АННОТАЦИЯ

диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D070600 - «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

ЖЕКСЕМБАЕВА ЕРКЕБУЛАНА ШЕКТИБАЕВИЧА

Минеральные воды Алакольской впадины
Условия формирования и перспективы освоения

Общая характеристика работы. В диссертационной работе рассматриваются вопросы формирования минеральных вод Алакольской впадины. Представленные в основном азотными термами. Минеральные воды этой группы широко используются для бальнеологических целей как в Казахстане, так и в ряде других стран (Болгарии, Австрии, Венгрии, Франции и др.).

Эти воды по своим физико-химическим свойствам могут с успехом применяться (без специальных технических устройств) и для целей теплофикации. Последнее, при расположении ряда курортов в районах с суровым климатом, является весьма важным для их развития и благоустройства.

Однако, в настоящее время, серьезным ограничением для увеличения пропускной способности ряда бальнеологических здравниц, эксплуатирующих азотные термы, являются незначительные величины эксплуатационных ресурсов этих месторождений. Последнее препятствует в большинстве случаев и комплексному использованию описываемых терм как для бальнеологических целей, так и для целей теплофикации.

В данной работе были рассмотрены природные, геологические, гидрогеологические условия Алакольской впадины, проанализированы как ранее известные, так и новейшие данные по химическому, газовому, изотопному составам минеральных вод Алакольской впадины на примере Айнабулакского и Барлык-Арасанского месторождений.

Объектом исследования являются термоминеральные воды Алакольской впадины.

Актуальность работы. Азотные термы представляют одну из крупнейших групп минеральных вод, широко используемых для бальнеологических целей как в Казахстане, так и в ряде других стран (Болгарии, Австрии, Венгрии, Франции и др.).

В Средний Азии известно более 10 курортов, базирующихся на эксплуатации месторождений азотных терм.

Эти воды по своим физико-химическим свойствам могут с успехом применяться (без специальных технических устройств) и для целей теплофикации. Последнее, при расположении ряда курортов в районах с суровым климатом, является весьма важным для их развития и благоустройства.

Однако, в настоящее время, серьезным ограничением для увеличения пропускной способности ряда бальнеологических здравниц, эксплуатирующих азотные термы, являются незначительные величины эксплуатационных ресурсов этих месторождений. Последнее препятствует в большинстве случаев и комплексному использованию описываемых терм как для бальнеологических целей, так и для целей теплофикации.

Для экономического и социального развития суверенной Казахстанской Республики следует развивать все отрасли её народного хозяйства, в том числе здравоохранение. В этих вопросах большое внимание уделяется мероприятиям, направленным на укрепление здоровья населения, где особое место в системе предусмотренных мер занимает развитие лечебно-профилактических и санаторно-курортных учереждений, потребляющих различные типы минеральных вод. Одним из регионов Республики Казахстан, обладающим более благоприятными природными условиями и богатым ресурсами минеральных вод для развития санаторно-курортного строительства, является Алакольская впадина.

Хорошо обеспеченном минеральными водами Алакольской впадине, современное использование их пока ещё далеко не соответствует потенциальным возможностям подземной гидросферы. Ограниченное использование богатых гидроминеральных ресурсов в значительной степени связано с недостаточной изученностью закономерностей размещения и формирования минеральных вод в различных гидрогеологических структурах Алакольской впадины. Большая часть гидрогеологической и особенно гидрогеохимической информации в области гидроминеральной проблематики была получена до середины 1970-х годов. В последующие годы обследование и геохимическое исследование минеральных источников и гидроминеральных участков практически не проводились. Сводки по минеральным водам современного периода, вплоть до последнего времени, базировались на устаревшем, ограниченном по объёму материале, далеко не в полной мере отражающем сложные гидрогеологические и гидрогеохимические условия, свойственные различным геологическим структурам региона. В результате слабо изученными оказались Айнабулакский минеральный источник, лечебные грязи Алакольской впадины, некоторые разновидности минеральных вод без «специфических» компонентов и свойств. Имеются также разрозненные материалы о влиянии Барлык-Арасанских минеральных вод на организм человека. Вопросы формирования подземных минеральных вод региона тоже изучены недостаточно. Вместе с тем остаются дискуссионными целый ряд кардинальных вопросов.

В результате сложившейся ситуации до настоящего времени отсутствует обобщающая работа, отражающая на современном уровне знаний закономерности размещения и формирования различных геохимических и генетических типов минеральных вод в гидрогеологических структурах региона. Совершенно очевидно, что решение этих и ряда других задач, связанных с проблемой поисков, рационального использования и охраны гидроминеральных ресурсов, возможно только на хорошо разработанной научной основе.

