

**ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА****А.Ш.ГАНИФАЕВ***Азербайджанский Университет Туризма и Менеджмента
eli_henifeyev@mail.ru*

В статье дается информация о минеральных водах и их условиях формирования, которые находятся на территории Азербайджана. Химический состав этих вод, а также влияние загрязнения атмосферы осадков и почв на экологический состав воды. Дана информация о курортных ресурсах и зонах, располагающихся в Азербайджане.

Ключевые слова: Кавказ, Нахичевань, минеральные воды, химический состав.

Республика Азербайджан чрезвычайно богата разнообразными по составу минеральными водами. Несмотря на длительный период их изучения, многие гидрогеологические закономерности их формирования до сих пор остаются неизученными. Минеральные воды Республики образуют мощную гидроминеральную базу для развертывания санаторно-курортного строительства, отвечающего современным требованиям. Некоторые из них могут быть успешно использованы в химической и пищевой промышленности, в сельском и коммунальном хозяйстве: углекислые - для розлива вод и получения жидкой углекислоты; высокоминерализованные и специфические – для добычи ряда химических элементов и минеральных солей; термальные – в качестве источника тепловой энергии и т.д.

Наиболее перспективные направления экономического и социального развития Азербайджана позволяют решать новые задачи в области исследования и разработки гидрогеоэкологических основ данной проблемы.

Эволюция развития рассматриваемой территории обусловила образование специфической гидроминеральной провинции, находящейся в пограничной зоне двух крупных геологических мегаструктур Большого и Малого Кавказа.

Особые условия возникают в Талышской складчатой области, в которой проявления углекислых вод отсутствуют. Главным типом вод здесь являются азотные термы. Эти воды формируются в циркуляционных системах, представляющую собой тектонические разломы, в которых происходит погружение и нагрев, а затем подъем и частичное охлаждение нагретых вод. На пересечении этих разломов создаются благоприятные ди-

намические условия для движения минеральных вод. Особенно это относится к кристаллическим и метаморфизованным осадочным породам, где более легко могут образовываться и дольше сохраняться открытые трещины и каналы.

Осадочные бассейны исследуемой территории могут быть отнесены к 2 типам, по классификации Н.И.Толстихина: срединного типа артезианского бассейна, которую образует Куринская впадина и медиальный Абшеронский артезианский бассейн, находящийся на погружении Большого Кавказа. В этих бассейнах происходит формирование нефти и газа.

В зонах весьма затрудненного водообмена наблюдается ясно выраженная вертикальная зональность: с увеличением глубины залегания подземных вод происходит закономерное изменение температуры и химического состава - последовательное развитие гидрокарбонатных, сульфатных и хлоридных вод. В силу высокой закрытости недр на ряде площадей (Ялама-Хачмас, Чандагар-Зорат) широко распространены хлоридные натриевые воды, приуроченные к определенным стратиграфическим осадочным толщам (юры, мела и отчасти песчано-глинистые породы палеогена).

Водовмещающие породы обогащены органикой, поэтому, минеральные воды, формирующиеся в этих условиях, отличаются большой насыщенностью органическим веществом (нафталановая нефть), а в водах при высокой минерализации - йодом и бромом.

Таким образом, исходя из анализа структурно-тектонических условий и эволюции геологической обстановки можно сделать вывод, что на рассматриваемой территории выделяются 3 гидроминеральные обстановки формирования подземных вод:

1. область молодого современного вулканизма - горные сооружения Большого и Малого Кавказа,
2. область активных тектонических нарушений - горный Талыш,
3. область распространения осадочных бассейнов - Куринский и Абшеронский артезианских бассейнов.

На основе структурно-тектонического анализа изучаемой территории выделены три основные обстановки формирования минеральных вод, соответствующие трем основным провинциям их проявления: углекислых - в областях молодого вулканизма; азотных терм — в областях неотектонической активизации; сероводородных, метановых, йодо-бромных, термальных - в артезианских бассейнах и в зонах газонакопления. Кроме того, выделяются апровинциальные воды радонового типа, связанные с зонами молодых тектонических нарушений.

