



Ж. ГРИНЕВАЛЬД

Очерк истории идеи биосферы

До сих пор историки, вообще ученые гуманитарных наук, а в известной мере и биологи, сознательно не считаются с естественными законами биосферы — той земной оболочки, где может существовать жизнь. Стихийно человек не может быть от нее отделен; и эта неразрывность только теперь начинает перед нами точно выясняться.

В. И. Вернадский (1945)¹

ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ ВЕРНАДСКИЙ

Мы отмечаем заслуги Тейяра де Шардена² и упускаем из виду заслуги Вернадского, отдавая предпочтение идее антропоцентричности эволюции и игнорируя при этом поистине холистическую идею глобальной экологии, являющуюся отражением международной озабоченности о судьбе нашей общей среды обитания, *Биосферы*³. Отличая расхождение воззрений Тейяра де Шардена с концепцией Биосферы Вернадского, мы должны отметить, однако, что оба эти ученые имели по некоторым пунктам сходные точки зрения. Идея единства природы — главная из них. <...>

Наше незнание Вернадского — следствие нашего пробела знаний об истории экологии в России и о той роли, которую сыграла концепция Биосферы Вернадского в возрастании роли советских традиций в исследованиях окружающей среды и глобальной экологии.

Для того чтобы узнать о советской научной традиции, развивающей идеи Вернадского о Биосфере, следует обратиться к тру-

дам М. М. Камшилова*, М. И. Будыко**, Дж. Фортескью*** и, особенно, А. В. Лапо****, автора книги «Следы былых биосфер», впервые опубликованной в 1982 г. Труды этих авторов соединяют научное наследие В. И. Вернадского и гипотезу Геи с ее акцентом на ведущую роль живых организмов, и особенно микроорганизмов, в преобразовании среды жизни на нашей планете. <...>

Для формирования идеи Биосферы наиболее важным периодом жизни В. И. Вернадского были 20-е годы, после Октябрьской революции и первой мировой войны, причем особенно плодотворным было его пребывание во Франции с июля 1922 по декабрь 1925 г.

Во Францию Вернадский был приглашен ректором Парижского университета, математиком Полем Аппелем для чтения лекций по геохимии в Сорбонне.

Задолго до этого Вернадский был другом Пьера Кюри⁸, погибшего в результате трагической случайности в 1906 г. Теперь, оказавшись снова в Париже, Вернадский часто посещает Марию Кюри-Склодовскую⁹. В Национальном музее естественной истории он снова работает совместно со своим старым другом Альфредом Лакруа, с которым он впервые встретился много лет тому назад, в 1888 г., в лаборатории минералога Фердинанда Фуко. Именно Лакруа, будучи непременным секретарем Французской академии наук с 1914 по 1948 г., способствовал изданию лекций В. И. Вернадского по геохимии в виде отдельной книги*****.

А. Лакруа был другом Тейяра; благодаря этому обстоятельству, Вернадский познакомился с Тейяром и его другом Эдуардом Леруа¹⁰. Любопытно, однако, что в работах, посвященных Тейяру, не упоминается об этих контактах. Не отмечаются и ссылки на работы Вернадского, имеющиеся в книгах Леруа^{6*}.

* *Kamshilov M. M. Evolution of the Biosphere. Moscow: Mir Publ., 1976. 269 p.*⁴

** *Budyko M. Ecologie globale. Moscow: Editions du Progress, 1980. 336 p.; Budyko M. Evolution of the Biosphere. Dordrecht: Reidel, 1986. 423 p.*⁵

*** *Fortescue J. A. K. Environmental Geochemistry: a Holistic Approach. New York; Berlin: Springer Verlag, 1980. 347 p.*⁶

**** *Lapo A. V. Traces of Bygone Biospheres. Moscow: Mir Publ., 1982. 222 p.*⁷

***** *Vernadsky V. I. Le géochimie. Paris: Felix Alcan, 1924. 404 p.*

^{6*} *Le Roy E. L'exigence idéaliste et le fait de evolution. Paris: Boivin, 1927. 270 p.; Le Roy E. Les origines humaines et l'évolution de intelligence. Paris: Boivin, 1928. 337 p.*

Контакты Вернадского с Тейяром и Леруа имели важное значение для обеих сторон. Многие идеи о жизни на Земле, и особенно идея о человечестве как о самой мощной геологической силе, выкристаллизовались в ходе дискуссий между этими выдающимися мыслителями холистического толка. Это нашло свое отражение в последних статьях Тейяра (1956)* и Вернадского (1945)**, опубликованных посмертно.

