



А. И. ПЕРЕЛЬМАН

Закон Вернадского, природные воды, живое вещество и литогенез

Понятие о живом веществе как о совокупности живых организмов, рассмотренной с геологических позиций и выраженной в единицах энергии и массы, — главное в гениальных построениях В. И. Вернадского. Именно такой подход привел к перевороту в науках о Земле, созданию биогеохимии и учения о биосфере. Живое вещество ученый считал самой могущественной силой биосферы.

Это фундаментальное теоретическое положение мы предложили именовать законом Вернадского и дали ему следующую развернутую формулировку: миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом осуществляется или при непосредственном участии живого вещества (биогенная миграция), или же в той среде, геохимические особенности которой (O_2 , CO_2 , H_2S и т. д.) обусловлены живым веществом, — как тем, которое в настоящее время населяет данную биокосную систему, так и тем, которое действовало в биосфере в течение всей геологической истории. Закон распространяется как на континентальное и морское осадкообразование, так и на последующие диагенетические и эпигенетические процессы, формирующие из осадков осадочные породы и руды.

Биогеохимические идеи Вернадского намного опередили свое время и не сразу были восприняты современной ему научной мыслью. Они медленно внедрялись и в литологические исследования, почти не находили отражения в монографиях, учебных руководствах, преподавании. Имелись и противники этой концепции. К ним принадлежали даже такие крупные и талантливые ученые, как, например, Л. В. Пустовалов, автор изве-

стного руководства по петрографии осадочных пород*, основанного на методологии, противоположной учению Вернадского. В наше время биогеохимия получила широкое признание, однако ее освоение наукой и практикой до некоторой степени похоже на то, о чем писал Б. Б. Польшов: «Бывают случаи, когда истина не встречает возражений и как будто получила общее признание, но в то же время остается как бы вне сознания, и на каждом шагу совершаются поступки, противоречащие ей»**. Полностью распространять эту мысль на положение в литологии и науке о рудных месторождениях нельзя — напротив, здесь делается немало для внедрения идей Вернадского в теорию и практику. Однако отмеченную Б. Б. Польшовым инерцию мысли и дела надо преодолевать.

В. И. Вернадский творил до новой научно-технической революции (НТР), до становления таких ее производных, как теория информации, общая теория систем и кибернетика. В эпоху НТР понятие об информации приобрело новое, более широкое содержание, а наш крупнейший кибернетик, академик А. И. Берг, даже писал, что ни вещества, ни энергии, не связанных с информационными процессами, не существует. По мнению Берга, не энергия, а информация выйдет на первое место в мире научных и практически важных понятий***. Необходимость информационного подхода, вероятно, чувствовал и сам В. И. Вернадский, когда писал, что он не понимает, как мысль, не будучи материей, вызывает огромные изменения****. Здесь великому натуралисту явно не хватало понятия об информации и управлении.

Для живого вещества характерен особый тип информации — «биологический», применительно к которому можно говорить о хранении, передаче, преобразовании, выдаче и, наконец, о количестве информации. Последнее находит выражение в огромном разнообразии живых организмов, число видов которых в современную геологическую эпоху превышает несколько миллионов, причем каждый из них выполняет особую геохимическую функцию.

* Пустовалов Л. В. Петрография осадочных пород. М.; Л.: Гостоптехиздат, 1940. Т. 1. 476 с.; Т. 2. 420 с.¹

** Польшов Б. Б. Учение о ландшафтах // Вопросы географии. М.: Географгиз, 1953. Сб. 33. С. 30–44.

*** Берг А. И., Бирюков Б. В. Кибернетика — путь решения проблем управления // Будущее науки: Знание. 1970. Вып. 3. С. 103–128.

**** Вернадский В. И. Несколько слов о ноосфере // Успехи современной биологии. 1944. Т. 18, вып. 2. С. 113–120.

Информационный подход возможен также на молекулярном уровне (огромное разнообразие органических веществ!), на уровне отдельных органов, на надорганизменном уровне — популяционном, биоценологическом. С понятием об информации связаны такие характеристики литогенеза и рудогенеза, как сложность, структура, разнообразие, устойчивость, самоорганизация, целостность, относительная самостоятельность, упорядоченность, обратная связь и т. д. Все это диктует необходимость усложнения понятия о живом веществе и позволяет считать его совокупностью живых организмов, выраженной не только в единицах массы и энергии, но и информации.

