

ЗАГАДКА «БИОСФЕРЫ» В. ВЕРНАДСКОГО

Владимир И. Вернадский (1863-1945) - профессор Московского университета (1890-1911), член Российской Академии наук (full member с 1912) известен во всем мире как создатель современной концепции биосферы. Геохимия, радиогеология, сравнительная планетология чтят его как основателя. Он внес весомый вклад в развитие минералогии, кристаллографии, учения о природных водах, метеоритики, изотопии. Более глубокий экскурс обнаруживает созданные им труды по истории науки, основаниям и методологии естествознания.

До революции он был известен в России как виднейший публицист, деятель конституционного движения и самоуправления. Вернадский выбирался в первый русский парламент, был членом Временного правительства России в эпоху революций 1917 г., основателем и членом ЦК партии кадетов (которую большевики объявили «партией врагов народа» на 38 день своего переворота). Он основал в Украине Академию наук и Национальную библиотеку, а в России Радиевый институт и Биогеохимическую лабораторию, множество экспедиций, академических комитетов и комиссий, в том числе в рамках МГК. В 1940 г. он обратился к правительству с предложением незамедлительно начать исследование по проблеме урана, с него началась атомная программа страны. Во время войны Вернадский развил принципиально новую концепцию эволюции человечества – идею превращения биосферы в ноосферу – и в 1943 г. письмо-статью об этой идее направил в главную советскую партийную газету «Правда» и самому Сталину (она осталась без ответа). В России и Украине множество учреждений и природных объектов носят его имя, в том числе проспекты в Москве и Киеве.

Противостояние Вернадского и власти стало известно и описано лишь теперь, после открытия архивов /1/. Свое отношение к свободе научной мысли и информации Вернадский всегда выражал открыто. В отличие от Нобелевского лауреата И.П.Павлова, он не писал резких писем в Правительство СССР, но протестовал против арестов известных ему ученых, против цензуры и стеснений, спасал людей и их дело. Приведем характерную цитату из его фундаментального исследования «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения», которая не увидела света при жизни ученого. Книга впервые вышла в 1965 г. благодаря усилиям его учеников во главе с видным планетологом К.П. Флоренским, сыном репрессированного священника и ученого Павла Флоренского. При советской власти слова эти печатались мелким шрифтом в примечаниях: «Сейчас выступающие попытки изменить политическим или социальным гнетом свободный рост научного искания явно обречены на неудачу, так как корни их не лежат так глубоко, как лежат корни религиозных верований, борьба с которыми, вековая, закончилась победой научной мысли» /§ 119/.

Дети ученого эмигрировали. Сын Георгий (1887-1973) стал известным профессором русской истории Йельского университета, дочь Нина (1898-1986) работала врачом в клинике под Бостоном, потом в Мидлтауне, Коннектикут.

Первая научная биография Вернадского была подготовлена российским историком науки И.И.Мочаловым (1982), но опубликована она была только при поддержке талантливого ученого-химика Ю.А. Жданова, сына соратника Сталина А.А.Жданова и мужа дочери Сталина Светланы Аллилуевой. Американские читатели могут пользоваться исследованием историка науки, рано скончавшегося Кендалла Бейлза /2/.

Классическая теперь «Биосфера» вышла впервые в 1926 г., а в 1929 г. Вернадский выпустил ее французское издание, значительно переработав текст. Книга вышла в авторитетном издательстве Alcan в серии книг о новейших достижениях науки, которую

возглавлял известный математик Эмиль Борель. В 1924 г. по его инициативе здесь же была издана книга Вернадского «Геохимия».

Второе издание Биосферы отличалось от первого наличием приложения - статьи «Эволюция видов и живое вещество» /3/. Автор сформулировал здесь два важнейших Биогеохимических принципа, которые перекидывают мостик от эволюции видов Дарвина к учету геохимических изменений вещества земной коры. Вернадский ссылается здесь на книгу А. Lotka. развив данные американским автором определения species and environment (в целях математического моделирования живых систем), в геохимическом аспекте /4/. Вернадский именно эту цельность называет биосферой и делает упор на ее геохимических функциях.

