

МОЛДАВСКАЯ СОВЕТСКАЯ СФЕРА ОБРАЗОВАНИЯ
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. С. М. АГРЫБА

Издательство

А. Г. АСКЕРОВ

МИНERALНЫЕ
ИСТОЧНИКИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Издательство
Академии Наук Азербайджанской ССР

^{19c}
R. Brown ~~Age~~

28/II-552

Печатается на основании разрешения Главного
Управления Университетов, Экономических и
Юридических Вузов Министерства Высшего
Образования СССР от 18/XII 1953 г.
за № У-40—01

ССРИ АЛИ ТЭҮСИЛ НАЗИРЛИЙИ
С. М. КИРОВ АДЫНА
АЗЭРБАЙЧАН ДӨВЛӨТ УНИВЕРСИТЕТИ

Э. Н. ЭСКЭРОВ

АЗЭРБАЙЧАН ССР-НИН
МИНЕРАЛ СУ МЭНБЭЛЭРИ

АДУ НЭШРИЙЯТЫ
Бакы—1954

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. С. М. КИРОВА

С Е К Р Е Т Н О

Экз. № 47

А. Г. АСКЕРОВ

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ИЗДАТЕЛЬСТВО АГУ
Баку—1954



Редактор

Ш. Ф. МЕХТИЕВ

ПРЕДИСЛОВИЕ

В нашей стране широко развита сеть курортов, домов отдыха и других лечебных и санитарно-профилактических организаций. Эта сеть растет с каждым годом. Для ее успешной работы и дальнейшего расширения необходимо выявление, исследование и рациональное использование лечебных ресурсов страны.

Азербайджанская ССР богата разнообразными минеральными источниками. Их изучением занимается большой отряд азербайджанских ученых.

Изучением минеральных источников республики автор книги систематически занимался свыше 20 лет. За этот период часть результатов исследований была опубликована в виде отдельных статей, брошюр и монографий. Некоторые выводы были доложены на научных сессиях и специальных совещаниях по минеральным водам в Москве, Баку, Тбилиси, Пятигорске, Сочи и т. д.

В настоящей книге даются сведения о 610 источниках Азербайджана, которые были исследованы автором непосредственно на месте их расположения.

При составлении книги „Минеральные источники Азербайджанской ССР“ автором был учтен многолетний опыт изучения и освоения минеральных источников района Кавказских Минеральных вод, Грузии, Армении и других республик.

Целью настоящей работы является:

1. Дать сравнительную характеристику разнообразных минеральных источников Азербайджана.
2. Выявить основные закономерности распространения и условия формирования минеральных источников республики.
3. Поставить вопрос о широком использовании многих ценных гидроминеральных ресурсов как в курортном деле, так и в химической промышленности.

В связи с долголетним исследованием минеральных источников республики, в распоряжении автора накопилось огромное количество фактических материалов. Тщательная обработка этих материалов как

Предисловие

по синтезу, так и по анализу их результатов дала возможность разрешить ряд теоретически обобщенных вопросов, имеющих практическое значение, а именно: классификация минеральных вод; гидрогеохимическое районирование Азербайджана; районирование Азербайджанской ССР по курортным ресурсам; генезис минеральных вод.

Автор считает своим долгом выразить искреннюю благодарность члену-корреспонденту Академии наук СССР проф. Н. Н. Славянову и доктору геолого-минералогических наук проф. А. М. Овчинникову за ценные советы, использованные автором в процессе выполнения настоящей работы.

Автор считает нужным отметить активное участие химика Б. М. Кацова, любезно согласившегося в течение ряда лет вести полевые и лабораторные химические анализы минеральных вод.

ВВЕДЕНИЕ

Азербайджанская ССР необыкновенно богата разнообразными лечебными ресурсами: лечебной нефтью, минеральными источниками и озерами, грязями, приморскими курортами и горноклиматическими станциями.

Эти ценные лечебные ресурсы, в числе которых минеральные источники занимают исключительное место, счастливо сочетаются с благоприятными природными и климатическими условиями.

Азербайджанская ССР занимает одно из первых мест в Советском Союзе как по количеству минеральных источников, так и по ценности их вод. Некоторые из имеющихся здесь вод редко встречаются за пределами СССР.

Обилие минеральных источников самых различных типов тесно связано с весьма сложным геологическим строением и геотектоническим положением территории Азербайджанской ССР. Исследование и освоение минеральных источников республики должны быть также связаны с изучением основных гидрогеологических и геотектонических проблем территории республики.

Минеральные источники Азербайджанской ССР имеют огромное курортное и промышленное значение.

В настоящее время поставлен вопрос о строительстве курортов всесоюзного значения в районах минеральных источников Истису, Даррыдаг, Сираб, Нагаджир, Бадамлы, Лысогорск, Туршсу и др.

На базе многих минеральных источников—Мешасу, Аркеван, Сураханы, Бабазанан, Славянка, Халтан, Шихово, Чайгарышан, Чухурюрт, Халхал, Елису и др. уже функционируют курорты республиканского значения.

Во многих минеральных источниках республики скрыта огромная тепловая энергия, которая может быть широко использована в промышленных целях. Углекислый газ, в большом количестве содержащийся в водах минеральных источников, имеет весьма важное значение как сырье для пищевой промышленности. Воды некоторых минеральных источников Азербайджана являются ресурсами для получения ценных химических продуктов (карлсбадская соль, борная кислота, иод, бром и много других медикаментов).

До установления советской власти богатые гидроминеральные ресурсы республики почти не были исследованы.

Плановое строительство и благоустройство курортов было начато лишь после установления Советской власти.

За последние три десятилетия проведена большая работа по cadastru минеральных вод СССР (Н. И. Толстихин, А. И. Дзенс-Литовский и др.). Детально изучены термы Тянь-Шаня (Н. Н. Славянов, П. А. Грюше, С. Ф. Мошковцев, Т. Г. Сарычев, Ф. А. Макаренко и др.).

В 1929 г. акад. В. И. Вернадский опубликовал свою работу о классификации и химическом составе природных вод. В 1930 г. были исследованы термы Памира (Н. М. Прокопенко и др.). После 1930 г. начались повсеместные систематические и детальные исследования минеральных источников специалистами центра и силами местных кадров: на Украине (К. И. Маков и др.), в Минераловодском районе (А. Н. Огильви, А. М. Овчинников, С. А. Шагаянд и др.), в Грузии (Н. М. Буачидзе, Т. Е. Чичуа, М. Г. Погава, Т. С. Мелива и др.), в Армении (А. П. Демехин и др.), в Азербайджане (М.-А. Кашкай, А. Г. Аскеров и др.), в Крыму (М. М. Фомичев и др.), в Дагестане (В. П. Гричук, П. Н. Палей и др.) и т. д.

Наука о минеральных водах за последние годы сильно развилась. В настоящее время у нас, в Советском Союзе, широко развивается учение о месторождениях минеральных вод.

Ряд важных вопросов гидрогеологии впервые разрешен советскими учеными. Установлены геохимические закономерности распространения различных типов природных вод (В. И. Вернадский, А. Е. Ферсман), детально изучены радиоактивные свойства минеральных вод (В. В. Хлопин, И. Е. Стариц и др.). Выдвинуты новые идеи, способствующие правильному пониманию генезиса минеральных вод (А. Д. Архангельский, Э. С. Зальманзон, А. М. Овчинников, В. А. Сулин, А. М. Бунеев и др.). Огромная работа была проведена по части систематики минеральных вод (С. А. Шукарев, И. И. Толстихин, А. М. Овчинников, В. А. Сулин). Тщательно изучены геогидродинамика и режим подземных вод (Г. Н. Каменский, Н. И. Игнатович и др.). Много интересных вопросов разработано в области биогеохимии (А. П. Виноградов, Н. Г. Ушинский, А. П. Афанасьева и др.). Выработаны основы методики практической гидрогеологии (Ф. П. Саваренский, Н. Н. Славянов, О. К. Ланге, Г. Н. Каменский, А. Н. Семихатов, В. А. Приклонский, А. Н. Силин-Бекчурин и др.).

Современная советская гидрогеология значительно превосходит в теоретическом и методическом отношении гидрогеологию зарубежных капиталистических стран.

Нет сомнения, что быстро развивающаяся в теоретическом отношении советская гидрогеологическая наука за короткое время поднимет на высокий уровень практическую гидрогеологию нашей страны.

Одна из важнейших отраслей современной гидрогеологии — учение о минеральных водах имеет весьма большое значение в курортологии,

ибо минеральные воды как ценнейшие лечебные ресурсы служат средством для оздоровления населения.

Степень изученности минеральных источников Азербайджана позволяет поставить вопрос о широком их использовании для курортного лечения, промышленных целей и для извлечения различных медикаментов из состава минеральных вод.

Автор надеется, что трудящиеся Баку и Азербайджана в ближайшее время будут обеспечены целями курортами у себя в республике.

ЧАСТЬ I

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ
О МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКАХ
АЗЕРБАЙДЖАНА

ГЛАВА I

НЕКОТОРЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКАХ РЕСПУБЛИКИ

Замечательные лечебные свойства минеральных вод, несомненно, были известны нашим самым отдаленным предкам. Первобытные люди в далеком прошлом пользовались водой как лечебным средством.

Еще за 350—400 лет до н. э. люди лечились минеральными водами. Горячие и холодные ванны в то время широко применялись для лечения.

Ученники Гиппократа при хроническом заболевании, как правило, назначали теплые купанья. Представитель древней медицины Антилл в 330-х годах до н. э. широко пользовался, с лечебной целью, морскими и песчаными ваннами. Древние египтяне употребляли также грязь „священного“ Нила для лечения накожных заболеваний и болезней суставов.

История народной медицины в Азербайджане уходит в далекое прошлое. Как известно, территория Азербайджана заселена с древнейших времен. Люди, населявшие Азербайджан в далеком прошлом, разумеется, не могли не замечать разнообразных минеральных вод, обладавших разным цветом, вкусом, запахом и целебными свойствами.

О том, что наши далекие предки пользовались минеральными водами для лечения, говорят сохранившиеся доныне примитивные формы процедур, названия источников, расположенные у источников старые ванны, здания мечетей, „пиры“ и др.

Многие азербайджанские источники с древних времен называются по их лечебным свойствам. Так, например, „Готурсу“ по азербайджански означает „вода, лечащая чесотку“; „Елису“—„вода, лечащая ревматизм“; „Готурлы“—„экземная“; „Вов“—„целебная“ (по - талышски); „Халтан“—„уничижающая накожные пятна“ и др.

В некоторых местностях Азербайджана еще сравнительно недавно применялся примитивный способ лечения минеральной водой. Больные предварительно подогревали большие камни (речные валуны), бросали их в открытую яму-бассейн, вырытую в земле, и, согрев таким образом воду, группой 10—20 человек одновременно принимали процедуру.

Нет сомнения, что такая форма лечения была выработана народной медициной в отдаленнейшие времена.

У некоторых горячих минеральных источников (Халтан, Джими) сохранились очень древние ванные помещения, построенные, по всей вероятности, не позже XII века (рис. 1).



Рис. 1



Рис. 2

У выходов отдельных источников сохранились высеченные в скалах ванны-бассейны (Елису, Халтан, Ибадису, Истису и др.), а также жерлообразные ванны, вырубленные из стволов деревьев.

О чрезвычайно широком использовании народной медициной минеральных вод говорят и старинные здания мечетей и пирсов, построенные у выходов некоторых источников не позже XIII века. Эти мечети находятся далеко от населенных пунктов, у самых выходов источников. Люди здесь постоянно не жили, а приезжали сюда только в летнее время для лечения минеральными водами. Большая мечеть сохранилась в районе источников Халтан (рис. 2). Разнообразные „пирсы“ (святые места) существуют у многих минеральных источников (Аркеван, Мешасу, Аджибулаг, Сигалини и др.).

Степень изученности минеральных вод

Изучение минеральных вод Азербайджана начато не так давно.

До XIX века в литературе не встречается сведений, касающихся минеральных вод Азербайджана. Даже исследователи, долго работавшие на Кавказе, как например, Г. Абих, не уделяли достаточного внимания изучению минеральных источников и не описывали их. Г. Абих указал только температуру отдельных источников.

Первые литературные данные о минеральных источниках Азербайджана появляются с начала второй половины прошлого столетия. Их авторы большей частью не имели целью изучение этих источников.

Первые заметки о минеральных источниках Азербайджана появились в газете „Кавказ“, в журнале „Целебный Кавказ“ и в изданиях „Материалы для геологии Кавказа“ (№ 31, 61 и 63).

На страницах газеты „Кавказ“ в 1866—1867 гг. Д. Ильиным были напечатаны статьи о Ленкоранских минеральных водах.

В 1866 г. появляется статья Никитина „Очерк Ели-Суйского ущелья“ („Кавказ“ № 68), в 1869 г.—Т. Н. Коневского о Бумских минеральных источниках Куткашенского района („Кавказ“ № 15).

В 1881 г. Тер-Саркисов описал Кельбаджарские минеральные воды.

В 1888 г. появляются первые анализы химического состава вод минеральных источников Азербайджана¹.

В 1896 г. С. Симанович в „Материалах для геологии Кавказа“ указывает на серно-щелочные источники Мох-булаг в долине Курмух-чай Кацкского района, а в 1897 г. Д. Д. Мелик написал статью о Халтанских минеральных водах Кубинского уезда.

Все эти материалы, помещенные в отдельных номерах газеты „Кавказ“, носили чисто описательный характер.

В журнале „Целебный Кавказ“ в 1916 г. Л. Онанян поместил статью: „Горячие и серные воды в Талышском лесничестве“.

В том же году в упомянутом журнале была помещена статья В. В. Богачева „О минеральных водах Ленкоранского района“. Географ Г. Ф. Чурсин в 1919 г. опубликовал статью о Ленкоранских минеральных водах („Целебный Кавказ“ № 6, 1919 г.).

¹ Г. Струве—Ели-Суйские минеральные источники. Протоколы заседаний Кавказского медицинского общ., № 20, 1887—1888 гг.

Из общего числа ныне известных источников республики в дореволюционной литературе упоминалось около 30. Сведения о них носили разрозненный характер. Мы не знаем ни одного капитального труда, посвященного детальному и систематическому изучению хотя бы указанных 30 источников.

После установления Советской власти в Азербайджане начинается выявление и изучение минеральных источников республики.

Многие специалисты-геологи, выполнившие отдельные задания научно-исследовательских учреждений и хозяйственных организаций, в своих рукописных отчетах и опубликованных трудах описали ряд минеральных источников (В. П. Ренгартен, К. И. Богданович, К. Н. Паффенгольц, Ш. А. Азизбеков, В. Е. Хайн, Ш. Ф. Мехтиев, М.-А. Кащай, Г. Х. Эфендиев и др.).

Специальное исследование минеральных источников Азербайджана (клиническое, химическое, геологическое и гидрогеологическое) началось с 1925 г.

М. Л. Мгебров в 1925 г. проводил первую экспериментально-терапевтическую работу у места выхода горячих источников Мешасу Ленкоранского района и Аркеванских источников Масаллинского района. В 1927 г. он опубликовал результаты своего исследования в журнале „Теоретическая и практическая медицина“ (изд. Наркомздрава Азербайджанской ССР).

В том же году В. И. Оленов выпустил книгу „Курорты Азербайджана“. Это была первая попытка дать сводку известных к тому времени источников Азербайджана.

Автор описывает несколько десятков минеральных источников Азербайджана и приводит анализы вод.

Экспериментально-терапевтические работы с целью выявления бальнеологических свойств минеральных вод проводились коллективом бакинских врачей у источников Истису, Сураханы, Халтан, Чухурорт и др. Так, например, на XI Всесоюзном съезде патологов (1930 г.) профессор М. Э. Эфендиев доложил о своей работе „Влияние истису на двигательную функцию кишечника“, а в 1932 г. опубликовал результаты своей клинической работы.

В 1926 г. И. Н. Яковлев посещает Даррыдагские минеральные источники, а в 1928 г. помещает в „Вестнике геологии“ статью „Об открытии сильно-мышьяковистых минеральных вод в Закавказье“. Это была первая работа геолога, посвященная ценным мышьяковистым минеральным источникам Азербайджана. В 1931 г. этот же автор опубликовал статью „Еще о Джульфинских мышьяковистых источниках Закавказья“.

К. Н. Паффенгольц (1931—1936 гг.) тщательно изучал геологическое строение района Даррыдагских минеральных источников в связи с изучением территории Нахичеванской АССР.

В Даррыдагском районе также работал А. А. Флоренский, который изучил около 20 минеральных источников Нахичевани и в 1935 г. в

„Труды“ Геологического института Академии наук СССР поместили статью „Минеральные источники центральной части Нахичеванского края“. В статье было приведено 19 анализов.

В 1928 г. в районе Даррыдагских минеральных источников впервые в Азербайджане были заложены 5 буровых скважин (наибольшая глубина—15 м). Гидрогеологические наблюдения велись Я. В. Лангвагеном. Дебит источников увеличился от 25 тыс. л/сут. до 60 тыс. л/сут. Буровые работы в этом районе возобновлялись дважды—в 1931 и в 1934 гг. В 1931 г. число скважин увеличилось до 30. Общий метраж достиг 631 погонного метра, а дебит источников увеличился с 60 до 250 тыс. л/сут.

В 1934 г. геолог Н. В. Тюшев произвел геологическую съемку в районе Даррыдагских минеральных источников. Он заложил еще две скважины (№ 31^о и 32), которые были пробурены до глубины 80 и 120 м. Такое сравнительно глубокое бурение ожидаемого эффекта не дало, и дебит минеральной воды не увеличился. Мергелистая порода на этой глубине оказалась неводоносной.

В 1928 г. К. Н. Паффенгольц посетил Елисийские минеральные источники во время геологического исследования бассейна р. Белокан. Автор, с целью выяснения некоторых деталей тектоники, изучал термальные источники Елиси. В 1930 г. он опубликовал статью „О Елисийских минеральных источниках“. Это первая работа, посвященная геологии и геохимии минеральных источников южного склона Главного Кавказского хребта.

В 1933 г. в Грузии, Азербайджане и Армении работала специальная экспедиция под руководством С. Н. Соколова. В пределах Азербайджанской ССР работники экспедиции посетили только источники Истису и район Нафталан и составили лишь небольшой отчет.

М.-А. Кашкай в период 1933—1934 гг. проводил геолого-петрографические исследования в районе Истису. Позже им изучались минеральные источники в других частях Азербайджанской ССР. В результате исследований М.-А. Кашкай опубликовал работу под названием „Геолого-петрографический очерк района Истису и геохимия источников“.

В 1937 г. Г. Х. Эфендиев работал в районе источников Истису. Его статья „Минеральные воды Истису Азербайджанской ССР“ содержит исчерпывающее описание минеральных источников. Автор детально характеризует физико-химические свойства вод Истису, сравнивает их с водами других источников Советского Союза и зарубежных стран.

В статье „Об одном иодистом рассоле в Касумизмайловском районе“ Г. Х. Эфендиев поместил полный анализ воды. Автор обращает внимание на высокое содержание иода и брома.

В 1938 г. вышла из печати популярная брошюра З. Г. Шевченко „Минеральные воды Азербайджана и их значение для населения“. Автор применил устаревшую схему распределения вод на 5 классов: 1) индифферентные, 2) углекислые, 3) щелочные, 4) серные и 5) мышьяковистые.

В 1939 г. в „Трудах“ Института геологии им. И. М. Губкина З. Г. Шевченко и Г. Х. Эфендиев поместили небольшую статью „О минеральных источниках Астаринского Истису“, в которой приводят полные анализы, температурные и другие данные.

В Азербайджане наиболее детально изучались воды нефтяных месторождений.

Большая работа в этом отношении проведена геохимической лабораторией АзНИИ, которая за время своего существования проделала более 100.000 анализов вод нефтяных месторождений Азербайджана.

В. А. Сулин, М. В. Абрамович, В. Т. Малышек, Я. В. Гаврилов, и др. специально занимались изучением гидрогеологии вод нефтяных месторождений. Буровые воды Апшеронского полуострова изучены лучше, чем воды остальных нефтяных районов. Несколько меньше изучены буровые воды Нефтечала, Базаранана, Сиазани, Кировабаднефти и др.

Азербайджанской нефтяной экспедицией Академии наук СССР и АН Азербайджанской ССР за последние годы проводилось комплексное изучение вод буровых скважин нефтяных районов Азербайджана (В. А. Сулин, Б. И. Султанов и др.). Был собран и обработан колоссальный материал, а также разрешены некоторые вопросы, касающиеся генезиса пластовых вод нефтяных месторождений республики.

Внимание специалистов привлекает большое количество иода и брома в буровых водах, имеющих промышленное значение.

Базаранскими минеральными водами буровой скважины № 3 уже ряд лет пользуются население и поликлиники Сальянского района для лечебных целей. Чрезвычайно широко используются сурханские сероводородные воды.

Исключительно высокими целебными свойствами обладает вода сви-ты ПК треста „Сталиннефть“. В 14 км от Баку, на Шиховой косе, на базе воды буровой скважины № 1334, содержащей большое количество сульфидов — 400 мг/л, создано новое лечебное учреждение.

Некоторые минеральные источники Азербайджана освещались в трудах московских и ленинградских ученых (А. М. Овчинников, Н. И. Толстиков, В. П. Ренгартен, В. А. Александров, С. Н. Соколов и др.), а также в монографии „Курорты СССР“, выпущенной в 1951 г. под редакцией С. В. Курашова, Н. Е. Хрисанова, Л. Г. Гольфаль.

Отдельные минеральные источники Азербайджана были описаны бакинскими врачами-бальнеологами: В. Н. Оленовым, М. Э. Эфендиевым, А. И. Караевым, Ш. М. Гасановым, Б. П. Эйвазовым, Н. Г. Ушинским, М. Л. Мгебровым. Систематическое изучение минеральных источников Азербайджана было начато с 1935 г. Изучением минеральных вод занимались: Академия наук Азербайджанской ССР, Азербайджанский Государственный Университет им. С. М. Кирова, Азербайджанский Институт курортологии и физиотерапии им. С. М. Кирова и Азербайджанское геологическое управление.

За последние 10 лет Азербайджанским геологическим управлением и Министерством водного хозяйства Азербайджанской ССР, в связи с изучением гидрогеологии Азербайджана, были произведены большие полевые исследования в некоторых районах минеральных источников.

В 1950 г. под научным руководством автора в районе Сирабских минеральных источников проводилась геолого-разведочная работа с механическим бурением в объеме 120 погонных метров. Скважина № 1 дала мощный фонтан (34 м.). После этого вопрос о рентабельности месторождения Сирабских минеральных источников был разрешен положительно.

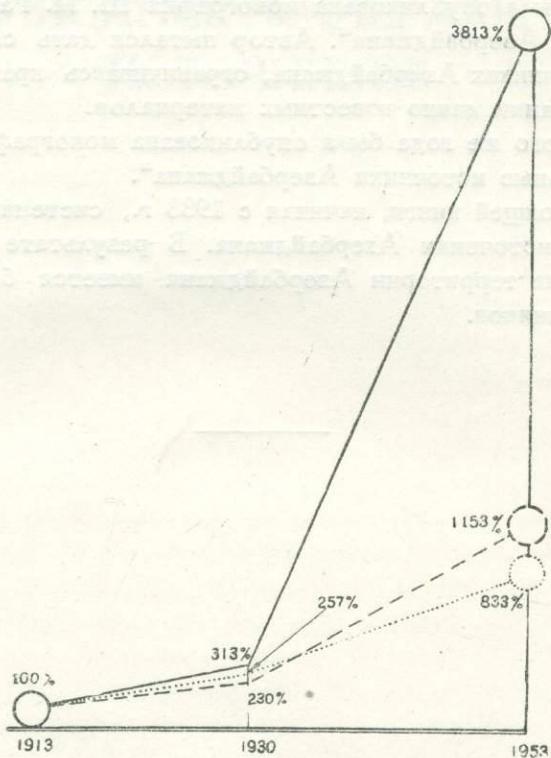


Рис. 3

График изученности минеральных источников в Закавказских республиках.

— Азербайджан; —— Грузия; ····· Армения

В 1951 г. была организована Азербайджанская геологическая экспедиция. За короткое время ее геолого-разведочными партиями была выполнена огромная работа по изучению гидрогеологии ряда районов республики, в особенности низменного Азербайджана.

В 1951 г. в районе Нагаджирских минеральных источников, по проекту и под научным руководством автора, работала геолого-разведочная партия Азербайджанской гидрогеологической экспедиции. При помощи механического бурения дебит минеральных источников ценной минеральной воды (типа Ессентуки № 17) был увеличен в 100 раз.



В 1950—1952 гг. проводилось комплексное исследование района источников Истису. В работе комплексной экспедиции принимали участие Академия наук Азърбайджанской ССР (А. И. Караев, М.-А. Кащакай, Г. Х. Эфендиев), „Союзкаптажминвод“ (И. И. Кобызев, С. В. Сейбул, А. Г. Зайцева), Азербайджанский научно-исследовательский институт курортологии им. С. М. Кирова (Ш. М. Гасанов, А. З. Бабаев, В. Т. Кедрова, Р. Х. Кадымова и др.) и „Азнефтразведка“ (Бабазаде). О результатах было доложено 19—22 декабря 1952 г. на I республиканской научной конференции по развитию и освоению курортов Истису.

В 1952 г. была опубликована монография Ш. М. Гасанова „Курортные богатства Азербайджана“. Автор пытался дать сведения о минеральных источниках Азербайджана, ограничиваясь кратким их описанием на основании давно известных материалов.

В конце того же года была опубликована монография М.-А. Кащакай „Минеральные источники Азербайджана“.

Автор настоящей книги, начиная с 1933 г., систематически изучает минеральные источники Азербайджана. В результате им было установлено, что на территории Азербайджана имеется более 600 минеральных источников.

ОПИСАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ
ИСТОЧНИКОВ

ГЛАВА II

ОПИСАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

В настоящей работе не представляется возможным дать описание каждого источника в отдельности. Поэтому мы решили дать краткое описание лишь тех, которые являются ценностными гидроминеральными курортными ресурсами, а также тех, которые имеют большое научно-теоретическое значение и представляют интерес как сырье для промышленности.

Краткое описание включает географические данные, условия выхода источника, физические свойства воды и результаты полевого химического анализа, дебит и некоторые другие сведения.

Полные лабораторные анализы вод источников даются в главе VII—„Гидрогеохимическое районирование“, а также в виде отдельных таблиц в тексте.

Описание отдельных источников дано с целью общего ознакомления с минеральными водами Азербайджана. Описание исследованных нами источников мы считаем целесообразным дать по определенным геоморфологическим и физико-географическим районам республики.

По отдельным геоморфологическим и физико-географическим районам источники распределяются следующим образом:

Ленкоранская область	157
Нахичеванское нагорье	132
Нагорный Карабах	18
Лачино-Кельбаджарский район	65
Другие горные районы Малого Кавказа	31
Южный склон Главного Кавказского хребта	58
Северо-восточный Азербайджан	80
Кобыстано-Ашерино-Бабазананская область	42
Прикуринская низменность	23

В это число вошли лишь те групповые и одиночные источники, которые обследованы лично автором настоящей работы. Несомненно, на территории нашей республики существуют и такие источники, которые до сих пор не выявлены и не изучены.

Описание источников начнем с Ленкоранской области.

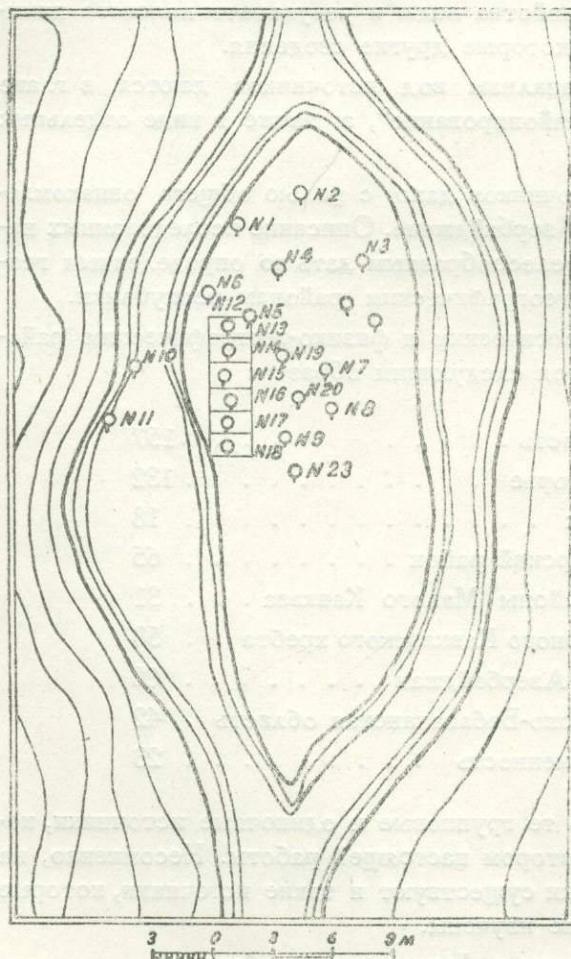
МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛЕНКОРАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В шести административных районах Ленкоранской области, территории которой составляет более чем 5,8 тыс. км², имеется 157 минеральных источников. Здесь встречаются холодные и термальные источники, с температурой от 13 до 64°С.

Источники Астаринского района

В Астаринском районе на территории 600 км² имеется 6 минеральных источников, дающих в общей сложности 23 самостоятельных выхода:

Алашинские	16	выходов
Оджагеранский	1	"
Тахтанагеранские	2	"
Сигалини	1	"
Агкерпи (нижний)	2	"
Агкерпи (верхний)	1	"



Наибольший интерес представляют Алашинские источники, Аг-керпи (нижний) и Тахтанагеранские.

Алашинские источники находятся в 9 км к западу от гор. Астара, в 3 км к западу от сел. Алаша, в русле Истисучая, левого притока Астарачая, на границе с Ираном. В районе источников развиты отложения палеогена, преимущественно эоцен. Они представлены, с одной стороны, вулканогенными породами (базальты, андезиты и тешениты) и, с другой стороны, ту-

Рис. 4
Схематический план района Алашинских минеральных источников

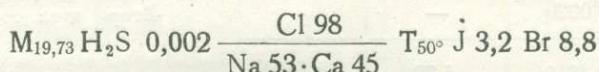
фогенными и нормально-осадочными песчаниками, а также алевролитами и аргиллитами.

Алашинские источники являются групповыми и представлены 16 отдельными выходами (рис. 3). Помимо этого, в районе источников имеется 27 мелких незначительных выходов. Температура воды источников, замеренная 17 июня 1936 г. в 13 час., колебалась у разных источников от 34,5 до 50°.

Суточный дебит источников равен 300.000 л/сут. Вода Алашинских источников имеет горько-соленый вкус, прозрачна, бесцветна, с запахом сероводорода. Все источники выходят из аллювиальных отложений. Вода при выходе выделяет спонтанный газ (азот). По течению воды осаждается тонкий слой хлоридно-кальциево-натриевых солей. Местные жители пользуются водой источника для лечебных целей.

Приводим формулу Курлова для вод трех выходов Алашинских источников.

Источник Алаша № 1



Источник Алаша № 2

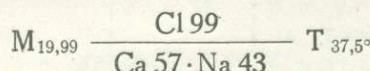


Таблица I
Анализ минеральной воды источника Алаша № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	4,1680	180,25	53,40	Удельный вес при 20° С—1,0145
K·	0,1980	5,06	1,49	Temperatura—50° C
Ca··	3,0400	151,70	44,70	Дебит—161.280 л/сут
Mg··	0,0170	1,40	0,41	Дата взятия пробы—17. VII 1936 г.
Сумма		339,41	100,00	H ₂ S—0,0020 г/л
Анионы				
Cl'	42,1400	342,43	99,24	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,1020	2,12	0,68	Перв. солен. S ₁ =54,89
HCO ₃ '	0,0260	0,43	0,13	Втор. солен. S ₂ =44,98
SiO ₂	0,0250	—	—	Перв. щел. A ₁ =0
J'	0,0032	—	—	Втор. щел. A ₂ =0,13
Br'	0,0088	—	—	
Сумма	19,7280	344,98	100,00	
Сухой остаток при 180°	19,5120	—	—	

Анализ минеральных вод источника Тахтанагеран

Таблица 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0620	2,70	40,13	Удельный вес при 20° С—1,0014
K·	0,0010	0,03	0,44	Temperatura—20° С
Ca··	0,0570	2,85	42,34	Дата взятия пробы—21. VIII 1936 г.
Mg··	0,0140	1,15	17,09	H ₂ S—0,0041 г/л
R ₂ O ₃	0,0080	—	—	
Сумма		6,73	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0670	1,89	32,70	Перв. солен. S ₁ = 33,74
SO ₄ ''	0,0030	0,06	1,04	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	0,2340	3,83	66,26	Перв. щел. A ₁ = 6,83
SiO ₂	0,0330	—	—	Втор. щел. A ₂ = 59,43
H ₂ S	0,0020	—	—	
Сумма	0,4810	5,78	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,3120	—	—	

Анализ минеральных вод источника Сигалими

Таблица 3

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0152	0,56	14,22	Удельный вес при 20° С—1,0010
K·	—	—	—	Temperatura—18° С
Ca··	0,0700	3,49	75,22	Дебит—незначит.
Mg··	0,0060	0,49	10,56	Дата взятия пробы—21. VIII 1936 г.
Сумма		4,64	100,00	H ₂ S—0,0020 г/л
Анионы				
Cl'	0,0040	0,11	2,38	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,0020	0,04	0,86	Перв. солен. S ₁ = 3,24
HCO ₃ '	0,2740	4,49	96,76	Втор. солен. S ₂ = 0
H ₂ S	0,0020	—	—	Перв. щел. A ₁ = 10,98
Сумма	0,3732	4,64	100,00	Втор. щел. A ₂ = 85,78
Сухой остаток при 180°	0,2720	—	—	

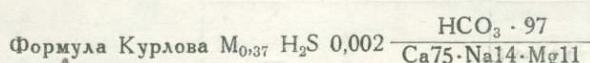


Таблица 4

Анализ минеральных вод источника Оджагеран

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,1932	0,84	12,44	Удельный вес при 20° С—1,0013
K·	—	—	—	Temperatura—12° С
Ca··	0,1020	5,09	75,40	Дебит—20.160 л/сут
Mg··	0,0100	0,82	12,16	
Сумма		6,75	100,00	
Анионы				
Cl'	0,0110	0,31	4,58	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,0270	0,56	8,28	Перв. сол. S ₁ = 12,44
HCO ₃ '	0,3590	5,88	87,14	Втор. сол. S ₂ = 0,42
H ₂ S	0,0006	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма	0,7028	6,75	100,00	Втор. щел. A ₂ = 87,14
Сухой остаток при 180°	0,3520	—	—	
$\text{HCO}_3 \cdot 87$ Формула Курлова M _{0,70} Ca75 · Na12 · Mg12				

Таблица 5

Анализ минеральных вод источника Агкерпи (нижн.)

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0083	0,36	8,57	Удельный вес при 20° С—1,0008
K·	0,0620	3,10	73,81	Temperatura—17° С
Ca··	0,0090	0,74	17,62	Дебит—129.600 л/сут
Сумма		4,20	100,00	Дата взятия пробы—22. VIII 1936 г.
Анионы				
Cl	0,0010	0,03	0,71	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄	0,0080	0,17	4,05	Перв. солен. S ₁ = 4,76
HCO ₃	0,2440	4,00	95,24	Втор. солен. S ₂ = 0
H ₂ S	0,0015	—	—	Перв. щел. A ₁ = 3,81
Сумма	0,4083	4,20	100,00	Втор. щел. A ₂ = 91,43
Сухой остаток при 180°	0,2320	—	—	

Источник Агкерпи (нижний) находится в 7 км к востоку от сел. Поликаши в 100 м к западу от моста Агкерпи в бассейне р. Тангиру. Породы, развитые в районе источников, состоят преимущественно из туфопесчаников, песчаников, сильно уплотненных глин и алевролитов, относимых по возрасту к эоцену. Вода источников выделяется из-под речных валунов, имеет сильный запах сероводорода и не оставляет никаких отложений, бесцветная, на вкус чуть соленая. Температура воды, замеренная в 11 час. 30 мин. 22 июля 1936 г., равнялась 17° при температуре окружающего воздуха 25° С. Водами этих источников для лечебных целей не пользуются.