Последние годы полученный на территории Алакольской впадины уникальный фактический материал, после обобщения, позволяет выявить закономерности распространения и формирования минеральных вод. Это особенно важно для восточной части Казахстана, где Алакольская впадина обладает огромным потенциалом природных лечебных ресурсов, важнейшей составляющей которого являются подземные минеральные воды. Актуальность изучения условия образования минеральных вод вызвана не только практическим (обеспечение гидроминеральной базы санатория Барлык Арасан, охрана минеральных вод от загрязнения и истощения), но и научным интересом. Исследование химического и изотопного состава минеральных вод Алакольской впадины позволяет по новому взглянуть на формирование подземных вод крупного и слабоизученного в гидрогеохимическом отношении региона.

Таким образом, тематика диссертационной работы – Минеральные воды Алакольской впадины весьма актуальна с теоретических и практических позиций.

Предпосылки исследования. В XIX в. и первой половине XX в. Алакольская впадина неоднократно посещались и обследовались геологами, гидрогеологами, географами, топографами и гидробиологами. Среди них следует отметить исследования А. Шренка (1840–1845 гг.), А.В. Голубева (1867 г.), В.В. Сапожникова (1904–1907 гг.), В.А. Обручева (1905–1906, 1909 гг.), Б.К. Терлецкого (1931–1940 гг.), З.А. Сваричевской (1933 г.) и др.

Вопросы гидрогеологических условий Алакольской межгорной впадины освещены в работах С.М. Мухамеджанова(1965 г.), Т.Т. Исабаева (1968 г.), Р.Д. Курдина (1965 г.), Ж.С. Сыдыкова(1972 г.) и др.

Описанию геологии, расположенного в системе складчатых сооружений Тянь-Шаня, Алакольскому осадочному бассейну посвящено много опубликованных работ(А.К. Бувалкин (1960 г.), А.К. Бувалкин и В.И. Власов (1961), А.К. Бувалкин и А.К. Жаймин (1958), А.Х. Иванов (1962 г.), В.А Обручев (1958 г.), А.К. Бувалкин и Л.И. Котова (1991 г.), Л.К. Диденко-Кислицина (1999 г.) и др.).

Выполненные исследования позволили впервые комплексно осветить основные черты гидрологического режима и водного баланса подземных вод.

Анализ работ, посвященных изучению Алакольской впадины, наряду с разнообразием представлений, взглядов и методов исследований показал разную

степень ее изученности по отдельным природно-климатическим факторам, затрудняет исследование вопросов экологической устойчивости региона. В настоящее время качественных и количественных аспектов водных ресурсов, изменяющихся под влиянием современных природно-антропогенных факторов, процессов в Алакольской впадине направлено на оценку, которые определяют устойчивость аквасистемы при ее интенсивном экономическом развитии и способствуют выработке стратегии управления для рационального использования природных ресурсов региона.

С учетом изложенного сформулированы цель и основные задачи настоящей работы.

Цель работы. Основной целью исследований явилось выяснение геохимических особенностей, закономерностей размещения и формирования минеральных вод в Алакольской впадине и выявление перспектив их комплексного использования.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- выявление закономерностей размещения МВ;
- изучение роли структурно-тектонических факторов в формировании МВ;
- составление классификации МВ и выявление их аналогов среди используемых отечественных и зарубежных типов;
- изучение химического и изотопного состава МВ;
- оценка прогнозных ресурсов МВ;

Объект исследования – подземные минеральные воды Алакольской впадины.

Предметы изучения – химический состав и ресурсы подземных вод, бальнеологические скважины, термальные воды, процессы формирования подземных минеральных лечебных вод.

Материалы и методы исследований. В основу диссертации положены результаты личных исследований автора в период полевых работ, а также большой фактический материал, включающий опубликованные и фондовые работы.

Для оценки генезиса ионно-солевого, микрокомпонентного и газового составов минеральных вод, характера взаимосвязи пресных, грунтовых, напорных и минеральных вод использованы методы изучения тектонической и эндогенной трещиноватости пород, гидрохимические и другие методы.

Научная новизна диссертации. На основе детальных исследований формирования термоминеральных вод Алакольской впадины установлена роль структурно-тектонических факторов в формировании разведанных месторождений термоминеральных подземных вод и обоснована приуроченность их выходов на дневную поверхность преимущественно к зонам тектонических нарушений; определено влияние геолого-литологических факторов и глубины циркуляции

минеральных вод на их химический и газовый составы; выявлен генезис азотных терм на основе изотопных исследований; оценен теплоэнергетический потенциал термоминеральных вод Алакольской впадины; даны рекомендации по комплексному освоению термоминеральных вод.