В США термин *биосфера* был произнесен громко в 1943 г., in the Dr. L.C.Dunn address at the Science Panel of the Congress Celebrating the Tenth Anniversary of American-Soviet Friendship at New York, November 7, 1943. Приведем цитату из номера Science 1945 (наилучшего периода в отношениях СССР и США) со словами известного американского генетика Dr. L.C.Dunn (Columbia University):

«В последние годы в русской научной литературе появляются новые имена гибридных областей знания, указывающие на слияние независимых до этого научных дисциплин с целью разобраться в проблемах, выходящих за рамки традиционных отраслей знания. Такова, к примеру, биогеохимия, начало которой положили Вернадский и его группа в Биогеохимическом институте Академии наук СССР в Ленинграде. Вернадский исследует распределение химических элементов, вызываемое жизнедеятельностью организмов в биосфере и этим принес много нового в наше знание химии аллювиальных почв (грунтов) и химического строения живых организмов» /5/

“In recent years there have appeared in the Russian scientific literature new hybrid names indicating the fusion of independent scientific disciplines to focus on problems which transcend particular fields. Such is biogeochemistry, as conceived by Vernadsky and his group of the Biogeochemical Institute of the Academy of Sciences at Leningrad. Vernadsky took as his field the distribution of chemical elements due to living organisms in the biosphere and has added greatly to our knowledge of the chemistry of alluvial soils and the chemical composition of organisms.” /5/ Насколько нам известно, это одно из первых упоминаний термина «биосфера» американским ученым в смысле, близком к тому, который вкладывал в него сам творец концепции.

В январе 1945 г., в тот месяц, когда скончался великий ученый, статья о ноосфере была опубликована журналом American Scientist /6/. Так началось знакомство американской науки с текстами Вернадского. Они были переведены сыном Георгием и отредактированы G.E.Hutchinson. В 1970 вышел специальный номер журнала Scientific American, в котором G.I.Hutchinson указал на первенство Вернадского в формулировке концепции биосферы /7/. При этом G.E.Hutchinson демонстрирует знакомство и тонкое понимание положения науки в СССР, отмечая, что Вернадский не разделял положений марксистской теории.

С конца 1960-х годов шла подготовка к конференции ООН по проблемам окружающей среды в 1972 г. в Стокгольме (Швеция) (в которой СССР не принял участия). Однако в принятой по ее итогам программе «Человек и биосфера», основанной на идеях Вернадского, русские ученые участвовали. Известный защитник окружающей среды Barry Commoner предпочитал использовать в своих книгах термины «экология» и экосфера /The closing circle, N.Y., 1971; Russian Ed. - 1974/. Со времени книг Барри Коммонера проблемы воздействия человека на среду обитания рассматривались в необходимом и полезном, но с научной точки зрения узком аспекте – политико-экономическом. Общественно-политическое обсуждение проблем окружающей среды сразу дало возможность советским идеологам говорить о преимуществах планового социалистического хозяйства. В советской Академии наук был создан в 1973 г. специальный совет по проблемам биосферы. Термин экология также был использован

М.И. Будыко в его (Russian Edition – 1977) вышедшей в США в 1980 г. 300-страничной книге «Global ecology».

Как особый пример пропаганды идей Биосферы по Вернадскому особо следует отметить издание в США книги советского автора [Lapo, A. 1987. Traces of Bygone Biospheres. Synergetic Press \(Russian Editions – 1979, 1987\).](#)

За 80 лет за время последнего прижизненного издания Биосферы (Париж, 1929) вышло столь много изданий этого труда в разных странах, что мы сочли более наглядным свести их в общую таблицу.