Формула Курлова для воды этого источника:

$$\text{M}_{0,41} \frac{\text{HCO}_3 \cdot 95}{\text{Ca} \cdot 74 \cdot \text{Mg} \cdot 18}$$

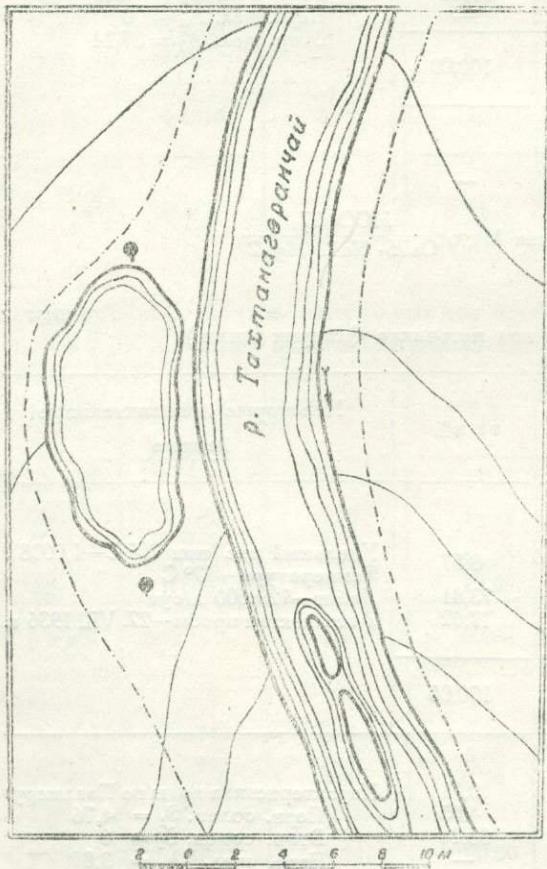


Рис. 5

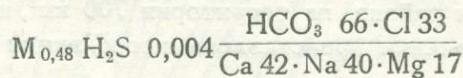
Схематический план района минеральных источников Тахтанагеран.

Суммарный дебит источников Нижнего и Верхнего Агкерпи — 216.000 л/сут.

Тахтанагеранские источники расположены в 3 км к юго-западу от сел. Сияку, на восточной окраине сел. Тахтанагеран, на правом берегу р. Тахтанагеранчай. Участок выхода вод сложен породами преимущественно верхнеэоценового возраста. Литологически они представлены се-рыми, тонкозернистыми, сильно уплотненными алевролитами и туфопесчаниками. Недалеко от места выхода источников встречаются тешениты. Оба источника, расположенные в 10 м друг от друга, выходят из тонкозернистых зеленоватых туфопесчаников. Западный источник имеет дебит в три раза больше восточного. Кроме основных двух

— · · · · — граница дна ущелья;
● — источники

источников, имеется 3 незначительных выхода минеральной воды. Формула Курлова для воды Тахтанагеранских источников:



Температура воды источника № 1, замеренная нами в 11 час. 21 июля 1936 г., равнялась 20°, а источника № 2—19° С. Дебит обоих источников составляет 11.000 л/сут. Водой их широко пользуется население Астаринского района.

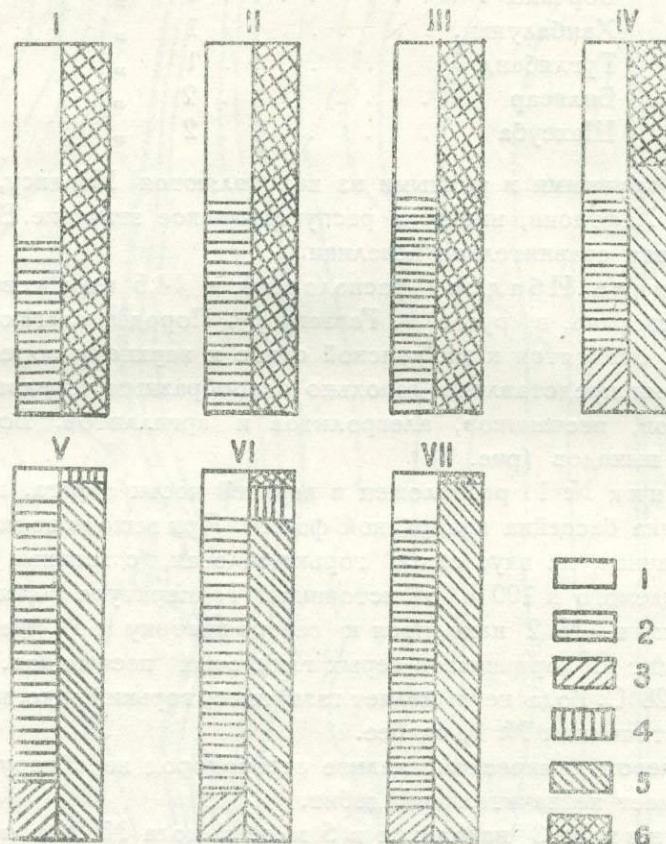


Рис. 6
Диаграмма солевого состава вод источников Астаринского района.

I—ист. № 1, Алаша; II—ист. № 2, Алаша;
 III—ист. № 3, Алаша; IV—ист. № 1, Тахтанагеран;
 V—ист. № 1, Агкерпи (нижн.); VI—ист. № 1,
 Оджагеран; VII—ист. № 1, Сигалини.
 1—Na⁺; 2—Ca²⁺; 3—Mg²⁺; 4—SO₄²⁻; 5—HCO₃⁻; 6—Cl⁻

Местное население также применяет для лечебных целей воды источников Оджагеран, Сигалини. Остальные источники Астаринского района пока большой популярностью не пользуются. Повидимому, это объясняется их малой изученностью и расположением в труднодоступных горных местах (рис. 6).

Источники Ленкоранского района

В Ленкоранском районе, на территории 700 км², имеется 36 источников. Многие источники представлены несколькими выходами:

Ибадису	11	выходов
Мешасу	13	"
Гавзавуа	3	"
Хафтхони	2	"
Борчалы	1	"
Ханбалуны	1	"
Гуглябанд	1	"
Биясар	2	"
Шахсуба	2	"

Самыми крупными и ценными из них являются Ибадису, Мешасу, Гавзавуа и Хафтхони, имеющие республиканское значение. Все остальные источники сравнительно невелики.

Источники Ибадису расположены в 14,5 км к северо-западу от гор. Ленкорань, в русле р. Гавзавуару. Породы, слагающие район источников, относятся к майкопской свите и верхнему эоцену. Литологически они представлены довольно однообразным чередованием туфопесчаников, песчаников, алевролитов и аргиллитов. Всего здесь имеется 11 выходов (рис. 7).

Источник № 1 расположен в верхней части оврага. Вода выделяется со дна бассейна квадратной формы. При выходе вода газирует. Вода прозрачная, на вкус слабо горько-соленая, с запахом сероводорода, ощущаемого в 100 м от источника. Температура воды 43° С.

Источник № 2 находится к северо-востоку от предыдущего. Вода выходит из коричневато-серых глинистых песчаников. Температура воды 28° С. Вода не выделяет газа, имеет горький вкус, но, по сравнению с источником № 1, слабее.

При полевом химическом анализе сероводород не обнаружен. Этот источник имеет незначительный дебит.

Источник № 3 находится в 5 м от выхода № 2 к юго-западу по долине реки.

Грифон источника расположен в современных речных отложениях. Температура воды 44° С. Вода слабо газирует из нескольких точек. Вокруг источника построен бассейн четырехугольной формы.

Источник № 4 находится в 3 м к юго-западу от источника № 3, в русле реки. Над грифоном источника построен открытый бассейн. Температура воды 44,5° С. По данным полевого химического анализа, источник содержит сравнительно большее количество сероводорода, чем остальные источники данной группы (0,0031 г/л).

Вода источника № 5 выходит из-под делювиальных отложений. Последние маскируют туфогенные породы. Вода при выходе выделяет газ, температура ее 44° С.

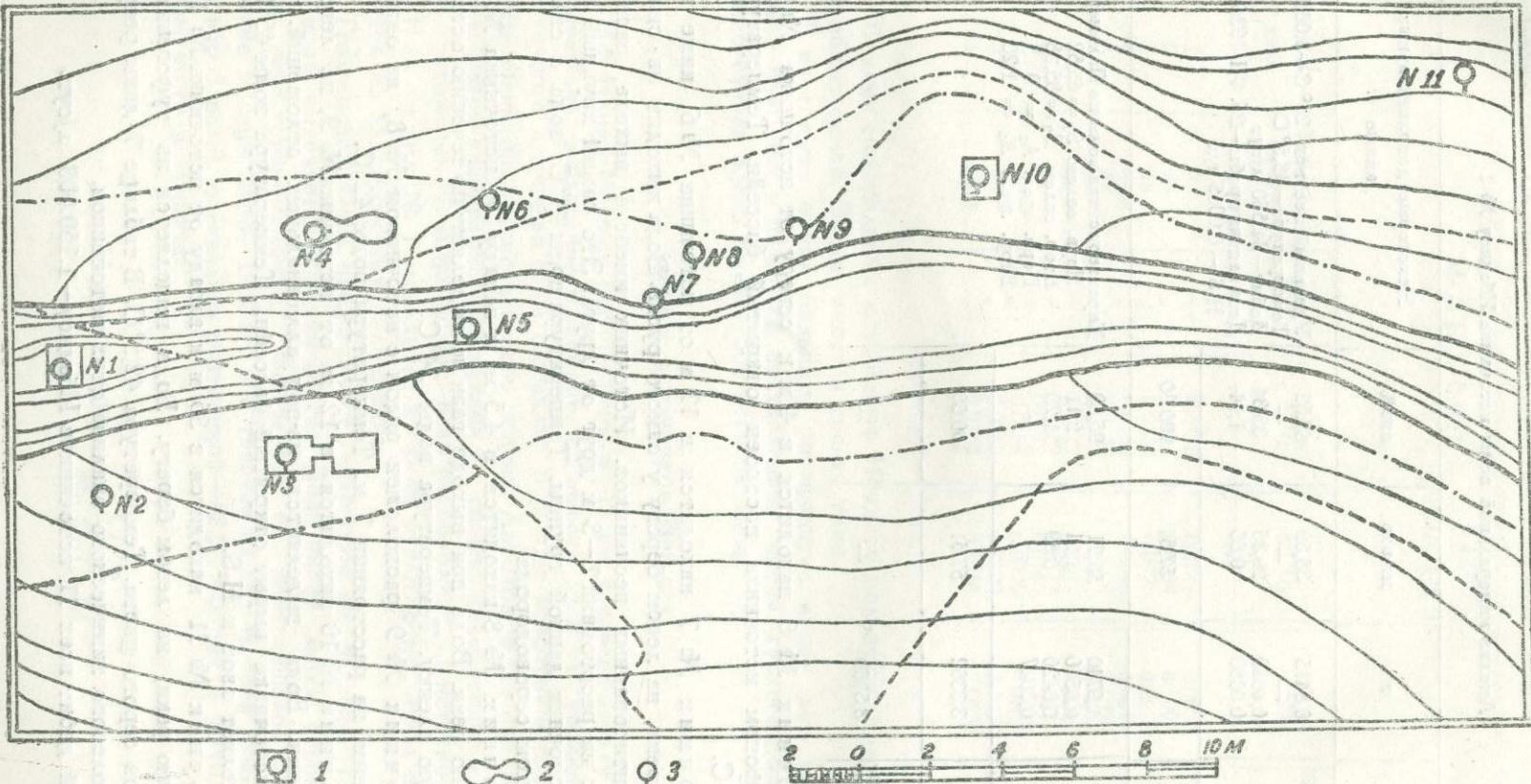


Рис. 7
Схематический план района минеральных источников Ибадису.

1—вальное здание; 2—бассейн; 3—источники.
— — — граница дна ущелья; — — тропинка

Таблица 6

Анализ минеральной воды источника Ибадису № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,8415	36,59	63,52	Удельный вес при 20° С—1,0037
K ⁺	0,4080	20,36	35,34	Temperatura—43,5° C
Ca ⁺⁺	0,0080	0,66	1,14	Dебит—34.560 л/сут
Mg ⁺⁺				Дата взятия пробы—26. VII 1936 г.
С у м м а		57,61	100,00	H ₂ S—0,0065 г/л
Анионы				
Cl ⁻	1,9740	55,71	96,69	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,0580	1,21	2,11	Перв. солен. S ₁ =63,52
HCO ₃ ⁻	0,0420	0,69	1,20	Втор. солен. S ₂ =35,28
H ₂ S'	0,0047	—	—	Перв. щел. A ₁ =0
С у м м а	3,3362	57,61	100,00	Втор. щел. A ₂ =1,20
Сухой остаток при 180°	3,5760	—	—	

Источник № 6 находится в 4 м к северу от источника № 5. Над грифоном источника построен открытый бассейн. Температура воды 45° С.

Источник № 7 находится в 17 м от источника № 6, ниже по течению реки, на левом берегу у самого русла. Вода выходит из сильно сцепментированных песчаников. Источник имеет 4 выхода, расположенных на расстоянии 1—3 м друг от друга. Это самый крупный по дебиту источник данной группы. Температура воды 44° С; вода с сильным запахом сероводорода.

Источник № 8 находится в 4,5 м к западу от источника № 7 по течению реки. Вода при выходе газа не выделяет; по течению оставляет белую пленку. Температура воды 34° С.

Источник № 9 расположен рядом с источником № 8, на одной линии с ним, на расстоянии 7 м. Температура воды 42° С.

Источник № 10 находится в 12 м от источника № 9, на левом берегу реки. Вода выделяется из-под аллювиальных отложений. У грифона источника вырыт открытый бассейн. Температура воды 45° С. Вода выделяет азот и H₂S.

Источник № 11 находится в 35 м к западу от источника № 10, по течению реки, на левом берегу. Вода выделяется из туфогенных песчаников серого цвета. Температура 42,5° С. В таблице 7 даны результаты полевого химического анализа этих источников.

Общий дебит всех 11 источников Ибадису—1.150.000 л/сут.

Формула Курлова для воды источника № 1:

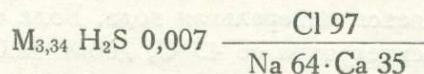


Таблица 7

№ источника	Температура в °C	CO ₂	CO ₃	HCO ₃	H ₂ S	Cl
1	43	нет	0,0110	0,0044	0,0020	1,988
2	28	"	нет	0,0204	0,0003	1,998
3	44	"	0,0158	0,0029	0,0028	1,997
4	44,5	"	0,0150	0,0044	0,0031	1,997
5	44	"	0,0139	0,0068	0,0028	1,979
6	45	"	0,0150	0,0029	0,0028	1,997
7	44	"	0,0146	0,0044	0,0027	1,997
8	34	"	0,0072	0,0160	0,0011	1,970
9	42	"	0,0158	0,0029	0,0028	1,979
10	45	"	0,0158	0,0029	0,0029	1,988
11	42,5	"	0,0158	0,0044	0,0028	1,979

Водами минеральных источников Ибадису пользуются издавна для лечебных целей. Здесь имеется десять ванн.

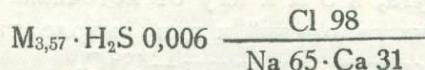
В настоящее время больные, посещающие летом эти источники, живут близ них в палатках, поставленных среди густого леса. В течение сезона здесь бывает 500—600 больных.

Группа источников Мешасу

Источники Мешасу расположены в 12 км к северо-западу от гор. Ленкорань, в бассейне р. Гамару, на высоте 55 м от уровня моря, у восточного подножья горы Сумахдаг. В районе источников развиты породы преимущественно верхнего эоценена. Литологически они представлены туфопесчаниками, песчаниками и сильно уплотненными глинами. На протяжении 80 м по долине реки расположено 13 источников.

Источник № 1 находится в самом русле реки. Вода его выделяется из аллювиальных отложений.

Грифон источника представляет открытую яму-бассейн. При выходе воды выделяется спонтанный газ. Вода имеет запах сероводорода и на вкус горько-соленая. Температура ее, измерявшаяся автором в летние месяцы 1936—1937 гг. и в течение июля—августа 1946 г. (ежедневно 3 раза), оставалась постоянной—42,5°. Формула Курлова для воды этого источника:



Источник № 2 расположен в 2 м к востоку от источника № 1. Грифон источника представляет собой глубокую яму, со дна которой из 8 точек выделяется минеральная вода. Вода того же типа, что и в источнике № 1. Температура ее 43° С, дебит 48.000 л/сут.

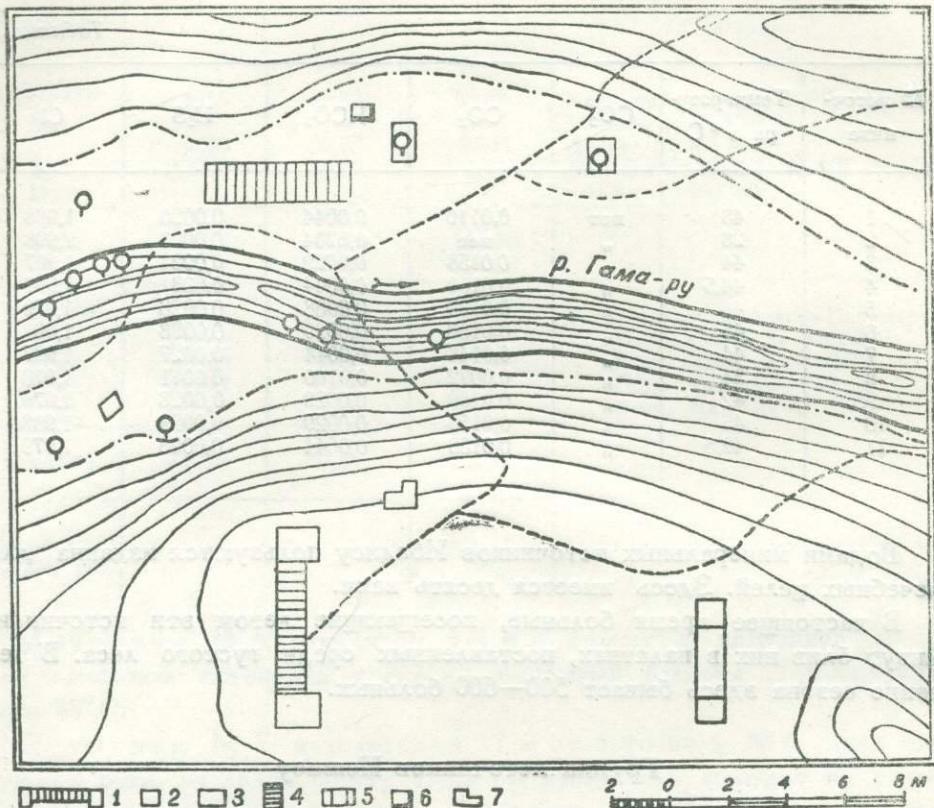


Рис. 8
Схематический план района минеральных источников Мешасу.

1—помещение для больных; 2—ванные кабины; 3—бассейн; 4—ванная; 5—столовая;
6—охладитель; 7—арка.
— · · · — граница дна ущелья; — — — тропинки; ♀ — источники

Источник № 3 находится в 6 м к северо-востоку от источника № 1, у левого берега реки. Вода выделяется из делювиальных отложений. При выходе газирует, температура 43° С. Дебит 25.000 л/сут.

Источник № 4 находится рядом с источником № 3, на расстоянии 2 м от последнего. У грифона источника вырыта яма-бассейн квадратной формы, стены которой цементированы. Температура воды 42° С. Дебит 52.000 л/сут.

Источники № 5 и 6 расположены в русле реки, на расстоянии 1,5 м друг от друга, в 3 м к югу от источника № 4. Вода выделяется из аллювиальных отложений и при выходе газирует. Температура воды в обоих источниках одинакова—43° С.

Анализ минеральной воды источника Мешасу № 1

Таблица 8

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,8720	37,92	65,37	Удельный вес при 20° С—1,0026
K ⁺	0,0330	0,84	1,45	Temperatura—45° С
Ca ⁺⁺	0,3560	17,77	30,64	Дебит—86.400 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0180	1,48	2,54	Дата взятия пробы—25.VII 1936 г.
R ₂ O ₃	0,0020	—	—	H ₂ S—0,0063 г/л
Сумма		85,01	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	2,1630	60,98	97,60	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,0460	0,96	1,54	Перв. солен. S ₁ = 66,82
HCO ₃ ⁻	0,0330	0,54	0,86	Втор. солен. S ₂ = 32,32
SiO ₂	0,0420	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
J ⁻	0,0107	—	—	Втор. щел. A ₂ = 0,86
Br ⁻	0,0012	—	—	
Сумма	3,5669	62,48	100,00	
Сухой остаток при 180°	3,7760	—	—	

Источник № 7 представляет главный выход всей группы источников. У грифона источника построен большой открытый бассейн квадратной формы размерами 3×3 м. Температура воды 44° С. Дебит—220.000 л/сут. Водой этого источника пользуются для лечебных целей. Рядом с источником № 7 построено ванное помещение.

Источник № 8 находится в самой нижней части группы. Вода вытекает из делювиальных отложений. У грифона вырыта небольшая яма-бассейн. Вода этого источника однотипна с водами остальных выходов данной группы. Температура 42° С. Дебит—44.000 л/сут.

Источник № 9 находится в самой верхней части группы, на правом берегу реки, в 6 м к югу от ее русла. Вода при выходе слабо газирует, по течению отлагает волокнистые налеты белого цвета. Температура ее 41,5° С.

Источник № 10 находится в 5 м к юго-востоку от источника № 9. Вода при выходе сильно газирует в 6 точках. Температура воды 43° С.

Источник № 11 находится в русле реки, в 15 м к юго-западу от источника № 7. При выходе вода выделяет газ. Температура ее 43° С.

Источник № 12 находится рядом с источником № 11, на расстоянии 3 м. Температура воды 43° С.

Источник № 13 расположен в русле реки рядом с источником № 12, в 4 м от него. Температура воды 43° С. На рис. 8 дан схематический план района минеральных источников Мешасу.

Водами источников Мешасу местные жители издавна пользуются для лечебных целей. Сюда приезжают и из других районов Азербайджана.

Построено ванное помещение из 14 кабин и помещение для отдыха больных из 16 комнат, столовая. За курортный сезон здесь бывает до 4–5 тысяч человек.

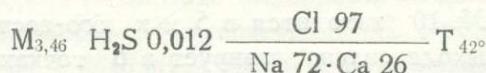
Общий дебит группы источников Мешасу составляет около 1 млн. л/сут. В таблице 9 даны результаты полевого химического анализа вод этих источников.

Таблица 9

№ источника	Температура в °C	CO ₂	CO ₃	HCO ₃	H ₂ S	Cl
1	42,5	нет	0,0110	0,0058	0,0041	2,219
2	43	"	0,0143	0,0058	0,0045	2,236
3	43	"	—	—	—	—
4	42	"	0,0110	0,0080	0,0042	2,236
5	43	"	0,0143	0,0073	0,0045	2,228
6	43	"	0,0136	0,0058	0,0045	2,248
7	44	"	0,0136	0,0058	0,0054	2,201
8	42	"	0,0110	0,0058	0,0042	2,201
9	41,5	"	0,0110	0,0073	0,0041	2,228
10	43	г	0,0136	0,0058	0,1144	2,236
11	43	"	0,0143	0,0073	0,0047	2,245
12	43	"	0,0136	0,0065	0,0045	2,201
13	43	"	0,0136	0,0058	0,0045	2,192

Источники Гавзавуа находятся в 14 км к северо-западу от гор. Ленкорани, на территории чайного совхоза им. Кирова. Коренными породами, слагающими участок расположения источников, являются сильно уплотненные глины и туфопесчаники майкопской свиты.

Источники расположены на правом берегу р. Гавзавуару и представлены тремя выходами, из коих главный каптирован и имеет большой дебит, а другие два имеют незначительный дебит. Температура воды 42°С. Вода источника по химическому составу идентична другим термальным водам Ленкоранского района. Дебит источника Гавзавуа — 129.600 л/сут. Формула Курлова для воды данного источника:



В настоящее время водой Гавзавуа широко пользуются для лечебных целей. Построено ванное помещение. За летний сезон здесь бывает около 2.500 больных.

Источники Хафхони расположены в восточной части одноименного селения, в 12 км к северо-западу от гор. Ленкорань. Здесь имеются два отдельных выхода.

Таблица 10
Анализ минеральной воды источника Гавзавуа

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,9200	40,00	71,88	Удельный вес при 20° С—1,0037
K ⁺	0,0240	0,61	1,10	Температура—42° С
Ca ⁺⁺	0,2880	14,37	25,83	Дебит 129.600 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0 80	0,66	1,19	Дата взятия пробы—26.VIII 1936 г.
R ₂ O ₃	0,0050	—	—	H ₂ S—0,0120 г/л
Сумма		55,64	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру.
Cl ⁻	2,0720	58,46	96,99	Перв. солен. S ₁ = 72,98
SO ₄ ²⁻	0,0300	0,63	1,05	Втор. солен. S ₂ = 25,06
HCO ₃ ⁻	0,0720	1,18	1,96	Перв. щел. A ₁ = 0
SiO ₂	0,0330	—	—	Втор. щел. A ₂ = 1,96
H ₂ S	0,0110	—	—	
Сумма	3,4630	60,27	100,00	
Сухой остаток при 180°	3,8160	—	—	

Таблица 11
Анализ минеральной воды источника Хафтхони

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,0370	45,10	60,15	Удельный вес при 20° С—1,0039
K ⁺	—	—	—	Температура—3° С
Ca ⁺⁺	0,5920	29,55	39,41	Дебит—10.368 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0040	0,33	0,44	Дата взятия пробы—11.VIII 1936 г.
Сумма		74,98	100,00	H ₂ S—0,0080 г/л
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	2,6080	73,53	93,07	Перв. солен. S ₁ = 60,15.
SO ₄ ²⁻	0,0560	1,17	1,55	Втор. солен. S ₂ = 3,47
HCO ₃ ⁻	0,0170	0,28	0,38	Перв. щел. A ₁ = 0
H ₂ S	0,0007	—	—	Втор. щел. A ₂ = 0,38
Сумма	4,3147	74,98	100,00	
Сухой остаток при 180°	4,5280	—	—	

Формула Курлова M_{4,31} H₂S 0,008 Cl 98
Na 60 · Ca 39

Таблица 12

Анализ минеральной воды источника Шах-Суба № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,2905	12,63	60,03	Удельный вес при 20° С—1,0021
K ⁺				Температура—20° С
Ca ⁺⁺	0,1520	7,59	36,07	Дебит—9000 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0100	0,82	3,90	Дата взятия пробы—21.VIII 1936 г.
Сумма		21,04	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	0,6300	17,77	84,48	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,0140	0,29	1,35	Перв. солен. S ₁ = 60,03
HCO ₃ ⁻	0,1820	2,98	14,17	Втор. солен. S ₂ = 25,80
H ₂ S	0,0010	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма	1,2795	21,04	100,00	Втор. щел. A ₂ = 14,1
Сухой остаток при 180°	1,3440	—	—	

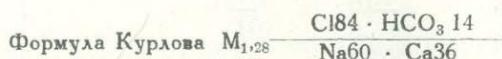


Таблица 13

Анализ минеральной воды источника Шах-Суба № 2

В 1 кг.		мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,7775	33,80	61,44	Удельный вес при 20° С—1,0037
K ⁺				Температура—19° С
Ca ⁺⁺	0,4120	20,56	37,36	Дебит—11.000 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0080	0,66	1,20	Дата взятия пробы—21.VIII 1936 г.
Сумма		55,02	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	1,8740	52,81	96,00	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,0 00	0,21	0,38	Перв. солен. S ₁ = 61,44
HCO ₃ ⁻	0,1220	2,00	3,62	Втор. солен. S ₂ = 34,94
H ₂ S	0,0068	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма	3,2017	55,02	100,00	Втор. щел. A ₂ = 3,62
Сухой остаток при 180°	3,4400	—	—	

Таблица 14

Анализ минеральной воды источника Гюглабанд

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0508	2,21	28,63	Удельный вес при 20° С—1,0017
K·				Температура—17° С
Ca··	0,0840	4,19	54,27	Дебит—6,912 л/сут
Mg··	0,0160	1,32	17,10	Дата взятия пробы—18.VIII 1936 г.
Сумма		7,72	100,00	
Анионы				
Cl'	0,0110	0,31	4,02	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,0100	0,21	2,72	Перв. солен. S ₁ = 6,74
HCO ₃ '	0,4320	7,20	93,26	Втор. солен. S ₂ = 0
Сумма	0,6131	7,72	100,00	Перв. щел. A ₁ = 21,89
Сухой остаток при 180°	0,4800	—	—	Втор. щел. A ₂ = 71,37

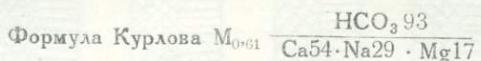
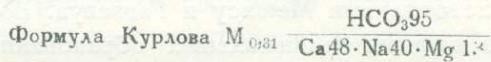


Таблица 15

Анализ минеральной воды источника Ханбалуны

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0345	1,50	39,58	Удельный вес при 20° С—1,0014
K·				Температура—27° С
Ca··	0,0360	1,80	47,50	Дебит—3,760 л/сут
Mg··	0,0060	0,49	12,92	Дата взятия пробы—18.VIII 1936 г.
Сумма	—	3,79	100,00	
Анионы				
Cl'	0,0010	0,03	0,79	Характеристика воды по Пальмеру
SO ₄ ''	0,0030	0,17	4,49	Перв. солен. S ₁ = 5,28
HCO ₃ '	0,2190	3,59	94,72	Втор. солен. S ₂ = 0
H ₂ S	0,0018	—	—	Перв. щел. A ₁ = 34,30
Сумма	0,3063	3,79	100,00	Втор. щел. A ₂ = 60,42
Сухой остаток при 180°	0,2080	—	—	



Источник № 1 находится в долине безымянного оврага, на высоте 42 м над уровнем моря. Вода выделяется из аллювиальных отложений. По химическому составу и физическим свойствам идентична остальным термам Ленкоранского района. По сравнению с другими источниками Ленкоранской области вода содержит большое количество сероводорода—87 мг/л. Температура воды 43°С. Формула Курлова для воды этого источника:

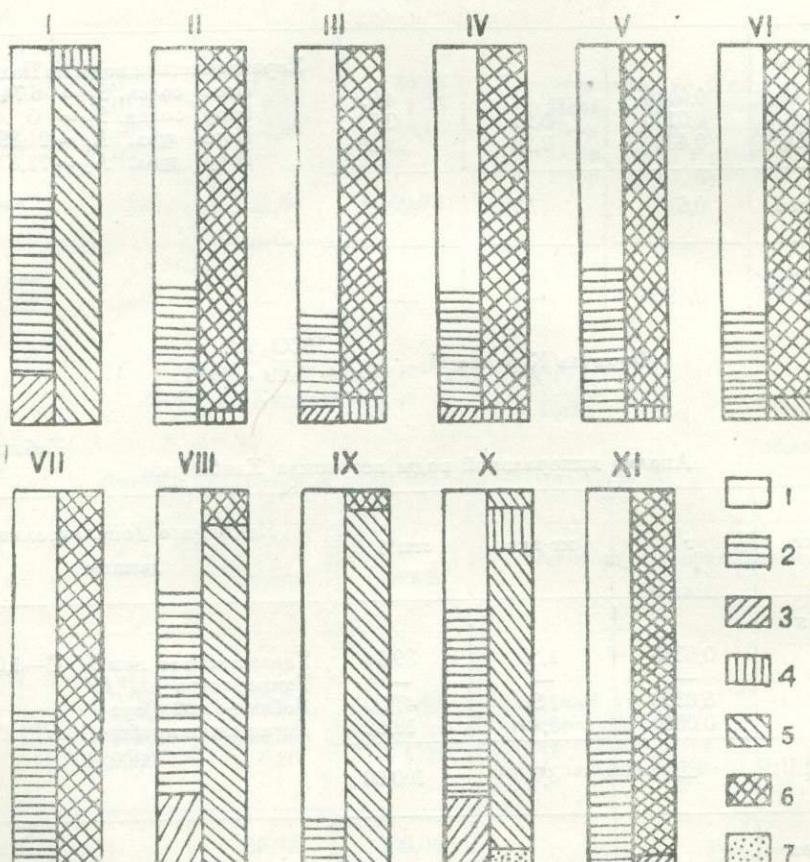
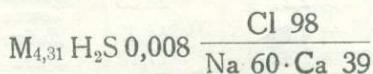


Рис. 9

Диаграмма солевого состава вод источников Ленкоранского района.
 I—ист. № 1, Ханбалуни; II—ист. № 1, Ибадису; III—ист. № 2, Ибадису; IV—ист. № 1, Мешасу; V—ист. № 2, Мешасу; VI—ист. № 1, Гавзавуа, VII—ист. № 1, Хафхони; VIII—ист. № 1, Гуглябанд; IX—ист. № 1, Борчали; X—ист. № 1, Бильясар; XI—ист. № 1, Шахсуба.
 1—Na⁺; 2—Ca²⁺; 3—Mg²⁺; 4—SO₄²⁻; 5—HCO₃⁻; 6—Cl⁻; 7—HSiO₃⁻

Источник № 2 находится в 80 м к северу от источника № 1, на одной линии с источниками Мешасу и Гавзавуа. Вода этого источника выделяется из мощных делювиальных образований. При выходе

вода пульсирует, сильно выделяя струю газа, подобно источникам Мешасу. Температура воды 36°С. Общий дебит двух выходов источника Хафхони составляет 136.000 л/сут.

Таблица 16
Анализ минеральной воды источника Борчали

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na	0,2257	9,81	87,28	Удельный вес при 20°С—1,0015
K	0,0220	1,10	9,79	Температура—19°С
Ca	0,0040	0,33	2,93	Дебит—1400 л/сут
Mg				Дата взятия пробы—18.VIII 1936 г.
Сумма		11,24	100,00	
Анионы				
Cl	0,0140	0,39	3,47	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,0030	0,06	0,53	Перв. солен. S ₁ = 4,00
HCO ₃ '	0,6580	10,79	96,00	Втор. солен. S ₂ = 0
H ₂ S	0,0047	—	—	Перв. щел. A ₁ = 83,28
Сумма	0,9314	11,24	100,00	Втор. щел. A ₂ = 12,72
Сухой остаток при 180°	0,6560	—	—	

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ МАСАЛЛИНСКОГО РАЙОНА

В Масаллинском районе, на территории 800 км² имеется 6 групп минеральных источников, дающих 80 отдельных выходов:

Аркеванская группа	27	выходов
Донузотанская группа	22	"
Группа Готурсу	17	"
Мишарчайская группа	7	"
Миянкунская группа	2	"
Виляжчайская группа	5	"

Мы ограничимся описанием 4 главных групп источников Масаллинского района.

Группа Аркеванских источников

Источники расположены в 13 км к юго-западу от районного центра Масаллы, на южном склоне г. Дамбалов, по обоим берегам р. Виляжчай. В районе расположения источников Аркеванской группы развиты отложения верхнего эоценена (аркеванская свита). Литологиче-

ски аркеванская свита представлена мощной серией (до 800 м) алевролитов, аргиллитов и туфопесчаников. Все эти породы в значительной мере трещиноваты поперек напластованию. На протяжении 210 м расположены 27 отдельных выходов, из коих 22—термальные, остальные 5—умеренно-теплые. Все выходы с термальной водой находятся на правом берегу реки, а все умеренно-теплые—на левом (рис. 10). Температура термальных источников—от 30 до 55°C, а температура умеренно-теплых—от 18 до 20°C.