В пределах Истису-Кельбаджарской, Минкенд-Ахмедлинской и Нахчыванской складчатых зон минеральные воды имеют региональное распространение в центральных частях структурных прогибов. К доплиоценовым породам в этих прогибах приурочены следующие водоносные го-

ризонты: 1) прослой известняков, мергелей и песчаников среднеэоценовой вулканно-обломочной толщи; 2) известняки и мергели бозбурунской свиты; 3) известняки и песчаники верхней юры; 4) известняки, песчаники и кварциты перми и карбона.

В результате недавней вулканической деятельности, здесь широко распространены углекислые воды различного химического состава и температуры, которая меняется в широких диапазонах от 6 (Ширлан) - до 75°С (Багырсах). Углекислота поступает в верхние горизонты разреза в результате как самостоятельно протекающих процессов мантийного и регионального метаморфизма, так и вследствие вызванных последних процессов магматической (интрузивный метаморфизм вмещающих толщ) и постмагматической гидротермальной деятельности.

Освобождающиеся в результате этих парагенетически взаимосвязанных процессов летучие компоненты имеющие высокую температуру и давление, постоянно мигрируют по многочисленным тектоническим дислокациям вверх, в область более низких температур и давлений и участвуют в процессах, проникающих в самую верхнюю оболочку Земной коры.

Талыш занимает юго-восточную часть исследуемой территории и представляет собой систему горных сооружений, сложенный вулканогенными образованиями палеогена и неогена. Палеоген представлен вулканогенно-осадочной толщей. На территории горных массивов значительным развитием пользуются четвертичные отложения различного генезиса. Неогеновые отложения выражены глинами с прослоями песчаников и известняков. Талышская складчатая зона характеризуется автономностью расположения и своеобразием истории геологического развития. Она отделена от структур Малого Кавказа поперечным Нижне-Аразским прогибом и приурочена к северо-восточному борту Малого Кавказа - Эльбурской складчатой системы. В тектоническом строении Талышской зоны выделяются Астаринский и Буроварский антиклинории, сложенные преимущественно эоценовыми вулканогенными комплексами, Лерикский, Ярдымлинский и Джалилабадский синклинории, сложенные олигоцен-миоценовыми комплексами, а также погребенное Южно-Муганское поднятие. Здесь господствуют азотные акрототермы, приуроченные к глубинным разломам сильно дислоцированных пород, которые создают благоприятные условия для проникновения азота из воздуха в зоны месторождений минеральных вод. В рассматриваемом регионе выявлено около 150 выходов термальных вод с преобладанием азота в газовой фазе. Убедительным доказательством воздушного происхождения азота является общая газонасыщенность, где содержание азота колеблется в пределах 80-90%. Минеральные воды региона являются слабоминерализованными и относятся, в основном, гидрокарбонатному натриевому, реже хлоридному натриевому типу, с температурой до 55°С. Термальные воды высту-

пают, в основном, из пород палеогена, представленных туфопесчаниками, перемежающимися с туфоалевролитами и аргиллитами.

Куринская впадина (бассейн срединного типа) покрыта чехлом мезозойских и кайнозойских пород, а - Абшеронский полуостров (бассейн медиального типа) - кайнозойскими отложениями. Здесь широко распространены сероводородные, метановые и йодо-бромные воды с различным химическим составом.

В Куринской впадине имеются большие запасы термальных пластовых вод, приуроченные к четвертичным и более глубоким отложениям. В палеоген-неогеновых отложениях температура воды достигает до 200 °С. В этих водах главным лечебным фактором является присутствие в повышенных количествах органического вещества, йода и брома. По химическому составу эти воды хлоридные натриевые, хлоридные натриево-магниевые, с минерализацией до 100 г/л. Для Куринской впадины, в которой происходят активные процессы нефтегазонакопления, характерны термальные пластовые воды смешанного газового состава.