Вернадский принял термин Зюсса «биосфера» еще в своих ранних биогеохимических работах, выполненных на Родине сразу после первой мировой войны, но только в течение своего пребывания в Париже в 1922—1926 гг. он развил теорию коэволюции того, что он называл живым веществом, и планетарной среды жизни — Биосферы, частично создаваемой и регулируемой жизнью.

И Тейяр, и Вернадский, несмотря на существующие между ними концептуальные различия, разделяли мнение о космических и планетарных перспективах Жизни. Они были предшественниками новой глобальной точки зрения — «макроскопа»***. Тейяр и Вернадский были сторонниками идеи о Земле, взятой в целом, как о специфической живой планете, как о едином гигантском развивающемся организме. Как геологи или, может быть, биогеологи (biogeoscientists), они постулировали огромную продолжительность развития природы. Тейяр и Вернадский мыслили в глобальном масштабе, в категориях генезиса, коэволюции и огромной продолжительности необратимого развития природных процессов. <...>

В исторической ретроспективе важно отметить, что у В. И. Вернадского идеи о Биосфере еще не вполне выкристаллизовались, а концепция Биосферы еще не вполне сформировалась в период написания книги «Биосфера». Следовательно, главные очерки Тейяра (датированные 1925 г.)**** и обе упомянутые выше

* *Teilhard de Chardin P.* The antiquity and world expansion of human culture // *Man's Role in Changing the Face of the Earth* / Ed. W. L. Thomas. Chicago: Univ. of Chicago Press, A Phoenix Book. 1956. Vol. 1. P. 102—112.

** *Vernadsky V. I.* The biosphere and the noosphere // *American Scientist*. 1945. Vol. 33. P. 1—12.

*** *Odum H. T.* Environment, Power and Society. New York: Wiley—Interscience, 1971. 331 p.

**** Работы «L'hominisation. Introduction à une étude scientifique du phénomène humain» (1925) и «L'histoire naturelle du monde» (1925), переизданные в книге: *Teilhard de Chardin P.* Oeuvres. Paris: Seuil, 1957. Т. 3. P. 75—111, 201—231.

книги Леруа (1927, 1928), где было сформулировано учение о Биосфере и ноосфере, были написаны до опубликования французского издания «Биосферы» * Вернадского. Эту книгу Тейяр никогда не цитировал, и во всех последующих работах о Тейяре она также не упоминается. Таким образом, концепция Биосферы в том виде, в каком она была создана Вернадским и впоследствии была заимствована глобальной экологией, оказалась замещенной идеей Биосферы Тейяра. В истории культуры этот факт имеет огромное значение. <...>

Концепция Биосферы Вернадского находилась в забвении до 60-х годов. Сам Вернадский умер до того времени, когда наука о Биосфере (или глобальная экология), которую он основал, оказалась в фокусе международных научных интересов и стала предметом нескольких крупных междисциплинарных исследовательских программ.

ВЕРНАДСКИЙ, ХАТЧИНСОН И ЭКОЛОГИЯ

Неспокойная и тяжелая обстановка в России после Октябрьской революции вынудила к эмиграции семью Вернадских. Эта эмиграция оказалась временной для академика В. И. Вернадского и его жены и постоянной — для их детей (сына и дочери). Благодаря российскому натуралисту Александру Петрункевичу, бывшему студенту и другу В. И. Вернадского, вынужденному покинуть Россию, чтобы избежать ареста, и работавшему в Йельском университете с 1903 г., Георгий Вернадский, единственный сын В. И. Вернадского, был приглашен в этот университет в 1927 г. в качестве специалиста по истории России **. В следующем году Джордж Ивлин Хатчинсон, к тому времени вернувшийся из Южной Африки, стал профессором биологии там же. Эти три человека стали коллегами и близкими друзьями.

Дж. И. Хатчинсон родился в Кембридже в 1903 г. Его отец, Артур Хатчинсон, член Королевского общества, минералог, был

* *Vernadsky V. I. La Biosphère. Paris: Felix Alcan, 1929. 232 p.*

** Дж. И. Хатчинсон писал: «Я думаю, что Петрункевич организовал приезд Г. Вернадского в Йельский университет во второй половине 20-х годов» (письмо Ж. Гриневальду 1.10.1985). В архиве Академии наук в Париже я разыскал несколько писем Вернадского А. Лакруа, в которых Вернадский рассказывает о жизни своей семьи и об эмиграции сына и дочери.

другом норвежца Витора М. Гольдшмидта, одного из основателей современной геохимии. Дж. И. Хатчинсон был крупным естествоиспытателем (лимнологом, зоологом, экологом), ученым с междисциплинарными интересами. Он участвовал в знаменитой конференции по кибернетике после второй мировой войны вместе с Норбертом Винером, Джоном фон Нейманом, Грегори Бэйтсоном и Маргарет Мид. Дж. И. Хатчинсон развивал направление в экологии, связанное с саморегуляцией циклов биосферы.