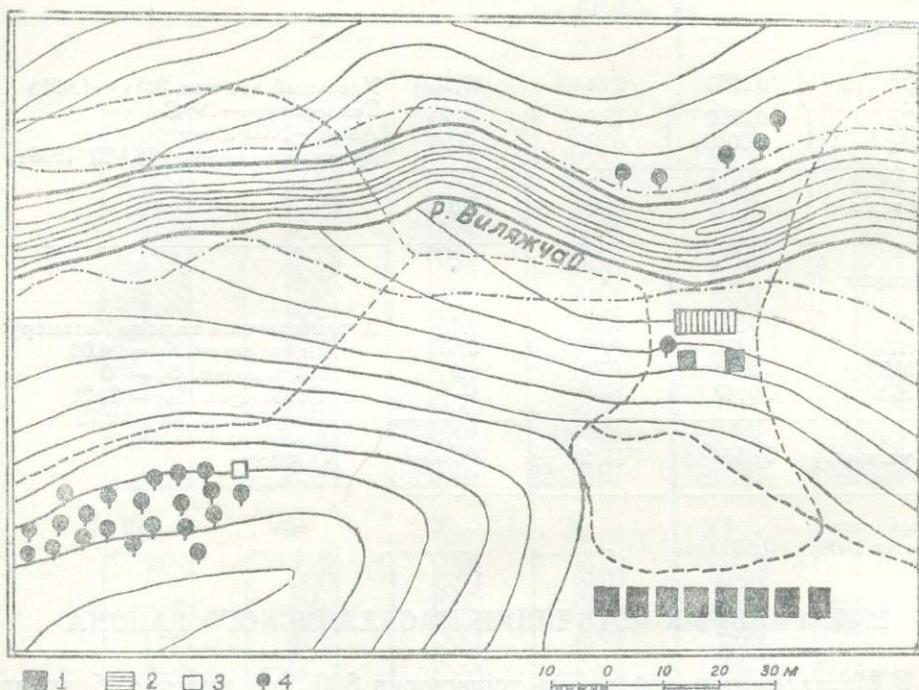


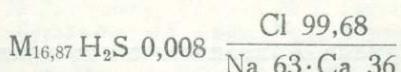
Рис. 10

Схематический план района Аркеванских минеральных источников.

1—строения; 2—ванное помещение; 3—баны; 4—источники;

— · · — граница дна ущелья; — — тропинки

Главный выход термальной воды, который в настоящее время эксплуатируется Аркеванским курортом, имеет дебит 627.000 л/сут. Температура воды этого выхода постоянно держится в пределах 50°C. Формула Курлова главного выхода:



Вода главного выхода вытекает из сцементированных галечников и конгломератов. Отдельные гальки имеют довольно большие размеры, достигая величины от 0,5 до 10 см в поперечнике, а иногда и больше.

Таблица 17
Анализ минеральной воды источника Аркеван № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na	4,2720	185,79	62,73	Удельный вес при 20° С—1,0121
K	0,0540	1,38	0,47	Температура—30° С
Ca"	2,140	108,00	36,47	Дебит—627,430 л/сут
Mg"	0,0120	0,99	0,33	Дата взятия пробы—1.VIII 1936 г.
R ₂ O ₃	0,0008	—	—	H ₂ S — 0,0075 г/л
С у м м а		296,16	100,00	
Анионы				
Cl	10,2800	289,96	99,68	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ "	0,0010	0,02	0,01	Перв. солен. S ₁ = 63,20
HCO ₃ '	0,0440	0,80	0,01	Втор. солен. S ₂ = 36,49
SiO ₃	0,080	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
J	0,0035	—	—	Втор. щел. A ₂ = 0,31
Br	0,0062	—	—	
С у м м а	16,8705	290,88	100,00	
Сухой остаток при 180°	17,8240	—	—	

Таблица 18
Анализ минеральной воды источника Аркеван (холодный)

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na	0,2150	9,36	55,60	Удельный вес при 20° С—0,9995
K	0,0080	0,20	1,18	Температура—20° С
Ca	0,0210	6,04	35,92	Дебит—47,494 л/сут
Mg	0,0150	1,23	7,30	Дата взятия пробы—1.VIII 1936 г.
R ₂ O ₃	0,0444	—	—	CO ₂ — 0,0029 г/л H ₂ S — 0,0063 г/л
С у м м а	—	16,82	100,00	
Анионы				
Cl	0,4750	13,40	77,14	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ "	0,0300	0,63	3,64	Перв. солен. S ₁ = 56,78
HCO ₃ '	0,2040	3,34	19,22	Втор. солен. S ₂ = 24,00
SiO ₂	0,0390	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
H ₂ S	0,0009	—	—	Втор. щел. A ₂ = 19,22
С у м м а	1,1087	17,37	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,066	—	—	

Формула Курлова M_{1,11} H₂S₃ 0,006 Cl 77 · HCO₃ 19
Na56 · Ca36

Вода при выходе бурлит и сильно газирует. При поднесении огня к грифону источника газ воспламеняется и образует пламя высотою до 0,5 м.

Все выходы термальной воды, за исключением главного, связаны с туфогенными песчаниками и алевролитами. Часто вода вытекает из плоскостей напластования. Температура воды некоторых выходов на 4—5° выше температуры воды главного источника и также выделяет большое количество горючего газа — метана (CH_4).

Вода умеренно-теплых источников содержит те же компоненты, что и термальных. Нет сомнения, что эти источники являются дериватами термальных источников Аркеванской группы.

Общий дебит Аркеванской группы источников — 1.227.000 л/сут.

В таблице 19 даны результаты полевого химического анализа некоторых источников Аркеванской группы.

Таблица 19

№ источника	Темпер. в °C	Дебит в л/сут	CO_2	CO_3	HCO_3	FeO	H_2S
1	50,0	627.430	нет	0,0108	0,0258	0,0421	0,0075
2	45,5	9.675	0,0023	0,0108	0,0503	0,0370	0,0047
3	54,5	11.520	нет	0,0063	0,0335	0,0333	0,0079
4	55,0	25.921	"	0,063	0,0193	0,0118	0,0046
5	55,0	17.280	"	0,0070	0,0276	0,0589	0,0084
6	54,0	7.977	"	0,0089	0,0498	0,0469	0,0079
7	53,5	14.400	"	0,0036	0,0173	0,0140	0,0073
8	49,0	4.752	0,0029	0,0091	0,0271	0,0196	0,0083
9	23,0	47.494	нет	—	0,1818	0,0617	0,0068

Водами Аркеванских источников с давних времен широко пользуются в лечебных целях. У главного источника построено ванное помещение на 12 кабин.

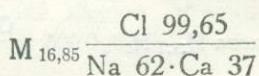
Ежегодно эти источники посещают около 6000 больных, главным образом из южных районов Азербайджанской ССР.

Группа Донузотанских минеральных источников

Источники расположены в 500 м к западу от Аркеванской группы, на крутом и скалистом правом берегу р. Виляжчай.

На расстоянии 30 м из 22 выходов на поверхности напластования алевролитов и песчаников вытекает минеральная вода общим дебитом 1.600.000 л/сут.

Температура воды 63—64° С. Формула Курлова для воды этих источников:



Источники при выходе выделяют большое количество метана. На участке расположения источников развиты сильно уплотненные песчаники.

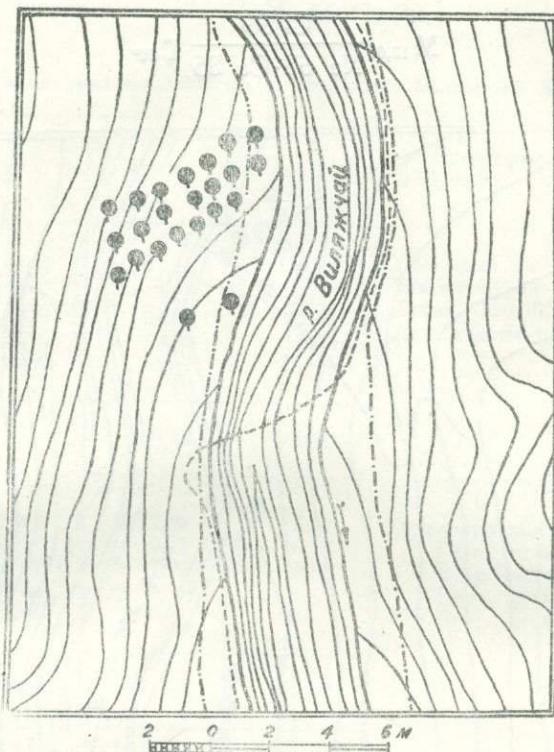


Рис. 11
Схематический план района Донузотанских
минеральных источников.
— — — граница дна ущелья; — — — тро-
ки; ♀ — источники

В них наблюдаются многочисленные небольшие трещины. Кроме того, в двух местах отмечаются разрывы сплошности пород, с которыми связаны выходы термальных источников (рис. 11).

Группа источников Готурсу

Источники находятся в бассейне р. Виляжчай, в 2,5 км к западу от Аркеванской группы. На правом берегу реки на протяжении 35 м среди речных валунов расположены 17 выходов (рис. 12). Во всех выходах выделяется большое количество метана. Газ, выделяющийся из двух главных выходов, при приближении огня к грифонам воспламеняется. Источники расположены на одной тектонической линии с выходами горючего газа на Янардаге и Мишарчайскими источниками.

Источники Готурсу самые высокодебитные и высокотемпературные в Азербайджане. Общий дебит этой группы—около 4.000.000 л/сут. Формула Курлова для воды этих однотипных источников:

$$\text{Cl } 99 \\ \text{M } 13,66 \quad \text{Na } 63 \cdot \text{Ca } 35 \quad T \ 64^\circ$$

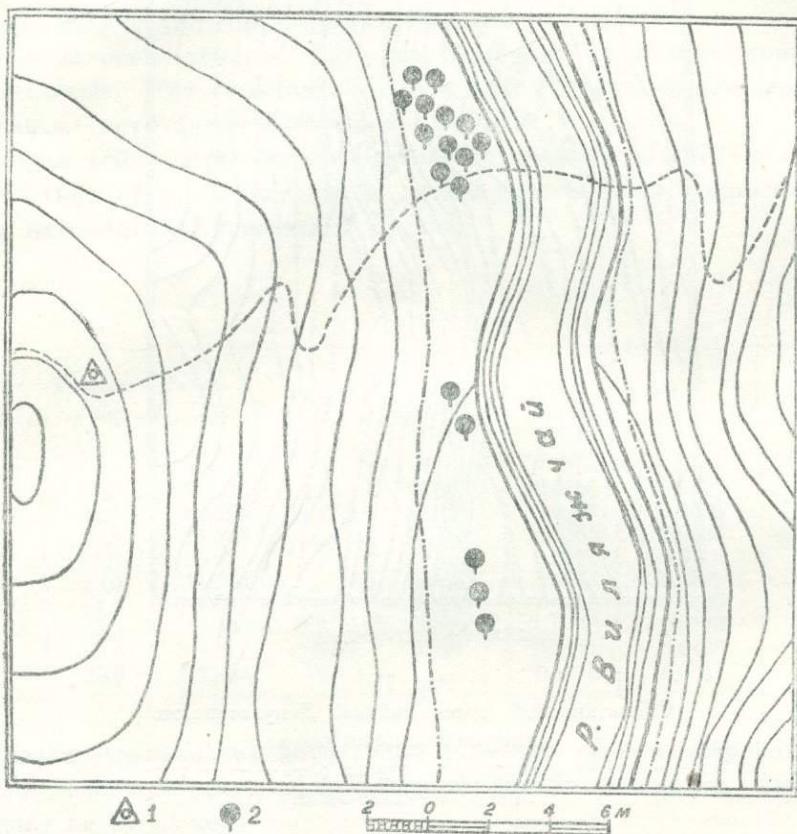


Рис. 12

Схематический план района минеральных источников Готурсу.

1—выход горючего газа; 2—источники;

- - - - граница дна ущелья; - - - тропинка

Группа Мишарчайских источников

Источники Мишарчайской группы находятся в 3 км к юго-западу от группы Аркеванских источников. Здесь, так же как и на участках развития предыдущих групп источников Масаллинского района, присутствуют породы эоценового возраста. Литологический состав этих отложений вполне сведен с породами, упомянутыми при описании Аркеванской, Донузотанской и других групп. На протяжении 100 м в бассейне р. Мишарчай расположены 7 выходов. Общий дебит источни-

ков—120.000 л/сут. Температура воды—от 31 до 45° С. Приводим формулу Курлова для воды выхода № 1:

$$M_{10,86} \frac{Cl\ 99}{Na\ 66 \cdot Ca\ 32}$$

Анализ минеральной воды источника Мишарчай № 1

Таблица 20

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na	2,8600	124,40	65,67	Удельный вес при 20° С—1,0088
K	0,1280	3,27	1,72	Температура—45° С
Ca	1,2320	61,50	32,47	Дебит—120.000 л/сут
Mg	0,0030	0,25	0,14	Дата взятия пробы—3.VII 1936 г.
R ₂ O ₃	0,0050	—	—	
Сумма		189,42	100,00	
Анионы				
Cl'	6,5000	183,30	99,33	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,0100	0,21	0,12	Перв. солен. S ₁ = 67,39
HCO ₃ '	0,020	1,02	0,55	Втор. солен. S ₂ = 32,06
HSiO ₃ '	0,050	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
H ₂ S	0,0260	—	—	Втор. щел. A ₂ = 0,55
Сумма	10,8610	184,53	100,00	
Сухой остаток при 180°	11,1280	—	—	

Источники Мишарчайской группы также выделяют метан и сероводород, но сравнительно меньше, чем описанные выше источники Масаллинского района.

Водами Мишарчайских источников местное население пользуется издавна для лечебных целей; здесь до сих пор сохранились ванны, высеченные в туфогенных песчаниках.

Миянкунские источники, а также ряд других источников в бассейне р. Виляжчай имеют пониженную температуру и значительно меньший дебит, но по составу вод идентичны описанным источникам этого района. Поэтому мы их рассматриваем как дериваты описанных термов.

В Лерикском районе, на территории 1.000 км² расположено 3 минеральных источника, имеющих 4 выхода:

Галабинский . . . 1 выход

Хирамунский . . . 1 "

Гюльясарский . . . 2 "

На участках, где расположены эти источники, развиты туфогенно-осадочные и вулканогенные породы эоценена.

Все 3 источника этого района относятся к сероводородным, и воды их имеют сравнительно низкую температуру. Дебит их невелик. Только Гюльясарский источник пользуется популярностью среди местных жителей. Водой этого источника пользуются для лечебных целей.

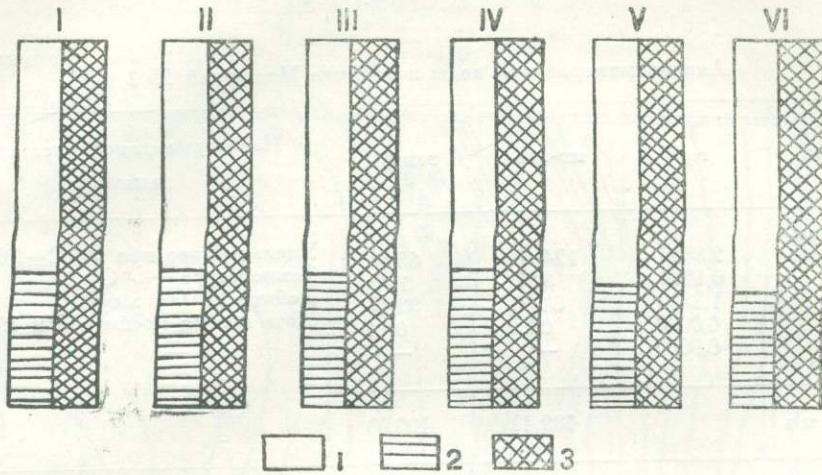


Рис. 13

Диаграмма солевого состава вод источников Масаллинского района.
 I—ист. № 1, Аркеванский; II—ист. № 4, Аркеванский; III—ист. № 1, Донузотапский; IV—ист. № 1, Готуреу; V—ист. № 1, Мишарчай; VI—ист. № 2, Мишарчай.
 1—Na⁺; 2—Ca⁺⁺; 3—Cl⁻

Таблица 21

Анализ минеральной воды источника Гюльясар

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ K ⁺	0,2392	1,04	33,00	Удельный вес при 20°C—1,0010 Температура—15°C Дебит—2800 л/сут
Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺	0,0340 0,0050	1,70 0,41	53,98 13,02	
Сумма	—	3,15	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻ SO ₄ ²⁻ HCO ₃ ⁻ H ₂ S	0,0020 0,0090 0,1770 0,0005	0,06 0,19 2,90 —	1,88 6,04 92,08 —	Перв. солен. S ₁ = 7,92 Втор. солен. S ₂ = 0 Перв. щел. A ₁ = 25,08 Втор. щел. A ₂ = 67,00
Сумма	0,4667	3,15	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,2080	—	—	
			HCO ₃ 92	
	M _{0,47}		Ca 54 · Na 33 · Mg 13	

В Ярдымлинском районе на территории 700 км² имеется 8 минеральных источников, дающих 11 выходов:

Вергядузские	2	выхода
Алягинские	1	"
Бозайранские	1	"
Гавакдиби	1	"
Одрагеранский	1	"
Овра	1	"
Гиляр	2	"
Орогеранский	1	"

В районе расположения этих источников присутствуют породы эоцен-на и олигоцена (майкопская свита). Последние представлены плотными песчаниками, алевролитами и глинами.

Минеральные источники этого района, в отличие от источников предыдущего района, малодебитные и воды их имеют низкую температуру. Все они относятся к сероводородным источникам. Местное население почти всеми источниками пользуется для лечебных целей.

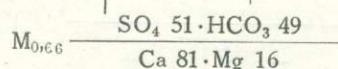
Химический состав вод этих источников приведен в таблицах 22—25.

В Астраханбазарском районе на территории 1400 км² имеется один холодный источник Чинар.

Таблица 22

Анализ минеральной воды источника Одрагеран

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0053	0,23	2,54	Удельный вес при 20°C—1,0015
K·	—	—	—	Температура—17°C
Ca··	0,1470	7,34	81,12	Дебит—477 л/сут
Mg··	0,0180	1,48	16,34	Дата взятия пробы—11.VIII 1936 г.
Сумма	—	9,05	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0030	0,08	0,88	Перв. солен. S ₁ = 2,54
SO ₄ ''	0,2200	4,58	50,60	Втор. солен. S ₂ = 48,94
HCO ₃ '	0,2080	4,39	48,52	Перв. щел. A ₁ = 0
H ₂	0,0003	—	—	Втор. щел. A ₂ = 48,52
Сумма	0,6616	9,05	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,6400	—	—	



Источник Чинар расположен на расстоянии 1—1,5 км западнее сел. Чинари. На участке выхода минеральной воды развиты песчано-

Таблица 23

Анализ минеральной воды источника Овра № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ K ⁺	0,0100	0,43	5,42	Удельный вес при 20°C—1,0013
Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺	0,1210 0,0180	6,04 1,48	75,96 18,62	Температура—14,5°C Дебит—8000 л/сут Дата взятия пробы—11.VIII 1936 г.
Сумма	—	7,95	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0050	0,14	1,76	Перв. солен. S ₁ = 5,42
SO ₄ ²⁻	0,0820	1,71	21,50	Втор. солен. S ₂ = 17,84
HCO ₃ ⁻	0,3720	6,10	76,74	Перв. щел. A ₁ = 0
H ₂ S	0,0001	—	—	Втор. щел. A ₂ = 76,74
Сумма	0,5881	7,95	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,4080	—	—	
		M _{0,59}	HCO ₃ 77 · SO ₄ 22	
			Ca 76 · Mg 19	

Таблица 24

Анализ минеральной воды источника Овра № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0700	3,04	30,40	Удельный вес при 20°C—1,0018
K ⁺	0,0060	0,15	1,50	Температура—15°C
Ca ⁺⁺	0,0840	4,19	41,80	Дебит—12.000 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0320	2,63	26,30	Дата взятия пробы—11.VIII 1936 г.
R ₂ O ₃	0,0002	—	—	
Сумма	—	10,01	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0010	0,03	0,33	Перв. солен. S ₁ = 25,33
SO ₄ ²⁻	0,1090	2,27	25,00	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,4140	6,78	74,67	Перв. щел. A ₁ = 6,57
HSiO ₃ ⁻	0,0190	—	—	Втор. щел. A ₂ = 68,10
Сумма	0,7352	—	—	
Сухой остаток при 180°	0,4900	—	—	
		M _{0,74}	HCO ₃ 75 · SO ₄ 25	
			Ca 42 · Na 30 · Mg 26	

глинистые образования майкопской свиты. Вода источника обладает запахом сероводорода. Дебит—около 60.000 л/сут. Температура воды в июле—16° С.

Таблица 25

Анализ минеральной воды источника Гиляр

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1169	5,08	28,45	Удельный вес при 20°С—1,0019
K ⁺				Температура—16°С
Ca ⁺⁺	0,2070	10,33	57,75	Дебит—14.400 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0300	2,47	13,90	Дата взятия пробы—12.VIII 1936 г.
Сумма	—	17,88	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0040	0,11	0,38	Перв. солен. $S_1 = 28,45$
SO ₄ ²⁻	0,5560	11,58	64,70	Втор. солен. $S_2 = 36,63$
HCO ₃ ⁻	0,3780	6,19	34,92	Перв. щел. $A_1 = 0$
HSiO ₃ ⁻	0,0010	—	—	Втор. щел. $A_2 = 34,92$
Сумма	1,3029	17,88	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,1040	—	—	
$\frac{SO_4 \cdot 65 \cdot HCO_3 \cdot 35}{M_{1,80} \cdot Ca \cdot 58 \cdot Na \cdot 28 \cdot Mg \cdot 14}$				

Кроме того, в Астраханбазарском районе на территории сел. Новоголовка из одной скважины выделяется сильно минерализованная вода. Температура воды 50° С. По своему химическому составу она аналогична водам термальных источников Ленкоранской области.

ИСТОЧНИКИ НАХИЧЕВАНСКОГО НАГОРЬЯ

На сравнительно небольшой площади Нахичеванского нагорья (5,3 тыс. км²) имеется 132 источника.

Воды всех минеральных источников Нах. АССР содержат углекислый газ. Среди источников нет ни одного термального.

Большинство источников относится к питьевым, лечебным. Некоторые из них дают прекрасную столовую воду.

Температура воды минеральных источников Нах. АССР колеблется от 8 до 19° С.

Источники Нах. АССР, кроме двух Каравансарайских, не содержат сероводорода.

Воды многих источников относятся к числу очень редко встречающихся на земном шаре.

Таблица 26

Анализ минеральной воды источника Гемюр № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,3199	13,91	30,51	Температура—16°C
K·	0,0115	0,29	0,64	Дебит—13,200 л/сут
Ca··	0,3488	17,06	37,43	Дата взятия пробы—31.VII 1944 г.
Mg··	0,1695	13,94	30,58	CO ₂ —1,2584 г/л
Fe··	0,0105	0,38	0,84	Fe —0,0218 г/л
Сумма	—	45,58	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,1684	4,75	10,64	Перв. солен. S ₁ = 23,30
SO ₄ ''	0,2716	5,65	12,66	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	1,9960	32,70	73,30	Перв. щел. A ₁ = 7,85
HSiO ₃ '	0,118	1,52	3,40	Втор. щел. A ₂ = 68,01
Сумма	3,4130	44,62	100,00	Трет. щел. A ₃ = 0,84
Сухой остаток при 180°	2,5000	—	—	
$M_{3,41} \text{ CO}_2 1,26 \quad \frac{\text{HCO}_3 73 \text{ SO}_4 13 \text{ Cl } 11}{\text{Ca } 37 \text{ Na } 31 \text{ Mg } 31} \text{ Fe } 21,8$				

Таблица 27

Анализ минеральной воды источника Гемюр № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,2861	12,43	30,92	Температура—18,2 ° С
K·				Дебит—86,400 л/сут
Ca··	0,3203	15,98	39,75	Дата взятия пробы—31.VII 1944 г.
Mg··	0,1433	11,79	29,33	CO ₂ —1,0340 г/л
Сумма	—	40,20	100,00	Fe—0,0200 г/л
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,1654	4,66	11,59	Перв. солен. S ₁ = 24,80
SO ₄ ''	0,2552	5,31	13,21	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ '	1,8420	30,23	75,20	Перв. щел. A ₁ = 6,12
Сумма	3,0122	40,20	100,00	Втор. щел. A ₂ = 69,08
Сухой остаток при 180°	2,1800	—	—	
$M_{3,01} \text{ CO}_2 1,03 \quad \frac{\text{HCO}_3 75 \text{ SO}_4 13 \text{ Cl } 12}{\text{Ca } 40 \text{ Na } 31 \text{ Mg } 29} \text{ Fe } 20,0$				

Анализ минеральной воды источника Гемюр № 3

Таблица 28

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0950	4,13	15,69	Температура—12 °С Дебит—10.800 л/сут Дата взятия пробы—31.VII 1944 г.
K·	—	—	—	CO ₂ 1,5620 г/л
Ca ⁺⁺	0,2859	14,28	54,28	Fe—0,0125 г/л
Mg ⁺⁺	0,0961	7,90	30,03	
Сумма	—	26,31	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0293	0,83	3,15	Перв. солен. S ₁ = 10,29
SO ₄ ''	0,0905	1,88	7,14	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	1,4400	23,60	89,71	Перв. щел. A ₁ = 5,40
Сумма	2,0368	26,31	100,00	Втор. щел. A ₂ = 84,31
Сухой остаток при 180°	1,4000	—	—	
				M _{2,04} CO ₂ 1,56 — HCO ₃ 90 — Fe 12,5 Ca54 · Mg 30 · Na 16

Таблица 29

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0669	2,91	18,37	Температура—11,5 °С
K·	0,0074	0,19	1,20	Дебит—2000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,1658	8,28	52,28	Дата взятия пробы—31. VII 1944 г.
Mg ⁺⁺	0,0524	4,31	27,20	CO ₂ —1,2408 г/л
Fe ⁺⁺	0,0042	0,15	0,95	Fe—0,0256 г/л
Сумма	—	15,84	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0135	0,38	2,05	Перв. солен. S ₁ = 18,55
SO ₄ ''	0,1469	3,06	16,50	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	0,8540	14,00	75,52	Перв. щел. A ₁ = 1,02
HSiO ₃	0,0847	1,10	5,93	Втор. щел. A ₂ = 79,48
Сумма	1,3958	18,54	100,00	Трет. щел. A ₃ = 0,95
Сухой остаток при 180°	0,7900	—	—	
				M _{1,40} CO ₂ 1,24 — HCO 76 · SO ₄ 17 — Fe 25,6 Ca 52 · Mg 27 · Na 18

Таковы воды источников Даррыдаг (углекисло-мышьяковисто-хлоридно-бикарбонатно-натриевые), Нагаджирских (типа Ессентуки № 17), Сирабских типа (Боржоми), Кызылванских (углекисло-горько-соленые), Бадамлинских (типа Нарзан), Вайхирских (углекисло-бикарбонатно-хлоридно-натриево-кальциевые), Гемюрских, Джошгунских, Тивинских, Хошкешенских и др.

Ниже приводится описание источников Нах. АССР по отдельным административным районам.

Источники Шахбузского района

На территории Шахбузского района (900 км^2) имеется 7 групп минеральных источников, дающих 21 выход:

Гемюрские	7	выходов
Бадамлинские	8	"
Каравансарайские	2	"
Келагинский	1	"
Батабатский	1	"
Кялейли	1	"
Мурадюрт	1	"

Заслуживают внимания 3 группы источников—Гемюрские, Бадамлинские и Каравансарайские.

Анализ минеральной воды источника Гемюр № 5

Таблица 30

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,3340	14,52	33,56	Температура—11° С Дебит—15.000 л/сут Дата взятия пробы—1. VIII 1944 г. $\text{CO}_2=1,8260 \text{ г/л}$ $\text{Fe}=0,0449 \text{ г/л}$
K ⁺	—	—	—	
Ca ⁺⁺	0,3831	19,13	44,20	
Mg ⁺⁺	0,1171	9,63	22,25	
Сумма	—	43,28	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	0,2075	5,85	13,52	Характеристика воды по Пальмеру: Перв. солен. $S_1=28,6$ Втор. солен. $S_2=0$
SO ₄ ²⁻	0,3144	6,55	15,14	Перв. щел. $A_1=4,89$
HCO ₃ ⁻	1,8850	30,88	71,34	Втор. щел. $A_2=66,45$
Сумма	3,2181	43,28	100,00	
Сухой остаток при 180°	2,2700	—	—	
				$\text{HCO}_3 \text{ 71 } \text{ SO}_4 \text{ 15 } \text{ Cl } 14,5$
				$\text{M}_{3,22} \text{ CO}_2 \text{ 1,83 }$
				$\text{Ca } 44 \text{ Na } 34 \text{ Mg } 22,3 \text{ Fe } 44$

Анализ минеральной воды источника Каравансарай № 1

Таблица 31

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0519	2,26	22,40	Температура—6 °С
K·	0,0022	0,06	0,59	Дебит—43.500 л/сут
Ca··	0,1115	5,57	55,21	Дата взятия пробы—1. VIII 1944 г.
Mg··	0,0253	2,08	20,61	CO ₂ —нет
Fe··	0,0035	0,12	1,19	H ₂ S—0,1080 г/л
Сумма	—	10,09	100,00	
Анионы				
Cl'	0,0018	0,05	0,58	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,3704	7,71	74,28	Перв. солен. S ₁ =22,99
HCO ₃ '	0,1220	2,00	19,27	Втор. солен. S ₂ =51,77
H ₂ SiO ₃	0,0474	0,62	5,97	Перв. щел. A ₁ =0
H ₂ S	0,0053	—	—	Втор. щел. A ₂ =24,05
Сумма	0,7413	10,38	100,00	Трет. щел. A ₃ =1,19
Сухой остаток при 180°	0,6660	—	—	
$M_{0,74} \text{ H}_2\text{S } 0,108$				$\text{SO}_4 \text{ 74 } \text{HCO}_3 \text{ 19}$
				$\text{Ca } 55 \text{ Na } 22 \text{ Mg } 21$

Анализ минеральной воды источника Каравансарай № 2

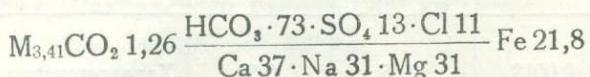
Таблица 32

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na· }	0,1327	5,77	31,46	Температура—7,2 °С
K·	0,1772	8,84	48,20	Дебит—14.400 л/сут
Ca··	0,0454	3,73	20,34	Дата взятия пробы—1.VIII 1944 г.
Mg··	—	—	—	CO ₂ —0,0528 г/л
Сумма	—	18,34	100,00	H ₂ S—0,5715 г/л
Анионы				
Cl'	0,0033	0,09	0,49	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,6733	14,02	76,44	Перв. солен. S ₁ =31,46
HCO ₃ '	0,2380	3,90	21,27	Втор. солен. S ₂ =45,47
H ₂ S	0,0108	0,33	1,80	Перв. щел. A ₁ =0
CO ₂	0,0546	—	—	Втор. щел. A ₂ =23,07
Сумма	1,3353	18,34	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,2000	—	—	
$M_{1,34} \text{ H}_2\text{S } 0,5717$				$\text{SO}_4 \text{ 76 } \text{HCO}_3 \text{ 21}$
				$\text{Ca } 48, \text{ Na } 32 \text{ Mg } 20$

Группа Гемюрских источников

В окрестностях сел. Гемюр имеется 7 выходов минеральных источников.

Источник № 1 находится на левом берегу Гемюрчая—левого притока р. Нахичеваньчай, в 300 м к югу от селения. Грифоны имеющиеся здесь двух выходов расположены в наносных отложениях. Вода без запаха, при выходе выделяет спонтанный газ CO_2 и имеет солоновато-кислый вкус. По течению на поверхности пород отлагается гидроокись железа красновато-коричневого цвета. Температура воды -16°C . Дебит—43.000 л/сут. Формула Курлова:



Источник № 2 расположен в 150 м к юго-востоку от предыдущего. Грифон его представляет глубокую яму на коркообразных травертиновых покровах, отлагаемых водой этого источника. Температура $18,2^\circ\text{C}$. Дебит—86.400 л/сут.

Источник № 3 находится в полутора километрах к юго-востоку от сел. Гемюр, на левом берегу р. Гемюрчай. Вода источника выделяется из-под делювиальных отложений. Дебит—10.800 л/сут. Температура воды 12°C .

Источник № 4 находится в 200 м к востоку от источника № 3. Дебит—около 2000 л/сут. Вода источника прозрачная, бесцветная, без запаха. Отлагает осадки желтовато-коричневого цвета. Температура воды $11,5^\circ\text{C}$.

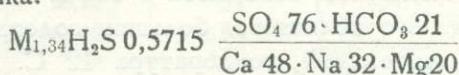
Источник № 5 находится в 3 км к востоку от сел. Гемюр в русле р. Хырдачай. Выходы источников расположены в контактовой зоне. Вода выделяется из-под интрузивных пород, при выходе сильно газирует. Температура воды, замеренная в 10 час. 45 мин. 1. VIII 1944 г., равнялась 11°C при 20°C окружающего воздуха. Дебит 15.000 л/сут. Вода прозрачная, без запаха, на вкус кислая. Отлагает красновато-желтые осадки.

Каравансарайские минеральные источники

На участке Каравансарай находятся два источника, расположенных в 7 км к востоку от сел. Гемюр.

Источник № 1 находится у истока р. Гемюрчай. Вода источника выходит из песчаников неогена. Здесь имеются два грифона, расположенные друг от друга на расстоянии 2 м. Вода издает сильный запах сероводорода, обладает вкусом тухлого яйца, отлагает налет серого цвета. Температура воды, замеренная в 13 час. 1. VII 1944 г., равнялась 6°C при 17°C окружающего воздуха. Этот источник CO_2 не выделяет. Дебит воды—43.500 л/сут.

Источник № 2 расположен на левом берегу р. Хырдачай, в мелкотечке Мурадюрт. Вода источника вытекает из делювия, стекает в речку, оставляя по пути, на поверхности камней, большое количество осадка желтовато-белого цвета. Вода источника имеет запах сероводорода, на вкус слабогорькая. Температура воды 7,2° С при 18° С окружающего воздуха. Дебит воды—14.400 л/сут. Формула Курлова для воды этого источника:



Каравансиарские источники являются единственными сероводородными источниками в Нах. АССР. Они связаны с третичными отложениями и, в отличие от всех источников Нахичеванской зоны, не содержат CO₂.

Как показывают полевые анализы (Б. М. Кацоев), воды Каравансиарских источников содержат сероводород в большом количестве. В воде источника № 1 содержится 108 мг/л H₂S, а источника № 2—572 мг/л. Содержание сероводорода в известных сурханских минеральных водах не превосходит 240 мг/л.

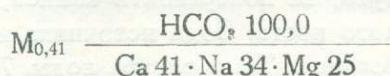
Таблица 33

Анализ минеральной воды источника Батабат № 109				Некоторые дополнительные данные
В 1 кг	г	мг-экв	экв %	
Катионы				
Na ⁺	0,2139	0,93	34,07	Температура—8° С
K ⁺				Дебит—3600 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0223	1,11	40,66	
Mg ⁺⁺	0,0084	0,69	25,27	
Сумма	—	2,73	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	нет	—	—	Перв. солен. S ₁ =0
SO ₄ ²⁻	следы	—	—	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	0,1663	2,73	100,00	Перв. щел. A ₁ =34,07
Сумма	0,4109	2,73	100,00	Втор. щел. A ₂ =65,93

Источник Батабат находится недалеко от одноименного озера, на эйлаге Кялейлы, у русла одного из последних притоков Нахичеваньчая, на высоте 1700 м.

Вода выходит из-под наносных отложений, прикрывающих андезитовые лавы. Грифон источника расположен с правой стороны русла реки. Уровень минеральной воды в грифоне совпадает с уровнем воды в реке, происходит смешение вод, и вода источника сильно опреснена. Несмотря на это, вода имеет приятный кислый вкус. Источ-

ник выделяет большое количество CO_2 —1672 мг/л. Температура воды 8°C, дебит 3600 л/сут. Формула Курлова для воды этого источника:



Источник Кялейлы находится в 150 м к востоку от источника Батабат. Вода его отличается большим содержанием сульфатных солей. Дебит незначительный, температура 12°C.

Группа Бадамлинских источников

Селение Бадамлы находится в 10 км к северу от районного центра Шахбуз и в 39 км от гор. Нахичевань, с которым оно связано шоссейной дорогой.

