



**Г. В. ГЕГАМЯН**

## **Ламарк, Вернадский и биосферология**

Наряду со многими фундаментальными понятиями в естествознании от XIX в. мы унаследовали и понятие о биосфере, которое непосредственно связано с развитием точного описательного естествознания, особенно с работами ботаников и химиков XVIII в. по газовому обмену и минеральному питанию растений.

Начиная с середины XVIII в. натуралисты стали все больше обращать внимание на окружающую среду, все чаще подчеркивать, что нельзя изучить организм вне той среды, в которой он живет. Это ярко чувствовал, например, Ж. Бюффон (1707—1788), а его младший современник Ф. Вик д'Азир (1748—1794) указывал на необходимость изучения организма вместе со средой. Более того, он видел, что среда жизни имеет свои особенности, т. е., по сути, представлял себе то, что сегодня мы называем биосферой. Иначе говоря, конец XVIII в. уже в определенном смысле подготовил почву для появления биосферной концепции. Нужно было ждать решающего шага, и он был сделан Ж. Б. Ламарком в его работе «Гидрогеология», опубликованной в 1802 г. \*

Появление «Гидрогеологии» можно связать, с одной стороны, с путешествиями Ламарка в Германию, Венгрию, в центральную Францию, где он изучал геологические особенности земной коры, и, с другой стороны, с его исследованиями в парижском бассейне ископаемых остатков морских организмов.

Какова цель Ламарка в «Гидрогеологии»? На этот вопрос лучше всех, пожалуй, отвечает он сам: «Цель моей работы — представить некоторые соображения, которые я считаю новыми и первостепенной важности, ускользнувшими от внимания физиков, и которые, мне представляется, должны служить базой для построения основополагающей теории Земли» \*\*.

\* *Lamarck J. Hydrogéologie. Paris, 1802.*

\*\* *Ibid. P. 4.*

Ламарк прекрасно понимал, что его идеи могут «служить базой для основополагающей теории», но именно за эту самоуверенность современники и не любили его. Окружающие, начиная от коллег и кончая императором Наполеоном, зачастую принимали Ламарка или за самодовольного хвастуна, или, в лучшем случае, за некомпетентного утописта.

Со дня своего появления и до сих пор «Гидрогеология» считалась геологическим произведением. Мы здесь не будем касаться этого аспекта книги, так как, во-первых, не в этом задача настоящей статьи, и, во-вторых, с такой точки зрения книга прекрасно разобрана многими авторами (А. Жейки, М. Ландрю, Э. Перрие, А. Каррози и др.). Здесь нас особенно интересует IV глава книги, в которой Ламарк отвечает на последний из 4 вопросов, поставленных им в начале книги.

Вопрос этот гласит: «Каково влияние живых тел на вещества, находящиеся на поверхности земного шара и составляющие его кору, и каковы общие результаты этого влияния?» \*

А вот и ответ на него: из главы видно, что влияние живых тел на эти вещества огромно, так как они бесконечно разнообразны и многочисленны. Их поколения непрерывно следуют одно за другим, покрывая своими останками, которые постоянно накапливаются и обновляются, все части земной поверхности, где они обитают \*\*.

Книга прошла почти незаметно (за исключением немецкого перевода в 1805 г.) и надолго была забыта. Лишь спустя столетие появились работы, посвященные геологическим взглядам Ламарка. А. Жейки \*\*\*, например, подробно и блестяще изложив суть геологических идей Ламарка, писал, что Ламарк рассматривал явления природы совершенно иначе, чем его предшественники или современники. До Ламарка при изучении геологических явлений обращали внимание лишь на неорганические стороны этих явлений, и только Ламарк рассмотрел предмет в целом с биологической точки зрения.

\* \* \*

В России введение понятия о биосфере связано с именами двух выдающихся ученых: В. В. Докучаева и его ученика и последователя В. И. Вернадского.

\* Ibid. P. 5.

\*\* Ibid. P. 167.

\*\*\* *Geikie A. // Rev. Sci. 1906. N 24. P. 737; N 25. P. 772.*

Взгляды Ламарка и его «Гидрогеология» вряд ли были известны Докучаеву. В отличие от глобального, общепланетарного анализа Ламарка (суммарное значение живых существ в преобразованиях земной коры) Докучаев исходил из более конкретных предпосылок. Объектом его исследования была не земная кора в целом, а почва, и в частности чернозем. Изучив генезис чернозема, Докучаев пришел фактически к тому же выводу, что и Ламарк. Он понял, что почвенный покров планеты является продуктом жизни.

Под непосредственным влиянием этих, в ту пору революционных, идей и начал свою научную деятельность молодой В. И. Вернадский.