Защищаемые положения. В работе обоснованы и защищаются следующие основные положения:

1. Минеральные воды Алакольской впадины – это уникальные по геолого-структурным и гидрогеологическим условиям формирования, составу и генезису подземные воды комплексное освоение которых представляется социально-экономически значимым.

2. Данные изотопных исследований однозначно показывают, что азотные гидротермы Алакольской впадины представляют собой результат взаимодействия древних инфильтрационных вод с вмещающими горными породами и масштабного перераспределения химических элементов между водным раствором и формирующимися в этих условиях вторичными минеральными образованиями.

3. Используемая в настоящее время минеральная вода Барлык-Арасанского месторождения соответствует естественным ресурсам, определяемым природными факторами. Превышение водоотбора над величиной естественных ресурсов неминуемо приведет к потере этого уникального месторождения.

Прирост запасов азотно-кремнистых терм для санаторно-курортного лечения возможен только за счет вовлечения в эксплуатацию других месторождений региона.

Практическая значимость работы. Детализированы известные и выявлены новые закономерности распространения и формирования минеральных вод, что позволит на научной основе более эффективно решать вопросы их поисков и разведки (с учётом конкретных бальнеологических типов и запасов месторождений минеральных вод), а также их охраны от загрязнения и истощения.

Методика исследований. Методические приемы и подходы, особенно при изучении состава вод, являются основополагающей частью проведенных исследований. Поэтому выбору методов анализа вод уделялось особое внимание. В ходе работы была собрана обширная база данных химических анализов воды за большой промежуток времени, включающая в себя также анализы последних лет, выполненные на современном аналитическом оборудовании.

На первом этапе был проведен сбор, анализ и обработка фактического материала (данные полевых исследований и отчетов различных организаций). Также были проанализированы материалы предыдущих научных исследований на рассматриваемых объектах.

Пробы для анализа катионов и анионов фильтровались на месте отбора проб через мембранный фильтр размером 0,45мкм. Подобная процедура в настоящее

время является общепризнанной и позволяет отделить растворенную часть от взвеси. Это особенно важно при анализе микроэлементов и редкоземельных элементов. Нефильтрованные пробы воды, для анализа в них изотопов кислорода и водорода (δ18O, δ2H), помещались в стеклянную посуду и закрывались плотной крышкой, чтобы избежать обмена с воздухом атмосферы. Анализ изотопного состава проб воды выполнялся в Ресурсном центре «Геомодель» Научного парка Санкт-Петербургского университета на лазерном инфракрасном спектрометре Picarro L-2120i. Химические анализы воды проводились в аналитическом центре института гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина.

Публикации. По результатам исследований в республиканских изданиях и стран СНГ опубликованы 7 статей, в которых изложено основное содержание диссертации.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 7-х разделов, заключения и списка использованных источников из 87 наименований, изложенных на 115 страницах. В работе имеются 14 таблица, 24 рисунков.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Е.Ш. Жексембаев. Минеральный источник Алакольской впадины. Известия НАН РК, серия геологии и технических наук. Алматы, №2 (2016), 92-96.
2. Е.Ж. Муртазин, Е.Ш. Жексембаев. Термоминеральные источники Алакольской впадины. Вестник КазНИТУ Науки о Земле г.Алматы, №2 (2016), 38-42.
3. Е.Ш. Жексембаев. Барлыкарасанские термоминеральные источники Алакольской впадины. Международные Сатпаевские чтения – 2016, КазНИТУ им. К.И. Сатпаева, г.Алматы, Том №1 (2016), 374-378.
4. Е.Ш. Жексембаев, Р.И. Плотникова. Термоминеральные воды Балхаш-Алакольского региона (Юго-Восточный Казахстан). Журнал «Отечественная геология», Москва, издательство Недра, №2 (2017), 68-75.
5. E.Sh. Zhexembayev, Zh.T. Mukaev, Y.N. Kassenov. Aynabulak thermo-mineral spring of Alakol basin. Материалы международной научно-практической конференции «Модернизация естественнонаучного образования в условиях обновленного содержания» КазНПУ, Алматы, 2-3 март, 2017, 447-450.
6. E.Sh. Zhexembayev, E.Zh. Murtazin, I.V. Tokarev, A.T. Khabiyev. Hydrogeochemical features of nitrogen therms of Alakol basin (East Kazakhstan). Известия НАН РК, серия геологии и технических наук, №3 (2017), 185-197.
7. Е.Ш. Жексембаев, И.В. Токарев. Изотопы кислорода и водорода в термальных водах Алакольской впадины (Восточный Казахстан). VII Российская молодёжная научно-практическая школа «Новое в познании процессов рудообразования». Москва ИГЕМ РАН, 2017.