Таблица 34

Анализ минеральной воды источника Бадамлы № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na· K· Ca·· Mg··	0,1538 0,1715 0,0612	6,69 8,57 5,03	32,97 42,24 24,79	Температура—14,5 ° С Дебит—22.000 л/сут Дата взятия пробы—5. VIII 1944 г. CO_2 —1,0824 г/л Fe—0,0075 г/л
Сумма	—	20,29	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'· $\text{SO}_4^{''}$ $\text{HCO}_3^{'}$	0,0767 0,1119 0,9640	2,16 2,33 15,80	10,65 11,49 77,86	Перв. солен. $S_1=22,11$ Втор. солен. $S_2=0$ Перв. щел. $A_1=10,86$ Втор. щел. $A_2=67,03$
Сумма	1,5391	20,29	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,0300	—	—	

$M_{1,54} \text{ CO}_2 1,08 \frac{\text{HCO}_3 \cdot 78 \cdot \text{SO}_4 \cdot 12 \cdot \text{Cl} \cdot 11}{\text{Ca} 42 \cdot \text{Na} 33 \cdot \text{Mg} 25} \text{ Fe } 7,5$

По дороге, в 2,5 км от селения, по бассейну горной реки Саласу-чай, на протяжении 230 м (рис. 14) расположено около 100 отдельных выходов минеральных источников. Восемь главных выходов со значительным дебитом расположено на площади 160 м². Общий дебит Бадамлинской группы составляет 980.000 л/сут. Воды выделяются из карбонатных пород верхнемелового возраста, выделяя при выходе углекислый газ.

Таблица 35

Анализ минеральной воды источника Бадамлы № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,6697	28,73	49,27	Температура—15 ° С
K·				Дебит—25.000 л/сут
Ca++	0,4288	21,40	36,69	Дата взятия пробы—5. VIII 1944 г.
Mg++	0,0996	8,19	14,04	CO ₂ —1,3820 г/л
Сумма	—	58,32	100,00	Fe—0,0156 г/л
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,4180	11,79	20,21	Перв. солен. S ₁ =27,21
SO ₄ ''	0,1959	4,08	7,00	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ '	2,5930	42,45	72,79	Перв. щел. A ₁ =22,06
Сумма	4,3960	58,32	100,00	Втор. щел. A ₂ =50,73
Сухой остаток при 180°	3,0000	—	—	
				M _{4,40} CO ₂ 1,38 HCO ₃ 73 · Cl 20 Na 49 · Ca 37 · Mg 14 Fe 15,6

Таблица 36

Анализ минеральной воды источника Бадамлы № 3

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,4851	21,09	41,62	Температура—16 ° С
K·	0,0487	1,25	2,45	Дебит—300.000 л/сут
Ca++	0,4002	19,96	39,41	Дата взятия пробы—5. VIII 1944 г.
Mg++	0,0909	7,48	14,77	CO ₂ —1,5400 г/л
Fe++	0,0245	0,88	1,74	Fe—0,0162 г/л
Сумма	—	50,66	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру
Cl'	0,3407	9,61	18,87	Перв. солен. S ₁ =26,15
SO ₄ ''	0,1778	3,71	7,28	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ '	2,2690	37,15	72,96	Перв. щел. A ₁ =7,93
HSiO ₃	0,0347	0,45	0,89	Втор. щел. A ₂ =54,18
Сумма	3,8716	50,92	100,00	Трет. щел. A ₃ =1,74
Сухой остаток при 180°	2,6800	—	—	
				M _{3,87} CO ₂ 1,54 HCO ₃ 73 · Cl 19 Na 42 · Ca 39 · Mg 15 Fe 16,2

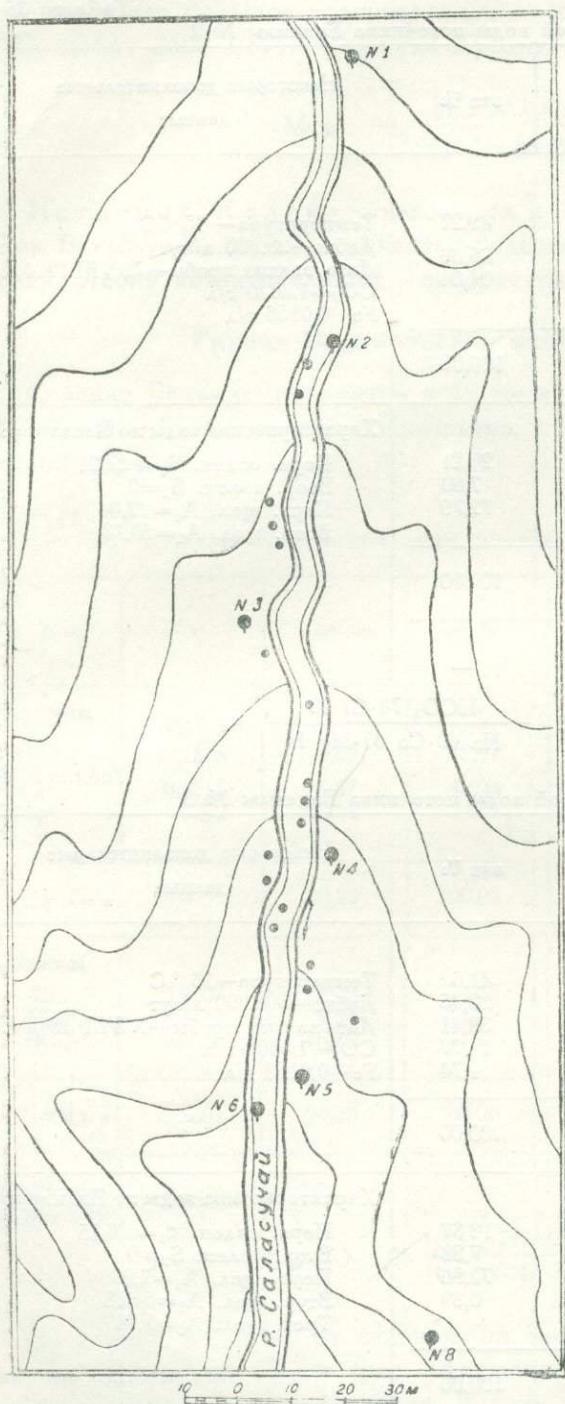


Рис. 14

Схематический план минеральных источников Бадамлы. ● — источники; - — незначительные выходы

ровать полумеханизированный завод. За короткое время существования розлива бадамлинские воды среди населения широко распространились и получили высокую оценку.

В этих породах встречаются руководящие фауны *Globigerina* sp., *Globigerina* cf., *Bulloides Rosalina*. Эти породы сверху покрыты эоценовыми конгломератами и мергелями, мощность последних достигает 300—400 м.

В районе Бадамлинских минеральных источников из вулканических пород встречаются порфириты, дациты, а также продукты подводного извержения туфы, туфопесчаники. Местонахождения этих источников подвергались альпийскому орогенезу, в результате чего коренные породы приподняты, сильно дислоцированы и разорваны. Трещиноватость пород, в основном, определяет подземную динамику этих своеобразных минеральных вод. Местонахождения Бадамлинских минеральных источников содержат огромный запас ценнейшей питьевой, столовой воды. Автор настоящей книги в итоге своей трехлетней работы по изучению минеральных вод Нах. АССР в 1946 г. поднял вопрос перед руководящими организациями Нах. АССР и Азербайджана о необходимости скорейшего освоения месторождения. С 1947 г. здесь начал функциони-

Таблица 37

Анализы источников Нарзан (Кисловодск) и Бадамлы

Название группы	К и с л о в о д с к												Б а д а м л ы													
	Нарзан				Долотимовый нарзан				Колодец № 8				№ 1				№ 2				№ 3					
Название источника	13	16	17,5	14,5	15	16																				
Темпер. воды в °С	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %		
В 1 кг	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %	Г	Мг-ЭКВ	ЭКВ %		
Катионы																										
Na ⁺	0,019	0,49	1,52	0,0213	0,54	0,96	0,021	0,54	0,88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0487	1,25	2,16	—	—	
K ⁺	0,088	3,81	11,54	0,207	11,59	20,52	0,1008	4,38	7,26	0,1538	6,69	32,97	0,6697	28,73	49,27	0,4851	21,09	41,62	—	—	—	—	—	—	—	
Ca ⁺⁺	0,405	20,20	62,76	0,650	32,52	57,57	0,750	37,43	62,04	0,1715	8,57	42,24	0,4288	21,40	36,69	0,4002	19,96	39,41	—	—	—	—	—	—	—	
Mg ⁺⁺	0,093	7,644	23,74	0,141	11,58	20,49	0,215	17,69	29,32	0,0612	5,03	24,79	0,0993	8,19	14,04	0,0909	7,48	14,7	—	—	—	—	—	—	—	
Fe ⁺⁺	0,001	0,042	0,13	0,007	0,257	0,45	0,008	0,29	0,48	0,0075	—	—	0,0156	—	—	—	0,0245	0,88	1,74	—	—	—	—	—	—	—
Анионы																										
Cl ⁻	0,148	4,17	12,92	0,302	8,53	15,09	0,0416	1,17	1,95	0,0767	2,16	10,65	0,4180	11,76	20,21	0,3407	9,61	18,87	—	—	—	—	—	—	—	
SO ₄ ²⁻	0,428	8,97	27,61	0,640	13,33	23,6	1,298	27,02	44,89	0,1119	2,33	11,49	0,1959	4,08	7,00	0,1778	3,71	7,28	—	—	—	—	—	—	—	
HCO ₃ ⁻	1,169	19,17	59,46	2,113	34,64	61,3	1,952	31,99	53,15	0,9640	15,80	77,86	2,5930	42,45	72,79	2,2690	37,15	72,96	—	—	—	—	—	—	—	
CO ₂ (своб.)	2,26	—	—	2,02	—	—	2,52	—	—	1,08	—	—	—	1,38	—	—	—	1,54	—	—	—	—	—	—	—	
H ₂ S (своб.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
С у м м а	4,86	—	—	6,18	—	—	6,94	—	—	1,54	—	—	4,40	—	—	—	3,87	—	—	—	—	—	—	—	—	

Температура Бадамлинских источников—от 14 до 16° С. В настоящее время один из главных выходов, имеющий дебит около 300.000 л/сут, каптирован и в конце 1947 г. здесь начал функционировать завод по розливу минеральной воды. На участке Бадамлинских источников встречаются воды двух типов. Первый тип—питьевая вода, являющаяся аналогом кисловодского нарзана (таблица 37), вода второго типа отличается содержанием незначительного количества сульфатов и сравнительно большого количества железа (16 мг/л). Местные жители водой второго типа пользуются только для ванн.

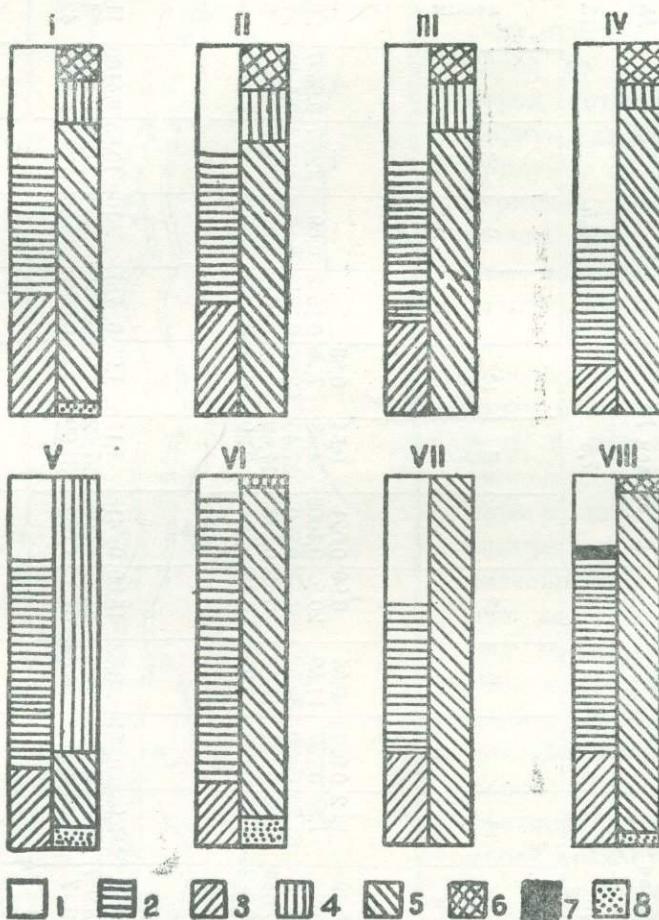


Рис. 15

Диаграмма солевого состава вод источников Шахбузского района:
 I—ист. № 1, Гемюрский; II—ист. № 2, Гемюрский; III—ист.
 № 1, Бадамлы; IV—ист. № 2, Бадамлы; V—ист. № 1, Карапанасарайский;
 VI—ист. № 1, Келакендский; VII—ист. № 1,
 Батабатский; VIII—ист. № 1, Келайлы.
 1— Na^+ ; 2— Ca^{++} ; 3— Mg^{++} ; 4— SO_4^{2-} ; 5— HCO_3^- ; 6— Cl^- ;
 7— K^+ ; 8— HSiO_3^-

Бадамлинский участок имеет большие перспективы в качестве курорта. Удобные пути сообщения и умеренные климатические условия будут иметь существенное значение для развития здесь сети курортов.

Начиная с мая 1953 г. здесь функционирует механизированный завод розлива; в настоящее время завод выпускает 50.000 бутылок минеральной воды.

Результаты полевого химического анализа минеральных источников Шахбузского района приведены в таблице 38.

Минеральные источники Джульфинского района

В Джульфинском районе на территории 900 км² имеется 20 минеральных источников, дающих 68 выходов.

Ахсал	2	выхода
Аравса	1	"
Кулеймар	3	"
Локотак № 1	1	"
" № 2	3	"
" № 3	1	"
Кола	1	"
Геви № 1	1	"
" № 2	3	"
Тейваз № 1	1	"
" № 2	1	"
Газанчи	3	"
Нагаджир	7	"
Джошкун	2	"
Башкенд № 1	1	"
" № 2	1	"
Хошкешен	1	"
Даррыдаг	32	"
Джуги	1	"
Дарашибан	2	"

Выходы этих источников расположены, главным образом, у подножья знаменитых Нахичеванских лакколитов.

Источники участка Аравса

В окрестностях сел. Аравса встречаются многочисленные выходы минеральных вод. Все они относятся к холодным питьевым.

Источник Ахсал находится в 2 км к югу от сел. Аравса, в ущелье Ахсал. Абсолютная высота—1890 м. Ущелье представляет собой глубокий, крутой и скалистый овраг. Вода выходит из плотных, тонкозернистых пестроцветных песчаников. Слои песчаников поставлены почти на голову. На небольшой площади (около 20 м²) расположено 13 выходов. Кроме того, на всем протяжении ущелья встречаются десятки выходов минеральных вод.

Существуют два главных выхода.

Вода первого выхода вытекает из толщи упомянутых выше песчаников.

Таблица 38

Источник	Миллиграммы на 1 л									
	CO ₂	HCO ₃	Fe	H ₂ S	Cl	SO ₄	NO ₂	NO ₃	NH ₄	Ca и Mg
Гемюр № 1 . . .	1258	1995	22	нет	есть	есть	нет	нет	следы	есть
" № 2 . . .	1034	17.3	20	"	"	"	"	"	"	"
" № 3 . . .	1562	1470	12	"	"	"	"	"	нет	"
" № 4 . . .	1241	872	26	"	"	"	"	"	следы	"
" № 5 . . .	1826	1861	45	"	"	"	"	"	"	"
Бадамлы № 1 . . .	1540	2580	16	"	"	"	"	"	нет	"
" № 2 . . .	1082	878	7	"	"	"	"	"	"	"
Каравансарайский № 1	нет	128	нет	158	"	"	"	"	"	мало
Каравансарайский № 2	53	262	"	572	"	"	"	"	"	"
Кялейлинский . . .	1672	146	"	нет	"	нет	"	"	"	нет
Калатаг	682	61	"	"	"	есть	"	"	"	"

Грифон этого выхода представлен небольшой пещерой. У выхода источника имеются образования сталактитов длиною 15–20 см, которые украшают передний план пещеры.

Температура воды, замеренная в 14 ч. 9. VIII 1944 г., равнялась 13,5°C при 22°C окружающего воздуха. Вода слегка солоновато-кислая, прозрачная, бесцветная, не имеет никакого запаха. При стоке на камнях вода оставляет налеты гидроокиси железа красновато-оранжевого цвета. Дебит воды равняется 18.400 л/сут.

Второй выход № 2 находится в 15 м к западу от предыдущего выхода; дает однотипную с ним воду. Температура воды 12,6°C, дебит—3.600 л/сут. Общий дебит всех выходов ущелья Ахсал—около 100.000 л/сут.

Источник Аравса находится на правом берегу р. Алинджачай против ущелья Ахсал, недалеко от источника Ахсал № 2. Вода его однотипна с водой предыдущего источника. Дебит незначительный. Прилегающие участки покрыты травертиновыми отложениями, местами обнажаются выходы слоев арагонита толщиной 20–30 см.

Источник Кулеймар находится в 1,5 км от сел. Кулеймар, в русле левого притока р. Алинджачай, на высоте 1820 м. Вода источника вытекает из-под жил изверженных пород. Здесь имеются 3 главных выхода, помимо которых, на расстоянии 100 м, расположено еще 30 незначительных выходов. Долина Кулеймар имеет характерную структуру. В направлении от устья упомянутого притока в сторону сел. Кулеймар повсеместно обнажаются коренные породы. Здесь встречается в основном серия осадочных слоистых песчаников, глин и глинистых песчаников. Они местами залегают матрацевидно. Местами пласти эти пород поставлены почти на голову, имея крутые (до 75–85°) углы падения. Наблюдаются также нарушения сплошности пластов. К главным нарушениям приурочены источники Кулеймар. На

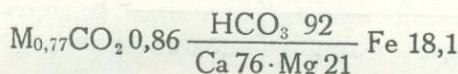
в этом участке отмечается внедрение интрузии в слои глинистых песчанников.

Как главные, так и мелкие выходы источников расположены в долине Кулеймар, по которой проходит линия разлома. Температура воды главного источника, замеренная в 18 час. 8.VIII 1944 г., равнялась 18° С при 22° С окружающего воздуха. Вода имеет слабый горьковато-кислый вкус. Дебит воды всех выходов—120.000 л/сут.

Вода источников по течению оставляет налеты гидроокиси железа темнооранжевого цвета.

Локотакские источники

Источник № 1 находится у истока р. Кола, на высоте 2350 м. Вода источника выходит из-под травертиновых слоев. Здесь по обоим берегам, а иногда в самом русле реки, функционирует около 60 источников. Дебит составляет 50.000 л/сут. Формула Курлова для воды источника Локотак № 1:



Нами подвергнута детальному исследованию вода главного выхода, температура которой—12,5° С.

Участки, прилегающие к выходам источников, представлены травертиновыми отложениями, имеющими площадь более 2 км². Натечная форма, мощность (20 м) и кристаллическое их строение позволяют предполагать древнее термальное действие этих источников.

Источник Локотак № 2 находится в 6 км к северу от сел. Локотак, по долине р. Алинджачай, на левом берегу притока Кола, на высоте 2230 м. Здесь имеется более 10 выходов, из них 3 главных. Воды всех источников вытекают из аллювиальных образований. Температура 13° С. Вода кислая, прозрачная и без запаха. Дебит воды всех выходов описываемой группы источников равняется 115.000 л/сут.

Источник Локотак № 3 находится на 0,5 км ниже предыдущего по течению р. Кола.

Выходы (их два) расположены на расстоянии 70 см друг от друга.

Вода источников выделяется из аллювиальных образований. При выходе отмечается сильное газирование. Как показывают результаты полевого анализа, вода содержит 2,3 г/л свободного углекислого газа. Вода прозрачная, без цвета и запаха, на вкус кислая. По течению на камнях образуются налеты гидроокиси железа красновато-оранжевого цвета. Температура воды обоих выходов равняется 13° С. Дебит 10.000 л/сут.

Источник Кола расположен на левом берегу р. Кола в 35 м от источника Локотак № 3. Температура воды 13° С, дебит 2.800 л/сут. По физическим свойствам вода идентична только что описанной. У выхода источника интенсивно выделяется углекислый газ. Кроме глав-

Таблица 39

Анализ минеральной воды источника Геви № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,2896	12,50	37,66	Температура—11,5° С
K ⁺	0,0173	0,44	1,32	Дебит—28.000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,2830	14,13	42,22	Дата взятия пробы—11. VIII 1944 г.
Mg ⁺⁺	0,0734	6,04	18,05	CO ₂ —1,6148 г/л
Fe ⁺⁺	0,0070	0,25	0,75	Fe—0,0156 г/л
Сумма	—	33,46	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0702	1,98	5,96	Перв. солен. S ₁ =20,32
SO ₄ ²⁻	0,2296	4,78	14,36	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	1,5920	26,13	78,54	Перв. щел. A ₁ =18,66
HSiO ₃	0,0291	0,38	1,14	Втор. щел. A ₂ =60,27
Сумма	2,5912	33,27	100,00	Трет. щел. A ₃ =0,75
Сухой остаток при 180°	1,6700	—	—	
				M _{2,59} CO ₂ 1,61 HCO ₃ 79 · SO ₄ 14 Ca 42 · Na 38 · Mg 18 Fe 15,6

Таблица 40

Анализ минеральной воды источника Геви № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1747	7,60	29,51	Температура—12,5° С
K ⁺	0,0109	0,28	1,09	Дебит—40.000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,2830	14,13	54,88	Дата взятия пробы—11. VIII 1944 г.
Mg ⁺⁺	0,0446	3,66	14,21	CO ₂ —1,6544 г/л
Fe ⁺⁺	0,0021	0,08	0,31	Fe—0,0156 г/л
Сумма	—	25,75	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0178	0,50	2,03	Перв. солен. S ₁ =16,67
SO ₄ ²⁻	0,1737	3,61	14,64	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	1,2320	20,23	82,07	Перв. щел. A ₁ =13,93
HSiO ₃	0,0244	0,31	1,26	Втор. щел. A ₂ =69,09
Сумма	1,9632	24,65	100,00	Трет. щел. A ₃ =0,31
Сухой остаток при 180°	1,2900	—	—	
				M _{1,96} CO ₂ 1,65 HCO ₃ 82 · SO ₄ 15 Ca 55 · Na 30 · Mg 14 Fe 15,6

ных выходов, имеется еще несколько десятков мелких, расположенных недалеко друг от друга.

Источник Геви имеет два основных выхода. Выход № 1 находится в 6 км к востоку от сел. Аравса, у притока р. Геви, на высоте 2050 м. Вода вытекает из-под делювиальных отложений, на вкус слабо солоновато-кислая. У выхода отмечается выделение газа. По течению остается осадок красновато-оранжевого цвета. Температура воды 11,5° С, дебит 28.000 л/сут.

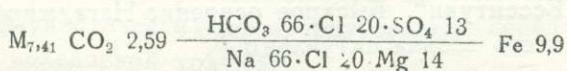
Второй выход находится на правом притоке р. Геви, против предыдущего. Здесь, кроме основного выхода, имеется 11 мелких. Дебит двух главных выходов—около 40.000 л/сут. Температура воды 12,5° С.

Выше источников Геви, на расстоянии 30—50 м встречаются отложения травертинов, местами достигающие мощности 7 м. Отложения занимают площадь около 2 км². В настоящее время из-под травертиновых отложений просачивается незначительное количество минеральной воды, в общей сложности—около 20.000 л/сут. На этом же участке имеется выход горькой воды с небольшим дебитом (8.000 л/сут.) Последняя также способствует образованию травертинов, но несколько отличных от предыдущих.

Таблица 41

Анализ минеральной воды источника Тейваз

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,5304	66,52	65,55	Температура—12° С
K ⁺	0,0353	0,90	0,89	Дебит—25.000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,4031	20,11	19,82	Дата взятия пробы—12. VIII 1944 г.
Mg ⁺⁺	0,1669	13,72	13,52	CO ₂ —2,5872 г/л
Fe ⁺⁺	0,0063	0,22	0,22	Fe—0,0099 г/л
Сумма	—	101,47	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,6760	19,06	19,67	Перв. солен. S ₁ =33,01
SO ₄ ²⁻	0,6208	12,93	13,34	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	3,8930	63,85	65,94	Перв. щел. A ₁ =33,43
HSiO ₃	0,0783	1,02	1,05	Втор. щел. A ₂ =33,34
Сумма	7,4101	96,86	100,00	Трет. щел. A ₃ =0,22
Сухой остаток при 180°	5,4300	—	—	



Источник Тейваз имеет два главных выхода. Один из них находится в 2 км к западу от сел. Тейваз, в сторону сел. Милах, у русла Тейвазчая. Вода источника вытекает из аллювиальных отложений. Абсолютная высота — 1785 м. Температура воды, замеренная 12. VIII 1944 г. в 15 час. 10 мин, равнялась 12° С при 30° С окружающего воздуха. Вода слабо соленая и имеет привкус железа, но, несмотря на это, приятна для питья. По течению образуются налеты гидроокиси железа красного цвета.

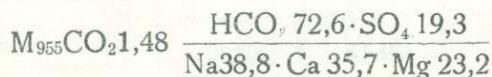
Выше, в 80 м от этого выхода, по руслу реки в десяти местах просачивается такая же вода. Общий дебит всех выходов — 25.000 л/сут. Вместе с водой выделяется большое количество углекислого газа. У места выхода нами было определено, что вода Тейвазского источника содержит 2587 мг/л свободного углекислого газа.

Второй основной выход, имеющий незначительный дебит, находится в 5 км к востоку от сел. Тейваз.

Источник Газанчи находится в 2,5 км к юго-востоку от сел. Газанчи, в кругом скалистом ущелье Даш-арасы, в бассейне р. Алинджай. Выходы расположены на обоих берегах реки.

Источники выходят из-под кристаллических дацитов. Главный выход, который имеет дебит 15.000 л/сут, находится на правом берегу реки. На левом берегу расположено большое количество источников, но все они мелкие; их общий дебит составляет 35.000 л/сут. Температура воды 19° С. Вода источника при выходе сильно газирует (1470 мг/л свободного углекислого газа). В некоторых выходах наблюдается бурное выделение CO₂. Нами во время полевых исследований установлено, что вода Газанчинских источников содержит 31 мг/л железа.

По течению, кроме осадков гидроокиси железа красновато-желтого цвета, на камнях остаются также осадки сульфатных и хлоридных солей в большом количестве. Ниже приводим формулу Курлова для воды Газанчинских источников:



Нагаджирские минеральные источники

На территории Джульфинского района Нах. АССР, в 18 км к северу от города Нахичевани и в 0,5 км к юго-востоку от сел. Нагаджир расположены выходы Нагаджирских минеральных источников.

Воды их по своему химическому составу относятся к углекисло-соляно-щелочным.

В последние годы сильно ощущается недостаток в минеральной воде типа „Ессентуки“. Быстрое освоение Нагаджирского месторождения в силу этого весьма актуально.

Автор в конце 1950 г. предложил проект геолого-разведочной работы в районе выходов Нагаджирских минеральных вод. Летом 1951 г. под нашим руководством здесь работала Нагаджирская геолого-разведочная партия Азербайджанской гидрологической экспедиции.

Существовавшие раньше два выхода, расположенные на небольшом расстоянии друг от друга, выделяли незначительное количество минеральной воды (400 л/сут).

В результате проведенных экспедиционно-полевых работ удалось увеличить дебит источников в 100 раз, что уже позволяет считать рентабельной эксплуатацию данного месторождения.

Было выяснено, что исследуемый район может дать большое количество ценной минеральной воды типа „Ессентуки № 17“ и заслуживает более детального комплексного исследования.

В орографическом отношении район источников представляет собой сильно расчлененную гористую структуру, являющуюся неотъемлемой частью Нахичеванского нагорья.

Выходы Нагаджирских источников расположены на северо-восточном склоне горы Нагаджир, на высоте 1408 м над уровнем моря.

Наиболее возвышенными пунктами района являются вершины Асадкяф (1681,1 м) и Нагаджир (1799,5 м).

Рельеф района месторождения—крутой и сильно расчлененный действием селевых потоков, дождевых вод и других агентов денудации.

В окрестностях источников больших рек нет. Главная водная артерия района источников—Нагаджирская долина представляет собой глубокий овраг, имеющий извилистое направление и лишенный постоянных проточных вод. Только в 7–8 км от источников протекает р. Нахичевань-чай, берущая свое начало на севере Шахбузского района Нах.АССР, граничащего с Армянской ССР, т. е. с Конгуро-Алангезского хребта. Река Нахичевань-чай впадает в Аракс. Кроме того, в районе развита густая сеть небольших речек с незначительным дебитом. Их воды целиком используются на орошение.

Незначительное количество осадков, родниковых вод и почти полное отсутствие снеговых вод—основные причины маловодности рек исследуемого района.

В геологическом строении района принимают участие отложения эоценена, олигоцена, плиоцена, постплиоцена и голоценена.

Эоценовые отложения представлены вулканогенно-осадочной серией, относимой Ш. А. Азизбековым на основании определенной фауны к среднему эоцену. Она слагает окрестности г. Нагаджир, непосредственно у ее подножья.

Олигоценовые отложения выступают между г. г. Асадкяф и Нагаджир. Представлены они мощной толщей туфоконгломератов и туфобрекчий. Возраст этой толщи устанавливается на основании того, что она подстилается фаунистически охарактеризованными эоценовыми слоями и покрывается соленосной толщей.

Плиоценовые отложения представлены туфоловами г. Асадкяф, залегающими несогласно на отложениях миоцена.

Постплиоценовые отложения представлены галечниками, слагающими увалы западнее и южнее сел. Сурамалик.

Голоценовые отложения представлены травертиновыми натеками древних и современных минеральных источников, делювиальными шлейфами гор и возвышенностей и проливием временных потоков.

Большое распространение имеют в районе травертиновые отложения. Характерно, что разрез этих отложений на восточном гребне довольно быстро и закономерно изменяется с севера на юг. У северной оконечности покрова количество присутствующего в разрезе арагонита относительно велико, и он характеризуется прослойками сильно ожелезненных разностей. К югу эти прослойки резко убывают в мощности и вместе с тем увеличивается мощность травертиновой брекчии. Это обстоятельство, вместе с пологим падением покрова к югу, говорит о том, что источник находился в северной части восточного гребня. Очевидно, он был приурочен к отмеченным выше трещиноватым туфопесчаникам свиты туфопесчанников с прослойками глин.

Современный источник, в отличие от древнего, приурочивается к более низкому горизонту — к пепельно-серым туфопесчаникам с растительными остатками.

Все это говорит о том, что связь источников с водопроводящим сбросом во времени не была постоянной. Она осуществлялась то через одни, то через другие пласти.

Следующим стратиграфическим горизонтом, обнажающимся в пределах этого района, являются отложения делювиального шлейфа г. Нагаджир. Залегают они гипсометрически ниже древних травертинов в понижениях местности, только в западной части они перекрывают травертини, что указывает на относительно древний возраст последних.

Представлен делювий крупными (0,5—2 м по наибольшему измерению) глыбами диоритовых порфиритов и дацитов. Наполнение песчано-глинистое. Мощность делювия достигает 2—2,5 м.

Наиболее молодыми образованиями являются травертиновые натеки современных источников. Они облегают центральный выступ и спускаются языком в русло оврага. Мощность этих травертинов от 0,7—0,8 до 1 м.

Все выходы современных и древних источников связаны с тектоническими трещинами.

Неразрывная генетическая связь минеральных источников с тектоникой требует рассмотрения тектоники в пределах, далеко выходящих за рамки местонахождения этих источников.

Район выхода Нагаджирских минеральных вод располагается на границе двух геотектонических зон Малого Кавказа — Армянской и Нахичеванской. Он приурочен к южному краю протягивающейся вдоль миоценовой Нахичеванской мульды Агкайнской складчатой полосы.

Последняя протягивается от западного склона Зангезурского хребта на востоке до отрогов Южногокчинского хребта на западе.

Приводимое ниже описание тектоники части этой полосы (от сел. Паиз до сел. Кейник), с которой связаны Джагринский, Вайхирский, Сирабский и Нагаджирский минеральные источники, сделано по данным Ш. А. Азизбекова.

Полоса эта характеризуется развитием интенсивной складчатости, осложненной разрывными нарушениями надвигового и взбросового характера и глубокими разломами с экструзиями.

Общий характер складчатости довольно резко меняется в обе стороны от района сел. Сираб. Как к западу, так и к востоку интенсивность дислокаций слабеет. На западе Ш. А. Азизбеков связывает складчатость крупными надвиговыми структурами, ослабившими складчатые напряжения, а на востоке — с общим затуханием складкообразовательных движений. Он выделяет здесь две серии пучкообразных складок, одна из которых начинается в районе сел. Лизбирт, другая берет начало в районе сел. Вайхир.

Из первой серии складок в описываемый район попадает только южная антиклиналь. В районе Агкая она имеет общекавказское простиранье и опрокинутое строение. К востоку осевая плоскость ее поднимается, складка становится почти симметричной. На правом берегу р. Нахичеваньчай ось ее круто изгибается к северо-востоку, затем, не доходя до сел. Марамик, описывает полуокружность и поворачивает на юго-восток, принимая общее для зоны юго-восточное простиранье. К вогнутой стороне этого полуокольца приурочивается начало второго складчатого пучка, состоящего из трех очень небольших по поперечным размерам антиклиналей, связанных между собою синклиналями. Складки эти отчетливо прослеживаются по южному склону гребня с вершиной Сарыдаг. Все они имеют косое строение с крутыми южными и более пологими северными крыльями.

Примыкающая к ним с юга Сирабская синклиналь начинается у северной окраины сел. Сираб и протягивается в направлении ЮВ 140° — к южному подножью г. Нагаджир. Мульда ее в указанном районе сложена соленосной толщей среднего миоцене (конк и ниже). Далее к востоку она сплошь закрыта четвертичными галечниками, из-под которых уже в районе сел. Сурамалик, в соответствии с воздыманием шарнира складки, выступают вулканогенные отложения олигоцена. У восточной оконечности г. Нагаджир между южной антиклиналью второго пучка складок и Сирабской синклиналью появляются новые элементы осложнения в виде двух небольших антиклиналей, начинающихся — одна у северо-восточного, другая — у юго-восточного склона горы. Обе складки веерообразно расходятся в восток-юго-восточном направлении.

С юга к Сирабской синклинали примыкает Кутандагская антиклиналь. Начинается она с переклинального заворота несколько западнее сел. Сираб. Шарнир ее вначале круто воздымается, затем выпадаживается и несколько западнее г. Асадкаф вновь круто погружается.

Свод складки на большом протяжении закрыт четвертичными отложениями. В обнажениях фиксируется только ее южное крыло, сложенное известняками среднего миоцена (конк и ниже), образующими моноклинальную гряду между с. с. Кагаб и Наджафалидиза. В северо-западной части складка прорвана Кутандагской экструзией, отчетливо выступающей в виде куполовидной вершины. Восточная часть складки несогласно перекрывается плиоценовыми туфолавами г. Асадкяф.

Дизъюнктивные нарушения описываемой зоны, по данным Ш. А. Азизбекова, выглядят следующим образом.

Главный Даралагезский надвиг, круто падающий северо-западнее г. Агкая, в районе последней резко изменяет свое направление с СВ—340° на СЗ—175° и выполаживается. Дальше на юго-восток он прослеживается по южному крылу антиклинальной складки до р. Нахичевань-чай, где переходит во взброс и приблизительно в 4—5 км юго-восточнее сел. Вайхир затухает. Дальше фиксируются только разобщенные взбросы, направление которых несколько отклоняется к югу от простирания складок.

Наиболее существенным и важным тектоническим элементом, зафиксированным в осадочном комплексе отложений, является крупный взброс, пересекающий весь планшет с востока на запад и уходящий далеко за его пределы. В обнажениях он фиксируется лучше всего у восточного края планшета, где представляет зону брекчированных и перемятых пород шириной до 10—15 м.

В северном поле залегание отложений среднего эоценена в общих чертах соответствует залеганию контакта интрузии, обрисовывая круто погружающийся к югу структурный выступ. На восточном гребне свита каолинизированных и ожелезненных аргиллитов падает на ЮВ 170° \angle 40°. Это залегание выдерживается к югу до сбросовой зоны. Несколько западнее источника № 2 пласти падают на юг под тем же углом. Непосредственно у источника № 2 фиксируется присводовая часть западного крыла; падение здесь составляет ЮЗ 210° \angle 40°. Еще западнее, на гребне, ниже натека травертина, пласти тонкослоистых песчаников падают на ЮЗ 250° \angle 55°. К северо-западу крыло структурного выступа испытывает некоторое отклонение к югу и в западном овраге падает уже на ЮЗ 230° \angle 55—60°.