Минеральные воды Абшерона приурочены к различным стратиграфическим горизонтам: к понтическому ярусу, представленному глинами с подчиненными прослоями песков и известковистых песчаников, к мощным песчаным образованиям продуктивной толщи, к известнякам и известковистым песчаникам абшеронского яруса и к рыхлым четвертичным образованиям. Воды преимущественно пластовые и выходят непосредственно на дневную поверхность в виде источников или обнаруживаются в буровых скважинах. Нередко выходы вод приурочены к зонам тектонических нарушений. Здесь выявлены такие же типы минеральных вод, как в Куринской впадине, но с несколько меньшей минерализацией (до 15 г/л). Кроме того, выделяется еще один тип минеральных вод - грязевых вулканов, характеризующийся повышенным содержанием бора, углекислоты, кремнезема и тяжелых металлов. По химическому составу эти воды, в основном, хлоридные натриевые, хлоридно-гидрокарбонатные натриевые.

Для рационального использования и учета минеральных вод Азербайджана разработана самостоятельная система их классификации, учитывающая комплекс признаков (химический и газовый состав, бальнеологические свойства, термальный режим). Эта классификация была реализована при составлении схематических карт, районировании и картографировании изучаемых территорий.

Среди всех газоносных вод углекислые минеральные воды являются наиболее ценными гидроминеральными ресурсами. Углекислые гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевые минеральные воды типа Нарзан (доломитовый) имеют сравнительно низкую температуру, что указывает на то, что формирование этих вод происходит на небольших глубинах. Горячие, гидрокарбонатно-сульфатные натриевые воды, типа Карловы Вары, формируются в наиболее глубоких горизонтах. Источником

обогащения этих вод сульфатами являются загипсованные породы или сульфидные минералы. С увеличением мощности глубины залегания осадочного чехла в водоносных горизонтах юры и мела появляются седиментогенные воды хлоридного натриево-кальциевого состава, типа Ессентуки, где соответственно увеличивается минерализация и температура (40 °С). Повышенное количество натрия указывает на процесс катионного обмена в глинистых породах.

В пограничной зоне с Истису выявлен интересный тип воды - Арзни. Эти воды образуются в зоне распространения эвапоритов. Они имеют высокую минерализацию (30 г/л), и относятся к наиболее высокой стадии метаморфизации.

Основными факторами, способствующими обогащению пластовых вод йодом и бромом, являются глинистость отложений вмещающих комплексов и палеогеографические условия бассейнов седиментации. В пределах отдельных месторождений минерализация вод, содержание в них йода и брома увеличивается от сводов в сторону погружения крыльев складок, т.е. в сторону увеличения глинистости отложений.

Сероводородные воды Абшерона (Шихово, Каравансарай и др.) содержат до 200-500 мг/л сероводорода и кремнекислоту. Минерализация йодо-бромных вод Абшерона, обычно составляет 10-30 г/л. На Абшероне количество содержания йода и брома меньше, чем в Куринской впадине. Как видно из таблицы 3, с увеличением минерализации концентрации брома увеличиваются, а количество йода находится в прямой зависимости от температуры. Таким образом, температура является одним из важнейших факторов для накопления йода в воде.

В зависимости от концентрации водородных ионов и соотношения между различными видами сероводорода различаются: сероводородные воды, сероводородные-гидросульфидные воды, гидросульфидные воды.

В Гала-Алты и Тенгиалты распространены воды с высоким содержанием органических веществ, типа Нафтуса. Эти воды обладают слабым сероводородным запахом.

Термальные метановые воды с однотипным химическим составом (хлоридный натриево-кальциевый), свойственный водам морского происхождения, распространены, в нефтеносных районах. Они выходят на дневную поверхность не только при бурении, но и в виде естественных источников, с минерализацией – до 10, иногда до 40 г/л. Метановые воды почти всегда сопровождается сероводородный газ, иногда азот и углекислота.