	НАЗВАНИЕ	ЯЗЫК	МЕСТО, ИЗДАТЕЛЬСТВО	ГОД	СТР.	РЕД
1	Биосфера	русский	Ленинград: НХТИ	1926	146	Авто
2	La Biosphère	французский	Paris. Alcan	1929	232	Авто
3	Биосфера	русский	Москва: Изд-во АН СССР	1960	С. 5-102	А.П.
4	Biosphera	Сербо-хорватский	Beograd. Kultura	1960	233	
5	Биосфера	русский	Москва: Мысль	1967	222-348	А.И.
6	Биосфера	русский	Москва: Мир	1972	183	М.С
7	The Biosphere	английский	London: Synergetic Press	1986	82	
8	Биосфера и ноосфера	русский	Москва: Наука	1989	6-115	Б.С Яро
9	. La Biosfera	итальянский	Como, Italia: Red Edizione.	1993	128	
10	Живое вещество и биосфера	русский	Москва: Наука	1994	315-401	А.Л.
11	La Biosphère	французский	Paris. Diderot Edituer	1997	284	авто
12	La Biosphera	испанский	Madrid. Visor Dis.	1997	218	
13	The Biosphere	английский	New York: Copernicus. Springer Verlag	1998	192	L. M M. M
14	Биосфера	русский	Москва: Ноосфера	2001	11-155	К.А.
15	La Biosphère.	французский	Paris. Seuil	2002	284	авто
16	Биосфера и ноосфера	русский	Москва: Рольф	2002	31-182	
17	Geochemistry and the Biosphere	английский	Santa Fe. USA	2007	427	Bria B.Sa A.L.

Почему же интерес к идеям Вернадского растет во всем мире? Нам кажется, что каждый, кто открывает книгу и начинает вчитываться в нее, ощущает ее явное противоречие с наличной так называемой научной картиной мира. Какое-то новое естествознание приоткрывается перед читателем, особенно в главе «Эмпирическое обобщение и гипотеза», где в § 17 изложены фундаментальные постулаты теории биосферы. Их сумму можно изложить так: жизнь не происходит из инертной материи, она была всегда и всегда контролировала движение материи и энергии в биосфере. Ее геохимическая функция не является случайной. Жизнь строит поверхностные оболочки планеты.

Что дает право Вернадскому на такие революционные тезисы? Прежде всего, разработанное им оригинальное понятие о времени и пространстве, несводимое на господствующее тогда в науке понимание времени Ньютоном и Эйнштейном. В их генеральных схемах, как известно, жизни как таковой не предусматривается, и в космосе ничего, кроме мертвой материи, нет. Вернадский связывает живое вещество с природой времени.

Из каких истоков возникло новое, органическое (?) естествознание? За 10 лет до формулирования идеи биосферы, в пору создания геохимии, ученый начал спрашивать себя, какое значение имеет весь органический мир с элементарной точки зрения, т.е. в балансе и движении различных химических соединений на поверхности Земли? В 1908 г. в одном из писем он писал: «Много в последнее время обдумываю в связи с вопросом о количестве живого вещества. Читаю по биологическим наукам. Масса для меня любопытного. Получаемые выводы заставляют меня задуматься. 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?» /8/.

Таким образом, теория биосферы началась с догадки о постоянстве количества жизни, и, следовательно, о ее самостоятельном значении, непроисходимости из чего-либо иного. Слово «вечность» здесь понималось им не в философском смысле вневременного порядка бытия, а как синоним постоянного присутствия жизни на поверхности планеты, т.е. просто как бесконечная продолжительность времени.

В 1916 г. понятие биосферы предстало перед ним во всей своей целостности благодаря введению понятия живого вещества – совокупности всех организмов планеты. Живая поверхностная «пленка», без пропусков облекая поверхность Земли, оказывается необходимой частью планетного устройства не в привычном биологическом, а в геохимическом смысле. Она необходима для преобразования энергии Солнца в геологические тела и структуры.

