

Введение

Гидрогеология включает в себя два больших раздела: *гидродинамика* и *гидрогеохимия*. *Гидрогеохимия*, наука о химическом составе природных вод и процессах его формирования, подразделяется на три составные части: теоретическую, региональную и прикладную. Теоретическая гидрогеохимия изучает общие закономерности формирования химического состава природных растворов на основе физико-химических законов. Региональная гидрогеохимия рассматривает вопросы изменения химического состава природных вод, в зависимости от их нахождения в различных геологических и климатических условиях. Прикладная гидрогеохимия занимается вопросами формирования химического состава природных вод, как основы для их использования в хозяйственно-питьевых целях, как поискового критерия при разведке различных полезных ископаемых и как химического сырья для добычи различных элементов.

Гидрогеохимия - несомненно, одна из наиболее актуальных на сегодняшний день дисциплин. Связано это, прежде всего с тем, что наличие в природной воде растворенных веществ, разных по составу и концентрации, определяет возможность использования воды человеком.

Так, *пресные воды*, т.е. имеющие общую минерализацию $<1 \text{ г/дм}^3$, используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Более минерализованные воды, содержащие биологически активные компоненты, используются в качестве *лечебных минеральных вод*. Все более активно подземные воды используются в качестве *гидроминерального сырья*, причем некоторые компоненты, например, бром, йод и литий добываются практически только из подземных вод. Таким образом, условия использования этих вод определяются, прежде всего, их химическим составом, т.е. видом растворенных веществ и их количеством (концентрацией в воде).

Со свойством воды растворять самые различные соединения, связаны гидрохимические методы поиска месторождений полезных ископаемых, как рудных, так и нерудных (нефти, газа, солей). В районах месторождений подземная вода приобретает специфический химический состав, а, обладая большой подвижностью и в ряде случаев разгружаясь на дневную поверхность, она несет информацию о полезных ископаемых, находящихся в недрах.

Химический состав природной воды формируется в результате тесного взаимодействия с горными породами, магматическими расплавами, газами и живыми организмами. Таким образом, в основе изучения химического состава природных вод лежит анализ сложных систем: порода-вода, газ-вода, живые организмы-вода.

Изучение химического состава природных вод началось очень давно и постепенно углублялось в соответствии с запросами практики и развитием смежных наук, на которые опирается гидрохимия. Но оформление её как самостоятельной научной дисциплины произошло сравнительно недавно, в 20-30-х годах прошлого века, и в значительной степени связано с исследованиями русских ученых.

Начало учению о природных водах как о сложном растворе, состав которого своим происхождением обязан окружающей среде, заложил М.В. Ломоносов в своей работе «О слоях земных».

В развитие знаний о химии природных растворов, их строении и закономерностях формирования громадную роль в мировой науке сыграла русская химическая школа в лице Д.И. Менделеева, И.А. Каблукова, Н.С. Курнакова и др. Их идеи развивались в трудах их учеников и последователей: Г.Г. Уразова, А.К. Бергмана, М.Г. Валяшко, О.А. Алекина.

Отечественные фундаментальные труды по гидрохимии связаны также с именами , Г.А. Голевой, Г.Н. Каменского, С.Р. Крайнова, В.А. Кротовой, А.А. Карцева, Л.Н. Капченко, Б.Л. Личкова, Н.И. Толстихина, А.М. Овчинникова, Е.В. Посохова, Питьевой К.Е., Ф.П. Саваренского, А.С. Уклонского, С.Л. Шварцева, В.М. Швеца и др.

Из зарубежных авторов следует назвать Гаррелса Р. Крайста Ч, Дэвиса С. и Де Уиста Р., Аппело С., Дривера Дж., Г. Хелгесона, К. Питцера, создавших фундаментальные справочные монографии, а также предложивших способы вычисления термодинамических параметров, что необходимо для расчета интерпретации и прогноза гидрогеохимических явлений. Их труды в первую очередь посвящены математическому термодинамическому моделированию гидрогеохимических процессов.

Примерно с 30-х годов прошлого века в ряде высших учебных заведений и техникумов СССР было введено чтение самостоятельного гидрохимического курса под разными названиями: «Химия воды», «Общая гидрогеохимия», «Гидрогеохимия». При этом наиболее удачные монографии и учебные пособия по этому курсу принадлежат Е.В. Посохову, К.Е. Питьевой, В.С. Самариной, С.Р. Крайнову, С.Л. Шварцеву, В.М. Швецу.

Историческое развитие гидрогеохимии включает два этапа. *Первый этап* – накопление эмпирического материала, характеризующего изменения химического состава подземных вод под влиянием различных геологических ситуаций и процессов. В результате были разработаны основы региональной гидрогеохимии, сформулированы принципы геохимической зональности подземных вод в геологических структурах, собраны материалы о распространении большого числа химических элементов и органических веществ (ОВ) в подземных водах. *Второй этап* начался в середине 60-х годов прошлого века, когда в гидрогеохимии стали использовать теорию и методы точных наук – химической

термодинамики и физико-химической гидродинамики – для интерпретации и прогноза гидрогеохимических явлений. Основой всех этих количественных решений является следующее важное методологическое положение о характере и связи физических, химических и геологических процессов при формировании химического состава подземных вод: *в гидрогеохимии все процессы определяются количественными законами точных фундаментальных наук (физики и химии), а внешняя геологическая среда определяет граничные условия осуществления и протекания этих процессов.*

Будущее в геохимии подземных вод принадлежит специалистам, умеющим сочетать познания в области классической геологии и гидрогеологии с умением использовать методы точных наук и компьютерного моделирования. Следует только всегда помнить, что, применяя методы точных наук, мы оперируем с моделями, представляющими часто упрощенное отражение гидрогеохимической реальности. Между тем гидрогеохимические процессы протекают в сложных многокомпонентных системах, а сами гидрогеохимические явления обладают значительно большей неопределенностью по сравнению с упрощенными моделями физико-химических систем. Иными словами – моделирование может значительно приблизиться к полному отражению природного явления, но никогда не сможет охватить весь комплекс протекающих процессов. Приближение же модели к истинной природной ситуации зависит от применяемого математического аппарата и квалификации специалиста, его использующего.