Никто до Вернадского так глубоко не понимал и тем более не развивал то, что было названо Ламарком «силой жизни». Потому и не случайно, что сегодня авторы Международной энциклопедии науки и техники, отметив заслугу Ламарка в создании концепции биосферы, добавляют: «До начала XX в. полученные биогеохимические данные, однако, не были собраны в одно целое учение. Первое синтетическое учение было создано В. И. Вернадским (1863—1945) в СССР. Он считается настоящим основоположником этой области знания»\*.

В 1916—1917 гг. В. И. Вернадский выдвигает понятие живого вещества, написав серию замечательных работ на эту тему, собранных и опубликованных недавно отдельной книгой\*\*. Основной тезис, которого Вернадский придерживался последующие 30 лет своей научной деятельности, выражен в этой книге следующими словами: «Организм является неразрывной частью земной коры, представляет собой механизм, ее изменяющий, и может быть отдален от нее только в нашей абстракции». Развитие этой идеи привело его к понятию о биосфере как наружной оболочке Земли, в формировании которой жизнь играла и будет играть основную роль.

Термин «биосфера» был введен в науку австрийским геологом Э. Зюссом\*\*\*. Будучи знакомым с идеями Ламарка, Зюсс тем не менее не упоминал о нем в своих работах. Если сегодня при упоминании термина «биосфера» вспоминают (не так часто!) и Ламарка, то в этом большая заслуга В. И. Вернадского. В. И. Вернадский высоко ценил «Гидрогеологию», подчеркивая,

\* Encyclopédie Internationale des Sciences et des Techniques. 1970. Т. 2. Р. 373.

\*\* Вернадский В. И. Живое вещество. М.: Наука, 1978.

\*\*\* Suess E. ie Entstehung der Alpen. Wien, 1875.

что Ламарк первым вплотную подошел к понятию биосферы. По мнению Вернадского, «понятие биосферы», т. е. «области жизни», введено было в биологию Ламарком (1744—1829) в Париже в начале XIX в.\*

В 1922—1924 гг. Вернадский читал лекции по геохимии в Карловом университете в Праге и затем в Парижском университете. Первая часть лекций по геохимии, прочитанных там, была опубликована в 1924 г. во Франции, а в 1927 г. книга была издана в СССР под названием «Очерки геохимии».

В этих лекциях Вернадский впервые заложил основы общего учения о биосфере. Особенно ярко отражено это учение в книге «Биосфера» (1926), ставшей впоследствии настоящей базой той науки, о которой мы сегодня можем говорить как о биосферологии\*\*.

Для развития биосферологии, как и любой другой науки, необходимо определить предмет, основные понятия и методы. Очевидно, что предметом изучения биосферологии должна быть биосфера, однако уже на этом уровне имеются серьезные разногласия\*\*\*. До сих пор нет окончательного, общепринятого определения биосферы. Прежде всего неясен вопрос о вертикальных размерах биосферы, который, в свою очередь, связан с другим, не менее важным понятием — «живое вещество».

У Вернадского мы, к сожалению, не находим четких, однозначных ответов на эти вопросы. Во-первых, пределы биосферы у него варьируют в зависимости от того, включает он в нее или нет области «былых биосфер» (термин Вернадского), и, во-вторых, «живое вещество» у Вернадского представляется то как «охваченное жизнью вещество», то как «совокупность организмов, в данный момент в биосфере находящихся».

Поясним несколько подробнее.

После создания Вернадским общего учения о биосфере под биосферой обычно понимают область распространения жизни, или оболочку Земли, где встречается жизнь. Однако подобные определения Вернадский не раз дополняет мыслями о том, что «биосфера не есть только так называемая область жизни»\*\*\*\*.

\* Вернадский В. И. Биосфера. М.: Мысль, 1967. С. 353.

\*\* Гегамян Г. В. О биосферологии В. И. Вернадского // Журн. общ. биологии. 1980. Т. 41, № 4. С. 581—594.

\*\*\* Вассоевич Н. Б. Различное толкование понятия биосферы // Исследования органического вещества современных и ископаемых осадков. М.: Наука, 1976.

\*\*\*\* Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965. С. 58.

Он отмечает, что если мы берем биосферу лишь как область жизни, то только ради нашего удобства, для того чтобы облегчить ее изучение. На самом деле «такое ограничение предмета исследования есть искусственный прием, есть временно удобное упрощение большого природного процесса в порядке научной работы, рассечение единого целого, исходя из заданий, с природным процессом логически не связанных. В действительности и создание озонового экрана в стратосфере, и создание органических горных пород — углистых, углеводородистых или карбонатов в стратосфере и в метаморфической оболочке — неотделимо от проявлений жизни в биосфере и определяет организованность всей биосферы», и тут же он добавляет, что «рассмотрение этих процессов есть дело будущего» \*.

Узкое понимание биосферы непосредственно связано с узким пониманием живого вещества. Вернадский неоднократно указывал, что при изучении биосферы необходимо исходить не из точки зрения биолога о живом организме, а из точки зрения геохимика о живом веществе. Главное в живом для геохимика, как считал Вернадский, это его элементарный химический состав, вес и энергия. Общепланетарное значение жизни численно выражается именно этими параметрами.