В течение смутных лет революции и гражданской войны Вернадский написал о живом веществе и биосфере рукопись объемом более 1000 страниц. Из нее позднее были скомпонованы книги «Геохимия» и «Биосфера» /9/. Но первое опубликование самой идеи вечности живого вещества произошло в 1921 г., в принципиальной лекции «Начало и вечность жизни» /10/. В ней ученый восстанавливает историю и смысл этих понятий вплоть до старинного обобщения флорентинца Франческо Реди (1668) о биогенезе: «все живое от живого». Вернадский утверждает его в качестве общенаучного принципа нового естествознания и формулирует предельно широкий и далеко идущий вывод: «Признавая биогенез, согласно научному наблюдению, за единственную форму зарождения живого, неизбежно приходится допустить, что начала жизни в том космосе, который 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 Вселенной» /11/. Нельзя не видеть, что за эмпирическими обобщениями «Биосферы» (§17) стоит эта новая для описательных наук концепция. Она вызвала в 20-30-х гг. яростную идеологическую критику советских философов.

Следующим шагом стала статья «Изучение явлений жизни и новая физика», напечатанная сначала во Франции в 1930 году /12/, где вводится представление о собственном времени биологических систем или биологическое время:

«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 (во французском тексте $2-3 \cdot 10^9$ лет – авт.), 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 подходим к заключению, что длительность существования космических тел предельна, т.е. и здесь мы имеем дело с необратимым процессом. Насколько предельна жизнь в ее проявлениях 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» /13/. Биосфера существует на протяжении всего известного нам времени существования геологических процессов на Земле. И этот срок – эмпирический, а не теоретический. В этой статье Вернадский опередил на полтора десятилетия выводы и формулировки Э.Шредингера о необходимости нового физического подхода к процессам в живом веществе, сделанные им в известной дублинской лекции /14/.

Создав основные конструктивные части своей концепции, Вернадский в последующие два года (1930-1931) обращается к истории вопроса и обнаруживает глубокую связь своего понятия о биологическом времени с общетеоретическими построениями А. Бергсона, выраженные им в основополагающей книге «*Durée et simultanéité*». Он находит многие ответы в сочинении Дж. Ганна /15/. Интересна его запись лета 1931 г.:

«Все время мысль очень хорошо и глубоко работает, частью сама, частью в связи с чтением Gunn: The problem of time. 1929. Для Времени и Пространства натуралист может идти своим путем – изучать их, как всю окружающую природу. Его изучение будет иное, чем изучение физика, который строит математические построения, модели.

Первый вопрос, который сейчас ставится, это вопрос о том, имеет ли *Время* и *Пространство*, в котором совершаются события – явления Природы вне нашего внутреннего процесса, вне нашего я – *строение?* <...> «Длительность» - «*durée*» Бергсона должна стоять в теснейшей связи с биологическим временем. Реально биологическое время определяется реальным основным явлением жизни – сменой поколений – размножением. В основе этой смены – свойства атомов. Характер их движений» /16/. Синтезирует он свое понятие о биологическом времени и философские построения Бергсона в принципиальном докладе в Академии наук, который напечатал вскоре и по-французски /17/.

Закончил формирование фундаментальных основ своего нового естествознания В.И. Вернадский в книге 1943 г., которую сам назвал в посвящении «синтезом всей своей 60-летней научной работы» /18/. Он методологически строго вводит жизнь в картину мироздания путем присоединения к принципам сохранения материи, энергии такого же ранга принципа космичности (вечности и непроисходимости) жизни. Принципы сохранения и космичности жизни он раскладывает на 20 эмпирических обобщений подобно принципам Ф. Реди или принципа Дж. Хаттона (в геологии нет ни начала, ни признаков конца). И среди них важнейшее обобщение о биологическом времени, которое теперь сформулировано следующим образом: «Живое вещество, мне кажется, есть единственное, может быть, пока, земное явление, в котором *ярко проявляется пространство-время*. Но время в нем не проявляется изменением. Оно проявляется в нем ходом поколений, подобного которому мы нигде не видим на Земле, кроме живых организмов. Оно же проявляется в нашем сознании, в чувстве времени, в *длени*, в *старении* и в смерти. В геохимических процессах оно проявляется чрезвычайно резко» /19/. Свойства необратимости и диссимметрии (различия в геометрии пространства) резко отличают живое от неживого, определяют собой физико-химические различия.