Южнее сбросовой зоны тектоническое строение несколько отличается от отмеченного в северном поле. На восточном гребне пласти средней свиты туфопесчаников падают на Ю 180° \angle 45°. К западу, в русле центрального оврага падение составляет ЮЗ 190° \angle 45°. Далее на северо-запад — в западном овраге — пласти падают ниже дороги на ЮЗ 200° \angle 50°, а выше нее — на ЮЗ 230° \angle 55°. Здесь же фиксируется небольшая перемятая зона, представляющая, повидимому, небольшой взброс, параллельный главному.

Шарнир структурного выступа в южном поле взброса смешен, по сравнению с северным, на 60—80 м к востоку. Кроме того, очевидно, вследствие увеличения радиуса кривизны за счет приращения новых

горизонтов, участвующих в строении складки, свод здесь несколько шире, чем в северной части.

Нагаджирская экструзия непосредственно связана с формированием химического состава минеральной воды.

В стратиграфическом отношении экструзия, по данным Ш. А. Азизбекова, является послеолигоценовым, повидимому, плиоценовым образованием. В ней выделяются две фазы: первая (более ранняя) — гипабиссальная интрузивная и вторая (более поздняя) — экструзивная.

Породы первой (интрузивной) фазы выступают в окрестностях источников. Ими сложена северная часть планшета. Они представлены биотитовыми и биотито-рогообманковыми диоритовыми порфиритами. В результате контактowego воздействия второй фазы на первую эти породы подверглись вторичным изменениям, выразившимся в каолинизации, хлоритизации, пиритизации и ожелезнении, причем в экзоконтакте породы пиритизированы, ожелезнены и каолинизированы, а ближе к экструзивному контакту более интенсивно каолинизированы и в меньшей степени ожелезнены.

Породы экзоконтакта интрузии представлены биотитово-рогообманковыми и реже — биотито-диоритовыми порфиритами. Макроскопически эти породы серые, зеленовато-серые, розовато-серые, иногда буровато-серые. Они мелко- и среднезернистые с поликристаллической порфировой структурой и иногда с флюидальной текстурой. Порфировые выделения представлены светлыми кристаллами полевого шпата, темно-цветными удлиненными кристаллами роговой обманки и изометричными зернами биотита.

Под микроскопом структура биотито-диоритовых порфиритов — полифиовая, плезифиовая, основная масса — микролитовая. Фенокристаллы представлены плагиоклазом и биотитом. Из акцессорных минералов присутствуют апатит, циркон и сфен.

Плагиоклазы представлены двумя генерациями: ранней — более крупной и поздней — более мелкой. Те и другие образуют полисинтетические двойники по альбитовому закону. Плагиоклазы первой генерации нередко зональны и дают сложные срастания отдельных индивидов. Наряду с кристаллами встречаются и их обломки. По углу симметричного погасания плагиоклаз относится к андезину. В виде включений в плагиоклазах отмечаются мелкие зерна циркона, магнетита и таблички биотита.

Биотит присутствует в виде довольно крупных табличек и характерен своим плеохроизмом и прямым погасанием.

Основная масса в большинстве случаев пелитизирована и лимонитизирована. В ней отмечается пирит в виде мелких кубиков и агрегатных скоплений.

В образцах, взятых с поверхности, пирит обычно полностью разрушен с образованием лимонита, в более свежих образцах он бывает затронут лимонитизацией только с поверхности.

Биотито-рогообманковые диоритовые порфиры отличаются от биотитовых разностей в некоторых случаях структурой основной массы, принимающей микрофельзитовый характер и наличием вкраплеников роговой обманки. Последняя в большинстве случаев кальцитизирована, хлоритизирована и усеяна точечными зернами рудного минерала.

В удалении от экзоконтакта интрузии как биотитовые, так и биотито-рогообманковые диоритовые порфиры по своему составу и структуре основной массы аналогичны описанным выше породам. Отличие состоит в более интенсивном проявлении вторичных изменений, проявившихся в частичной пелитизации плагиоклазов-вкрапленников, кальцитизации основной массы и хлоритизации роговой обманки.

Породы второй (экструзивной) фазы широкого распространения не имеют. Ими сложен основной массив г. Нагаджир, ограниченный с юга отвесными обрывами. Представлены они биотито-рогообманковыми дацитами.

Структура биотито-рогообманковых дацитов полифировая, плезифировая, основная масса — кварц-полевошпатовая микрогранитовая. Фенокристаллы представлены (в убывающем порядке) плагиоклазом, биотитом, роговой обманкой и кварцем. Из акцессорных минералов присутствуют магнетит, апатит и циркон; из вторичных — серицит, кальцит, хлорит и лимонит.

Плагиоклазы нередко резко зональные, часто дают сростки отдельных индивидов. По составу относятся к андезину.

Биотит и роговая обманка по краям обычно слегка ожелезнены и нередко содержат мелкие зерна рудного минерала.

Кварц присутствует в небольшом количестве и характеризуется мозаичным погасанием. В основной массе он иногда дает гранофировые прорастания с плагиоклазом.

Магнетит представлен мелкими неправильными зернами; циркон и апатит — в виде призматических бесцветных кристаллов с высоким рельефом и прямым погасанием¹.

Гидрогеологические условия района

Гидрогеологические особенности района Нагаджирского месторождения определяются, в основном, его геологической историей, лито-петрографическим строением, а также своеобразными метеорологическими условиями Нахичеванского нагорья.

В районе Нагаджирских минеральных источников специальные гидрогеологические работы до настоящего времени не производились. Сведения о геологии района также носили общий характер.

В 1950 г. на участке Сирабских минеральных источников, расположенных в 6 км от исследуемого района, геолого-разведочной партией „Азгеолупраления“ производилось специальное исследование.

¹ А. Г. Аскеров. Отчет Нагаджирской геолого-разведочной партии за 1951 г. Фонд Азербайджанской гидрогеологической экспедиции.

В результате этой работы получены ценные данные, касающиеся геологического строения, гидрогеологических условий, геохимической характеристики и генезиса Сирабского месторождения.

Эти первые более или менее подробные сведения, касающиеся минеральных источников Нах. АССР, несомненно, дают правильное представление о распространении различных типов минеральных вод Нахичеванского нагорья.

Несмотря на то, что горные районы Закавказья богаты разнообразными углекислыми минеральными водами, в данной области не встречаются аналоги Нагаджирских вод, однотипные с источником „Ессентуки № 17“.

Результаты нашего исследования в 1951 г. показывают, что район Нагаджирских минеральных источников имеет весьма сложное геологическое строение. Повидимому, палеогидрологические факторы этого района за истекшие геологические периоды были связаны как с отдельными экзогенными процессами, так и, главным образом, с различными эндогенными факторами.

Безусловно, упомянутые геологические факторы способствовали развитию здесь динамометаморфизма и термометаморфизма. Вследствие этого мы считаем, что воды Нагаджирских минеральных источников относятся по своему происхождению к типу метаморфизованных.

Нагаджирские месторождения относятся к углекислым холодным, трещинным, слабо напорным водам.

В отличие от современных источников с незначительным дебитом, в прошлом здесь имелись крупные выходы. Это видно из того, что в окрестностях Нагаджирских минеральных источников имеют большое развитие как арагониты (до 0,5 м), так и мощные древние травертины (до 10 м), а также кристаллические кальциты (до 1 м).

Травертины со временем закупорили первичные выходы и создали условия для просачивания минеральной воды в зону коры выветривания—зону аэрации.

Это подтвердились тем, что всюду, где были проведены шурфы и прорыты каналы, на небольшой глубине (от 0,5 до 1,5 м) появлялась минеральная вода, аналогичная по химическому составу Нагаджирской.

Все данные, касающиеся геологии месторождения Нагаджирских минеральных вод, показывают, что оно приурочено к контакту с водоупорными и водоносными горизонтами. Гидземная циркуляция воды связана с пористостью карбонатных свит и карбонатизированных песчаников, а также трещиноватостью всего комплекса горных пород района.

Горные породы, слагающие район Нагаджирских минеральных вод, имеют множество трещин, идущих в различных направлениях. Это связано с альпийским орогенезом и местными магматическими процессами, сопровождающимися интрузивными и последующими экструзивными явлениями.

Несомненно, эти разрывы и трещины различного характера и направления создали условия для смешения вод различных горизонтов. Вследствие этого, на наш взгляд, современные минеральные воды представляют собой подземную смесь минерализованных щелочных вод карбонатных свит с хлоридными водами соленосных толщ миоцена.

В разделе, посвященном формированию химического состава исследуемых минеральных вод, нами характеризуются причины метаморфизации, связанные со специфической гидрологической обстановкой Нагаджирского района.

Описание минеральных источников

Минеральные источники расположены у подошвы северо-восточного склона горы Нагаджир. До начала разведочных работ здесь существовали два незначительных выхода, расположенных недалеко друг от друга.

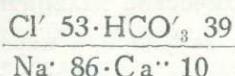
Наблюдения автора над режимом источников в течение ряда лет показали, что дебит источников не изменялся, оставаясь таким же незначительным. Температура и химический состав минеральной воды также оставались неизменными.

Ниже даем описание отдельных источников.

Источник № 1 расположен в 200 м к югу от шоссейной дороги, ведущей из Нахичевани в сел. Нагаджир.

Вода источников выходит из-под травертиновых отложений и при выходе у грифона слабо выделяет углекислый газ. После расчистки выхода от травертинового покрова мощностью 5 м дебит воды увеличился до 2540 л/сут.

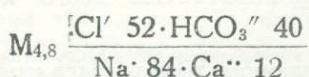
Температура воды источника № 1 18,5° С. Ниже приводим формулу Курлова, характеризующую химический состав минеральной воды:



В таблице 42 даны результаты лабораторного анализа минеральной воды этого источника.

Источник № 2 расположен в 25 м от источника № 1, в сторону горы Нагаджир. Вода этого источника также выделяется из-под травертиновых отложений. После расчистки травертинового покрова дебит источника незначительно увеличился, дойдя до 1440 л/сут. Температура воды — 18,5° С.

Ниже приводим формулу Курлова, характеризующую химический состав воды источника № 2.



В таблице 43 даны результаты лабораторного анализа минеральной воды этого источника.

Источники № 1 и 2 существовали до наших работ. Как было сказано выше, суммарный дебит их равнялся 400 л/сут.

Таблица 42
Анализ минеральной воды источника Нагаджир № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Na ⁺ +K ⁺	1,9000	82,63	85,80	Жесткость: общая=37,9° устр.=37,9° рН=6,75 NO ₂ =6 мг/кг Окисляемость=30 мг/кг
Ca ⁺⁺	0,1990	9,93	10,40	NO ₃ =нет
Mg ⁺⁺	0,0440	3,62	3,80	NH ₄ =нет
Катионы	2,1430	96,18	100,00	Fe=нет CO ₂ =0,119 г/кг
Сумма	—	—	—	Характеристика воды по Пальмеру: Перв. солен. S ₁ =61,20 Втор. солен. S ₂ =0 Перв. щел. A ₁ =24,60 Втор. щел. A ₂ =14,20
Cl ⁻	1,8000	50,76	52,80	
SO ₄ ²⁻	0,3800	8,02	8,40	
HCO ₃ ⁻	2,2810	37,40	38,80	
CO ₃ ²⁻ анион.	нет	—	—	
к. + ан.	4,4670	96,18	100,00	
Плотн. ост.	6,6100	—	—	
	5,5000	—	—	

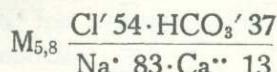
Таблица 43
Анализ минеральной воды источника Нагаджир № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Na ⁺ +K ⁺	1,3590	59,09	89,00	Жесткость: общая=31,3° рН=6,75 NO ₃ =6 мг/кг Окисляемость=23 мг/кг CO ₂ =0,0040 г/кг
Ca ⁺⁺	0,1720	8,58	12,20	NO ₃ =нет
Mg ⁺⁺	0,0320	2,63	3,80	Fe=нет
Катионы	1,5630	70,30	100,00	NH ₄ =нет
Сумма	—	—	—	Характеристика воды по Пальмеру: Перв. солен. S ₁ =60,00 Втор. солен. S ₂ =0 Перв. щел. A ₁ =24,00 Втор. щел. A ₂ =16,00
Cl ⁻	1,2850	36,24	51,60	
SO ₄ ²⁻	0,2910	6,05	8,40	
HCO ₃ ⁻	1,7080	28,01	40,00	
CO ₃ ²⁻ анионы	нет	—	—	
к. + ан.	3,2740	70,30	100,00	
Плотн. ост.	4,8470	—	—	
	4,0600	—	—	

Ниже описываются источники, обозначенные номерами 3, 4, 5, 6 и 7. Это новые выходы, выявленные в результате шурфовых работ и за-кладки ручных скважин.

Источник № 3 расположен в 9 м к юго-западу от источника № 1. Этот источник был обнаружен в результате заложения ручной скважины. Скважина была заложена в travertinовый покров. С глубины 2 м стала выделяться минеральная вода с незначительным дебитом. После разборки travertинового покрова у места выхода источника минераль-ная вода стала выделяться из трещины коренных пород, состоящих из плотных глин. Дальнейшая расчистка грифона и углубление в ко-ренные глинистые породы увеличили дебит воды до 10.000 л/сут. Дальнейшие режимные наблюдения показали, что дебит воды не изме-нился. Характерным признаком этого источника является выделение большого количества углекислого газа, сильно бурлящего у грифона источника. Температура воды источника № 3—18° С.

Формула Курлова:



В таблице 44 даны результаты лабораторного анализа минеральной воды этого источника.

Таблица 44

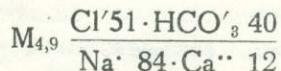
Анализ минеральной воды источника Нагаджир № 3

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ -K	1,6120	70,13	82,60	Жесткость: общая=41,5° устр. =41,5° рН = 6,75°
Ca ⁺⁺	0,2170	10,2	12,60	Окисляемость=16 мг/кг CO ₂ =0,19 г/кг
Mg ⁺⁺	0,0490	4,02	4,80	NO ₃ ⁻ -нет NO ₂ ⁻ -нет
Катионы	1,870	84,97	100,00	Fe-нет NH ₄ -нет
Сумма	—	—	—	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	1,6350	46,10	54,20	Перв. солен. S ₁ =63,40
SO ₄ ²⁻	0,3780	7,86	9,20	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	1,8910	31,01	36,60	Перв. щел. A ₁ =19,20
CO ₃ '	нет	—	—	Втор. щел. A ₂ =17,40
анионы	3,9040	84,97	100,00	
к ⁺ -ан.	5,7820	—	—	
Плотн. ост.	4,9800	—	—	

Источник № 4 расположен в 32 м к северу от источника № 3.

Вода источника выходит из-под глинистых пород. У грифона источ-ника нами вырыта яма и заложена скважина ручного бурения. С глубины 2 м стала выделяться слабо газирующая минеральная вода.

Дебит источника № 4 равен 5340 л/сут. Температура воды—16°C.
Формула Курлова:



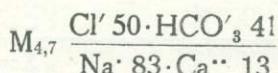
В таблице 45 приведены результаты лабораторного анализа минеральной воды этого источника.

Таблица 45

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ -K	1,3710	59,60	84,00	Жесткость: общая=31,8 устр. =31,8 рН = 6,75
Ca ^{..}	0,1720	8,58	12,00	Окисляемость=13 мг/кг
Mg ^{..}	0,0340	2,79	4,00	NO ₃ —нет
катионы	1,5770	70,97	100,00	NO ₂ —нет
Сумма	—	—	—	Fe—нет NH ₄ —нет CO ₂ =0,066 г/кг
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	1,2860	36,26	51,00	Перв. солен. S ₁ =59,60
HCO ₃ '	1,7440	28,60	40,40	Втор. солен. S ₂ = 0
SO ₄ ''	0,2940	6,11	8,60	Перв. щел. A ₁ =24,40
CO ₃ '	нет	—	—	Втор. щел. A ₂ =16,00
анионы	3,3240	70,97	100,00	
к+ан.	4,9010	—	—	
Плотн. ост.	4,1560	—	—	

Источник № 5 расположен в 10 м к западу от источника № 4. Вода источника выделяется из-под делювиальных отложений. Нами была вырыта яма до коренных пород. Из скважины ручного бурения с глубины 1 м стала выделяться минеральная вода с незначительным дебитом (480 л/сут). Температура воды—19°C.

Формула Курлова:



В таблице 46 даны результаты лабораторного анализа минеральной воды этого источника.

Источник № 6 расположен в 33 м к юго-западу от источника № 3. Вода источника выходит из-под травертиновых отложений. После шурфовой работы с глубины 1,8 м из нескольких точек коренных пород стала выделяться минеральная вода. Дебит источника равен 2160 л/сут. Температура воды источника—18,6°C.

Формула Курлова:

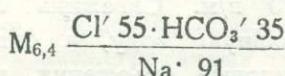


Таблица 46

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ +K ⁺	1,3090	56,92	82,80	Жесткость: общая=32,9° устр. =32,9° рН = 6,75 NO ₂ = 4 мг/кг
Ca ⁺⁺	0,1720	8,58	12,60	Окисляемость=17 мг/кг
Mg ⁺⁺	0,0390	3,20	4,60	NO ₃ =нет NH ₄ =нет Fe=нет CO ₂ =0,0440 г/кг
Сумма	—	—	—	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	1,2120	34,18	49,80	Перв. солен. S ₁ =59,00
SO ₄ ²⁻	0,3040	6,32	9,20	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	1,7200	28,20	41,00	Перв. щел. A ₁ =23,80
CO ₃ ²⁻	нет	—	—	Втор. щел. A ₂ =17,20
анионы	3,2360	68,70	100,00	
Σ к. + Σ ан.	4,7560	—	—	
Плотн. ост.	3,9000	—	—	

В таблице 47 даны результаты лабораторного анализа минеральной воды этого источника.

Таблица 47

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ +K ⁺	1,9650	85,47	90,60	Жесткость: общая=24,5° устр. =24,5° рН = 6,75
Ca ⁺⁺	0,1170	5,83	6,40	Окисляемость=31 мг/кг
Mg ⁺⁺	0,0360	2,95	3,00	NO ₃ =нет NO ₂ =нет
катионы	2,1180	94,25	100,00	Fe = нет NH ₄ =нет CO ₂ =0,044 г/кг
Сумма	—	—	—	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	1,8370	51,80	55,00	Перв. солен. S ₁ =64,60
SO ₄ ²⁻	0,4350	9,05	9,60	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	2,0310	33,40	35,40	Перв. щел. A ₁ =26,00
CO ₃ ²⁻	нет	—	—	Втор. щел. A ₂ = 9,40
анионы	4,3030	94,25	100,00	
Σ к. + Σ ан.	6,4210	—	—	
Плотн. ост.	5,4180	—	—	

Скважина № 3 (источник № 7). В районе Нагаджирских минеральных вод было заложено 3 скважины механического бурения общим объемом 120 п/м. Скважина № 3 с глубины 32 м стала выделять минеральную воду, а скважины № 1 и № 2, проходя мощные travertиновые отложения, покрывающие глинистые

коренные породы, на глубине 7–8 м встретились с кристаллическими породами диоритового порфирита, что значительно затрудняло проходку.

Скважина № 3 постоянно выделяет минеральную воду с большим количеством свободного углекислого газа. Дебит скважины равен 10800 л/сут, температура воды—18° С.

Формула Курлова:

$$M_{4,8} \frac{Cl' 50 \cdot HCO_3' 41}{Na'' 85 \cdot Ca'' 12}$$

В таблице 48 даны результаты лабораторного анализа минеральной воды.

Таблица 48

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ -K	1,4090	57,85	85,20	Жесткость: общая=34,9° устр. = 32,9° pH = 6,75 NO ₂ = 4 мг/кг
Ca ⁺⁺	0,1710	8,20	10,40	Окисляемость=17 мг/кг
Mg ⁺⁺	0,0380	3,10	4,40	NO ₃ —нет
катионы	1,6180	69,15	100,00	NH ₄ —нет CO ₂ —0,0440 г/кг
Сумма	—	—	—	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	1,2120	44,18	49,80	Перв. солен. S ₁ =59,00
SO ₄ ''	0,8040	6,32	9,20	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ '	1,720	28,20	41,00	Перв. щел. A ₁ =23,80
CO ₃ '	нет	—	—	Втор. щел. A ₂ =17,20
Σ анионов	3,2360	68,70	100,00	

Гидрохимическая характеристика Нагаджирских минеральных вод

Газовый состав

Нагаджирские минеральные воды, содержащие CO₂ в растворенном виде, выделяют также спонтанный углекислый газ. Этот единственный газовый компонент воды Нагаджирских источников является самым активным агентом, формирующим химический состав воды. Находясь в подземных условиях в растворенном виде, углекислый газ образует с минеральной водой единую динамическую систему.

На наш взгляд, основной состав Нагаджирской минеральной воды, куда входят гидрокарбонатные и хлоридные соли, а также сравнительно высокая минерализация этих вод, тесно связаны с деятельностью углекислого газа.

Происхождение углекислого газа, несомненно, связано с внедрением магмы. Магматические процессы, прорвавшие несколько карбонатных свит верхнего мела и нижнегретичных отложений, создали условия

для выделения из карбонатных горных пород огромного количества углекислого газа под воздействием высокой температуры в контактовой зоне.

Углекислый газ легко проникал в первичную подземную воду атмосферного происхождения, находящуюся в породах, слагающих контактовую зону. Вследствие этого подземная вода обогатилась углекислым газом и превратилась в газо-водяной раствор. После этого началось формирование современного химического состава минеральной воды. Как правило, на участках, где развиты процессы внедрения магмы, создаются условия появления дополнительных разрывов и трещиноватости пород. Эта обстановка создала условия для выхода минеральной воды на поверхность земли именно у подножья Нагаджирской экструзии. Как свидетельствуют широко распространенные арагонитовые отложения, покрывающие коренные породы, в прошлое геологическое время в этом районе существовали крупные выходы минеральной воды, выделявшие огромное количество углекислого газа. Мощный травертиновый покров также свидетельствует о палеогидрогеологических условиях этого района.

Результаты полевого исследования показали, что отдельные Нагаджирские источники содержат от 0,5 до 1 г/л углекислого газа в растворенном виде.

Лабораторные исследования показали, что Нагаджирские минеральные воды содержат только углекислый газ (таблица 49).

Таблица 49

Источник	CO ₂	NO ₂	N ₂	H ₂ S	CH ₄
№ 3	94,0	0,8	4,2	1,0	0,0
№ 5	96,6	0,2	3,0	0,0	0,0
№ 7	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Нагаджирские минеральные воды содержат также в растворенном виде железо, которое при выделении на поверхность земли оседает в виде закиси у грифона источника. В воде источника № 1 содержится 0,0089 мг/л Fe, № 2—0,0179 мг/л, № 3—0,179 мг/л, № 4—0,0134 мг/л, № 5—0,0156 мг/л, № 6—0,0156 мг/л, № 7—0,0182 мг/л.

Солевой состав

Солевой состав Нагаджирских минеральных вод лучше, чем другие свойства, отражает геологическую историю района. Углекислый газ является главным фактором в процессе формирования солевого состава этой минеральной воды.

Нагаджирские минеральные воды относятся к соляно-щелочным. Солевой состав их преимущественно хлоридно-гидрокарбонатно-натриевый. Наряду с наличием первичной щелочности (от 19,20—до 26,00%

мг/экв), отмечается вторичная щелочность (от 9,40 до 17,40% мг/экв). Первичная соленость минеральной воды колеблется от 59,00 до 64,60, а вторичная соленость равна нулю. Из катионов самым распространенным компонентом является натрий (от 82,80—до 89% мг/экв).

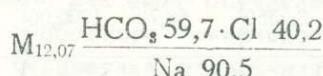
Кальций и магний имеют второстепенное значение; так, например, содержание Ca^{++} в отдельных водах колеблется от 6,40 до 12,60% мг/экв, а Mg^{++} —от 3,00 до 4,80% мг/экв.

Cl' и HCO_3' являются одинаково распространенными компонентами в составе минеральных вод этих источников. Содержание Cl' в отдельных источниках колеблется от 49,80 до 55% мг/экв, а содержание HCO_3' —от 35,40 до 41,00% мг/экв. Во всех водах источников второстепенное значение имеют сульфаты, содержание которых колеблется от 8,40 до 9,60% мг/экв.

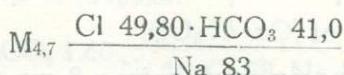
Минерализация воды Нагаджирских минеральных источников колеблется от 3,90 до 5,5.

Сравнительно невысокая минерализация, большое количество растворенного углекислого газа способствуют применению Нагаджирской минеральной воды в качестве лечебно-питьевого средства. По солевому составу Нагаджирские минеральные воды представляют собой разновидность минеральной воды „Ессентуки № 17“. Ниже приводим среднюю часть формулы Курлова минеральных вод Ессентуки и Нагаджир:

Источник „Ессентуки № 17“.



Источник Нагаджир № 5:



Как видно из этих формул, основными компонентами минеральных вод „Нагаджир“ и „Ессентуки“ являются следующие 3 иона: HCO_3' , Cl' и Na' , а $\text{SO}_4^{'2-}$, Ca^{++} , Mg^{++} в составе этих вод имеют незначительное распространение.

В таблице 50 даны полные анализы Нагаджирских минеральных вод и „Ессентуки № 17“.

Согласно предложенной в 1950 г. классификации автора, Нагаджирские минеральные воды относятся ко второй разновидности 31 класса, II типа источников, а вода источника „Ессентуки № 17“ по этой классификации относится к первой разновидности того же класса и типа¹.

¹ А. Г. Аскеров. Классификация минеральных вод Азербайджана. Изв. АН Азерб. ССР № 2, 1950.

Однако, если в составе минеральной воды „Ессентуки № 17“ гидрокарбонатный ион является преобладающим, то в водах Нагаджирских источников преобладающим ионом является Cl⁻.

Сравнительные данные химического анализа, помещенные в таблице 50, наглядно показывают принадлежность вод этих источников к одному и тому же типу.

Таблица 50

В 1 кг	Источники		Нагаджир № 5		Ессентуки № 17		
	г	мг-экв	экв %	г	мг-экв	экв %	
Катионы							
Na ⁺	1,309	56,92	82,80	3,436	149,09	90,5	
Ca ⁺⁺	0,1720	8,58	12,60	0,157	4,86	4,7	
Mg ⁺⁺	0,0390	3,20	4,60	0,084	6,94	4,2	
Сумма	1,5200	68,70	100,0	—	—	—	
Анионы							
Cl ⁻	1,2120	31,18	49,80	2,347	66,2	40,2	
SO ₄ ²⁻	0,3040	6,32	9,20	—	—	—	
HCO ₃ ⁻	1,7200	28,20	41,00	5,994	98,26	59,7	
CO ₃ ²⁻	нет	—	—	—	—	—	
Сумма	3,2360	68,70	1000,00	8,341	114,46	100,00	
Сумма анионов и катионов	4,7560	—	—	13,71	—	—	
Плотный остаток	3,9000	—	—	12,07	—	—	

Источник Джошгуин находится в 8 км к западу от сел. Гейник, в русле реки, на высоте 1535 м над уровнем моря. На протяжении 200 м по долине реки в нескольких десятках мест выходит минеральная вода. Два главных выхода расположены на правом берегу р. Гейник.

Грифон главных выходов расположен на вершине конусовидных травертиновых отложений и представляет собой глубокую воронкообразную яму диаметром 1,1 м.

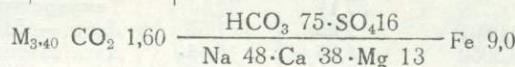
Несмотря на удаленность этого источника (по сравнению с другими источниками Нахичеванской АССР), посещаемость здесь гораздо выше.

Участки, прилегающие в выходам минеральных вод, покрыты мощными травертиновыми отложениями. Здесь заметно выделяются ямы старых грифонов и местами находятся закрытые пустоты, откуда ясно слышна подземная пульсация минеральной воды, сопровождающаяся шумом при выделении углекислого газа.

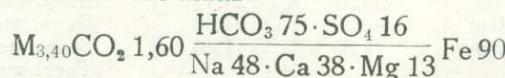
Анализ минеральной воды источника Джошгун № 166

Таблица 51

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,5067	22,03	48,15	Температура—18 ° С
K ⁺	0,0244	0,62	1,35	Дебит—10.000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,3459	17,27	37,74	Дата взятия пробы—15. VIII 1944 г.
Mg ⁺⁺	0,0708	5,82	12,72	CO ₂ —1,5970 г/л
R ₂ O ₃ ⁺⁺	0,0007	0,02	0,04	Fe—0,0090 г/л
Сумма	—	45,76	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,1217	3,43	8,00	Перв. солен. S ₁ =23,91
SO ₄ ²⁻	0,3276	6,82	15,91	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	1,9520	32,03	74,69	Перв. щел. A ₁ =25,59
HSiO ₃	0,0462	0,60	1,40	Втор. щел. A ₂ =50,46
Сумма	3,3960	42,88	100,00	Трет. щел. A ₃ =0,04
Сухой остаток при 180°	2,3680	—	—	



Вода главных выходов, как было определено в полевой обстановке, содержит около 2 г/л свободного углекислого газа. На вкус она слабо солоновато-кислая, бесцветная, прозрачная. Температура ее, замеренная 15.VIII 1944 г. в 7 час. 20 мин., равнялась 18° С, при 20° С окружающего воздуха. Дебит всех выходов—около 10.000 л/сут. Формула Курлова для воды этого источника:



Выходы источника связаны с юрскими тонкозернистыми плотными песчаниками серого цвета.

Источник Башкенд состоит из двух главных выходов. Выход № 1 находится в 1,5 км к северу от сел. Башкенд, на высоте 2340 м над уровнем моря.

Вода источника выходит из-под делювиальных отложений. Температура ее 16° С.

Вода имеет слабый солоновато-кислый вкус, по течению на камнях образуются осадки гидроокиси железа желтовато-красного цвета. Дебит воды—4320 л/сут.

Выход № 2 находится в русле р. Гилянрлык, в 2 км к юго-западу от сел. Башкенд, на высоте 2010 м над уровнем моря.

Вода выделяется из современных речных отложений и имеет слабый солоновато-кислый вкус. При выходе выделяется большое количество углекислого газа.

Здесь, кроме описанных главных выходов, имеется также 12 мелких. Температура воды, замеренная 16.VIII 1944 г. в 13 час. 20 мин., равнялась 9°С при 28°С окружающего воздуха. Вода отлагает осадки гидроокиси железа красного цвета.

Общий дебит всех выходов—45.000 л/сут.

Выше по течению реки, на расстоянии 200 м от описанной группы, имеется еще один небольшой выход такой же воды.

Источник Хошкешен находится в 1,5 км к востоку от сел. Хошкешен, на правом берегу р. Кягрыздара, на северной окраине лакколита Инанлыдаг, на высоте 1520 м над уровнем моря.

Вода выходит из-под травертиновых отложений. Из грифона источника выделяется свободный углекислый газ. По течению остаются осадки гидроокиси железа желтого цвета.

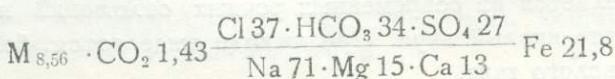
Таблица 52

Анализ минеральной воды источника Хошкешен № 215

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	2,0026	87,11	71,14	Температура—9°С
K·	0,0801	2,05	1,67	Дебит—45.000 л/сут
Ca··	0,3059	15,26	12,45.	Дата взятия пробы—17. VIII 1944 г.
Mg··	0,2184	17,97	14,66	CO ₂ —1,4300 г/л
R ₂ O ₃	0,0028	0,10	0,08	Fe—0,0218 г/л
Сумма	—	122,49	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	1,6207	45,72	37,07	Перв. солен. S ₁ =64,25
SO ₄ ''	1,6099	33,51	27,17	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ '	2,5810	42,32	34,30	Перв. щел. A ₁ =8,57
HSiO ₃ '	0,1399	1,80	1,46	Втор. щел. A ₂ =27,11
Сумма	8,5613	123,35	100,00	Трет. щел. A ₃ =0,08
Сухой остаток при 180°	7,2200	—	—	
$\begin{array}{c} \text{Cl } 37 \cdot \text{HCO}_3 34 \cdot \text{SO}_4 27 \\ \text{M}_{8,56} \text{ CO}_2 1,43 \qquad \qquad \qquad \text{Fe } 21,8 \\ \hline \text{Na } 71 \cdot \text{Mg } 15 \cdot \text{Ca } 13 \end{array}$				

Вокруг грифона имеется обширная травертиновая площадка (около 100 м²), образовавшаяся в результате деятельности источника.

Температура воды, замеренная 17.VIII 1944 г., равнялась 25°С при 30°С окружающего воздуха. Дебит источника—35.000 л/сут. Формула Курлова для воды этого источника:



Группа Даррыдагских минеральных источников

Даррыдагская группа минеральных источников является самой многочисленной в Нах. АССР и объединяет выходы, расположенные в бассейне р. Шорсучай (рис. 16).

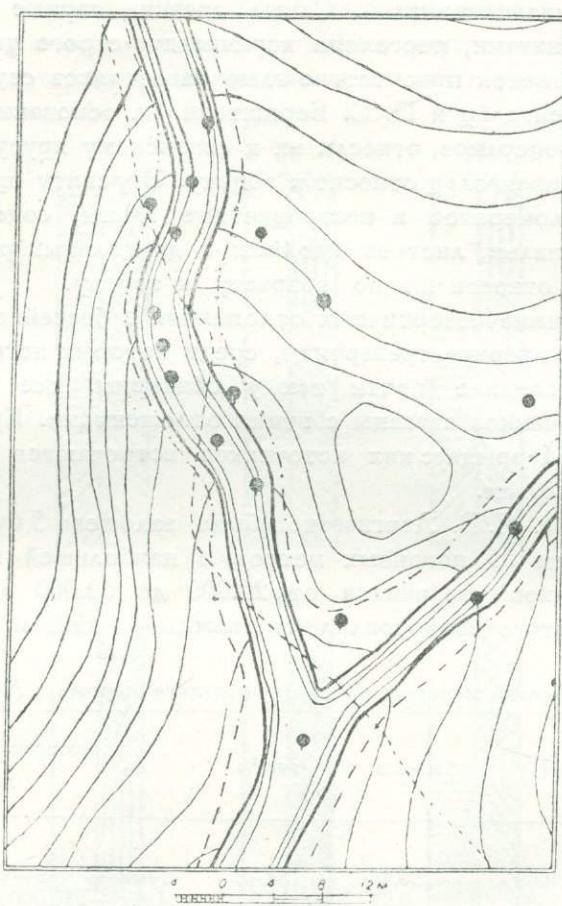


Рис. 16

Схематический план района Даррыдагских минеральных источников.

— — — граница дна ущелья; — — — тро-пинка; ♀ — источники

Эта группа минеральных источников находится в 8,5 км к северо-западу от гор. Джульфы и в 1 км¹ к югу от мышьяковистого месторождения, на высоте 1180 м¹ над уровнем моря.

Воды Даррыдагских минеральных источников, кроме обычных компонентов, имеющих распространение в других минеральных водах, содержат мышьяк, литий, бром и поэтому относятся к редко встречающимся.

До 1925 г. об этих источниках научных сведений не имелось. С 1926 г. их начали изучать специалисты — геологи и гидрогеологи —

Н. Н. Яковлев, А. А. Флоренский, Я. В. Лангваген, В. Д. Туганский, Н. В. Тюшев, К. Н. Паффенгольц, К. А. Машкович.

Геологическое строение бассейна р. Шорсучай имеет довольно сложный характер. Выходы источников связаны исключительно с осадочными горными породами. Последние вообще характерны для даррыдагских брахиантеклиналей. Самые древние горные породы представлены песчаниками, мергелями коричневато-серого цвета, в толще которых наблюдается присутствие глыб известняков серого цвета.

К. Н. Паффенгольц и П. С. Бернштейн, на основании найденных в этих глыбах иноцерамов, отнесли их к сенонскому ярусу. Мергельную свиту К. Н. Паффенгольц относит к эоцену. Этую свиту прикрывает толща туфов, конгломератов и пестроцветные глины, содержащие отпечатки веерных пальм, листьев хвойных и двудольных растений, которые позволяют отнести их по возрасту к эоцену.

В верхних нижнечетвертичных отложениях в бассейне р. Шорсучай имеют развитие древние травертины, среди которых встречаются и современные. Последние почти всюду обнажены. Все выходы Даррыдагских источников связаны с этими отложениями. Кроме того, на участке групп Даррыдагских источников встречаются слои арагонита толщиной 15—20 см.