Как отмечает Ф. Эгертон*, Хатчинсон основал пользующуюся большим авторитетом экологическую школу в Йельском университете. Эта школа включала таких крупных экологов, как Говард Т. Одум, Роберт Маккартур, Лоуренс Б. Слободкин, Джон Валлентайн и Рамон Маргалев (испанский эколог, впоследствии опубликовавший книгу о биосфере)**.

Труды В. И. Вернадского оказали значительное влияние на многие аспекты экологического мышления Дж. И. Хатчинсона. В своей автобиографической книге он писал: «Я старался сделать все возможное, чтобы помочь Петрункевичу и Г. Вернадскому распространить идеи В. И. Вернадского о Биосфере в англоязычных странах. Хотя сам я пришел к биогеохимии через Вернадского, я вскоре осознал большое влияние на биологию концепции, разработанной другом моего отца, Виктором М. Гольдшмидтом. Объединив то и другое в экологическом контексте, я сумел кое-чего достигнуть, как мне кажется, в развитии химических аспектов экологии»***.

В адресованном мне письме профессор Хатчинсон писал 1.10.1985: «Я не встречал упоминаний о “Биосфере” Вернадского до 1943 г. Эта концепция стала известна Линдеману и мне через Александра Петрункевича». <...>

Хатчинсон, с его необычным даром предвидения, способствовал публикации в Америке двух итоговых работ В. И. Вернадского о Биосфере, переводчиком которых стал Г. В. Вернадский. Первая из них, «Проблемы биогеохимии, II», датированная 1938 г., была опубликована под редакцией Хатчинсона в 1944 г.****;

* *Egerton F. N.* The history of ecology // Journal of the History of Biology. 1983. Vol. 16. P. 259—310; 1985. Vol. 18. P. 103—143.

** *Margalef R.* La biosfera entra la termodinamica y el juego. Barcelona: Ediciones mega, 1980. 236 p.

*** *Hutchinson G. E.* The Kindly Fruits of the Earth. New Haven: Yale Univ. Press, 1979. 233 p.

**** *Vernadsky V. I.* Problems of biogeochemistry, II // Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Science. 1944. Vol. 35. P. 483—517¹¹.

вторая, озаглавленная «Биосфера и ноосфера»*, была опубликована в «American Scientist» в январе 1945 г., вскоре после смерти В. И. Вернадского, последовавшей в Москве 6 января 1945 г.

В предисловии ко второй статье, написанном редактором журнала, по-видимому под влиянием Хатчинсона¹³, в весьма комплиментарном тоне, представлены обе вышеупомянутые работы Вернадского: «В этих двух публикациях в обобщенном виде изложены научные взгляды одного из наиболее значительных научных лидеров нынешнего столетия». В то время, однако, идеи В. И. Вернадского не были восприняты; лишь впоследствии ссылки на обе эти статьи были приведены в библиографии к «Основам экологии» Э. П. Одума...**

Во время второй мировой войны Хатчинсон публикует несколько важных исследований по биогеохимии, захватывающих и атмосферную часть Биосферы. Как можно видеть, он вдохновлялся учением Вернадского. В статье 1943 г.***, употребив термин «биогеохимия», Хатчинсон делает ссылку на В. И. Вернадского. Приведенная в этой статье Хатчинсона фотография великого ученого, сделанная Г. Вернадским, сопровождается следующими словами: «Наиболее плодотворный подход к решению фундаментальных проблем экологии заключается в синтезе результатов работ Вернадского, Гольдшмидта и некоторых других исследователей, работающих вне пределов традиционной области биологических наук».

Во втором томе серии книг «Солнечная система», издаваемой известным астрономом Джерардом Куинером (1905—1973), озаглавленном «Земля как планета», Дж. И. Хатчинсон опубликовал важный раздел «Биогеохимия земной атмосферы»****. В нем Хатчинсон сделал вывод, что земная атмосфера почти полностью имеет вторичное происхождение, как это ранее было показано геохимиком Гаррисоном Брауном и, независимо от него, Гансом Зюссом. В соответствии с тем, как это предвидел

* *Vernadsky V. I. The Biosphere and the Noösphere // American Scientist. 1945. Vol. 33. P. 1—12*¹².

** *Odum E. P. Fundamentals of Ecology. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1971. 574 p.*¹⁴

*** *Hutchinson J. E. The biogeochemistry of aluminium and of certain related elements // Quarterly Review of Biology. 1943. Vol. 18, N 1. P. 1—29.*

**** *Hutchinson J. E. The biogeochemistry of terrestrial atmosphere // The Earth as a Planet / Ed. G. P. Guiper. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1954. P. 371—433.*

ранее Вернадский, Хатчинсон подчеркнул и ту огромную роль, которую в этом процессе играют живые организмы.