Вернадский, как строгий и тщательный ученый, не называет эти принципы новой картиной мира. Он просто утверждает их как основу естествознания. Его предельно широкие и точные постулаты созданы всем опытом науки и, будучи правильно сформулированы, не требуют доказательств. На их фундаменте им создан грандиозный, хотя и незавершенный труд «Химическое строение биосферы Земли и ее окружения». В ней он описывает систему вставленных друг в друга геологических оболочек от Млечного Пути до центра Земли. Среди них важнейшей, направленно-активной является биосфера, строящая эту систему. И эта книга до сих пор не переведена на другие языки.

Как видим, важнейшие работы В.И. Вернадского, создающие это оригинальное естествознание, остались практически неизвестны западному научному сообществу. Ни одно из названных выше произведений ученого: «Начало и вечность жизни», «Изучение

явлений жизни и новая физика», теоретические «Проблемы биогеохимии» (за исключением 2-го вып. /20/) и их обобщение – работа «О состояниях пространства» не вошло в оборот англоязычной науки. И если судить по реакции ее на «Биосферу» – малую часть системы естествознания Вернадского – ее ожидают прекрасные открытия новых, глубинных основ его учения.

Г.П. Аксенов, А.Н. Земцов

(дать какие-то определения: истории науки, ИИЕТ, Ваше членство в Ассоциации)

Литература:

1. Аксенов Г.П. Вернадский. 2-е изд. М.: Молодая гвардия. 2010. 565 с.
2. Kendall E. Bailes. 1990. Science and Russian culture in an Age of revolution. V.I. Vernadsky and His Scientific school, 1863-1945. Indiana Univ. Press. 328 p.
3. Изображение издания на французском языке помещено нами в:
<http://www.ihst.ru/publications#2>
4. Lotka A. 1925. Elements of Physical Biology. P. 16, прим. 19
5. Science, vol. 99, No. 2561, pp. 65-67 (January 28, 1944)
6. Vernadsky V.I. The biosphere and noösphere / American Scientist. 1945. Vol. 33. № 1. P. 1-12.
7. American Scientific 1970.
8. Цит. по: Аксенов Г.П. В.И. Вернадский о природе времени и пространства. М.: ИИЕТ РАН. 2006. С. 38.
9. Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука. 1978. 358 с.
10. В кн.: Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. М.: Наука. 1994. С. 262-283.
11. Там же. С. 278
12. Vernadsky V.I. L'étude de la vie et la nouvelle physique / Revue général Sciences pures et appliqués. 1930. Vol. 41, № 24. P. 695-712.
13. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. М.: Наука. 1980. С. 274.
14. Schrödinger Erwin. 1943. What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell (Russian Edition, 1947).
15. Gunn, J. Alexander. 1929. The problem of Time. An Historical and Critical Study. London. 460 p.
16. Вернадский В.И. Дневники 1926-1934. М.: Наука. 2001. С. 197-198.
17. Vernadsky V.I. Le problème du temps la science contemporaine / Revue général Sciences pures et appliqués. 1934. Vol. 45, № 20. P. 550-558.
18. Из-за советских цензурных условий книга, сданная в академическое издательство, не была напечатана ни за 1,5 года оставшейся его жизни, ни сразу после смерти. Она напечатана практически в наше время: Вернадский В.И. О состояниях пространства в геологических явлениях Земли. На фоне роста науки XX века». / Проблемы биогеохимии. М.: Наука. 1980. С. 85-164.
19. Там же. С. 163.
20. Vernadsky V.I. Problems of biogeochemistry: 2. The fundamental matter-energy difference between the living and the inert natural bodies of the biosphere / Transactions Connecticut Academy of Arts and Science. 1944. Vol. 35. P. 483-517;