Летом 1928 г. Я. В. Лангвагеном было заложено 5 буровых скважин общим метражем 55 погонных метров, с наибольшей глубиной 15 м. Дебит источников увеличился от 25.000 до 60.000 л/сут. Буровые работы после этого возобновлялись дважды — в 1931 и 1934 гг.

Таблица 53
Анализ минеральной воды источника Даррыдаг № 1

В 1 кг	г	мг-экв	‰	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	4,4969	195,45	83,45	Температура — 18 °С
K ⁺	0,2693	6,89	2,94	Дебит — 280.000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,3573	17,83	7,61	Дата взятия пробы — 25. VIII 1944 г.
Mg ⁺⁺	0,1678	13,78	5,88	CO ₂ — 1,4960 г/л
Fe ⁺⁺	0,0077	0,28	0,12	
С у м м а	—	234,23	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	5,4172	152,86	63,21	Перв. солен. S ₁ = 70,52
SO ₄ ²⁻	0,8494	17,69	7,31	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	4,3440	71,18	29,42	Перв. щел. A ₁ = 15,87
HSiO ₃	0,0116	0,15	0,06	Втор. щел. A ₂ = 13,49
С у м м а	15,9212	241,88	100,00	Трет. щел. A ₃ = 0,12
Сухой остаток при 180°	14,7400	—	—	

В 1931 г. число скважин увеличилось до 30. Общий метраж достиг 631 погонного метра, а дебит источников увеличился до 250.000 л/сут.

В 1934 г. геолог И. В. Тюшев, под руководством Я. В. Лангвагена, произвел геологическую съемку в районе Даррыдагских минеральных источников. Он заложил при этом еще две скважины, которые были пробурены до глубины 80 и 120 м. Такое сравнительно глубокое бурение ожидаемого эффекта не дало. Дебит минеральной воды не увеличился. Мергелистый горизонт оказался на этой глубине неводоносным.

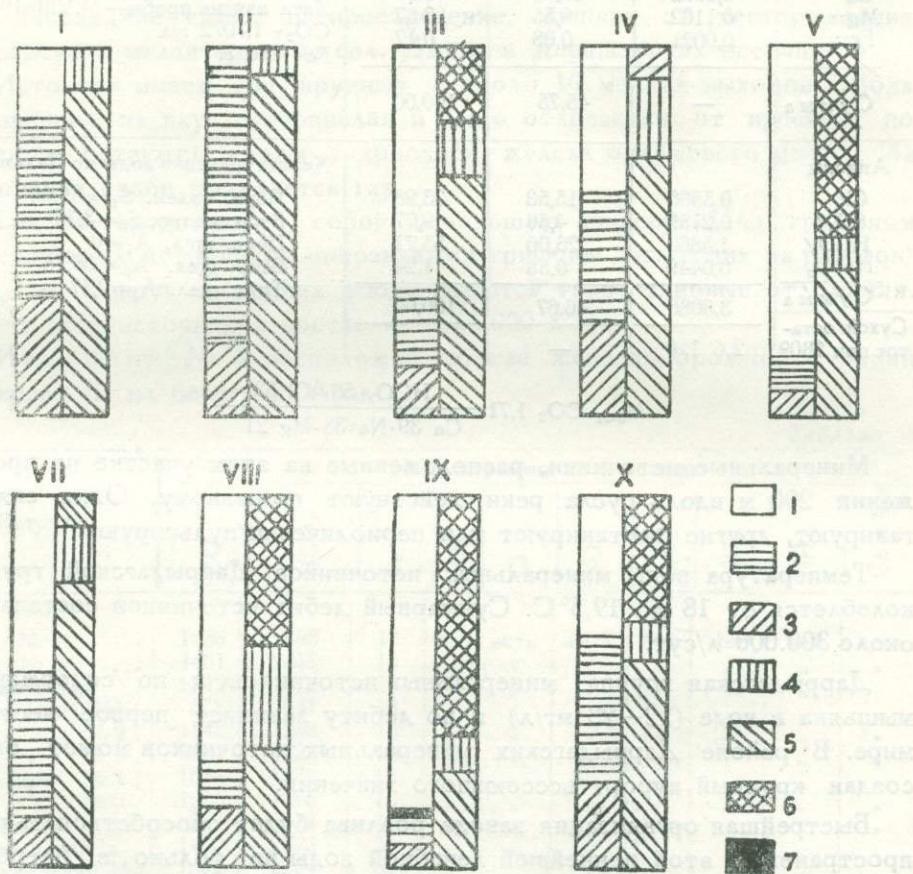


Рис. 17

Диаграмма солевого состава вод источников Джульфинского района.

I—ист. № 1, Агсал; II—ист. № 1, Локотак; III—ист. № 1, Тейваз; IV—ист. № 1, Газанчи; V—ист. № 1, Нагаджир; VI—ист. № 1, Джошгун; VII—ист. № 1, Хопкешен; VIII—ист. № 1, Даррыдагский; IX—ист. № 1, Дарашибан.

1— Na^+ ; 2— Ca^{++} ; 3— Mg^{++} ; 4— SO_4^{2-} ; 5— HCO_3^- ; 6— Cl^-

Мы считаем, что необходимо в дальнейшем продолжать буровые работы в этом районе и таким путем более точно выяснить вопрос генезиса минеральной воды. По всей вероятности, удастся получить воду лучшего качества, так как заложенные скважины дали воду с разным содержанием мышьяка, лития, брома и других ценных компонентов.

Таблица 54.

Анализ минеральной воды источника Дарашам № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na..	0,3989	17,35	37,93	Температура—23° С
K..	0,038	0,79	1,73	Дебит—265.000 л/сут
Ca..	0,3602	17,98	39,30	Дата взятия пробы—24.VIII 1944 г.
Mg..	0,1162	9,55	20,87	CO ₂ —1,7072 г/л
Fe..	0,0021	0,08	0,17	Fe—следы
Сумма	—	45,75	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,5506	15,53	33,28	Перв. солен. S ₁ =39,66
SO ₄ ''	0,2189	4,56	9,77	Втор. солен. S ₂ =3,39
HCO ₃ '	1,5860	26,00	55,71	Перв. щел. A ₁ =0
HSiO ₃	0,0449	0,58	1,24	Втор. щел. A ₂ =56,78
Сумма	3,3086	46,67	100,00	Трет. щел. A ₃ =0,17
Сухой остаток при 180°	2,6 120	—	—	

$$\text{M}_{3,81} \text{ CO}_2 1,71 \frac{\text{HCO}_3 56 \cdot \text{Cl} 33}{\text{Ca} 39 \cdot \text{Na} 38 \cdot \text{Mg} 21}$$

Минеральные источники, расположенные на этом участке на протяжении 200 м вдоль русла реки, действуют по-разному. Одни сильно газируют, другие фантанируют или периодически пульсируют.

Температура воды минеральных источников Даррыдагской группы колеблется от 18 до 19,5° С. Суммарный дебит источников составляет около 300.000 л/сут.

Даррыдагская группа минеральных источников и по содержанию мышьяка в воде (12—23 мг/л) и по дебиту занимает первое место в мире. В районе Даррыдагских минеральных источников может быть создан крупный курорт всесоюзного значения.

Быстрые организации завода розлива будут способствовать распространению этой ценнейшей лечебной воды не только в Азербайджане, но и в других республиках Союза ССР.

Приводим формулу Курлова для воды одного из Даррыдагских источников:

$$\text{M}_{14,55} \text{ CO}_2 1,79 \frac{\text{Cl} 61 \cdot \text{HCO}_3 31}{\text{Na} 79 \cdot \text{Ca} 11} \text{A}_{5,19}$$

Источник Джуга находится в 60 м к юго-западу от сел. Джуга, на левом берегу Аракса, на границе с Ираном.

Кроме главного источника, имеются еще 4 выхода, воды которых выделяются из-под конгломератов. При выходе выделяется углекислый газ. Температура воды источника 18—21° С. Дебит всех выходов

составляет 50.000 л/сут. Вода прозрачная, осадков не оставляет. Среди местных жителей славится как хорошая питьевая минеральная вода.

Дарашамские источники

На участке Дарашиб имеется 2 источника.

Источник № 1 находится между железнодорожными станциями I и II Дарашам, на левом берегу р. Аракс, на высоте 965 м над уровнем моря.

Вода источника выходит из прочно сцепленных конгломератов. Последние имеют распространение начиная от месторождения неграмского мелантерита до сел. Джуги и Дарашамских источников.

Источник имеет три крупных и около 10 мелких выходов. Вода прозрачная, на вкус слабокислая и мало отличается от пресной; по течению остаются следы гидроокиси железа оранжевого цвета. Из источника слабо выделяется газ.

Грифон представляет собой небольшую пещеру. Под грифоном действующих источников сохраняются грифоны заглохших на расстоянии 7 м. Вокруг последних всюду имеются травертиновые отложения. Дебит всех источников составляет 265.000 л/сут.

Источник № 2 расположен вблизи железнодорожной станции Дарашам II, на берегу р. Аракс.

Таблица 55

Вода вытекает из аллювиальных образований, отмечается слабое выделение газов. Вода на вкус кисловато-соленая, образования осадков по течению не наблюдается. Температура воды, замеренная 24.VIII 1944 г. в 14 час., равнялась 23°С при 33°С окружающего воздуха. Дебит—около 12.000 л/сут.

В таблице 55 приводятся результаты полевого химического анализа минеральных источников Джульфинского района.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ НАХИЧЕВАНСКОГО РАЙОНА

В Нахичеванском районе на территории 1200 км² расположено 4 группы минеральных источников с 18 главными выходами:

Сирабская группа	6	выходов
Вайхирская "	3	"
Джахринская "	1	"
Кызылванкская "	8	"

Группа Сирабских минеральных источников

Сирабские минеральные источники находятся в 15 км к северо-востоку от гор. Нахичевань и в 3 км к северу от сел. Сираб, на высоте 1400 м над уровнем моря. Выходы их расположены на склонах узкой и крутой долины р. Шорсудара на протяжении более 250 метров.

Большинство предыдущих исследователей занималось изучением геологического строения территории Нахичеванской АССР. Они почти совершенно не интересовались минеральными водами и не вели специальных исследований.

В 1934 г. в Нах. АССР работала геолого-разведочная партия Геологического института Академии наук СССР. В связи с этими геологическими работами А. Флоренский изучил около 20 минеральных источников, расположенных в центральной части Нахичеванского нагорья. В статье, посвященной этим источникам¹, он приводит полные анализы Сирабских минеральных вод.

В 1949 г. Нахичеванский район (с охватом участка Сирабских минеральных источников) частично был заснят геологом В. П. Жузе, который на основании своих исследований внес некоторые уточнения в геологию этого района.

В период с 1949 г. по 1953 г. Ш. А. Азизбеков исследовал большую часть Нахичеванской ССР.

Результаты его исследований пока представлены в виде рукописных отчетов, которые содержат новый материал о геологическом строении изученной территории.

¹ А. Флоренский—Минеральные источники центральной части Нахичеванской АССР. Труды геологического института АН СССР, т. 6, Москва, 1935.

В период 1943—1953 гг. автор работы исследовал все минеральные источники Нах. АССР. Наблюдения над режимом Сирабских минеральных источников проводились ежегодно.

В книге М.-А. Кашкая¹ приведены сведения о Сирабских минеральных источниках, несколько расходящиеся с анализами 1950—1951 гг.

Местные жители издавна используют Сирабские минеральные воды в качестве лечебно-питьевых.

Вследствие малодебитности эти минеральные воды долгие годы считались нерентабельными для эксплуатации. Автор работы в начале 1950 г. предложил проект геолого-разведочной работы в районе источников, имевшей целью выяснить возможность увеличения их дебита. Летом 1950 г., под руководством автора, в районе Сирабских минеральных источников работала геолого-разведочная партия Азербайджанского геологического управления².

Были заложены три скважины колонкового бурения. Из скважины № 1 ударил мощный фонтан минеральной воды. Этим вопрос о перспективах использования вод Сирабских минеральных источников был решен положительно.

Сел. Сираб расположено в северной окраинной части Начичеванской равнины, у подножья горы Шахдаг, имеющей абсолютную высоту 1291 м. Местность Шорсудара, где расположены выходы минеральной воды, представляет собой узкую балку местами с отвесными склонами.

Долина протягивается в северо-восточном направлении в сторону горы Сарыдаг. Долина Шорсудара на всем своем протяжении является безводной.

Между с. с. Сурмалик и Вайхир имеется складчатый пучок, протягивающийся в юго-восточном направлении и охватывающий район Сирабских минеральных источников, включая гору Сарыдаг. Пучок этот состоит из трех антиклиналей, связанных между собой синклиналями.

Складки эти, очень небольшие по поперечным размерам, отчетливо прослеживаются по южному склону гребня и вершине Сарыдага в нуммулитовых известняках среднего эоцена. Все они имеют косое строение с крутыми южными и более пологими северными крыльями.

В районе горы Сарыдаг оси складок образуют главный изгиб, обращенный выпуклостью к югу. Складки несколько расходятся в южной части района, а в северной части осложнены двумя небольшими надвигами.

Сбрасыватели последних пологи и падают на север. В верховьях Сирабчая складки сходятся в интенсивно-дислоцированную узкую полосу, уходящую далее в юго-восточном направлении.

В структурном отношении район Сирабских минеральных источников приурочен к южному крылу загалинской антиклинальной складки

¹ М.-А. Кашкай. Минеральные источники Азербайджанской ССР. Баку, 1952.

² А. Г. Аскеров и А. М. Мамедалиев—Отчет о Сирабской геолого-разведочной партии. Фонд Азгеолуправления, 1950.

(самая южная антиклиналь упомянутого пучка), протягивающейся от верховьев Сирабчая почти в широтном направлении до сел. Хал-хал.

На участке Шорсудара эта складка несколько выполаживается и расширяется, а дальше на запад суживается и сворачивается к югу. На этой антиклинали, в промежутке между выходами минеральных источников и горой Сарыдаг отмечены четыре дизъюнктивные нарушения сбросового порядка. Сбрасыватели этих нарушений круто падают на северо-восток.

Ниже по течению р. Шорсудара, у сел. Сираб, выступает интрузивная гряда, протягивающаяся от г. Нагаджир до сел. Паиз. В районе источников ее мощность варьирует в пределах от 300 до 350 м. Максимальная мощность наблюдается в районе г. Караджалал, где она представлена андезитами и андезито-базальтами.

Непосредственно с юга к интрузивной гряде примыкает Сирабская синклиналь. В обнажениях она фиксируется только в районе сел. Сираб и несколько южнее его. Далее к юго-востоку она закрыта четвертичными галечниками.

К северо-востоку от Сирабских источников, в среднем течении р. Гербент имеется небольшая экструзия гранодиоритов. Породы разбиты многочисленными дизъюнктивными нарушениями небольшой амплитуды и вследствие этого покрылись трещинами. Некоторые из трещин заполнены арагонитами и травертинами. В долине Шорсудара азимут падения пород $205-225^\circ$, угол падения 75° . В пределах долины наблюдается постепенное выполаживание пластов в направлении горы Сарыдаг, т. е. к своду Загаллинской антиклинали.

Породы этого района представлены крупно- и мелкозернистыми песчаниками, туфобрекчиями, мергелями и известковистыми глинами и туфами.

В районе выходов минеральных источников сильно развиты арагонитовые прожилки, рассекающие осадочные толщи района (песчано-глинистые) в различных направлениях. Преимущественные их направления следующие:

1. Простиранием ССВ— $30-40^\circ$ $\angle 55-60^\circ$.
2. Простираением СВ— 60° $\angle 65^\circ$.

Мощность арагонитовых прожилок в большинстве случаев не превышает 5–10 см. Однако местами имеются арагонитовые слои мощностью более 0,5 м.

Образование мощных арагонитовых слоев в районе выходов Сирабских источников, повидимому, происходило весьма интенсивно и на сравнительно большой площади. Это подтверждается наличием арагонитового месторождения и распространением арагонитовых глыб на увалах и склонах долины Шорсудара. Месторождение арагонита эксплуатировалось в 1939 г. Министерством местной промышленности Азербайджанской ССР. В настоящее время сохранились только отдельные блоки.

Арагонит качественно не везде одинаковый, местами лучистый, отмечается голубовато-синие, белые, зеленовато-белые и желтовато-белые разности. Отдельные тонкие слои на поверхности сильно обожрены из-за большого содержания железистых солей.



Рис. 18

Район Сирабских минеральных источников в некоторых участках покрыт остатками древних травертинов. Травертиновые отложения занимают значительную площадь и свидетельствуют о громадных размерах осадконакопляющей деятельности минеральных источников района.

Травертиновые отложения наблюдаются на разных гипсометрических уровнях, мощность их непостоянна. Максимальная мощность—10 м. Травертины образуются и сейчас у выходов Сирабских источников, но имеют здесь незначительную мощность.

Ниже даем описание скважин и минеральных источников.

Скважина № 1 заложена в русле р. Шорсудара, между источниками № 1 и № 2. Устье скважины приурочено к коренным породам, сильно сцементированным плотным песчаником, падающим на юго-восток под углом 75°.

Скважина пробурена под небольшим углом к югу (10°) вкрест простирианию серии осадочных пород и прошла по коренным породам до глубины 34 м.

С глубины 2 м появилась минеральная вода, дебит которой оставался неизменным до 24 м. С этой глубины дебит начал увеличиваться, причем скважина стала фонтанировать с газовым напором. Дебит достиг 30.000 л/сут.

По мере углубления скважины дебит воды и газовый напор сильно возрастили. 25 августа 1950 г. из скважины ударила мощный фонтан минеральной воды с выделением огромного количества углекислого газа. Струя достигала 8 м высоты. Дебит минеральной воды превышал 500 тыс. л/сут и в первые три дня оставался почти неизменным.

Выделяемая из устья скважины минеральная вода представляет собой газоводяной раствор. Объем газа в полтора раза превышает объем воды. Характерным признаком является однородность химического состава воды скважины № 1 и источников основной группы.

Таблица 56

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ + K ⁺	0,9132	39,71	56,54	NH ₄ —не обнаружен
Ca ⁺⁺	0,4571	22,82	32,50	J—не обнаружен
Mg ⁺⁺	0,0936	7,70	10,96	Br—не обнаружен
Сумма	1,4639	70,23	100,0	
Анионы				
Cl ⁻	0,2994	8,44	12,02	Перв. солен. S ₁ =27,17
SO ₄ ²⁻	0,5111	10,64	15,15	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	3,1232	51,15	72,83	Перв. щел. A ₁ =29,37
Сумма	3,9337	70,23	100,0	Втор. щел. A ₂ =43,46
Сумма катионов и анионов	5,3970	—	—	
Плотн. ост. прм 180 °C	3,7840	—	—	

Скважина № 1 действует периодически. Это явление интермитенсии также говорит о большом количестве углекислого газа, что, несомненно, связано с геологической структурой района. Так как район источников приурочен к тектоническим поднятиям, в структуре которых присутствуют как карбонатные, так и карбонатизированные породы, углекислота, выделяемая при температуре выше 400° С, способствовала насыщению подземных вод за геологическое время.

Отобранные нами пробы из грифонов главных источников подвергнуты полному лабораторному анализу¹ (таблица 57).

Таблица 57

№ источника	Состав газа в объемных %				
	CO ₂	O ₂	H ₂	CH ₄	N ₂
3	78,7	3,3	0,0	0,0	18,0
5	100,0	—	—	—	—
6	80,1	3,9	0,0	0,0	16,0

Как видно из данных таблицы, газ, сопровождающий Сирабские минеральные воды, содержит 100% углекислого газа. N₂ (источники № 3 и № 6) следует отнести к атмосферному азоту, проникшему во время отбора пробы.

Таким образом, Сирабские месторождения представляют собой газоводяную, гидравлически связанную систему, содержащую огромные запасы углекислого газа исключительно метаморфического происхождения.

Скважина № 2 заложена ниже по течению р. Шорсудара, в 120 м от скважины № 1. Эта скважина пробурена до глубины 46,6 м. С глубины примерно 2 м начала изливаться вода с незначительным дебитом и выделением газа. При бурении до максимальной глубины дебит не увеличился.

Скважина № 3 находится между скважинами № 1 и № 2. Она бурилась коронкой диаметром 101 мм, керн извлекался до глубины 41,5 м. Скважина дает самоизливающуюся воду, с выделением газовых пузырьков. Дебит — 12 тыс. л/сут.

Описание минеральных источников

Летом 1950 г. до начала работ Сирабской геолого-разведочной партии, в долине Шорсудара существовало 5 сравнительно небольших источников с малым дебитом. Во многих местах наблюдалось просачивание воды. Общий дебит источников составлял 4000 л/сут. Организация разлива этих вод считалась нерентабельной.

¹ Анализы газа были выполнены газовой лабораторией треста „Азгаз“ в 1950 г.

Систематические наблюдения автора над режимом источников показали, что температура и дебит их не изменяются. В период полевых работ нами в районе долины реки Шорсудара были выявлены 14 источников.

Геолого-разведочная партия детально изучила воды этих минеральных источников. Было выполнено полевое химическое исследование вод и газа источников с целью определения свободно содержащихся в воде элементов (углекислого газа, железа др.). Велись ежедневные режимные наблюдения за температурой и дебитом, были расчищены грифоны.

В результате расчисток суммарный дебит источников до начала механического бурения достиг 75.000 л/сут, из которых источник № 6, находящийся в центральном районе месторождения, давал 18.000 л/сут.

Источник № 1 находится на левом берегу реки, в 4 м от русла долины р. Шорсудара. Вода источника выделяется из плотнозернистого песчаника серого цвета, при выходе из грифона слабо газирует. После заложения ручной скважины № 1 глубиной 95 см вода стала бурить, сильно выделяя газ. Для облегчения режимных наблюдений грифон был очищен от рыхлых пород. Температура воды 17,5° С.

Источник № 2 находится в 15 м к северу от источника № 1, в самом русле реки. Вода при выходе выделяет газ. Грифон источника приурочен к плотным песчаникам. До наших работ источник имел незначительный дебит (около 100 л/сут). Вокруг выхода источника № 1 были заложены три скважины ручного бурения—№ 2, 3 и 4. Скважина № 4 выделяла большое количество минеральной воды сравнительно с прежним дебитом источника. В результате этих работ дебит источника № 2 достиг 600—700 л/сут. Температура воды равнялась 16° С.

Источник № 3 находится напротив источника № 2, в 4 м от него, на правом берегу реки. Выход источника приурочен к этим же песчаникам. До начала наших работ этот источник, выделявший около 2000 л/сут минеральной воды, являлся наиболее крупным по своему дебиту. После закладки двух ручных скважин (№ 5 и 6) и шурфовых работ в песчаниках на глубину 1,1 м дебит воды увеличился до 7200 л/сут. Дебит был постоянным до начала фонтанизирования скважины № 1 механического бурения, заложенной по соседству с источником. Температура воды—16° С.

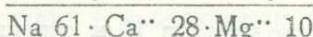
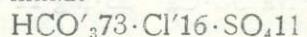
Источник № 4 находится в 35 м выше источника № 3. Вода выходит из-под наносных отложений. Это—не самостоятельный источник, а дериват, питающийся от основной подземной струи. После проведения скважины № 1 он полностью иссяк. Несмотря на шурфовые работы, проведение жолоба, бурение скважины ручного бурения (№ 7), дебит источника не увеличился.

Источник № 5 находится в 70 м к северу от источника № 4 по долине р. Шорсудара. До начала наших работ дебит источника № 5 был совершенно незначительным. У выхода можно было заметить просачивание минеральной воды с пузырьками газа.

Выход источника был очищен на расстоянии 3,5 м, вдоль трещин были заложены 3 скважины ручного бурения (№ 8, 9, 10) максимальной глубиной в 1,1 м. После этого дебит воды достиг 7 тыс. л/сут. Основное количество минеральной воды давала скважина № 9.

Вода источника № 5 выделяется из сцепментированных, плотнозернистых песчаников с тонкими прослойками арагонита. Нужно отметить, что все три выхода источника № 5, среди которых ясно наблюдается пять бурлящих струй, выделяют углекислый газ. Температура воды источника равна 16° С.

В таблице 58 дан полный химический анализ воды данного источника. Ниже помещаем формулу Курлова, характеризующую химический состав воды этого источника:



Источник № 6 находится в 12 м севернее источника № 5, на левом берегу реки. Вода выделяется из под травертиновых покровов, налагающих на коренные породы песчаников серого цвета.

До начала наших работ источник давал около 400 л/сут. Вокруг грифона был очищен травертиновый покров, прорыты песчанистые породы и заложены две скважины ручного бурения глубиной 1,05 м. После этого дебит источника значительно повысился—до 18 тыс. л/сут. Это—самый крупный источник группы.

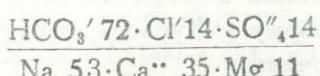
Анализ минеральной воды источника № 5

Таблица 58

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ + K ⁺	1,1800	51,3	61,36	Уд. вес $d_4^{23} = 1,0026$
Ca ⁺⁺	0,4779	23,8	28,47	
Mg ⁺⁺	0,1031	8,5	10,17	
Fe ⁺⁺	—	—	—	
Сумма	1,7610	83,6	100,0	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,4886	13,7	16,39	Перв. солен. $S_1=27,13$
SO ₄ ''	0,4252	8,9	10,64	Втор. солен. $S_2=0$
HCO ₃ '	3,7230	61,0	72,97	Перв. щел. $A_1=34,23$
Сумма	4,6324	83,6	100,0	Втор. щел. $A_2=38,64$
Сумма анионов и катионов	6,3933	—	—	
Сухой ост. при 180°C	4,500	—	—	

Вода источника при выходе выделяет огромное количество углекислоты. Газ беспрерывно выделяется двумя мощными струями, поэтому при выходе на поверхность вода бурлит.

Как показывают результаты полевого исследования, в одном литре воды источника содержится 2 г углекислого газа. Температура воды равна 16°С. В таблице 59 даны полные химические анализы воды этого источника. Ниже помещаем среднюю часть формулы Курлова, характеризующую химический состав минеральной воды этого источника:



Источник № 7 находится в 10 м севернее источника № 6, на левом берегу реки. Вода выходит из под коренных пород тех же песчаников, к которым приурочен предыдущий источник. Дебит источника незначительный. Вода при выходе у грифона не газирует. После очистки грифона и шурфовых работ дебит источника не увеличился. У грифона источника были заложены две скважины ручного бурения (№ 13 и 14) глубиной 90 см. Это лишь незначительно увеличило дебит. Минеральная вода у выхода скважины газирует. Температура ее равна 20°С.

Таблица 59
Анализ минеральной воды источника № 6

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ + K ⁺	0,9340	40,6	53,63	Уд. вес d_4^{23} — 1,0022
Ca ⁺⁺	0,5315	26,5	35,01	
Mg ⁺⁺	0,1048	8,6	11,36	
Fe ⁺⁺	—	—	—	
Сумма	—	—	—	
Анионы	1,5497	75,7	100,0	
Cl'	0,3802	10,7	14,14	Перв. солен. $S_1=27,40$
SO ₄ ''	0,6165	10,8	14,26	Втор. солен. $S_2=0$
HCO ₃ '	3,3064	54,2	71,60	Перв. щел. $A_1=25,23$
Сумма	4,2031	75,7	100,0	Втор. щел. $A_2=46,37$
Сумма анионов и катионов	5,7528	—	—	
Сухой ост. при 180 °С	4,1160	—	—	

Источник № 8 находится на правом берегу р. Шорсудара, в 23 м севернее источника № 7. Вода выходит из-под травертиновых отложений. Дебит источника незначительный. После очистки травертинового покрова у грифона источника и шурфовых работ дебит воды не изменился. Температура воды—20° С.

Оба источника—№ 7 и № 8—не изменяют своего дебита даже после расчистных работ. Их воды содержат незначительное количество CO₂, а температура воды на 4° выше, чем в основных источниках района. Все это позволяет сделать вывод, что эти источники являются дериватами, питающимися от одной подземной струи минеральной воды.

Источник № 9 находится на правом берегу долины, на расстоянии 21 м севернее источника № 8. Вода выходит из-под травертиновых отложений, покрывающих в окрестностях грифона обширные пространства слоем 15—20 см. Затем следуют коренные породы, небольшой слой песчаника толщиной 10 см и слой светлорозового туфа.

До начала наших работ дебит источника № 9 был настолько незначительным, что выход источника не был заметен, наблюдалось лишь просачивание минеральной воды. После шурфовых работ и закладки ручной скважины № 15 на глубину 1,5 м дебит увеличился и достиг 600 л/сут. Температура воды источника—19° С.

Таблица 60

Анализ минеральной воды источника № 10

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ + K ⁺	0,4832	21,01	44,86	Уд. вес d_{4}^{25} — 1,0027
Ca ⁺⁺	0,3480	17,37	37,09	
Mg ⁺⁺	0,1028	8,46	18,05	
Сумма	0,9340	46,84	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	0,1527	4,31	9,20	Перв. солен. S ₁ =26,03
SO ₄ ²⁻	0,3786	7,88	16,83	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	2,1127	34,65	73,97	Перв. щел. A ₁ =18,83
Сумма	2,6440	46,84	100,00	Втор. щел. A ₂ =55,14
Сумма анионов и катионов	3,5780	—	—	
Плотн. остаток при 180°C	2,5380	—	—	

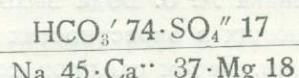
Как видно из изложенного, источник № 9 приурочен к контактовой зоне. Несомненно, в этом районе путем глубокого бурения можно получить минеральную воду высокого качества.

Источник № 10 находится на правом берегу реки, в 25 м севернее источника № 9. Вода выходит из-под эоценового песчаника. До начала наших работ дебит источника был ничтожным, после очистки грифона он увеличился до 800 л/сут. Температура воды — 18° С.

Вода содержит в большом количестве углекислый газ (по данным полевого исследования — 1,815 г/л).

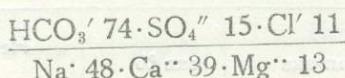
В таблице 60 дан полный химический анализ воды данного источника.

Ниже помещаем среднюю часть формулы Курлова:



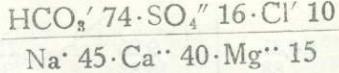
Источник № 11 находится в 30 м севернее источника № 10, в русле реки. До начала наших работ имел незначительный дебит. У грифона были заложены на различные глубины три скважины ручного бурения (№ 16, 17, 18), после чего дебит достиг 200 л/сут. У выходов всех трех скважин минеральная вода сильно газирует. Температура воды источника равна 20° С.

В таблице 61 дан полный химический анализ источника № 11. Ниже помещаем среднюю часть формулы Курлова, характеризующую солевой состав источника:



Источник № 12 находится в 8 м к северу от источника № 11, на левом берегу реки. Вода выделяется из-под наносных отложений. До начала наших работ выход был закупорен и минеральная вода лишь просачивалась сквозь рыхлые породы. Шурфовые работы позволили стабилизировать дебит (до 1100 л/сут). У грифона источника вода выделяет углекислый газ тремя струями. Температура воды равна 18° С.

В таблице 62 дан полный химический анализ источника № 12. Ниже помещаем среднюю часть формулы Курлова для воды этого источника:



Источник № 13 находится в русле реки, в 105 м к северу от источника № 12, выше по долине р. Шорсудара. Вода выходит из-под речных отложений. У грифона из двух точек выделяется газ. До очистки грифона дебит источника был незначительным, после же шурфовых работ дебит достиг 900 л/сут. Температура воды источника равна 16° С. В таблице 63 дан полный химический анализ воды этого источника. Минерализация, по сравнению с другими источниками, уменьшилась в два раза. Отмечается увеличение кальция.

Анализ минеральной воды источника № 11

Таблица 61

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ +K ⁺	0,5920	26,74	47,55	Fe ⁺⁺ —имеется
Ca ⁺⁺	0,4424	22,08	39,27	NH ₄ ⁺ —не обнаружено
Mg ⁺⁺	0,0901	7,41	13,18	J ⁻ —не обнаружено
Сумма	1,1245	56,23	100,00	Br ⁻ —не обнаружено
Анионы				
Cl ⁻	0,2240	6,32	11,24	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,3992	8,31	14,78	Перв. солен. S ₁ =26,02
HCO ₃ ⁻	2,5376	41,60	73,98	Втор. солен. S ₂ =0
Сумма	3,1608	56,23	100,00	Перв. щел. A ₁ =21,53
Сумма катионов и анионов	4,2853	—	—	Втор. щел. A ₂ =50,45
Плотн. ост. при 180 °C	2,9000	—	—	

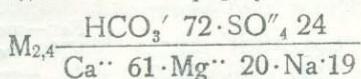
Анализ минеральной воды источника № 12

Таблица 62

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ +K ⁺	0,5577	24,25	45,04	Fe ⁺⁺ —имеется
Ca ⁺⁺	0,4295	21,44	39,32	NH ₄ ⁺ —не обнаружено
Mg ⁺⁺	0,0991	8,15	15,14	J ⁻ —не обнаружено
Σ Кат.	1,0864	53,84	100,00	Br ⁻ —не обнаружено
Сумма	—	—	—	
Анионы				
Cl ⁻	0,1906	5,37	10,00	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,4466	8,46	15,71	Перв. солен. S ₁ =25,71
HCO ₃ ⁻	2,4400	40,00	74,29	Втор. солен. S ₂ =0
Σ Аи.	3,0372	53,84	100,00	Перв. щел. A ₁ =19,33
Сумма анионов и катионов	4,1236	—	—	Втор. щел. A ₂ =54,96
Плотн. ост. при 180 °C	2,8800	—	—	

Источник № 14 находится в 8 м от источника № 13, к северо-западу от него, в русле реки. Грифон источника расположен между слоями глин и песчаников. При выходе вода выделяет CO_2 . Температура воды— 18°C , дебит—620 л/сут. В таблице 64 дан полный химический анализ воды источника № 14.

Ниже помещаем среднюю часть формулы Курлова этого источника:



Как видно из таблиц 63 и 64, воды источников № 13 и 14 содержат большое количество кальция (до 61%), минерализация их резко снизилась (2,44 г/кг) по сравнению как с основными источниками месторождения, так и скважиной № 1.

Это говорит о том, что минеральные воды источников № 13 и 14 в зоне аэрации смешиваются с родниковой водой, просачивающейся из под современных речных отложений.

С 1950 г. началось детальное исследование Сирабских минеральных источников. В настоящее время можно считать, что Сирабские минеральные источники относятся к числу хорошо изученных.

В 1952 г. в районе Сирабских минеральных источников работала геолого-разведочная партия Азербайджанской комплексной гидрогеологической экспедиции.

А. М. Соловкиным и Гавриловым была произведена геологическая съемка, охватившая территорию и за пределами месторождения минеральных вод. Ими также изучался химический состав вод, проводились наблюдения за дебитом источников и скважин, были выполнены химические анализы суточных водных вытяжек из пород района.

В 1953 г. Азербайджанская комплексная гидрогеологическая экспедиция проводила большие работы в районе источников. Заложены еще четыре скважины с максимальной глубиной 120 м. Во всех скважинах появилась минеральная вода. Скважины № 2 и № 4 фонтанировали.

По решению Совета Министров Азербайджанской ССР „Азпромсогаз“ начал здесь строительство первичного розливного завода.

Необходимо приступить к разработке проекта большого механизированного завода розлива и завода жидкой углекислоты.