Биогеохимические работы Хатчинсона послужили связующим звеном между исследованиями Вернадского, с одной стороны, и Лавлока и Маргулис — с другой. Влияние Хатчинсона отчетливо проявляется в нескольких статьях Лавлока и Маргулис, касающихся гипотезы Геи, а также в первой книге Лавлока* о Гее.

Одна из ранних статей Лавлока и Маргулис о гипотезе Геи носит название «Гомеостатические тенденции в атмосфере Земли»**. История формирования весьма необычного химического состава атмосферы нашей планеты является одним из главных аргументов гипотезы Геи.

Влияние Биосферы на атмосферу становится общепризнанным лишь с середины 70-х годов, после нескольких десятилетий дискуссий. Тогда же было установлено, что возникновение жизни на Земле и соответственно ранние этапы эволюции Биосферы (этот термин тоже вызывал сомнения) имеют значительно более древний возраст, чем это предполагалось ранее.

Что же касается Вернадского и Тейяра де Шардена, то они, рассуждая с холистических позиций, и раньше пророчески включали эволюцию Биосферы в историю Земли.

В 70-е годы загрязнение атмосферы (или, в более общей форме, глобальные биогеохимические циклы и изменение их человеком) становятся предметом научных исследований, имеющих важное социальное значение. <...> Однако до 80-х годов в этих и подобных исследованиях практически игнорировалась история вопроса, включая труды Вернадского и используемую им терминологию.

Тема угрожающего воздействия человеческой деятельности на Биосферу возникла в 60-е годы. Тогда после ряда научных конференций (так называемой «Биосферной конференции», созванной ЮНЕСКО в Париже в сентябре 1968 г.; Первой Международной конференции по окружающей среде будущего, проходившей в Финляндии летом 1971 г.), а также после широко распространенного неофициального отчета «Только одна Земля»***, подготовленного к Стокгольмской конференции

* Lovelock J. E. Gaia: a New Look at Life on Earth. Oxford: Oxford Univ. Press, 1979. 157 p.

** Lovelock J. E., Margulis L. Homeostatic tendencies of the Earth atmosphere // *rigin of Life*. 1974. Vol. 5. P. 93—103.

*** Ward B., Dubos R. Only ne Earth. Harmondsworth: Penguin Books, 1972. 304 p.¹⁵

1972 г., термин «Биосфера» приобретает международное звучание.

В 1965 г. вышла книга Хатчинсона «Экологический театр и эволюционная пьеса»*. Первая ее часть, озаглавленная «Биосфера, или пространство, в котором живут организмы», содержит краткую историю развития концепции Биосферы.

Позднее во вступительной статье, открывающей специальный выпуск журнала «Scientific American» (сентябрь 1970 г.), посвященной Биосфере, Хатчинсон писал: «Концепция Биосферы, которую мы принимаем сейчас, в основном опирается на идеи Вернадского, развитые им спустя 50 лет после работ Зюсса»**.

В начале 70-х годов указания Хатчинсона на традиции Вернадского большей частью не принимались во внимание научным сообществом Соединенных Штатов. Их игнорировали даже такие известные экологи, как Поль Эрлих и Барри Коммонер. Однако в начале 80-х годов ситуация изменилась. В «Обзоре по углекислому газу» (1982), выпущенном под редакцией У. Кларка, были помещены следующие строки: «Исследования, проведенные в последние годы, в значительной мере прояснили ту решающую роль, которую играют в возрастании содержания углекислого газа протекающие в океане биологические процессы. Эта тенденция является частью более широкого по своим масштабам биогеохимического механизма сохранения жизни на Земле, впервые намеченного полвека тому назад Вернадским и в настоящее время изящно воссозданного Лавлоком в его гипотезе Геи...»¹⁷

В междисциплинарном исследовательском проекте «Экологически устойчивое развитие Биосферы», осуществляемом ведущими специалистами по наукам о Земле и экологами, идеи Вернадского расцениваются как пророческие, а гипотеза Геи считается заслуживающей самого серьезного внимания***. <...>



* *Hutchinson G. E. The Ecological Theater and the Evolutionary Play. New Haven: Yale Univ. Press, 1965. 139 p.*

** *Hutchinson G. E. The Biosphere // Scientific American. 1970. Vol. 223. № 3. P. 45—53*¹⁶.

*** *Sustainable Development of the Biosphere / Eds. W. Clark and R. E. Munn. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1986. 491 p.*