УДК 553.061.12

Р. Б. ЯДОЯН

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ УЧЕНИЯ
О МЕСТОРОЖДЕНИЯХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

В современной гидрогеологии и особенно в советских исследованиях успешно развивается учение о месторождениях подземных вод, под которыми понимается часть проницаемых горных пород, в пределах которой воды характеризуются определенными количественно-качественными показателями, отвечающими требованиям для использования в хозяйственно-питьевых, промышленных, курортологических и других целях.

Среди исследователей, посвятивших свои работы изучению разнообразных месторождений подземных вод, следует назвать прежде всего работы Ф. П. Саваренского, А. М. Овчинникова, Н. А. Плотникова, С. С. Бондаренко, Л. С. Язвина, Г. С. Вартаняна, Д. Уайта, П. Маффлера, Фурнье и других, внесшие существенный вклад в понимание рассматриваемого вопроса и показавшие его определенную сложность.

Пожалуй, мало где так остро стоит вопрос о месторождении, как в сфере изучения подземных минеральных вод, так как в подавляющем большинстве случаев этот вид полезного ископаемого практически не изолирован от вод неминеральных, что предопределяет существенную прихотливость границ развития кондиционных минеральных вод, изменчивость их во времени и пространстве, подверженность того или иного объекта быстрым качественным изменениям.

Эти обстоятельства и были отправным началом для последовательных работ с целью определения того, что должно быть включено в понятие подземных минеральных вод, каковы разновидности этих месторождений, каковы основные критерии различения месторождений.

Среди таких исследований, внесших наиболее существенный вклад в учение о месторождениях подземных минеральных вод, следует назвать работы А. М. Овчинникова [11, 13], И. Я. Пантелеева [14, 15], Г. С. Вартаняна [2, 4] и др.

Такие классификации имеют, главным образом, практическую направленность и предусматриваются для повышения эффективности геологоразведочных работ на минеральные воды.

Как известно, многообразие факторов, которые следует учитывать при разведочных работах на минеральные воды, значительно и это обстоятельство требует большого сосредоточения усилий для успешного решения задачи по освоению месторождения. Каждый тип месторождения требует реализации того или иного комплекса специализированных методов и приемов, что ставит перед исследователем задачу—перед началом работ, при проектировании четко уяснить с какого рода месторождением минеральных вод предстоит иметь дело.

Если в отношении физико-химических показателей воды (минерализация, состав, газонасыщенность, температура и др) положение обычно относительно просто, то решение вопросов о типе месторождения— весьма сложная и особенно ответственная задача.

Достаточно отметить, что ошибка в установлении возможного типа месторождения может стоить либо существенного удорожания разведки, либо вообще может обернуться неудачей в усилиях большого коллектива специалистов-разведчиков.

Именно это обстоятельство обуславливает необходимость жесткого подхода к принципам классификации месторождений, к отказу от формальных обобщений, к переходу от укрупненных классификаций, дающих деление на макротипы, к более дробным типизациям, учитывающим специфические черты внутри отдельных типов.

Так, оценивая безусловно высоко классификацию месторождений минеральных вод А. М. Овчинникова [11, 13], необходимо вместе с тем остановиться на рассмотрении некоторых ее деталей, заслуживающих, по нашему мнению, коррекции.

В рассматриваемой классификации дается деление всех месторождений на 3 крупные группы, в каждую из которых выделяются гидро-геохимические сходные месторождения: углекислые, сероводородные, радиоактивные.

Прежде всего, безусловно, эти гидрогеохимические группы не учитывают широчайшего многообразия известных в природе минеральных вод, тем самым резко ограничивают возможность использования типизации в практических целях.

Во-вторых, следует отметить то обстоятельство, что в основу такого обобщения положен гидрогеохимический признак, который сколь-нибудь заметного влияния на условия локализации движения минеральных вод не оказывает.

Именно поэтому оказалось, например, что третий тип первой группы (своды антиклинальных сооружений) повторяется в шестом и девятом типах второй группы, первый (первая группа)—в десятом (вторая группа), в одиннадцатом, пятнадцатом (третья группа).

Вместе с этим, анализ данной классификации показывает, что в ней оказались неучтенными весьма важные разновидности месторождений минеральных вод, связанные с зонами разнообразных разрывных дислокаций.

Очевидно, что здесь помимо гидрогеохимической основы было бы целесообразно использовать генетический—структурный принцип, объединяющий указанные и все иные гидрогеохимические разновидности месторождений.

В настоящее время получили широкое признание классификации месторождений минеральных вод, построенные по структурно-гидродинамическому признаку [2,5].

Названные типизации, имеющие прежде всего прикладной смысл (но и не лишённые генетической основы) и применяемые в настоящее

время в практике геологоразведочных работ, учитывают важнейшие геолого-структурные, гидродинамические характеристики условий распространения подземных минеральных вод в пределах ограниченных площадей, гидрогеохимические особенности, влияющие на условия локализации воды и др., что дает возможность успешно осваивать месторождения в тех или иных геолого-структурных зонах Союза. С их помощью становится возможным прогнозировать конкретные геолого-гидрогеологические условия на объектах, проектируемых под разведку, учитывать оптимальные объемы буровых и опытных работ и др. Однако, следует отметить, что при общей «организующей» роли данных классификаций, они отличаются чрезвычайной генерализацией, использующей как основу подразделения на типы весьма крупные, обобщенные показатели (например, пластовая водонапорная система, трещинно-жильная водонапорная система).