Аналоги Сирабских вод в природе редки. Более или менее сходный состав имеют минеральные воды Боржоми (Грузинская ССР) и Дилижан (Армянская ССР). Приводим для сравнения среднюю часть формулы Курлова для всех этих вод:

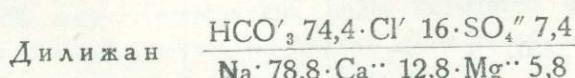
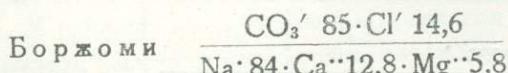
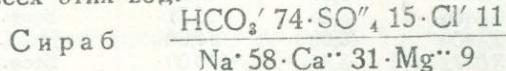


Таблица 63

Анализ минеральной воды источника № 13

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ -K ⁺	0,1310	5,10	17,60	CO ₂ — имеется
Ca ⁺⁺	0,3991	19,93	61,55	Fe ⁺⁺ — имеется
Mg ⁺⁺	0,0821	6,75	20,85	NH ₄ ⁺ — не обнаружено
Σ Кат.	0,6122	32,38	100,00	J — не обнаружено
Сумма	—	—	—	Br — не обнаружено
Анионы				
Cl ⁻	0,0329	0,93	2,37	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,3416	7,11	21,96	Перв. солен. S ₁ = 17,60
HCO ₃ ⁻	1,4823	24,34	75,17	Втор. солен. S ₂ = 7,23
Σ Ан.	1,8568	32,38	100,00	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма анионов и катионов	2,4690	—	—	Втор. щел. A ₂ = 75,17
Плотн. ост. при 180°C	1,7480	—	—	

Таблица 64

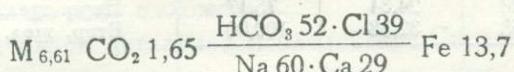
Анализ минеральной воды источника № 14

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ -K ⁺	0,1417	6,16	19,11	CO ₂ — имеется
Ca ⁺⁺	0,3942	19,68	61,04	Fe ⁺⁺ — имеется
Mg ⁺⁺	0,00778	6,40	19,85	NH ₄ ⁺ — не обнаружено
Σ Кат.	0,6137	32,24	100,00	J и Br — не обнаружено
Сумма	—	—	—	
Анионы				
Cl ⁻	0,0394	1,44	3,44	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,7745	7,80	24,20	Перв. солен. S ₁ = 19,11
HCO ₃ ⁻	1,4213	23,33	72,36	Втор. солен. S ₂ = 8,53
Σ Ан.	18,352	32,24	100,00	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма анионов и катионов	2,4489	—	—	Втор. щел. A ₂ = 72,36
Плотн. ост. при 180°C	1,7280	—	—	

Источник Вайхир имеет два главных выхода. Один из них находится в 1,5 км к северу от сел. Вайхир и в 20 км от гор. Нахичевани, в русле р. Нахичеваньчай. Вода источника вытекает из-под конгломератов. Кроме главного выхода имеется еще один, расположенный в 10 м от него. Вода источника сильно газирована, на вкус солоновато-кислая. По течению оставляет на камнях слабый налет красного цвета.

Температура воды, замеренная 7.VIII 1944 г. в 17 час., равнялась 20°C при 32°C окружающего воздуха. Главные выходы источника представляют собой открытую яму-бассейн глубиной 1 м.

Второй выход, расположенный в 10 м к северу от главного, связан с теми же конгломератами. Местным населением вырыт бассейн глубиной в 1,5 м для лечебных целей. Формула Курлова для воды этого источника:

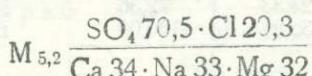


Второй выход находится в 300 м от выхода № 1.

Здесь также, кроме главного выхода, имеется еще два заметных выхода и несколько мелких, по которым вода просачивается. Вода всех выходов этой группы вытекает из известняков и имеет слабо горьковатый вкус, выделение газа не отмечается. Температура воды — от 18 до 21°C , дебит всех выходов — около 15.000 л/сут. Вода при своем течении оставляет осадок серовато-фиолетового цвета. Суммарный дебит Вайхирских источников — 25.000 л/сут.

Источник Джахры находится в 4,5 км. к северу от сел. Джахры. Вода источника имеет слабокисловатый и горьковато-соленый вкус. Температура воды $18,5^{\circ}\text{C}$, дебит — 68.000 л/сут. По течению остаются различные налеты и образуются осадки. Местные жители пользуются этой водой для лечебных целей.

Источник Кизилванская находится в 8 км к юго-востоку от гор. Нахичевань и в 3 км от железнодорожной станции Кизилванская. Здесь, по долине р. Шорсудара, на протяжении 50 м имеется большое количество выходов, из них 8 главных. Вода этих выходов вытекает из под конгломерата. Подобно другим минеральным источникам Нах. АССР, ни в одном из Кизилванских выходов газ не выделяется. Вода источников имеет температуру 16°C . Общий дебит — 250.000 л/сут. Формула Курлова для воды данного источника:



Вода Кизилванских источников относится к горько-соленым.

Как видно из химического анализа, среди многочисленных карбонатных, хлоридных минеральных источников Нах. АССР, Кизилванские выделяются как сульфатные источники особого типа. Эти воды связаны с отложениями недавно вскрытой при бурении неграмской

Таблица 66

Анализ минеральной воды источника Вайхир № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na	1,3219	57,48	59,48	Температура—20° С
K	0,0769	1,97	2,04	Дебит—25.000 л/сут
Ca..	0,5660	28,25	29,23	Дата взятия пробы—7. VIII 1944 г.
Mg..	0,1066	8,77	9,07	CO ₂ —1,6500 г/л
Fe	0,0049	0,18	0,18	Fe—0,0137 г/л
Сумма	—	96,65	100,00	
Анионы				
Cl'	1,2467	35,16	38,79	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,4017	8,36	9,23	Перв. солен. S ₁ =48,02
HCO ₃ '	2,8560	46,80	51,62	Втор. солен. S ₂ =0
HSiO ₃	0,0257	0,33	0,36	Перв. щел. A ₁ =13,50
Сумма	6,6064	90,65	100,00	Втор. щел. A ₂ =38,30
Сухой остаток при 180°	5,1500	—	—	Трет. щел. A ₃ =0,18

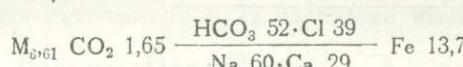
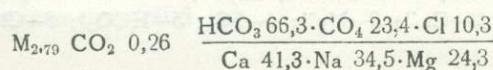


Таблица 67

Анализ минеральной воды источника Вайхир № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na	0,2969	12,87	34,47	Температура—18° С
K	0,3087	15,41	41,27	Дебит—6.000 л/сут
Mg..	0,1101	9,06	24,26	Дата взятия пробы—7. VIII 1944 г.
Сумма	—	37,34	100,00	CO ₂ —0,2640 г/л
Анионы				Fe—0,0094 г/л
Cl'	0,1366	3,85	10,30	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,4198	8,74	23,40	Перв. солен. S ₁ =33,70
HCO ₃ '	1,5130	24,75	66,30	Втор. солен. S ₂ =0
Сумма	2,7851	37,34	100,00	Перв. щел. A ₁ =0,77
Сухой остаток при 180°	2,7100	—	—	Втор. щел. A ₂ =65,53



неогеновой соленосной свиты. Воды этого типа, несомненно, являются представителями минеральных вод, формировавшихся в верхних слоях земной коры.

Таблица 68

Анализ минеральной воды источника Кизильванк № 211

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,5960	25,92	32,85	
K ⁺	0,0410	1,05	1,33	
Ca ⁺⁺	0,5377	26,84	34,02	
Mg ⁺⁺	0,3051	25,09	31,80	
R ₂ O ₃	0,0040	—	—	
Сумма	—	78,90	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,5760	16,24	20,26	Перв. солен. S ₁ = 34,18
SO ₄ ²⁻	2,7167	56,55	70,51	Втор. солен. S ₂ = 56,59
HCO ₃ ⁻	0,4004	6,57	8,19	Перв. щел. A ₁ = —
HSiO ₃ ⁻	0,0637	0,83	1,04	Втор. щел. A ₂ = 9,23
Сумма	5,2406	80,19	100,00	
Сухой остаток при 110°	5,2946	—	—	

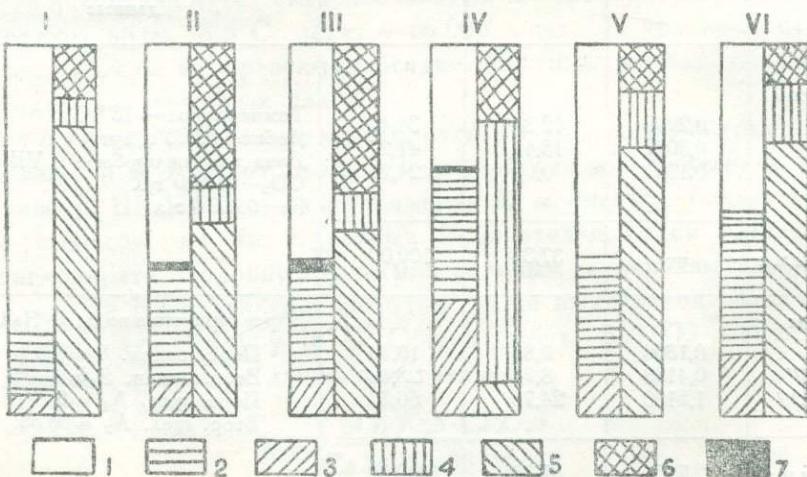
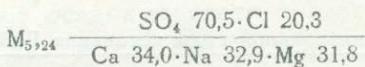


Рис. 19

Диаграмма солевого состава вод источников Нахичеванского района.

I—ист. № 1, Сираф; II—ист. № 1, Вайхир; III—ист. № 3, Вайхир; IV—ист. № 1,

Кизильванк; V—ист. № 1, Сираф; VI—ист. № 1, Сираф.

1—Na⁺; 2—Ca⁺⁺; 3—Mg⁺⁺; 4—SO₄²⁻; 5—HCO₃⁻; 6—Cl⁻; 7—K⁺.

Весьма благоприятный химический состав вод этого источника позволит в будущем широко использовать их.

В таблице 69 даны результаты полевого химического анализа минеральных источников Нахичеванского района.

Таблица 69

Источник	Миллиграммы на 1 л. воды									
	CO ₂	HCO ₃	F _e	H ₂ S	Cl	SO ₄	NO ₂	NO ₃	NH ₄	Ca и Mg
Сираб № 1 . . .	1694	4795	10	нет	есть	есть	нет	нет	нет	есть
" № 2 . . .	1619	5246	10	"	"	"	"	"	"	"
Джахры	1690	1787	10	"	"	"	"	"	"	"
Вайхир № 1 . . .	1650	2873	14	"	"	"	"	"	"	"
" № 2	1602	2879	12	"	"	"	"	"	"	"
" № 3	264	1495	9	"	"	"	"	"	следы	"
									нет	"

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОРДУБАДСКОГО РАЙОНА

В Ордубадском районе, на территории в 1000 км², расположено 9 групп минеральных источников с 22 главными выходами:

Насырвазская группа . . .	4	выхода
Аляги	2	"
Бист	2	"
Тиви	5	"
Парага	3	"
Биляв	2	"
Нюснюс	1	"
Даста	2	"
Киляв	1	"

Насырвазская группа источников расположена в самом северном углу Ордубадского района, в окрестностях сел. Насырваз.

Источник № 1 находится в 200 м к северу от селения, на высоте 2200 м над уровнем моря.

Вода источника вытекает из-под плотных серых мелкозернистых песчаников. Наблюдаются слабое выделение газа, преимущественно свободного CO₂. По течению воды осадки не отлагаются и на породах не остается никакого налета.

Вода источника прозрачная, на вкус слабокислая. Температура воды, замеренная нами 23.X 1944 г., равнялась 16°C при 18°C окружающего воздуха.

Источник № 2 находится в 2 км к востоку от селения, в русле р. Ширланчай, на высоте 2405 м.

На небольшом участке (30 м^2) расположены многочисленные выходы минеральных вод, которые пульсируют из-под жил изверженных пород.

По течению воды остаются желтовато-коричневые налеты гидрокиси железа. Отмечается сильное выделение углекислого газа с водой. На вкус вода солоновато-кислая, но все же приятна для питья. Общий дебит всех выходов источника—100.000 л/сут.

Источник № 3 находится к югу от левого притока р. Гилянчай, на высоте 2380 м над уровнем моря. Кроме главного выхода имеется около 20 мелких. Температура воды $15,5^\circ\text{C}$, общий дебит—220.000 л/сут.

Источник № 4 находится в 180 м к югу от русла р. Шорсудара, на высоте 2400 м над уровнем моря. Наблюдается сильное выделение газов. На вкус вода кислая, температура ее 10°C . Дебит неизвестен.

Источник Аляги имеет два главных выхода, которые находятся на расстоянии 1 км к юго-западу от сел. Аляги в русле р. Гилянчай. Температура воды 12°C , общий дебит—245.000 л/сут.

Источник Бист имеет два выхода, которые находятся в глубокой долине р. Алягичай, на ее левом берегу, в 350 м к северу от сел. Бист. Температура воды 14°C , дебит—35.000 л/сут.

Источники группы Тиви

На участке Тиви и в самом сел. Тиви имеется группа минеральных источников с пятью выходами.

Источник № 1 находится в северной части сел. Тиви. Температура воды 9°C , дебит—120.000 л/сут.

Источник № 2 находится в 300 м к юго-западу от сел. Тиви. Температура воды $9,5^\circ\text{C}$, дебит—4000 л/сут.

Источник № 3 находится в сел. Тиви. Температура воды $13,5^\circ\text{C}$, дебит—26.500 л/сут.

Источники № 4 и № 5 находятся в сел. Тиви. Дебит их небольшой.

Источники Парага. На участке Парага имеется группа минеральных источников, состоящая из трех выходов.

Источник № 1 находится в 1,5 км к западу от сел. Парага, в роще. Температура воды $13,5^\circ\text{C}$, дебит—22.000 л/сут.

Источник № 2 находится в 2 км к северо-востоку от сел. Парага, на высоте 1785 м над уровнем моря. Температура воды 14°C , дебит—15.000 л/сут.

Источник № 3 находится в русле р. Парагачай. Наблюдается сильное выделение газов. Температура воды $12,5^\circ\text{C}$, дебит—46.000 л/сут.

Источник Биляв имеет два основных выхода, которые находятся на левом берегу р. Улучай, в 1,5 км к северо-востоку от сел. Биляв. Температура воды, замеренная нами 26.X 1944 г., колебалась от 18 до $19,5^\circ\text{C}$, дебит—около 20.000 л/сут.

Вдоль берега реки, на расстоянии 160 м встречается несколько мелких выходов воды с аналогичным составом.

Источник Нюснюс находится в 600 м к западу от сел. Нюснюс и в 7,5 км к северу от гор. Ордубад, в русле р. Шамхал. Вода вытекает из-под делювиальных отложений. Отмечается слабое выделение газа. Вода имеет кислый вкус; по течению никаких следов в виде налета и осадков не остается. Вода без цвета и запаха. Температура, замеренная нами в 13 час. 6. IX 1944 г., равнялась 12,5° С при 32° С окружающего воздуха. Дебит—2000 л/сут.

Ниже, в 45 м от источника Нюснюс по руслу реки имеется еще 2 выхода воды с аналогичным составом.

Источник Даста состоит из двух выходов. Первый из них находится в 2 км к западу от сел. Даста, на высоте 915 м над уровнем моря, на левом берегу Аракса. Вода выходит из-под речных отложений. Источник представлен тремя выходами, расположенными рядом, на расстоянии 10 м друг от друга. Общий дебит всех трех выходов составляет 86.000 л/сут. Температура воды всех выходов равна 17° С. Вода имеет слабый кисловато-соленый вкус, по течению осадков не отлагает.

Источник Даста выход № 2 находится в 200 м к востоку от предыдущего источника, на левом берегу р. Аракс. Кроме основного, имеется еще один выход. Вода источника аналогична только что описанной.

Источник Килит находится на территории сел. Килит. Вода источника вытекает из-под травертиновых отложений. Источник представлен двумя выходами, которые расположены на расстоянии 70 м друг от друга. Дебит двух выходов составляет 2500 л/сут.

В Норашенском районе Нах. АССР имеется 2 минеральных источника с тремя главными выходами:

Юхары-данзыхские	2 выхода
Баш-норашенский	"

Все три источника имеют незначительный дебит.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ НАГОРНОГО КАРАБАХА

В четырех районах Нагорного Карабаха имеется 11 групп минеральных источников с 18 основными выходами.

В Шушинском районе на территории 300 км² находится 3 группы источников с 7 выходами:

Ширланская группа	3 выхода
Сары-баба	"
Лысогорская	"

В Гадрутском районе на территории 700 км² находится 2 группы источников с тремя выходами:

Туми	2 выхода
Туг	"

В Мартунинском районе на территории 800 км² находится 2 группы источников с тремя выходами:

Зарданашен 2 выхода

Кирс 1 "

Мардакертском районе, на территории 1700 км² находится 4 группы источников с пятью выходами:

Колотаг 1 выход

Мехманинский 1 "

Чоректар 2 "

Дастагир 1 "

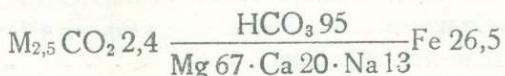
Только в одном Степанакертском районе минеральных источников нет.

ИСТОЧНИКИ ШУШИНСКОГО РАЙОНА

Группа минеральных источников Ширлан

На участке Ширлан Шушинского района, в 18 км к западу от гор. Шуши, у подножья г. Сары-баба имеется четыре минеральных источника, расположенных на расстоянии 1—4 км друг от друга. Наиболее близки из них три источника, названные нами Ширлан и обозначенные № 1, № 2, № 3. Четвертый источник — Сары-баба.

Источники группы Ширлан состоят из трех главных выходов. Выход № 1 находится в 4 км к юго-западу от сел. Ширлан, на левом берегу р. Сары-баба. Вода источника вытекает из-под скал изверженных пород. Температура воды, замеренная нами в 14 час. 30 мин. 25.VII 1943 г., равнялась 9°С при 28°С окружающего воздуха. Формула Курлова для воды данного источника:



Как видно из этой формулы, вода источника Ширлан № 1 содержит в большом количестве магний. Такое высокое содержание магния в водах других источников Азербайджанской ССР не встречается.

Вода без цвета и запаха, на вкус кислая. По данным полевого анализа, вода содержит 2376 мг/л свободного углекислого газа. Дебит источника — 36.000 л/сут. По течению отлагаются осадки гидроокиси железа красного цвета.

Источник № 2 находится на расстоянии 1 км к западу от источника Ширлан № 1.

Вода выходит из речных отложений. Здесь выделяется 1,768 г/л углекислого газа. Температура воды, замеренная нами в 17 час. 40 мин. 26.VII 1943 г., равнялась 12°С при 25°С окружающего воздуха. По всем остальным физическим свойствам вода аналогична только что описанной. Дебит — 4800 л/сут.

Таблица 70

Анализ минеральной воды источника Ширлан № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,1011	4,39	12,90	
K·	0,0070	0,18	0,54	Температура—9 °С
Ca··	0,1344	6,71	19,70	Дебит—36.000 л/сут
Mg··	0,2760	22,70	66,66	Дата взятия пробы—25.VII 1943 г.
Fe··	0,0014	0,05	0,14	CO ₂ —2,3760 г/л
Mn··	0,0005	0,02	0,06	Fe—0,0265 г/л
Сумма	—	34,05	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0056	0,16	0,48	Перв. солен. S ₁ = 1,52
SO ₄ ''	0,0162	0,34	1,04	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	1,9032	31,15	94,68	Перв. щел. A ₁ = 11,92
HSiO ₃	0,0962	1,25	3,80	Втор. щел. A ₂ = 86,36
Сумма	2,5416	32,90	100,00	Трет. щел. A ₃ = 0,20
Сухой остаток при 160°	1,6390	—	—	

Таблица 71

Анализ минеральной воды источника Ширлан № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0421	1,83	10,80	Температура—12°С
K·	0,0026	0,07	0,42	Дебит—4800 л/сут
Ca··	0,1801	8,99	53,10	Дата взятия пробы—26.VII 1943 г.
Mg··	0,0707	5,81	34,32	CO ₂ —1,7680 г/л
Fe··	0,0058	0,21	1,24	Fe — 0,0250 г/л
Mn··	0,0005	0,02	1,12	
Сумма	—	16,93	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0126	0,36	2,06	Перв. солен. S ₁ = 5,22
SO ₄ ''	0,0266	0,55	3,16	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	0,9495	15,56	89,16	Перв. щел. A ₁ = 6,00
HSiO ₃	0,0757	0,98	5,62	Втор. щел. A ₂ = 87,42
Сумма	1,3661	17,45	100,00	Трет. щел. A ₃ = 1,36
Сухой остаток при 160°	0,8378	—	—	

В районе этого источника имеется, кроме главного выхода, около 100 мелких, что говорит о возможности увеличения дебита воды при каптировании. По течению воды отлагаются осадки гидроокиси железа красного цвета.

Таблица 72

Анализ минеральной воды источника Ширлан № 3

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0980	4,26	15,74	Удельный вес при 20°C—1,0007
K ⁺	0,0070	0,18	0,66	Temperatura—11°C
Ca ⁺⁺	0,3740	18,67	69,04	Дебит—8700 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0480	3,94	14,56	Дата взятия пробы—12.IX 1937 г.
Fe ₂ O ₃	0,0150	—	—	CO ₂ —1,0720 г/л.
Сумма	—	27,05	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0090	0,25	0,96	Перв. солен. S ₁ = 16,40
SO ₄ ²⁻	0,4380	9,12	35,04	Втор. солен. S ₂ = 19,60
HCO ₃ ⁻	1,0130	16,60	64,00	Перв. щел. A ₁ = 0
SiO ₂	0,0580	—	—	Втор. щел. A ₂ = 64,00
Сумма	2,0600	25,97	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,5950	—	—	

Источник № 3 находится в глубоком овраге левого истока р. Сары-баба, на расстоянии 350 м к северу от источника Ширлан № 1. Вода вытекает из-под аллювиальных отложений. Грифон источника постоянно затапливается речной водой. Вместе с водой выделяется углекислый газ в количестве 1338 мг/л (по данным полевого анализа). Температура воды, замеренная в 11 час. 05 мин. 27.VII 1943 г., равнялась 9°C при 20°C окружающего воздуха. По остальным физическим свойствам вода этого источника аналогична водам выходов № 1 и № 2. Дебит источника Ширлан № 3 составляет 8500 л/сут.

Источник Сары-баба находится у сел. Хиналы в русле р. Сары-баба. Температура воды 9°C. Дебит незначительный.

Группа минеральных источников Лысогорска

В районе Лысогорска имеется три основных выхода минеральной воды. Все они расположены на левом берегу р. Туршучай, на небольшом расстоянии друг от друга.

Группа минеральных источников Лысогорска расположена на высокогорном плато в 17 км к юго-западу от Шуши, в живописной местности, покрытой лесом. Высота над уровнем моря — 1700 м. Географические координаты — $39^{\circ}42'$ с. ш. и $46^{\circ}13'$ в. д.

Воды Лысогорских источников по своему физико-химическому составу подобны кисловодскому нарзану. Они имеют приятный кислый вкус.

Лысогорские минеральные источники издавна привлекали внимание населения окрестных районов. Здесь прекрасные климатические условия сочетаются с исключительно красивым ландшафтом.

Геология района источников была изучена в связи с исследованием геологического строения Малого Кавказа (К. Н. Паффенгольц, А. Н. Соловкин, В. П. Ренгартен).

Специальные работы, связанные с изучением условий выходов и физико-химических свойств вод, проводили Б. В. Контор, М.-А. Кашкай, А. Г. Аскеров, В. Г. Кедрова, М. В. Зайцева и Р. Х. Рафибейли.

Геология района источников своеобразна.

На Лысогорском перевале встречаются выходы горных пород верхнего алба, представленные мергелями и глинистыми песчаниками, которые заключены между двумя плоскостями надвигов.

К северу и северо-востоку от перевала на верхнеальбские породы надвинута среднеюрская вулканогенная толща. На юго-запад от Лысогорского перевала среднеюрская вулканогенная толща прорвана интрузией гранодиоритов, вытянутой к северо-западу и приуроченной к оси антиклинали (К. Н. Паффенгольц).

Рассматриваемая полоса по тектонической схеме Малого Кавказа относится к Карабахскому антиклиниорию (А. Н. Соловкин и А. Шихалибейли). Осадочные породы района состоят из песчаников, глинистых сланцев, глин и известняков нижнего мела, низов верхнего мела, а также туфогенных пород.

Осадочные породы прерваны интрузиями ультраосновных пород. Вулканогенные породы относятся к сеноману, интрузия (по А. Н. Соловкину) — к верхнему олигоцену.

В районе источников в горных породах наблюдается значительная трещиноватость. Выходы источников приурочены к этим тектоническим трещинам.

Автор настоящей работы в 1943 г. подробно описал группы источников Лысогорска и Ширлана.

В своем отчете об экспедиции 1943 г., а также в опубликованной работе 1952 г. мы указывали на большие перспективы этих близлежащих малодебитных источников.

Источник № 1 находится на территории животноводческого совхоза. Вода вытекает из-под почвы. У грифона источника имеется закрытый бассейн. При выходе вместе с водой выделяется 581 мг/л углекислого газа (данные полевого анализа). Вода этого источника, в

отличие от вод источников Ширлан, не содержит железа. Температура воды, замеренная в 11 час. 27. VII 1943 г., равнялась 9,5° С при 15° С окружающего воздуха. Вода без цвета и запаха, на вкус слабокислая. Повидимому, при выходе из-под почвы минеральная вода смешивается с грунтовой. Дебит источника—540 л/сут. По течению никаких следов в виде налета и осадков не отлагается.

Формула Курлова для воды этого источника:

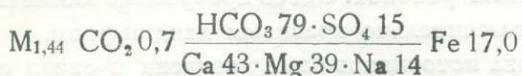


Таблица 73:

Анализ минеральной воды источника Лысогорска № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0382	2,53	13,66	
K·	0,0055	0,14	0,76	
Ca++	0,1601	8,00	43,22	Температура—15 °С
Mg++	0,0874	7,19	38,84	Дебит—540 л/сут
Fe++	0,0168	0,60	3,24	Дата взятия пробы—23.VII 1943 г.
Mn ·	0,0012	0,05	0,28	CO ₂ —0,7390 г/л
Сумма	—	18,51	100,00	Fe—0,0170 г/л
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0151	0,43	2,20	Перв. солен. S ₁ =14,42
SO ₄ ''	0,1464	3,05	15,48	Втор. солен. S ₂ =3,24
HCO ₃ '	0,9496	15,56	78,98	Перв. щел. A ₁ =0
HSiO ₃ '	0,0510	0,66	3,34	Втор. щел. A ₂ =78,82
Сумма	1,4413	19,70	100,00	Трет. щел. A ₃ =3,52
Сухой остаток при 180°	0,7557	—	—	

Источник № 2 находится в 6,5 м к северу от предыдущего, на левом берегу реки. Температура воды 8° С. Вода без цвета и запаха, на вкус кислая. Здесь отлагается в большом количестве гидроокись железа желтого цвета. Дебит—3050 л/сут.

Источник № 3 находится также на территории животноводческого совхоза, на берегу р. Туршсучай.

Вода вытекает из изверженных пород. Температура, замеренная в 14 час. 38 мин. 29.VII 1943 г., равнялась 6,5° С при 14° С окружающего воздуха.

Таблица 74
Анализ минеральной воды источника Лысогорска № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0397	1,73	14,44	
K ⁺	0,0035	0,09	0,74	
Ca ⁺⁺	0,1115	5,57	46,40	Температура—9° С
Mg ⁺⁺	0,0551	4,53	37,76	Дебит—540 л/сут
Fe ⁺⁺	0,002	0,08	0,66	Дата взятия пробы—29. VII 1943 г.
Mn ⁺⁺	0,0002	—	—	CO ₂ —0,5810 г/л
Сумма	—	12,00	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0109	0,31	2,28	Перв. солен. S ₁ =15,18
SO ₄ ²⁻	0,1173	2,45	18,02	Втор. солен. S ₂ =5,12
HCO ₃ ⁻	0,6251	10,21	75,44	Перв. щел. A ₁ =0
HSiO ₃	0,0450	0,58	4,26	Втор. щел. A ₂ =79,04
Сумма	1,0105	13,55	100,00	Трет. щел. A ₃ =0,66
Сухой остаток при 160°	0,5744	—	—	
$M_{1,01} \text{ CO}_2 0,6 - \frac{\text{HCO}_3 75 \cdot \text{SO}_4 18}{\text{Ca} 46 \cdot \text{Mg} 38 \cdot \text{Na} 14}$				

Таблица 75
Анализ минеральной воды источника Лысогорска № 3

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0149	0,65	7,16	
K ⁺	0,006	0,07	0,78	
Ca ⁺⁺	0,0772	3,85	42,40	Температура—6,5° С
Mg ⁺⁺	0,0533	4,38	48,22	Дебит—2880 л/сут
Fe ⁺⁺	0,0025	0,09	1,00	Дата взятия пробы—29. VIII 1943 г.
Mn ⁺⁺	0,0011	0,04	0,44	CO ₂ —1,220 г/л
Сумма	—	9,08	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0059	0,17	2,08	Перв. солен. S ₁ =4,40
SO ₄ ²⁻	0,0090	0,19	2,32	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	0,4338	7,11	86,50	Перв. щел. A ₁ =3,54
HSiO ₃	0,0580	0,75	9,10	Втор. щел. A ₂ =90,62
Сумма	0,6583	8,22	100,00	Трет. щел. A ₃ =1,44
Сухой остаток при 160°	0,3309	—	—	
$M_{0,00} \text{ CO}_2 122 - \frac{\text{HCO}_3 87}{\text{Mg} 48 \cdot \text{Ca} 42}$				

Вода источника прозрачна, без запаха, на вкус кислая, приятная для питья, содержит 1122 мг/л углекислого газа. Дебит источника—2880 л/сут.

Минеральные источники Гадрутского района

Источник Туми представлен двумя основными выходами, один из которых (№ 1) находится на склоне оврага правого притока р. Икакчай. Вода вытекает из-под речных валунов. Температура воды, замеренная в 8 час. 18.VIII 1944 г., равнялась 12°С при 11°С окружающего воздуха. Вода без запаха и цвета, на вкус кисловатая. Дебит источника равен 12.000 л/сут.

Таблица 76

Анализ минеральной воды источника Туми

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0304	1,32	12,40	Температура—12°С
K ⁺	0,0032	0,08	0,76	Дебит—20.000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,1252	6,25	58,56	Дата взятия пробы—17.VIII 1943 г.
Mg ⁺⁺	0,0367	3,02	28,28	CO ₂ —1,6720 г/л
Сумма	—	10,67	100,00	H ₂ S—нет
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0178	0,50	4,98	Перв. солен. S ₁ = 6,12
SO ₄ ²⁻	0,0055	0,11	1,14	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,5411	8,87	88,00	Перв. щел. A ₁ = 7,04
HSiO ₃ ⁻	0,0461	0,59	5,88	Втор. щел. A ₂ = 86,04
Сумма	0,8060	10,07	100,00	
Сухой остаток при 160°	0,5320	—	—	
$M_{0,81} \text{ CO}_2 1,67 \quad \text{HCO}_3 88$				
Ca 59 · Mg 28 · Na 12				

Второй выход находится в 5 м от описанного. Вода источника аналогична воде предыдущего источника. Дебит—8000 л/сут.

Источник Туг находится в одноименном селении. Вода вытекает из аллювиальных отложений. Температура, замеренная в 10 час. 20 мин. 20.VIII 1943 г., равнялась 10°С при 25°С окружающего воздуха. Вода без цвета и запаха, на вкус солоноватая, чем отличается от углекислых источников Нагорного Карабаха и вообще от источников Малого Кавказа. Местные жители, несмотря на большую соленость этой воды, пользуются ею для питья и хозяйственных целей. Дебит—2000 л/сут.

Анализ минеральной воды источника Туг

Таблица 77

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1081	4,70	29,19	Температура—12,5 °С
K ⁺	0,0384	0,10	0,62	Дебит—1584 л/сут
Ca ⁺⁺	0,3250	5,80	36,65	Дата взятия пробы—20.VIII 1943 г.
Mg ⁺⁺	0,0635	5,40	33,54	CO ₂ —0,1410 г/л
Сумма	—	16,10	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	0,2228	6,20	31,32	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,1730	3,60	18,18	Перв. солен. S ₁ =29,81
HCO ₃ ⁻	0,5920	9,70	49,00	Втор. солен. S ₂ =19,69
HSiO ₃ ⁻	0,0230	0,30	1,50	Перв. щел. A ₁ =0
Сумма	1,5458	19,80	100,00	Втор. щел. A ₂ =50,50
Сухой остаток при 160°	1,8550	—	—	
$\begin{array}{c} \text{HCO}_3 \text{ 49} \cdot \text{Cl} \text{ 31} \cdot \text{SO}_4 \text{ 18} \\ M_{1,55} \quad \text{Ca} \text{ 37} \cdot \text{Mg} \text{ 34} \cdot \text{Na} \text{ 29} \end{array}$				

Источники Мартунинского района

Источник Зарданашен находится в 8 км к югу от одноименного селения, у восточного подножья г. Кирс, на берегу р. Ишханчай. Вода вытекает из плотных, слоистых зеленых песчаников.

На протяжении 40 м по руслу реки встречается много выходов. Примерно 30 из них—большие. Главный выход имеет дебит около 3000 л/сут. Температура воды главного выхода, замеренная в 15 час. 28.VIII 1943 г., равнялась 6°С при 20°С окружающего воздуха. При выходе вместе с водой обильно выделяется свободный углекислый газ в количестве 1959 мг/л. По течению воды отлагается большое количество гидроокиси железа ярко желтого цвета. Вода без запаха, на вкус кислая.

Источник Кирс находится в долине р. Ишханчай, на расстоянии 0,5 км вверх по ее течению от источника Зарданашен. Вода этого источника аналогична воде предыдущего источника. Дебит небольшой.

Минеральные источники Мардакертского района

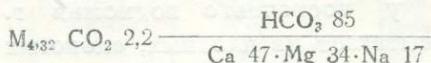
Источник Колотаг находится в 2 км к северу от сел. Коладейли (Колотаг), в русле р. Тутиджурдара. На протяжении 100 м из речных отложений вытекает вода. Вдоль русла реки расположено мно-

го выходов. Два главных выхода находятся на расстоянии 4 м один от другого. Первый выход имеет дебит 4320 л/сут., второй — 2160 л/сут. Вода источника прозрачна, бесцветна, на вкус кисловата, температура — 10° С.

Таблица 78

Анализ минеральной воды источника Чоректар

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,2264	9,86	17,28	Температура — 12° С
K ⁺	0,0096	0,25	0,44	Дебит — 7200 л/сут
Ca ⁺⁺	0,5374	26,82	47,00	Дата взятия пробы — 5. X 1943 г.
Mg ⁺⁺	0,2394	19,68	34,48	CO ₂ — 2,1560 г/л
F ⁻	0,0123	0,44	0,78	
Mn ⁺⁺	0,0003	0,01	0,02	
Сумма	—	57,06	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0835	2,33	4,20	Перв. солен. S ₁ = 12,46
SO ₄ ²⁻	0,2206	4,59	8,26	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	2,8684	47,06	84,74	Перв. щел. A ₁ = 5,26
HSiO ₃	0,1192	1,55	2,80	Втор. щел. A ₂ = 81,48
Сумма	4,3171	55,53	100,00	Трет. щел. A ₃ = 0,80
Сухой остаток при 160°	2,8755	—	—	



Мехманинский источник находится в 0,5 км к югу от сел. Мехмана. Вода выходит в старой штолне. Температура воды, замеренная 8. IX 1943 г., равнялась 8° С при 18° С окружающего воздуха. Дебит — 2830 л/сут. Вода этого источника отличается большим содержанием алюминия (25,76% от солевого состава).

Источник Чоректар представлен двумя выходами. Первый находится в 6 км к востоку от сел. Чоректар, на правом берегу р. Тертерчай. Вода выходит из современных речных отложений, температура, замеренная в 15.00 час. 4. IX 1943 г., равнялась 12° С при 22° С окружающего воздуха. При выходе вместе с водой обильно выделяется свободный углекислый газ (2156 мг/л). Вода прозрачна, без запаха, на вкус кислая. Дебит — 7200 л/сут.

Источник № 2. Рядом с источником Чоректар № 1, в 7 м от него, находится аналогичный минеральный источник с дебитом около 3000 л/сут.

Источник Дастангир находится в 2 км к югу от одноименного села; дебит незначительный.

