and Onoprienko, V. I. (2008) *V. I. Vernadskii: Nauka. Filosofia. Chelovek [V. I. Vernadsky: Science. Philosophy. Man]*. Moskva: IIEN RAN, book 1 (Nauka v istoricheskikh i sotsial'nykh aspektakh [Historical and Social Aspects of Science]).
- N'utun, I. (Newton, I.) (1989) *Matematicheskie nachala natural'noi filosofii [The Mathematical Principles of Natural Philosophy]*. Moskva, Nauka.

- N'iuton, I. (Newton, I.) (1993) Chetyre pis'ma sera Isaaka N'iutona doktoru Bentli, soderzhachshie nekotorye dokazatel'stva sushchestvovaniia Boga [Four Letters from Sir Isaac Newton to Doctor Bentley, Containing Some Arguments in Proof of a Deity], *Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki*, no. 1, pp. 33–39.
- Snobelen, S. D. (1999) Issac Newton, Heretic: The Strategies of a Nicodemite, *The British Journal for the History of Science*, vol. 32, pt. 4, no. 115, pp. 381–419.
- Trincher, K. S. (1965) *Biologiia i informatsiia. Elementy biologicheskoi termodinamiki. [Biology and Information. The Elements of Biological Thermodynamics]*. Moskva: Nauka.
- Vernadskii, V. I. (1922). *Ocherki i rechi [Essays and Speeches]*. Moskva and Petrograd: Nauchnoe khimiko-tekhnicheskoe izdatel'stvo, vol. 1.
- Vernadskii, V. I. (1942) O geologicheskikh obolochkakh Zemli kak planety [On the Geological Envelopes of the Earth as a Planet], *Izvestiia Akademii nauk SSSR, ser. geografii i geofiziki*, no. 6, pp. 251–262.
- Vernadskii, V. I. (1980) Izuchenie iavlenii zhizni i novaia fizika [The Studies on Life Phenomena and the New Physics], in: Vernadskii, V. I. *Problemy biogeokhimii [Problems of Biogeochemistry]*. Moskva: Nauka, pp. 246–295 (Trudy biogeokhimicheskoi laboratorii, vol. 16).
- Vernadskii, V. I. (1980) O sostoianiiakh prostranstva v geologicheskikh iavleniiakh Zemli. Na fone rosta nauki XX stoletii [On the States of Space in the Earth's Geological Phenomena. In the Context of Science's Growth in the 20th Century], in: Vernadskii, V. I. *Problemy biogeokhimii [Problems of Biogeochemistry]*. Moskva: Nauka, pp. 55–164 (Trudy biogeokhimicheskoi laboratorii, vol. 16).
- Vernadskii, V. I. (1980) Znachenie biogeokhimii dlia poznaniia biosfery [Significance of Biogeochemistry for Comprehending the Biosphere], in: Vernadskii, V. I. *Problemy biogeokhimii [Problems of Biogeochemistry]*. Moskva: Nauka, pp. 10–54 (Trudy biogeokhimicheskoi laboratorii, vol. 16).
- Vernadskii, V. I. (1988) Ob osadochnykh pereponkakh [On Sedimentary Membranes], *Khimiia i zhizn'*, no. 3, pp. 29–35.
- Vernadskii, V. I. (1988) Problema vremeni v sovremennoi nauke [The Problem of Time in Modern Science], in: Vernadskii, V. I. *Filosofskie mysli naturalista [The Naturalist's Philosophical Thoughts]*. Moskva: Nauka, pp. 228–254.
- Vernadskii, V. I. (1994) Nachalo i vechnost' zhizni [The Beginning and Eternity of Life], in: Vernadskii, V. I. *Zhivoe vechshetvo i biosfera [The Living Matter and the Biosphere]*. Moskva: Nauka, pp. 262–283.
- Vernadskii, V. I. (1997) O logike estestvoznaniia [On the Logic of Natural Science], in: Vernadskii, V. I. *O nauke [On Science]*. Dubna: Feniks, vol. 1, pp. 539–545.
- Vernadskii, V. I. (2001) *Khimicheskoe stroenie biosfery Zemli i ee okruzeniia [Chemical Composition of the Earth's Biosphere and of Its Surroundings]*. Moskva: Nauka.
- Vernadskii, V. I. (2013) O geologicheskikh obolochkakh Zemli kak planety [On the Geological Envelopes of the Earth as a Planet], in: Vernadskii, V. I. *Izbrannye sochineniia v 5 t. [Selected Works in 5 vols.]*. Moskva: Izdatel'stvo AN SSSR, vol. 4 (1), pp. 90–102.
- Vernadsky, V. I. (1997) *The Biosphere*. New York: Copernicus and Springer.
- Zavarzin, G. A. (2001) Stanovlenie biosfery [The Formation of the Biosphere], *Vestnik RAN*, vol. 71, no. 11, pp. 988–1001.
- Zavarzin, G. A. (2003) *Lektsii po prirodovedcheskoi mikrobiologii [Lectures on Environmental Microbiology]*. Moskva: Nauka.