Не было бы сегодня никаких недоразумений, если бы в своих многочисленных определениях живого вещества В. И. Вернадский был бы последовательным и не представлял бы это понятие то как обширное, «охваченное жизнью вещество», то как чрезвычайно узкое — «совокупность живых организмов в данный момент в биосфере находящихся».

Дело в том, что если, согласно первому определению, все, что «охватывается» жизнью, все, что биогенно, считается живым веществом, то во втором случае оно совпадает с тем, что обычно называется биомассой. Иначе говоря, при таком узком понимании живого вещества его объем может характеризовать лишь «пленку жизни», но биосфера представляет собой кое-что более мощное, чем «пленка жизни». Она поднимается выше и опускается ниже «пленки жизни», до границ существования трансформированной жизнью солнечной энергии. Совершенно очевидно, что если мы ставим перед собой задачу выяснить механизм функционирования биосферы как открытой термодинамической системы со своими специфическими энергетическими «входами» и «выходами», с доминирующей ролью жи-

---

\* Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935. Т. 1. С. 22<sup>1</sup>.

вого вещества, то никак не сможем игнорировать химическую энергию, накопленную в горючих ископаемых, в органогенных горных породах и в метаморфической оболочке планеты. Очевидно также, что изучение лишь тонкой «пленки жизни» ни в коем случае не даст нам энергетической характеристики всей биосферы.

Неоценимый вклад Вернадского в том, что он не только поставил жизнь на надлежащее ей место в общей картине мироздания, но и открыл фундаментальные законы, управляющие геохимической деятельностью живых организмов в биосфере. Этим самым он оставил нам «ключ» к решению проблемы «Биосфера и человек»<sup>2</sup>.

Эти законы В. И. Вернадский представил в виде своих геохимических принципов: во-первых, биогенная миграция атомов химических элементов в биосфере всегда стремится к максимальному своему проявлению; во-вторых, эволюция видов, в ходе геологического времени приводящая к созданию форм жизни, устойчивых в биосфере, идет в направлении, увеличивающем биогенную миграцию атомов биосферы.

К этим двум «принципам» он добавил и третий, который представляет собой более четкую формулировку предположения Ч. Дарвина о возможности существования густонаселенной жизни в прошлых геологических эпохах Земли.

Нам представляются особенно важными для биосферологии первые два «принципа», которые, на наш взгляд, могут быть названы биосферными постулатами В. И. Вернадского. В них он фактически представил основные функциональные характеристики биосферы и живого вещества. Как справедливо он отмечал, «эти принципы тесно связаны с особым энергетическим характером проявления живого вещества в биосфере». Результатом же этого «особого характера» является то, что, в отличие от других, лишенных жизни геосфер, где царит химическое равновесие и «спокойствие», жизнь ускоряет реакции в биосфере и тем самым нарушает химическую косность планеты.

Из первого биосферного постулата В. И. Вернадского вытекает, что среди других биогенных явлений в биосфере доминирует биогенная миграция атомов. Она не может быть второстепенной, ибо «стремится к максимальному своему проявлению», что подтверждает второй постулат.

В трех строках второго постулата заключена информация огромнейшего значения. Здесь Вернадский не только подтверждает выдвинутое в первом постулате положение об исключительном значении явления биогенной миграции атомов в функ-

ционировании биосферы, но и дает совершенно новое, неожиданное объяснение теории эволюции.

Согласно Вернадскому, устойчивые в биосфере формы жизни (или, что то же самое, «наилучше приспособленные» Дарвина) есть не что иное, как формы, увеличивающие (т. е. ускоряющие) биогенную миграцию атомов биосферы. По его второму постулату, в борьбе за существование выживают те виды, которые увеличивают биогенную миграцию атомов. Иначе говоря, направление эволюции — ускорение биогенной миграции, интенсификация биогенных круговоротов в биосфере. Отсюда и логическое следствие: способность каждого вида живого «крутить» с той или иной скоростью атомы в системе «организм—среда» должна быть основной биосферной характеристикой данного вида, должна быть его биосферной константой. Следовательно, для учета биогеохимической работы каждого вида и всего живого в биосфере мы должны измерить эти константы. Полученные результаты позволят нам не только понимать энергетический механизм функционирования биосферы, но и в конечном итоге выбирать наилучше приспособленные в биосферном аспекте виды для создания сообществ с максимальной биопродуктивностью.

В этом мы видим суть созданной гением В. И. Вернадского биосферологии.

\* \* \*

Т. Гексли назвал Ламарка «гигантом». Этот эпитет вполне характеризует и Вернадского. При чтении трудов как Ламарка, так и Вернадского у читателя невольно возникает «сомнение»: а жили ли они действительно на Земле или наблюдали за нашей планетой откуда-то из просторов космоса...

На подобное способны лишь гиганты.