Образование большинства осадочных пород и руд связано с поверхностными или подземными водами, причем для биосферы здесь характерны не только прямые, но и обратные связи: живое вещество — вода — осадок (осадочная порода, руда). В соответствии с законом Вернадского главным фактором формирования химического состава вод биосферы является живое вещество — как современное, так и то, которое производило химическую работу на протяжении всей геологической истории.

Таким образом, роль живого вещества в литогенезе и рудогенезе может быть как непосредственной (биогенные породы и руды), так и опосредованной — через химические особенности вод, в первую очередь те, которые в наибольшей степени влияют на литогенез и рудогенез, что, естественно, приводит к проблеме их геохимической систематики. Данный вопрос хорошо разработан как в гидрологии (для поверхностных вод), так и в гидрогеологии (для подземных вод). Оформились и соответствующие науки — гидрохимия и гидрогеохимия. Их прикладное значение, особенно в период становления, в основном было связано с проблемами водоснабжения, мелиорации и здравоохранения. Это не могло не наложить отпечаток на подход к химической систематике вод, в которой главное внимание уделялось их общей минерализации и ионному составу. Отсюда деление вод на пресные, солоноватые, соленые, рассолы, на гидрокарбонатные, сульфатные, хлоридные и т. д.

Однако при анализе литогенеза и рудогенеза необходим иной подход, так как в этом случае вода нас интересует не как источник водоснабжения, а как среда миграции химических элементов, из которой происходит их концентрация. Основанную на таком подходе систематику вод автор предложил именовать геохимической классификацией*. Первые построения в этой

* Перельман А. И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1979. 424 с.

области были выполнены В. И. Вернадским в начале 30-х годов*. Его продолжателем был А. М. Овчинников**, который разработал гидрогеохимическую систему природных вод. <...

Биогеохимические идеи Вернадского должны быть положены в основу геохимии литогенеза и рудогенеза в биосфере. По этому пути и следует идти, развивая теорию данных процессов. Перспективы каждой науки, как известно, в первую очередь определяются нуждами практики. Биогеохимия, учение о биосфере необходимы для прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых, для решения проблем окружающей среды, сельского хозяйства и медицины. Таким образом, практическая потребность в развитии биогеохимии имеется.

Важны и теоретические перспективы дальнейших исследований. Сейчас можно утверждать, что биогеохимические идеи В. И. Вернадского, работы его учеников и последователей создали такой теоретический фундамент, который на многие десятилетия вперед обеспечивает развитие данного раздела науки и его практического приложения. Но оно зависит и от организации исследований, подготовки кадров. Это ахиллесова пята рассматриваемой проблемы. Действительно, если мы возьмем основные вузовские руководства по общей геологии, учение о фациях, литологии, полезных ископаемых и другие дисциплины, то обнаружим, что имя В. И. Вернадского там упоминается, но его идеи, о которых говорилось выше, не входят в суть трактовки проблем.

Основная масса геологов практически не знакома с биогеохимией; эта наука не стала инструментом их мышления, таким же необходимым знанием, как умение определять минералы, руды, горные породы и т. д. Следует систематически организовывать всесоюзные и региональные семинары и школы, посвященные различным биогеохимическим проблемам. Желательно учесть всех специалистов данного профиля, которых, к сожалению, не так уж много, и объединить их в форме особого совета или комиссии геологического профиля при наших ведущих научных учреждениях.

Наконец, необходимо, чтобы новые поколения геологов, которые сейчас обучаются в вузах и будут обучаться в дальнейшем, освоили биогеохимические идеи Вернадского как насущный предмет своей специальности. Это требует определенной пере-

* *Вернадский В. И.* История природных вод // Избр. соч. М.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 4. Кн. 2. С. 5—536.

** *Овчинников А. М.* Гидрогеохимия. М.: Недра, 1970. 200 с.

стройки учебных планов, введения новых дисциплин, программ, изменения системы изложения в существующих курсах, выпуска учебных пособий и учебников². Нужны и обобщающие монографии по данной тематике. В частности, желательна подготовка коллективного труда, разносторонне освещающего современное состояние отдельных проблем биогеохимии.

