

UDC 550.3

РАДИОАКТИВНОСТЬ И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ МИНЕРАЛЬНЫХ И ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД ПРИКАСПИЙКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Т.А. Имамова

Бакинский Государственный Университет,
Институт Физических проблем

Статья посвящается физико-химической характеристике подземных минеральных и термальных вод Прикаспийской низменности. С целью установления этих подземных вод нами изучены более 50 скважин, которые пробурены на термальные воды в этом регионе. Во всех этих скважинах, которые пробурены на структурах Ялама, Худат, Набрань, Хачмас и Дивичинского районов. Были выявлены термальные воды, которые характеризуются разнообразием по ионно-солевому и газовому составу, по степени минерализации, температуре, дебиту, микрокомпонентному составу, условиям формирования и распространения ресурсов, а также содержанием бальнеологических активных компонентов.

ключевые слова : термальные воды, микроэлементы, радиоактивность.

Изучение микроэлементов в минеральных и термальных водах представляет большой интерес как в теоретическом отношении, так и для решения многих практических задач. Изучение микроэлементов позволяет решить такие вопросы, как генезис вод. Использовать их содержание в водах в качестве лечебного фактора, оценить эти воды как промышленное сырье для получения ряда ценных химических элементов и возможности применения их в качестве гидрохимических показателей при поисках вод и других полезных ископаемых.

В настоящее время большинство микроэлементов, содержащихся в минеральных и термальных водах междуречья Самур-Атачай сравнительно хорошо изучены. Эти исследования проводились сотрудниками лаборатории Комитета Геологии и минеральных ресурсов и по Азгеокаптажминвод. Микроэлементы в минеральных и термальных водах описываемого региона изучаются в основном с бальнеологической точки зрения, так как некоторые из них придают минеральным водам высокие лечебные свойства. Микроэлементы также представляют особый интерес в санитарно-гигиеническом отношении.

В минеральных и термальных водах междуречья Самур-Атачай обнаружено следующие микроэлементы: J, Br, Mn, Sr, Fe, Cu, As, Zn, Pb.

В настоящем разделе на основании данных микроэлементов рассматриваются особенности распространения наиболее типичных минеральных и термальных вод исследуемой территории.

Количество йода (J) в минеральных и термальных водах исследуемого региона изменяется в пределах от нуля до 32,2 мг/л. Самое высокое содержание йода наблюдается в водах в скважины №116 - пл.Худат достигающей 137,1 мг/л.

Содержание брома (Br) в минеральных и термальных водах изменяется. Оно колеблется от 7,5 (скв.№9–пл. Ялама) до 276,6 мг/л (скв.№112-пл. Худат). Значительное содержание брома наблюдается в хлоридных и натриево-кальциевых термальных и минеральных водах.

Содержание стронция (Sr) в минеральных и термальных водах междуречья Самур-Атачай незначительно. Оно колеблется в интервале 0,0033-0,0079 мг/л (скв.№20,113-пл.Худат).

Марганец содержится в минеральных и термальных водах этого региона в незначительном содержании (от 0,0005 - до 0,003 мг/л).

Железо также присутствует во всех минеральных и термальных водах исследуемого региона, однако, в незначительном количестве от нуля до 0,07 мг/л.

В минеральных и термальных водах междуречья Самур - Атачай был установлен и мышьяк, но в незначительном количестве 0,000014 мг/л. Известно, что мышьяк также придает воде особое лечебное свойство.

Мышьяк обычно накапливается в водах с повышенным содержанием хлора и высокой минерализацией. Это свидетельствует о том, что накопление мышьяка в минеральных и термальных водах также связано с концентрацией ионно-солевого состава этих вод.

Накопление в минеральных и термальных водах исследуемого региона углекислоты, гидрокарбонатов, мышьяка и радона свидетельствует о тектонической активности и значительной сейсмичности зоны предгорий Кусарской наклонной равнины (междуречья Самур – Атачай).

Содержание Zn, Cu, Pb в водах региона незначительное.

Накопления микроэлементов в рассматриваемых водах тесно связано с действием таких факторов, как глубина их формирования, характер вмещающих пород, природа глубинных тектонических разломов и трещин, химический состав этих вод, их температура, степень минерализации и др.

Радиоактивность минеральных и термальных вод давно привлекает внимание бальнеологов, пытающихся установить причину лечебного действия минерализованных термальных вод на организм человека.

Установлено, что повышенной радиоактивностью обладают лишь незначительное количество термальных вод. Кроме того, высокая радиоактивность, как правило, устанавливается в холодных минеральных водах.

Критерии радиоактивности минеральных вод с целью их практического использования в различных странах мира весьма различны.

В 1961 году на совещании представителей курортных институтов бывшего Союза были приняты следующие критерии радиоактивности минеральных и термальных вод.

А) воды с малой концентрацией радона (слабо - радоновые) от 5 до 40 м...с/л;

Б) воды со средней концентрацией радона (средне-радоновые) - от 40 до 200 м...с/л;

В) воды с высокой концентрацией радона (высоко-радоновые) - выше 200 м...с/л.

На исследованных нами месторождениях минеральных и термальных вод, только некоторые из них содержат радоновый газ.

Изучая радиоактивность вод исследуемого региона, мы пришли к выводу, что необходимо совершенствовать методы анализов и выявления микроэлементов в минеральных и термальных водах региона. Тогда обнаружение в том или ином количестве солей радиоактивных металлов в водах будет более точным, достоверным и детальным.