Проведение на месторождениях минеральных вод строительных и земляных работ может не только загрязнить и ухудшить их лечебные свойства, но и привести к потере существующих источников. В связи с этим предложена система мониторинга минеральных вод. Целью мониторинга является информационное обеспечение процессов управления экс-

плуатацией минеральных вод, охраны последних от загрязнения и истощения, а также контроль за соблюдением санитарных требований (лицензии). Реализация этих целей осуществляется путем решения следующих основных задач: сбор, обработка и анализ исходных данных о качестве и количестве минеральных подземных вод для оценки текущего состояния, соответствия этого состояния требованиям нормативов качества, стандартов и лицензионных соглашений. На основе рассмотренных трех обстановок формирования минеральных вод исследуемой территории составлен банк данных по месторождениям минеральных вод. Для создания бальнео-питьевых курортов и заводов розлива рекомендуются следующие источники: Дарыдаг, Сираб, Бадамлы т.д. (Малый Кавказ), Зерингала и.д. (Большой Кавказ), Шихово и т.д. (Абшерон). Помимо бальнеологических свойств воды, эти месторождения обладают высоким дебитом и большими запасами гидроминеральных ресурсов.

Минеральные воды осадочных бассейнов республики содержат высокую концентрацию йода, брома, бора и других ценных микроэлементов. Нафталановая нефть имеет целебную силу, которая связана, главным образом, с ненасыщенностью углеводородов алифатического и циклического ряда и их кислородными производными (фенолами, кислотами и т.д.). Из нее готовят мазь "Нафталан", которая производится путем перегонки нафталанской нефти с добавлением определенного количества мыла. Метан, выделяемый из вод минеральных источников (Бабазанан, Пута и т.д.) и грязевых вулканов (Гобустан) можно использовать как горючее сырье.

Загрязнение минеральных вод месторождений незащищенных от любых, в том числе и от поверхностных источников загрязнения, непосредственно связано с загрязнением поверхностных вод, атмосферных осадков и почв. Важное значение, в этих условиях приобретает изучение строения зоны аэрации (литологии и фильтрационные свойства пород). Месторождения сероводородных, йодо-бромных, кремнистых и хлоридных вод нефтегазоносных бассейнов имеют, как правило, мощные перекрывающие водоупоры, являющиеся надежными естественными преградами от поверхностного загрязнения и могут быть загрязнены только глубинными источниками.

Данная категоризация месторождений минеральных вод по их защищенности от загрязнения и истощения дают возможность определить основные водоохранные мероприятия.

Для комплексного использования (строительство курорта и завода розлива) минеральные воды Нахчывана (Малый Кавказ) являются одним из самых перспективных. Вовремя проектирование строительства курортов и заводов на месторождениях углекислых вод, необходимо учитывать процесс травертинообразования в минералопроводах и других бальнеотехнических устройствах, который снижает дебит источников во время

эксплуатации.

Сопочная грязь Абшерона обладает способностью к регенерации в течение 2-3 месячного срока. Запасы ее значительны: объем выносимый вулканом грязи достигает 132-106 куб.м. Ввиду того, что при транспортировке на большие расстояния сопочная грязь полностью сохраняет свои лечебные качества можно организовать ее продажу по востребованию.

Составлена карта освоения курортных ресурсов республики, на которой выделены перспективные объекты для строительства новых и расширения функционирующих санаторно-курортных комплексов, заводов розлива, а также проведения дальнейших гидрогеологических и разведочных работ.

Изучение химического и газового состава минеральных вод определило специфику их влияния на физиологические системы человека, а, следовательно, предопределило профиль лечебно-профилактического и санаторно-курортного учреждения.

Заключение

Азербайджан борется с проблемами, связанными с переходом к рыночной экономике. С обретением независимости и демократизации общества повысилась экологическое сознание и осведомленность, информированность населения и политика реформ в области охраны окружающей среды приводится в рамках экономических и структурных перемен.

План действий по охране окружающей среды является комплексным процессом, который включает отождествлений экологических проблем с ее значительным негативным воздействием на экономику и социальное благосостояние Республики. Сегодня проблемы экологической безопасности и экологической политики в Республики выделены как одно из стратегических направлений разрабатываемой концепции ее национальной безопасности.

