



## ВВЕДЕНИЕ

Современные гидротермальные системы широко распространены в зоне перехода от Азиатского континента к Тихому океану. Здесь сосредоточены значительные запасы подземных вод с разнообразным химическим составом и температурой, которые выводятся на поверхность вдоль ослабленных зон земной коры. Вопросами формирования солевого состава подземных вод занимается гидрогеохимия - одна из бурно развивающихся наук, которая возникла на стыке геохимии и гидрогеологии. В.И. Вернадский, считающийся основателем гидрогеохимии, отмечал, что геохимия вод является одним из важнейших научных направлений, так как состав природной воды есть результат динамического развития системы вода-порода-газ-органическое вещество, и вода определяет основные черты биосферы, с которой все живое неразрывно и закономерно связано. Развитие гидрогеохимии подземных вод в нашей стране связано с именами А.М. Овчинникова, Н.И. Толстихина, А.В. Щербакова, Е.А. Баскова, А.И. Перельмана, Е.В. Посохова, П.А. Удодова, Е.В. Пиннекера, С.Л. Шварцева, И.К. Зайцева, В.А. Кирюхина, Б.А. Колотова, Н.М. Рассказова, И.С. Ломоносова, Б.И. Писсарского, Р.С. Крайнова, В.М. Швеца, Б.Н. Рыженко и многих других. Среди зарубежных исследователей отметим работы Д.Е. Уайта (1965), Х. Шоллера (Scholler, 1965), Р.М. Гаррелса и Ч.Л. Крайса (1968), Дж. Хема (Hem, 1985), Дж. Дривера (1985, 1997), С. Апелло и Д. Постма (Appelo, Postma, 1993), Д. Лангмюра (Langmuir, 1997), Б. Хитчона (Hitchon et al., 1999) и др. Важность гидрогеохимических исследований резко возросла в связи с экологическими проблемами, поскольку химический состав вод является интегрирующим показателем загрязнения водосбора.

Для областей современного наземного вулканизма с высоким тепловым потоком создаются специфические гидрогеологические и геохимические условия формирования подземных вод. В развитие геохимии термальных вод зон активного вулканизма значительный вклад внесли работы В.В. Иванова, В.А. Аверьева, И.К. Мархинина, С.И. Набоко, В.И. Кононова, Б.Г. Поляка, Е.А. Вакина, Е.А. Баскова, С.Н. Сурикова, А.В. Кирюхина, В.Д. Пампуры, Л.М. Лебедева, Ю.А. Тарана, Г.А. Карпова и других. Среди зарубежных исследователей отметим Д. Уайта, А. Элиса, У. Махона, У. Гигенбаха, А. Трусдела, Г. Мишара, С. Арнорсона и др. В результате этих исследований были выяснены основные факторы, контролирующие поведение химических элементов в системе вода-порода-газ, пополнились знания о химическом составе подземных вод и основных закономерностях их распределения на Земле.

Несмотря на определенные экономические трудности, за последнее десятилетие в России появился ряд фундаментальных трудов по гидрогеохимии. Это прежде всего работы С.Л. Шварцева (1991, 1996, 1998), С.Р. Крайнова и В.М. Швеца (1992), В.А. Кирюхина с соавторами (1993), С.Р. Крайнова (1999), и Б.Н. Рыженко с соавторами (1996, 1997, 2000<sub>1,2,3</sub>).

В то же время многие проблемы остаются еще не решенными. Особенно это касается тектонически активных областей Дальнего Востока России, расположенных в переходной зоне континент-океан.

Настоящая работа ставила целью исследование состава, условий формирования и закономерностей распространения современных гидротермальных систем в двух контрастных зонах Дальнего Востока: Сихотэ-Алиня и Курило-Камчатского региона. На Сихотэ-Алине тектономагматическая активизация, сопровождавшаяся вулканизмом, завершилась в палеоген-неогеновое время, и здесь широкое распространение получили углекислые минеральные и азотные термальные воды. В Курило – Камчатском регионе активная вулканическая деятельность началась в меловое время и продолжается в настоящее время. Среди большого разнообразия терм этого региона, в книге рассматриваются, в первую очередь, гидротермальные системы, связанные с зонами активного вулканизма: Мутновский, Узон-Гейзерный и Паратунский геотермальные районы Камчатки, а также термальные проявления Курильской островной дуги (вулканы Менделеева, Головнина, Баранского и Эбеко). Следует отметить, что полные данные по геохимии вод основных геотермальных районов Камчатки были опубликованы нами ранее (Чудаев и др. 2000), поэтому в данной работе они изложены кратко, в объеме необходимом для понимания общих закономерностей формирования гидротермальных систем Дальнего Востока.

На разных этапах работы автор пользовался поддержкой и консультациями В.А. Чудаевой, Е.В. Пиннекера, Г.А. Карпова, В.Б. Курносова, В.И. Кононова, Б.Г. Поляка и многих других, кому автор выражает свою благодарность. Автор особо признателен С.Л. Щварцеву за внимание к работе и ценные замечания. Автор благодарит зарубежных коллег, оказавших помощь в проведении аналитических работ: М. Эдмундса и П. Шанда (Англия); К. Сугимори, М. Кусакабе и Н. Нагао (Япония); И. Караку, Дж. Сордсена, Д.К. Нордстрема (США).

Работа была выполнена при поддержке фондов ИНТАС (проекты: А2-075; 94-1592), РФФИ (проекты: 98-05-65377а и 01-05-64608а) и научной школы (НШ-1566.2003.05).

**Дальневосточный Геологический Институт Российской Академии Наук**

690022, Владивосток-22, пр-кт 100-летия Владивостоку, 159

Факс: (7 - 4232) 317847

Тел.: (7 - 4232) 318750

URL: <http://www.fegi.ru>

E-mail:

[office@fegi.ru](mailto:office@fegi.ru) - ученый секретарь ДВГИ ДВО РАН Н.А.Чепкая

[director@fegi.ru](mailto:director@fegi.ru) - директор ДВГИ, член-корреспондент РАН А.И.Ханчук