Радиоактивность минеральных и термальных вод месторождений тесно связано с температурой и количеством радона в составе воды залегающего на глубине.

По ионно-солевому составу воды содержание радона, относятся к различным типам вод, в том числе к хлоридно – сульфатно - гидрокарбонатно натриево–кальциево–магниевого типу.

Установлено, что все вышеуказанные изученные нами источники минеральных и термальных вод выделяют незначительное количество сероводорода.

Анализируемые нами данные по радиоактивности вод хорошо согласуются с геологическим строением и условиями залегания пород региона, поскольку количество выделяемого радона в большой степени зависит от геолого-структурного и палеогеографического развития региона.

Выходя на поверхность, термальные воды несут незначительное количество радона. Увеличение радона в водах может свидетельствовать о поднятии уровня вод в скважинах и колодцах, а последний может служить показателем назревающего землетресения. Характерно, что изучение специалистами Ташкентского землетресения (1966) показало, что радон вполне может служить критерием прогнозирования землетресений. Установлено, что эманация радона в водах и уровень воды в скважинах и колодцах всегда повышается перед возникновением землетресений.

В связи с этим считаем целесообразным разместить сети наблюдательных пунктов для изучения состава вод, в том числе радона во всех месторождениях (скважинах) предгорий междуречья Самур-Атачай для прогноза землетресений, а также для использования этих радоновых вод в народном хозяйстве, в бальнеологических целях.

Для выявления закономерности распространения минеральных и термальных вод, оценка их бальнеологических свойств, установлении их генезиса большое значение имеют природные газы как свободно выделяющиеся, так и растворенные в минеральных и термальных водах.

В.И.Вернадский [1] по газовому составу выделил 6 основных природных вод: 1. Кислородные; 2. Углекислые; 3. Азотные; 4. Метановые; 5. Сероводородные; 6. Водородные.

Наиболее распространенными газами, содержащимися в природных минеральных и термальных водах являются азотные углекислые, сероводородные, метановые и радоновые.

Несомненно, эти газы позволяют судить о природной обстановке формирования минеральных и термальных вод.

Основными типами газов, которые встречаются в минеральных и термальных водах, являются газы воздушного происхождения (азот, кислород, углекислоты и др.), газы биохимического происхождения (метан, сероводород, тяжелый углеводород, азот, углекислота и др.) и газы метаморфического происхождения (преимущественно углекислота). Благородные инертные газы, а также газы радиоактивного происхождения являются сопутствующими основным типам газов.

В междуречья Самур - Атачай минеральные и термальные воды сопровождаются в основном азотными, метановыми, азотно-метановыми, метано-азотными и сероводородными газами.

Отмечая это в своих трудах А.Г.Аскеров [2] в классификации минеральных и термальных вод Азербайджана, по газовому составу, в основном, привлекает внимание на четыре наиболее распространенные газы (CO_2 , HS , CH_4 , N_2). А при районировании территории Азербайджана на пять типов (CO_2 , HS , CH_4 , N_2 , Rn) газов.

В течение 1990-1993 гг. нами были изучены газы, сопровождающие минеральные и термальные воды в междуречье Самур-Атачай. При этом, нами были отобраны пробы газов из вод минеральных и термальных скважин и источников в спонтанном и растворенном видах, которые в дальнейшем были анализированы в лабораториях республиканской экспедиции "Азгеокаптажминвод" и лаборатории комитета по геологии и минеральным ресурсам Азербайджана.

В результате этих исследований было установлено, что минеральные и термальные воды региона обогащены в основном азотно-метановыми, метано-азотными газами. Эти газы сопровождаются сероводородным газом биохимического происхождения.

Азотно-метановые минеральные и термальные воды встречаются в основном в составе вод скважин: скв. № № 4, 115, (Хачмас); 20 (Худат); метано - азотные скв. №111 (Ялама);

Породы, из которых выделяются азотно - метановые и метано-азотные воды с включением сероводородного газа разнообразны; они представлены широким литолого - стратиграфическим диапазоном от меловых карбонатных отложений до неогеновых континентальных формаций. По ионно - солевому составу они относятся к хлоридно - гидрокарбонатно - натриево - кальциево - магниевому типам, а по газовому составу к азотным и метановым.

Ниже в таблице (таб. 1) приводится газовый состав минеральных и термальных вод из скважин и источников междуречья Самур - Атачай.

Таблица 1

Месторождение	№№ скв.	Глубина	CO_2 %	CH_4 %	N_2 %	Газонасыщенность Мг/л
Ялама	111	1140-946	27,64	56,96	15,40	5,39
Ялама	20	1926-1710	3,55	75,89	20,56	16,88
Хачмас	115	2477-2033	4,44	6,04	89,52	32,48
Худат	113	1895-1394	27,48	9,20	63,32	7,17

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И., Труды по биохимии и геохимии почв Москва, 1992, с.193.
2. Аскеров А.Г., Факторы и процессы, формирующие химический состав ократерм. В кн: Проблемы теоретической и региональной гидрогеохимии. Изд-во МГУ, 1979, с.109-111
3. Овчинников А.М. Гидрогеохимия, Изд-во "Недра", Москва, 1970, с.200
4. Имамова Т.А. Закономерности размещения минеральных и термальных вод междуречья Самур-Атачай. Диссертационная работа, Баку, 2007, 145 стр.