В этом случае, представляется, было бы уместно более широко пользоваться как отдельными штрихами структурных различий (внутри одного типа), так и учитывать возможные отличия в гидродинамических условиях.

В данной статье считаем целесообразным акцентировать внимание на необходимости более дробного деления некоторых ранее выделенных типов месторождений минеральных вод, что, впрочем, не означает, что принятые в настоящее время классификации ущербны. Дополнение к этим классификациям позволит еще более целенаправленно проводить геологоразведочные работы на термоминеральные воды, сделать их еще более высокоэффективными.

Большой объем эффективных геологоразведочных работ и научных обобщений, проведенных геологами в пределах Малого Кавказа и особенно на территории Армянской ССР, показывает, что одной из весьма интересных структур, имеющих довольно заметное распространение в строении региона, являются тектонические наложенные впадины.

Последние представляют безусловный интерес и как специфические структурные сооружения, и как весьма важные в народнохозяйственном отношении геоморфологические элементы рельефа. Как известно, горноскладчатые регионы отличаются крайней скудностью земель, пригодных под разнообразное строительство, характеризующее современный уровень человеческой деятельности.

Такие показатели, как лавиноопасность, высокая сейсмичность, оползнеобразование, селеопасность и др. делают особенно сложной проблему выбора строительных площадей для градостроительства, прокладки коммуникаций, линий электропередач и др.

Именно поэтому наложенные впадины вызывают особый интерес как структуры с относительно благоприятными инженерно-строительными характеристиками, что делает привлекательной идею их всестороннего и рационального народнохозяйственного освоения.

В этом отношении тектонические впадины интересны также и для курортного строительства, так как наблюдения свидетельствуют о не-

редко весьма высоком гидроминеральном потенциале недр названных геологических структур.

Все изложенное делает необходимым более детально рассмотреть гидрогеологическую специфику наложенных тектонических депрессий и попытаться дать более дифференцированную типизацию, к ним приуроченных месторождений минеральных вод.

Подходя к оценке основных гидрогеологических черт таких наложенных впадин следует, прежде всего, остановиться на гидрогеологических и гидротермических показателях развитых здесь подземных вод.

На материалах большого объема разведочных работ в складчатых системах установлено, что недра тектонических впадин заключают в себе значительные ресурсы подземных вод разнообразного состава и, следовательно, различного применения в народном хозяйстве.

Наряду с широким развитием пресных подземных вод, имеющих, безусловно, недавнюю историю существования в недрах, в толщах тектонических наложенных впадин обнаружено большое разнообразие вод, которые по существующим в настоящее время нормам, могут быть отнесены к разряду минерализованных, минеральных, промышленных и т. д.

Весьма показательны, что особое многообразие гидрохимического облика подземных вод характерно для горно-складчатых регионов и особенно для тектонических впадин.

Здесь, в условиях напряженного режима геологического развития территории локализуются функционально связанные с мощными и глубинными геологическими процессами углекислые воды, азотные термы, бороносные подземные рассолы и др. В виде незакономерных гидрогеохимических ореолов развиты радоновые, сульфидные воды, что, безусловно, отражает течение некоторых приповерхностных и локализованно протекающих процессов.

Рассматривая под таким углом зрения особенности гидрогеохимического облика недр Армении, следует подчеркнуть, что рассматриваемые минеральные воды в основной своей массе могут быть отнесены к группе углекислых холодных и термальных.

Опуская из обсуждения широкий диапазон собственно химического состава минеральных вод территории, что является следствием разнообразия литолого-фациальных свойств пород в различных толщах региона, отметим характерный для всех них углекислотный газовый состав.

Эта особенность послужила основанием для отнесения территории республики к Малокавказской области углекислых вод [18, 13, 9, 19 и др.].

Как известно, к вопросу о происхождении углекислоты и углекислых вод неоднократно обращались многие советские и зарубежные ученые [1, 10, 17, 12, 13, 8, 3 и др.].

В настоящее время проблема эта может быть представлена двумя крайними точками зрения—экзогенной и эндогенной.

Наиболее характерным представителем точки зрения об экзогенной природе углекислого газа в углекислых минеральных водах является А. А. Смирнов, сформулировавший в 1955 году гипотезу о так называемом термодиффузионном проникновении CO_2 в подземные воды.

Данная точка зрения предусматривала наличие некоторого механизма, приводящего к разделению атмосферного воздуха, «выпадению» углекислого газа как наиболее его тяжелой составляющей и затем абсорбцию CO_2 подземными водами.