Проведенные исследования показали, что, среди значительных экологических проблем, таких как, загрязнение подземной гидросферы, вырубка лесов, сокращение защитных полос и других местных региональных особенностей, охрана государственных земель, сохранения плодородия почв, предотвращение ее загрязнения имеют важное значение для нашей Республики. Гидрогеологические аспекты глобальной проблемы охраны подземных вод изучены недостаточно, решены лишь общие проблемы с позиции тех аспектов, которые характеризуют условия формирования и прогнозной оценки возможного изменения собственно геологической среды при взаимодействии человека с природой.

Учитывая вышеизложенное, основные выводы и практические рекомендации заключаются в следующем:

1. Разработаны рекомендации по расширению действующих и строительству новых санаторно-курортных учреждений и заводов промышленного розлива на базе основных месторождений минеральных вод.

2. Выполнено геоэкологическое районирование территории Азербайджанской Республики, отражающее экологические условия месторождений минеральных вод.
3. Разработан комплекс практических рекомендаций по рациональному и экологически безопасному использованию ресурсов минеральных вод и созданию системы мониторинга месторождений минеральных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алекперов А.Б. Проблемы гидрогеологии и геоэкологии. Баку, 2000, 25 п.л.
2. Алиев Ф.Ш. Подземные воды Азербайджанской Республики, их ресурсы, использование и геоэкологические проблемы. Баку, 2000, 326 с.
3. Али-заде Ак.А., Сулейманов Д.М., Мамедьяров М.М., Ханларов Ф.Д. Месторождения углекислого газа Азербайджана и вопросы их промышленного освоения. "Известия" АН Азерб. Республики, серия науки о Земле. 1981, N2, с.56-60.
4. Аскеров А.Г., Асланов А.Д., Насирова Х.М. Минеральные источники Нахичеванской АССР. Баку, 1986, 124 с.
5. Гасанов Ш.М. Курортные богатства Азербайджана. Баку, 1952, 214 с.
6. Геология Азербайджана. Т. VII, Гидрогеология, Баку, 1961, 357 с.
7. Гидрогеология СССР. Т. XII, Азербайджанская ССР, М., 1969, 408 с.
8. Гусейнов М.М. Курортные ресурсы Азербайджана. Баку, 1968, 117 с.
9. Кашкай М.А., Бабаев А.М., Зверев В.П., Мусаев А.А., Панахов А.М. О формировании минеральных вод в трех регионах Азербайджана. Сб.: "Минералогия и рудные месторождения". Баку, 1974, с. 248-269.
10. Мехтиев Ш.Ф., Алиев С.А. Геотермические исследования на месторождениях нефтяных, газовых и термальных вод Азербайджана. Баку, 1960.
11. Эфендиев Г.Х. Радиоактивность минеральных вод Азербайджана. Баку, 1953, 44 с.

AZƏRBAYCAN ƏRAZISİNDƏ MİNERAL SULARIN HİDROGEOLOJİ FORMALAŞMA ŞƏRAİTİ

Ə.Ş. HƏNİFƏYEV

XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycan ərazisində yerləşən mineral sular və onların formalaşması şəraiti haqqında məlumat verilib. Bu suların kimyəvi tərkibi, həmçinin atmosfer və torpağın çirklənməsi suyun ekoloji tərkibinə təsiri araşdırılır. Azərbaycanda yerləşən kurort resursları və zonaları barəsində məlumatlar verilir.

Açar sözlər: Qafqaz, Naхçıvan, mineral sular, kimyəvi tərkib.

HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF BALNEOLOGICAL MINERAL WATERS IN AZERBAIJAN

A.Sh.HANIFAYEV

SUMMARY

The article provides information about mineral waters and their formation conditions that are located in the territory of Azerbaijan. The chemical composition of these waters, as well as the effect of atmospheric pollution of precipitation and soil on the ecological composition of water are studied. Information on resort resources and zones located in Azerbaijan is given.

Key words: Caucasus, Nakhichevan, mineral waters, chemical composition

Поступила в редакцию: 26.11.2018 г.

Подписано к печати: 02.05.2019 г.