Уместно напомнить, что данная позиция была рассмотрена рядом гидрогеологов, показавших несостоятельность предположенного механизма [12]. Термодиффузионный—экзогенный механизм не в состоянии обеспечить концентрацию углекислого газа в водах в количествах даже на 2 порядка ниже средних, зафиксированных в обычных углекислых водах.

Говоря об «эндогенном подходе» к проблеме формирования углекислых растворов, следует также отметить известные расхождения в представлениях об источниках и путях движения CO_2 .

Единственно общим положением в существующих в настоящее время гипотезах эндогенной группы является глубинность углекислого газа.

Что касается оценки возможных механизмов, приводящих к формированию CO_2 , то, по нашим представлениям, можно было бы считать вслед за рядом исследователей [7, 16, 3, 6 и др.], что углекислота является продуктом реакции регионального термального метаморфизма недр. Двигаясь по системам трещинных дислокаций в сторону зон с пониженными давлениями, CO_2 попадает в зону жидкой воды, вступает в физико-химический раствор и далее вместе с водами (имеющими в массе атмосферное происхождение) мигрирует к приповерхностным дренажным системам.

В горно-складчатых регионах роль таких дренажных систем выполняют тектонические наложенные впадины.

Управление геологии СМ Армянской ССР

Поступила 13.V.1977.

Ռ. Բ. ՅԱԴՅԱՆ

ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՋՐԵՐԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ՄԱՍԻՆ ՈՒՍՄՈՒՆՔԻ ԱՐԴԻ
ՎԻՃԱԿԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՐՑԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները ապացուցում են նախկինում ստրուկտուրային հատկանիշներով առանձնացված հանքային ջրերի հանքավայրերի տիպերի ստորաբաժանման անհրաժեշտությունը: Այս տեսակետից հետաքրքիր է լայն տարածում ունեցող ստրուկտուրաներից և ն տեկտոնական վերադրված իջվածքները: Անհրաժեշտ է ավելի մանրակրկիտ

քննարկել այդ իջվածքների հիդրոերկրաբանական առանձնահատկությունները և աշխատել նրանց հետ կապված հանքային ջրերի հանքավայրերի տիպավորումը տալ ավելի ածանցված ձևով:

Հողվածում տեկտոնական իջվածքների հիմնական հիդրոերկրաբանական ինքնատիպության գնահատականը տալու հետ մեկտեղ վեր է հանվում այնտեղ տարածված ստորերկրյա ջրերի հիդրոբիմիական և հիդրոչեմիային առանձնահատկությունները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Белоусов В. В. Очерки геохимии природных газов. ОНТИ, 1973.
2. Вартамян Г. С. Типизация месторождений минеральных вод для целей разведки. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 12, вып. 5, 1966.
3. Вартамян Г. С. Роль процессов регионального метаморфизма в формировании некоторых типов минеральных вод и их провинции. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XVIII, вып. 3, 1968.
4. Вартамян Г. С. Об оценке величины естественного стока на некоторых месторождениях минеральных вод. Бюлл. МОИП, отд. геол., вып. 1, 1970.
5. Вартамян Г. С. Некоторые факторы формирования и эволюции водонапорных систем в магматогенно-метаморфических массивах. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XVIII, вып. 1, 1973.
6. Вартамян Г. С. Об одной форме глубинного стока подземных вод. ДАН СССР, т. 214, № 6, 1974.
7. Елисеев Н. А. Метаморфизм, Изд-во ЛГУ, 1959.
8. Иванов В. В. Гидрогеология главнейших типов минеральных вод. В кн. «Основы курортологии», Медгиз, М., 1956.
9. Карта минеральных лечебных вод СССР. Гл. редактор Иванов В. В., м-б 1:4000000, 1968.
10. Коржинский Д. С. Термодинамика и геология некоторых метаморфических реакций с выделением газовой фазы. Зап. ВМО, № 1, 1935.
11. Овчинников А. М. Типы месторождений минеральных вод. «Сов. геол.», № 40, 1949.
12. Овчинников А. М., Иванов В. В., Яроцкий Л. А. О происхождении минеральных вод (по поводу взглядов А. А. Смирнова на природу CO_2). «Сов. геология», № 1, 1958.
13. Овчинников А. М. Минеральные воды. Геолтехиздат, М., 1963.
14. Пантелеев И. Я. Эссентукские соленно-щелочные воды в системе КМВ. Изд-во АН СССР, 1963.
15. Пантелеев И. Я. Современные представления о геологии и гидрогеологии района КМВ. В кн. «Кавказские минеральные воды», М., 1972.
16. Сидоренко А. В., Розен О. М., Геняков В. А., Гиммельфарб Г. В. Метаморфизм осадочных толщ и «углекислое дыхание» земной коры. «Сов. геология», № 5, 1973.
17. Смирнов А. А. О природе CO_2 углекислых подземных вод. «Сов. геология», ст. 44, 1955.
18. Толстихин Н. И. Провинции минеральных вод СССР. «Проблемы сов. геологии», № 3, 1938.
19. Карта минеральных вод СССР, м-б 1:2500000 Гл. редактор Яроцкий Л. А. ГУГК, 1975.