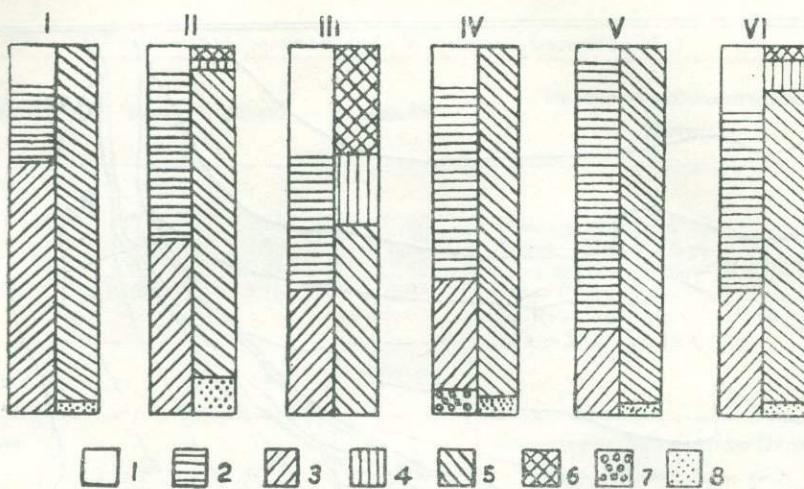


Рис. 20

Диаграмма солевого состава вод источников Нагорно-Карабахского района.
 I—ист. № 1, Ширлан; II—ист. № 3, Лысогорск; III—ист. № 1, Туг;
 IV—ист. № 1, Зарданашен; V—ист. № 1, Колотаг; VI—ист. № 1, Чоректар.
 1—Na⁺; 2—Ca²⁺; 3—Mg²⁺; 4—SO₄²⁻; 5—HCO₃⁻; 6—Cl⁻; 7—Fe²⁺; 8—HSiO₃⁻

Минеральные источники Лачино-Кельбаджарского района

В Лачино-Кельбаджарском районе имеется 18 групп минеральных источников, объединяющих 65 отдельно расположенных основных выходов, подавляющее большинство которых находится на территории Кельбаджарского административного района.

Источники Лачино-Кельбаджарского района характеризуются высокой температурой воды и более или менее однотипным химическим составом ее.

Минеральные источники Кельбаджарского района

В Кельбаджарском районе на площади 1900 км² находится 9 групп минеральных источников, объединяющих 53 основных выхода:

Багырсагская группа	14	выходов
Группа Истису (верхн.)	23	"
Группа Истису (нижн.)	8	"
Гештек	1	"
Баякли	3	"
Агдабан	1	"
Гялинская	1	"
Готурлинский	1	"
Чобан-Герюкмаз	1	"

Группа Багырсагских минеральных источников

Группа Багырсагских источников (14 выходов) находится в 2 км от источников Истису (верхн.), на высоте 2470 м над уровнем моря.

Все выходы источников этой группы расположены по обоим берегам р. Багырсаг на протяжении 21 км (рис. 21). Багырсагские источники

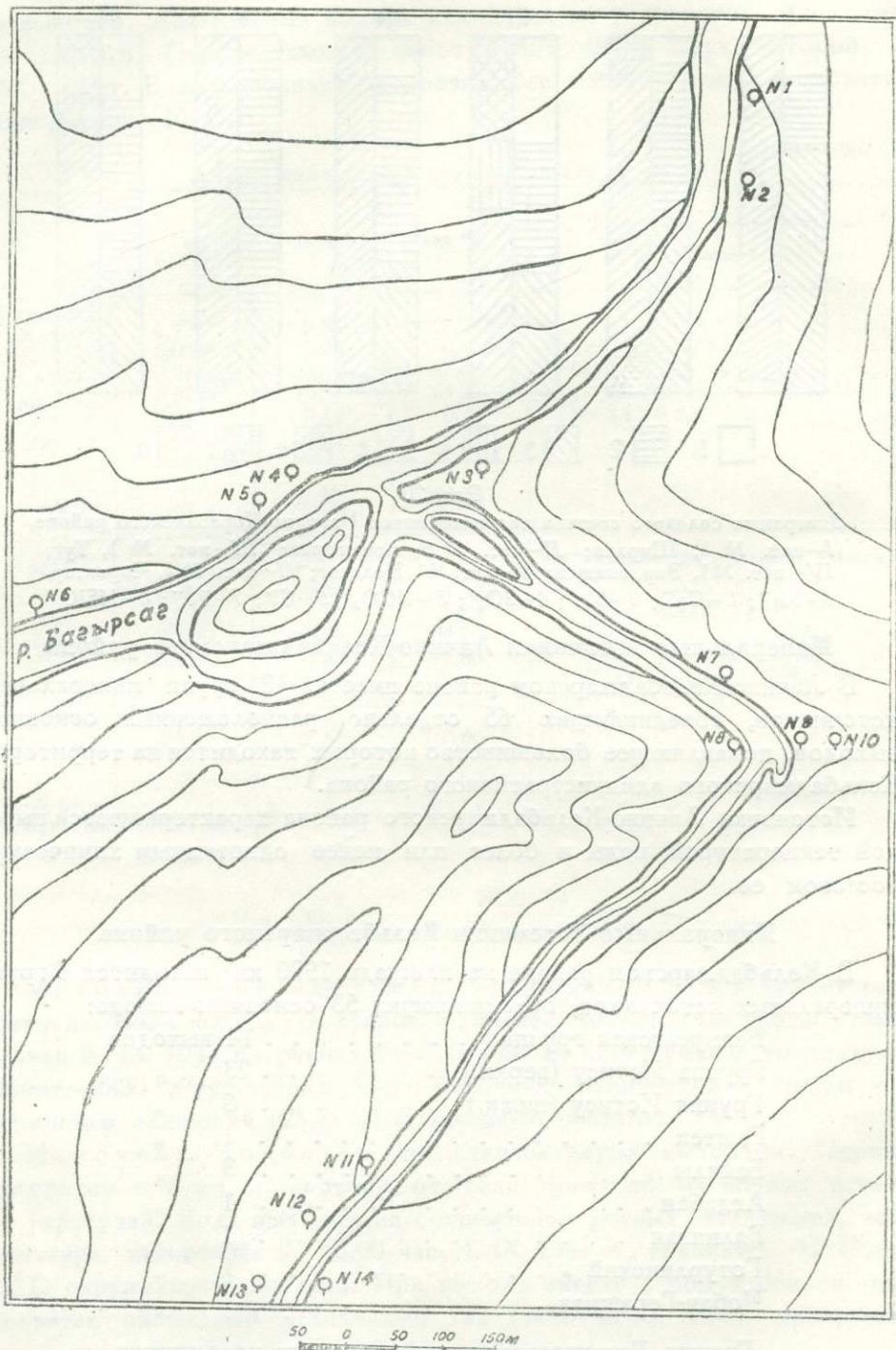


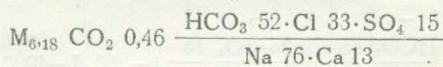
Рис. 21

Схематический план групп минеральных источников Багырзая.

○ — источники

Таблица 79
Анализ минеральной воды источника Багырсаг № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,4477	62,93	76,36	Температура—14° С
K ⁺	0,1929	4,93	5,98	Дебит—55,00 л/сут
Ca ⁺⁺	0,2086	10,41	12,62	Дата взятия пробы—19.VIII 1948 г.
Mg ⁺⁺	0,0506	4,16	5,04	CO ₂ —0,4566 г/л
Сумма	—	82,43	100,00	Σm Ra=726,8 ед. Max.=37,2 10—12% Ra
Анионы				
Cl ⁻	0,9506	26,81	32,64	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,5908	12,29	14,96	Перв. солен. S ₁ =47,60
HCO ₃ ⁻	0,6291	43,05	52,40	Втор. солен. S ₂ =0
SiO ₂	0,1100	—	—	Перв. щел. A ₁ =34,74
Сумма	6,1802	82,15	100,00	Втор. щел. A ₂ =17,66



Анализ минеральной воды источника Багырсаг № 3

Таблица 80

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,6350	71,1	80,90	Удельный вес—1,0044
K ⁺	0,2344	6,0	6,80	Температура—22° С
Ca ⁺⁺	0,1603	8,0	9,10	Дебит—600 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0336	2,8	3,20	Дата взятия пробы—19.VIII 1948 г.
Сумма	—	7,9	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	1,0340	29,2	33,92	Характеристика воды по Пальмеру
SO ₄ ²⁻	0,4196	10,8	12,60	Перв. солен. S ₁ =46,52
HCO ₃ ⁻	2,8000	45,9	53,48	Втор. солен. S ₂ =0
CO ₃ ²⁻	—	—	—	Перв. щел. A ₁ =41,18
CO ₂	0,1887	—	—	Втор. щел. A ₂ =12,30
SiO ₂	0,1060	—	—	
R ₂ O ₃	0,0070	—	—	
Сумма	6,7186	85,9	100,00	
Сухой остаток при 180°	4,875	—	—	

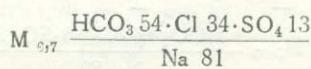


Таблица 81

Анализ минеральной воды источника Багырсаг № 4

В 1 кг.	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,5980	69,4	81,84	Удельный вес—1,0044
K ⁺	0,2733	7,0	8,26	Temperatura—29° С
Ca ⁺⁺	0,1040	5,2	6,14	Дебит—4000 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0390	3,2	3,76	Дата взятия пробы—19.VIII 1948 г.
Следы	—	—	—	
Сумма		84,8	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	1,1020	31,1	36,29	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,620	13,2	15,40	Перв. солен. S ₁ = 51,69
HCO ₃ ⁻	2,5270	41,4	48,31	Втор. солен. S ₂ = 0
CO ₃ ²⁻	—	—	—	Перв. щел. A ₁ = 38,41
CO ₂	0,0110	—	—	Втор. щел. A ₂ = 9,90
SiO ₂	0,1200	—	—	
Сумма	6,4063	85,7	100,00	
Сухой остаток при 180°	5,069	—	—	
		M _{6,4} HCO ₃ 48 · Cl 36 · SO ₄ 15		t = 29°, D = 4000
		Na 82		

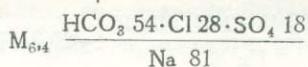
Таблица 82

Анализ минеральной воды источника Багырсаг № 5

В 1 кг	г	мг-экв	в % эк	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,4030	61,0	80,16	Удельный вес—1,0035
K ⁺	0,2132	5,5	7,24	Temperatura—36° С
Ca ⁺⁺	0,1340	6,7	8,80	Дебит—15,000 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0350	2,9	3,80	Дата взятия пробы—19.VIII 1948 г.
R ₂ O ₃	0,0020	—	—	
Сумма		76,1	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	1,0350	29,2	36,42	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,5260	11,0	13,78	Перв. солен. S ₁ = 50,20
HCO ₃ ⁻	2,4310	39,8	49,80	Втор. солен. S ₂ = 0
CO ₃ ²⁻	—	—	—	Перв. щел. A ₁ = 37,20
CO ₂	0,0730	—	—	Втор. щел. A ₂ = 12,60
SiO ₂	0,1014	—	—	
Сумма	5,9536	80,0	100,00	
Сухой остаток при 180°	4,379	—	—	
		M _{5,95} HCO ₃ 50 · Cl 36 · SO ₄ 14		
		Na 80		

Таблица 83
Анализ минеральной воды источника Багырсаг № 6

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	1,5150	0,0659	81,00	
K·	0,2192	0,0016	6,90	
Ca··	0,1451	0,0072	8,84	
Mg··	0,0312	0,0026	3,20	
R ₂ O ₃	0,0028	—	—	
Сумма	—	0,0813	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,8467	0,0239	28,70	Перв. солен. S ₁ = 46,22
SO ₄ ''	0,7012	0,0146	17,52	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	2,7370	0,0448	53,98	Перв. щел. A ₁ = 41,74
CO ₃ ''	—	—	—	Втор. щел. A ₂ = 12,04
CO ₂	0,0884	—	—	
SiO ₂	0,1340	—	—	
Сумма	6,4206	0,0833	100,00	
Сухой остаток при 180°	4,630	—	—	



Анализ минеральной воды источника Багырсаг № 7

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	1,4030	0,0694	80,16	
K·	0,2132	0,0055	7,24	
Ca··	0,1340	0,0067	8,80	
Mg··	0,0350	0,0029	3,80	
	0,0020	—	—	
Сумма	—	0,0855	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	1,0350	0,0291	36,42	Перв. солен. S ₁ = 50,20
SO ₄ ''	0,5260	0,0110	413,7	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	2,4310	0,0398	9,80	Перв. щел. A ₁ = 37,20
CO ₃ ''	—	—	—	Втор. щел. A ₂ = 12,60
CO ₂	0,0730	—	—	
SiO ₂	0,1014	—	—	
Сумма	5,9536	0,0799	100,00	
Сухой остаток при 180°	4,379	—	—	

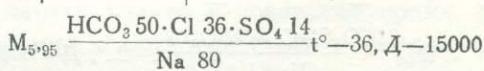


Таблица 85

Анализ минеральной воды источника Багырсаг № 8

В 1 кг	г	мг·экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,5980	0,0694	81,84	Удельный вес — 1,0044
K ⁺	0,2733	0,0070	8,26	Temperatura — 29° C
Ca ⁺⁺	0,1040	0,0052	6,14	Дебит — 4000 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0390	0,032	3,76	Дата взятия пробы — 12.VIII 1933 г.
R ₂ O ₃ следы	—	—	—	
Сумма	—	0,0858	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	1,1020	0,0310	36,12	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,6320	0,0132	15,40	Перв. солен. S ₁ = 51,20
HCO ₃ ⁻	2,5270	0,0416	42,48	Втор. солен. S ₂ = 0
CO ₃ ²⁻	—	—	—	Перв. щел. A ₁ = 38,58
CO ₂	0,0110	—	—	Втор. щел. A ₂ = 9,90
SiO ₂	0,1200	—	—	
Сумма	6,4063	0,0858	100,00	
Сухой остаток при 180°	5,069	—	—	

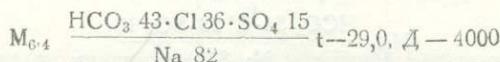
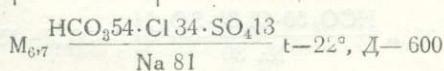


Таблица 86

Анализ минеральной воды источника Багырсаг № 9

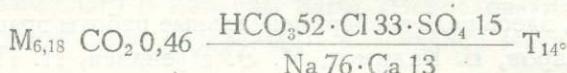
В 1 кг	г	мг·экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,6350	0,0711	80,90	Удельный вес — 1,0014
K ⁺	0,2344	0,0060	6,80	Temperatura — 22° C
Ca ⁺⁺	0,1603	0,0680	9,10	Дебит — 600 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0336	0,0028	3,20	Дата взятия пробы — 19.VIII 1933 г.
Сумма		0,0879	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	1,0340	0,0291	33,92	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,5196	0,0108	12,60	Перв. солен. S ₁ = 46,52
HCO ₃ ⁻	2,8000	0,0459	53,48	Втор. солен. S ₂ = 0
CO ₃ ²⁻	—	—	—	Перв. щел. A ₁ = 41,18
CO ₂	0,1887	—	—	Втор. щел. A ₂ = 12,30
SiO ₂	0,1060	—	—	
R ₂ O ₃	0,0070	—	—	
Сумма	6,7123	0,0858	100,00	
Сухой остаток при 180°	4,875	—	—	



ки представляют большой интерес как в научном, так и в практическом отношении.

Вода некоторых источников пробивается непосредственно из-под древних travertinos или из трещин в гранодиорите. Температура воды колеблется от 16 до 48°С.

Источники описываемой группы не каптированы; отсутствие удобной дороги пока не позволяет широко использовать их. В районе минеральных источников имеют распространение покровы четвертичных лав мощностью 30—40 м. Общий дебит всех источников равен 280.000 л/сут. Формула Курлова для воды источника № 1:



Химические анализы вод некоторых источников Багырсагской группы приведены в таблицах 79—86.

ГРУППА МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ИСТИСУ

Минеральные воды источников группы Истису представляют собой наиболее ярко выраженный тип углекислых лечебных и питьевых вод среди разнообразных минеральных вод Азербайджана.

Высокая радиоактивность, содержание большого количества углекислого газа, термальные свойства, наличие разнообразных микроэлементов и т. д. повышают бальнеологический эффект этих вод. Следует учесть, что воды этого типа редко встречаются на земле.

Минеральные источники Истису действуют с давних времен. Начиная с послеоценового и до настоящего времени по обоим берегам бассейна р. Тертер, на протяжении более чем 20 км были расположены выходы минеральных источников. Об этом свидетельствуют громадные travertиновые отложения.

В настоящее время по бассейну р. Тертер, между участками Кельбаджар и Багырсаг, расположены три группы источников: Верхний Истису, Нижний Истису, Багырсаг, а также два сравнительно малодебитных источника: Гештек и Баяглы.

Воды минеральных источников Истису широко используются населением Закавказья в качестве лечебного средства. В древние времена народы Закавказья приписывали им чудодейственную силу.

В конце XIX—начале XX в. отдельные исследователи совершили экспедиции в район источников и дали краткие их описания.

До установления Советской власти в Азербайджане, в районе минеральных источников Истису не велось никаких специальных геологогидрогеологических работ, не изучались ценные бальнеологические свойства этих вод. Всестороннее и глубокое исследование минеральных вод Истису было начато только в советское время.

Подробные сведения о геологическом строении района минеральных источников Истису даны К. Н. Паффенгольцем.

Детальные геолого-гидрогеологические исследования в этом районе первыми начали вести Е. В. и Н. Е. Круг в 1932 г.

М.-А. Кашкай, начиная с 1933 г., систематически изучает эти источники. Радиоактивные свойства минеральных вод, начиная с 1933 г., изучались также Г. Х. Эфендиевым.

В 1947—1948 гг. автор настоящей работы производил гидрогеологическую съемку на участках Багырсаг, Верхний и Нижний Истису, а также исследовал 8 других источников Кельбаджарского района, упомянутых в начале этого раздела.

В период с 1925—1940 гг., в связи с выявлением лечебных свойств минеральных вод, здесь вели экспериментальные работы врачи В. И. Оленинов, М. А. Агаларов, Б. Кадымов, М. Э. Эфендиев, Н. П. Афонский, М. Г. Сафаралибеков и др.

В настоящее время бальнеологические свойства минеральных вод Истису изучаются большим коллективом работников Азербайджанского научно-исследовательского института курортологии им. С. М. Кирова и специалистами бальнеологами г. Баку (М. Э. Эфендиев, Ш. М. Гасанов, М. М. Эфендизаде, А. Х. Кулиев, М. Г. Гусейнов, А. С. Гасанов, А. З. Бабаев, Е. К. Кочергина, Г. М. Керимов, Р. Х. Кадымова, А. И. Гашимова, Д. К. Кулиев, А. Гасанов, Б. Х. Кулиева, А.М. Гаджиев).

В конце декабря 1952 г. в Баку была созвана первая республиканская научная конференция по развитию и освоению курорта Истису. На этой конференции было заслушано 38 докладов. Конференция подтвердила, что в настоящее время минеральные источники Истису представляют базу, на которой можно построить крупный курорт всесоюзного значения.

В течение последних трех лет в районе минеральных источников Истису проводились комплексные исследования и разведка посредством механического бурения. В этих работах принимали участие Академия наук Азербайджанской ССР, Азербайджанский Институт курортологии им. С. М. Кирова, „Азнефтеразведка“ и контора „Союзгеокаптажминвод“.

Комплексной экспедицией было установлено, что на протяжении бассейна р. Тертер, на территории Кельбаджарского района вообще, можно получить различного типа углекислые минеральные воды.

Нашей задачей в дальнейшем является обеспечение еще более глубокого изучения этих ценнейших гидроминеральных ресурсов.

Месторождение минеральных вод расположено в гористом районе, обладающем сильно пересеченным рельефом и имеющим сложное геоморфологическое строение. Район со всех сторон окаймлен высокими хребтами Малого Кавказа. Климатические и почвенные условия весьма своеобразны. Средняя высота источников—около 2000 м. В районе развита альпийская растительность. Чистый горный воздух богат ультрафиолетовыми лучами.

Геологическое строение района минеральных источников гесьма сложно. Элементы стратиграфии, петрографии и тектоники изучены достаточно хорошо.

В главе „Генезис источников“ нами даются подробные сведения о геологическом строении района минеральных источников.

Воды Истису относятся к углекисло-радиоактивно-гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатно-натриево-термальным. Мы рассматриваем истису, как природную воду особого типа и поэтому называем ее минеральной водой истисуинского типа.

По химическому составу близки к истису воды источников Джермук (Армянская ССР) и Карловы Вары (Чехословакия).

Ниже даем описание минеральных источников Истису.

Группа источников Истису (верхн.)

Минеральные источники Истису (верхн.) в количестве 23 выходов расположены по обоим берегам крутой долины р. Тертерчай, на высоте 2225 м над уровнем моря. На правом берегу расположено 18 выходов, на левом—5.

Описание источников, расположенных на правом берегу р. Тертерчай

Источник № 1 находится в 60 м от русла реки. Температура воды, замеренная 13.VII 1947 г., равнялась 23° С. Дебит—8000 л/сут.

Вода на вкус кислая. По течению отлагаются травертины. Вместе с водой выделяется свободный углекислый газ. Выход источника связан с древними травертинами.

Источник № 2 находится в 53 м к северу от выхода № 1, на высоте 95 м над уровнем воды в реке. Вода источника вытекает из-под сильно видоизмененных туфогенных пород. Температура 54° С. Дебит—2000 л/сут.

Источник № 3 находится в 48 м к юго-востоку от выхода № 2 и в 45 м от русла реки, на крутом склоне долины Тертерчая.

Вода вытекает из-под метаморфизованных туфогенных пород. Температура 25,5° С. Дебит незначительный.

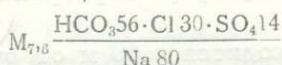
Источник № 4 находится на расстоянии 1 м от предыдущего. Вода вытекает из-под сильно видоизмененных туфогенных пород. Температура — 22° С. Дебит — 2600 л/сут. Вода источника на вкус кислая.

Источник № 5 расположен в 46 м от русла реки и в 12 м к западу от выхода № 4. Вода вытекает из-под тех же пород, при выходе наблюдается сильное выделение свободного углекислого газа. По данным полевых анализов, вода источника выделяет 0,88 г CO₂ на литр воды. Температура 26° С. Дебит — 8000 л/сут. Вода имеет приятный кислый вкус.

Таблица 87

Анализ минеральной воды источника Истису (верхн.) № 1

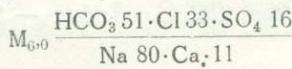
В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,6610	0,0788	80,16	Удельный вес — 1,0049
K ⁺	0,2363	0,0057	5,80	Temperatura—21° C
Ca ⁺⁺	0,1359	0,0108	11,00	Дата взятия пробы—15.VIII 1933 г.
Mg ⁺⁺	0,0312	0,0030	3,04	Высота (по анероиду)—2300 м.
R ₂ O ₃	0,0055	—	—	
Сумма		0,0983	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	1,1080	0,0311	30,04	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,6955	0,0145	14,02	Перв. солен. S ₁ = 44,06
HCO ₃ ⁻	3,5380	0,0579	55,94	Втор. солен. S ₂ = 0
CO ₃ ²⁻	0,0163	—	—	Перв. щел. A ₁ = 41,90
CO ₂	0,1420	—	—	Втор. щел. A ₂ = 14,04
SiO ₂	—	—	—	
Сумма	7,5698	0,1035	100,00	
Сухой остаток при 180°	5,4170	—	—	



Анализ минеральной воды источника Истису № 8

Таблица 88

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,5960	0,0693	79,56	Удельный вес — 1,0042
K ⁺	0,2263	0,0058	6,66	Дебит—27.000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,1872	0,0093	10,68	Temperatura—34° C
Mg ⁺⁺	0,0332	0,00328	3,60	Дата взятия пробы—21.VII 1933 г.
Сумма		0,0872	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	0,4849	0,0278	33,14	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,6784	0,0131	15,62	Перв. солен. S ₁ = 48,76
HCO ₃ ⁻	2,6260	0,0430	51,24	Втор. солен. S ₂ = 0
CO ₃ ²⁻	—	—	—	Перв. щел. A ₁ = 37,41
CO ₂	0,0789	—	—	Втор. щел. A ₂ = 13,78
SiO ₂	0,1160	—	—	
Сумма	5,9769	0,0839	100,00	
Сухой остаток при 180°	4,397	—	—	

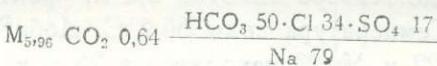


Источник № 6 находится в 33 м к северо-востоку от выхода № 5. Температура воды 47° С. Дебит незначительный.

Анализ минеральной воды источника Истису № 8

Таблица 89

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na+	1,4568	63,40	78,99	Температура—57° С
K+	0,2365	6,05	7,54	Дебит—47.000 л/сут
Ca++	0,1529	7,63	9,50	Дата взятия пробы—14.VIII 1948 г.
Mg++	0,0388	3,19	3,97	
R ₂ O ₃	0,0004	—	—	
Сумма	—	80,27	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,9674	27,28	33,73	Перв. солен. S ₁ = 50,19
SO ₄ ''	0,6402	13,32	16,46	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	2,4600	40,30	49,81	Перв. щел. A ₁ = 36,34
SiO ₂	0,0100	—	—	Втор. щел. A ₂ = 13,47
Сумма	5,9630	80,90	100,00	



Источник № 7 находится в 17 м к северу от предыдущего. Температура воды 50° С. Дебит незначительный.

Источник № 8 находится в 22 м к северу от выхода № 7. Вода выделяется из травертинового конуса. Температура воды источника самая высокая (57° С) в данной группе. Дебит его—47.000 л/сут.

Источник № 9 находится в 12 м к северу от выхода № 8. Температура воды 53° С. Вода источника вытекает из-под туфогенных пород. Дебит—4200 л/сут.

Источник № 10 находится в 58 м к северо-западу от предыдущего выхода. Вода вытекает из-под туфогенных пород. Температура воды 51° С. Дебит—28.000 л/сут.

Источник № 11 находится в 5 м к северу от выхода № 10. Вода вытекает из-под туфогенных пород. Температура 50° С. Дебит—8000 л/сут.

Источник № 12 расположен в 13 м к югу от выхода № 11, ближе к руслу реки. Температура воды 33° С. Дебит—4000 л/сут.

Рядом с этим выходом, в 2 м от него, расположен выход № 13.

Источник № 14 расположен в 18 м к югу от источника № 13. Температура воды 40° С. Дебит—21.000 л/сут.

Источник № 15 находится в 30 м к северу от источника № 14. Вода вытекает из-под травертиновых отложений. Температура воды 44° С. Дебит—500 л/сут.

Источник № 16 находится в 4 м к северу от выхода № 15. Вода вытекает из-под древних travertинов. Температура 50° С. Дебит—6500 л/сут.

Источник № 17 находится в 50 м к северо-западу от выхода № 15. Температура 55° С. Дебит—8900 л/сут.

Источник № 18 находится в 80 м к северо-востоку от выхода № 17. Вода имеет самую низкую температуру среди этой группы источников (13° С).

Описание отдельных источников, расположенных на левом берегу р. Тертерчай

Источник № 19 находится в 40 м от русла реки. Вода на вкус кислая. В большом количестве выделяется углекислый газ. Температура воды, замеренная 14.VII 1948 г., равнялась 25° С при 18° С окружающего воздуха. Дебит—около 3000 л/сут. Источник действует с давних времен. Об этом свидетельствует расположение грифона ныне действующего источника на вершине древнего travertинового конуса высотою 40 м.

Источник № 20 находится в 30 м к северу от выхода № 19. Вода источника вытекает из-под туфогенных пород. Температура 26° С.

Источник № 21 находится в русле р. Тертерчай. Вода источника выделяется в виде гейзера высотой 3,5 м, фонтанирующего из-под речных валунов. Температура воды 56,5° С. Дебит 14.000 л/сут.

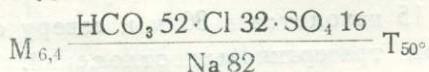
Источники № 22 и № 23 находятся в 25 м к югу от выхода № 21. Вода этих источников кислая и приятная на вкус, имеет сравнительно низкую температуру (19° С).

Источник № 24 находится в 45 м к северу от выхода № 23. Вода источника вытекает из-под речных отложений. Температура воды 25° С. Дебит—3000 л/сут.

Все минеральные источники группы Верхнего Истису расположены по направлению трех параллельных трещин, проходящих в туфогенной толще.

Район минеральных источников в основном сложен туфогенными породами, в толще которых внедрилась гранодиоритовая интрузия. Помимо этого, здесь местами встречаются андезитобазальты и дайки трахиалипарида. Большое распространение имеют travertиновые отложения.

Температура воды источников колеблется от 22 до 57° С. Общий дебит всех источников—550.000 л/сут. Главный выход (№ 16) капитирован, его водой пользуются для лечебных целей. Здесь построены ванные помещения. В течение курортного сезона здесь бывает 23 тыс. человек. Сюда приезжают люди со всех концов Советского Союза. Приводим формулу Курлова для воды источника Истису (выход № 16).



Дебит—43.000 л/сут.

Группа источников Истису (нижний)

Минеральные источники Истису (нижний), в количестве 8 выходов, находятся в 13 км к юго-западу от районного центра Кельбаджар, на берегу р. Тертерчай.

Таблица 90

Анализ минеральной воды источника Истису (нижн. главный выход)

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,6054	69,8	91,96	Удельный вес—1,0041
K ⁺	0,0660	3,3	4,36	Temperatura—37° С
Ca ⁺⁺	0,0339	2,8	3,68	Дебит—25.000 л/сут
Mg ⁺⁺	следы	—	—	Дата взятия пробы—18. VIII 1948 г.
Сумма	—	75,9	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,3720	10,5	13,84	Перв. солен. S ₁ =40,86
SO ₄ ²⁻	0,9850	20,5	27,02	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	2,6870	44,0	57,96	Перв. щел. A ₁ =51,10
CO ₃ ²⁻	0,0270	0,9	1,18	Втор. щел. A ₂ =8,04
CO ₂	—	—	—	
SiO ₂	0,1300	—	—	
Сумма	5,9063	75,9	100,00	
$\text{HCO}_3 \cdot 58 \cdot \text{SO}_4 \cdot 27 \cdot \text{Cl} \cdot 14$ $M_{5,9}$				
Na92				

Пять выходов расположено на левом берегу реки, а три—на правом, на протяжении 80 м, на высоте 1750 м над уровнем моря (рис. 22). Воды главных выходов вытекают из-под мощных древних травертинов, воды остальных источников—из коренных интрузивных пород.

Вблизи выходов № 4 и № 5 в травертиновых породах вырублен бассейн, в котором больные принимают ванны. Температура источников колеблется от 16 до 37° С. Общий дебит всех источников—50.000 л/сут. Средняя посещаемость за курортный сезон—3750 больных.

Источник Гештек находится на левом берегу р. Тертерчай, в 10 км к юго-западу от Кельбаджар. Вода вытекает из туфогенных пород. Температура воды 17° С. Дебит 140.000 л/сут.

Источник Баякли представлен двумя главными выходами. Один из них находится в 250 м к югу от сел. Баякли, на правом берегу р. Тертерчай. Вода источника выбивается из-под туфогенных пород. Кроме главного выхода, здесь имеется еще три. Температура воды, замеренная в 13 час. 18.VII 1948 г., равнялась 7,5° С при 26° С окружающего воздуха. Вода на вкус кислая, CO₂ выделяется в небольшом количестве. По течению воды на камнях образуются осадки красного цвета. Дебит этих выходов—около 5000 л/сут.

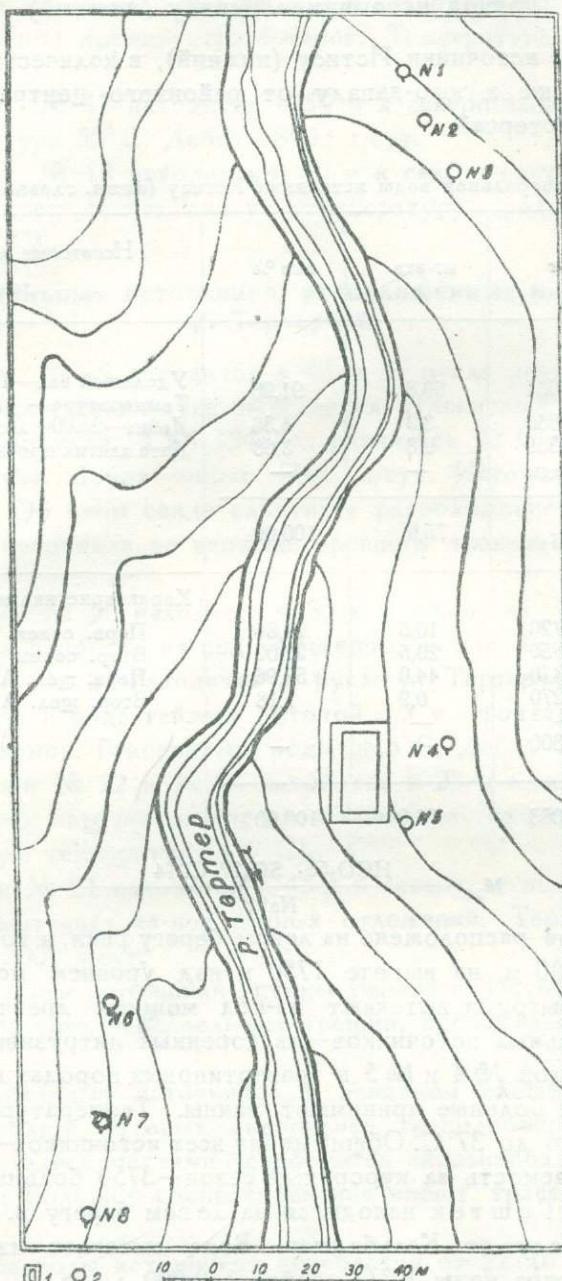


Рис. 22
Схематический план групп минеральных источников
Нижнего Истису.
1—ванное помещение; 2—источники

Второй выход находится в 0,5 км к северу от источника Баякли № 1, в русле р. Милли, правого притока р. Тертерчай. Вода вытекает из трещин трахитовых андезитов, на вкус кислая. Выделяется углекислый газ. Температура воды, замеренная 18.VII 1948 г., равнялась 9°С при 24°С окружающего воздуха. Дебит источника—5400 л/сут.

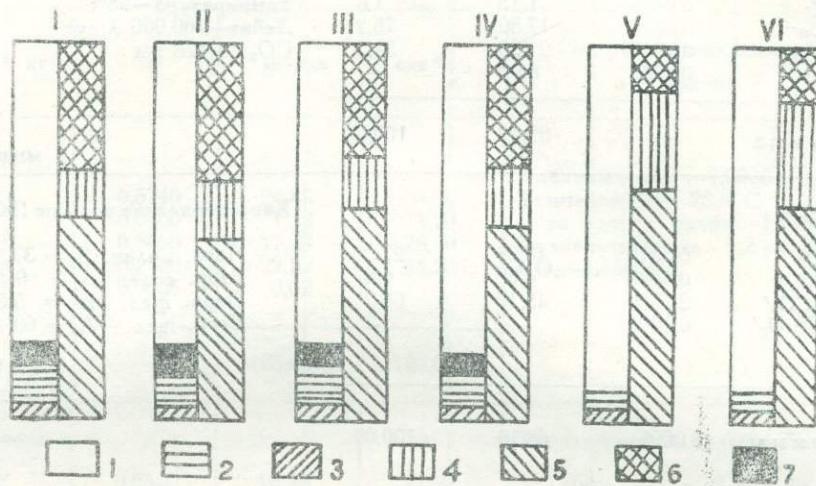


Рис. 23

Диаграмма солевого состава вод источников Кельбаджарского района.

I—ист. № 1, Багырсаг; II—ист. № 5, Багырсаг; III—ист. № 1, Истису (Верхн.); IV—ист. № 12, Истису (Верхн.); V—ист. № 21, Истису (Нижн.); VI—ист. № 22, Истису, (Нижн.).

1—Na⁺; 2—Ca⁺⁺; 3—Mg⁺⁺; 4—SO₄²⁻; 5—HCO₃⁻; 6—Cl⁻; 7—K⁺

Минеральные источники Лачинского района

В Лачинском районе на территории 1800 км² находится 9 групп источников, объединяющих 14 главных выходов:

Агбатхайыр	1	выход
Ахмедлинский	1	"
Аганус	1	"
Зоркешиш	4	"
Илыгсу	1	"
Минкенд	3	"
Нуреддинский	1	"
Тивинский	1	"
Чилгяз	1	"

Ниже даем описание наиболее характерных для Лачинского района двух групп источников.

Минеральный источник Минкенд находится в русле р. Минкендчай. Вода источника вытекает из-под травертина. Источник

Таблица 91
Анализ минеральной воды источника Минкенд

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,5960	25,87	38,0	
K ⁺	0,0450	1,15	1,6	Температура—28°C
Ca ⁺⁺	0,3560	17,80	26,2	Дебит—200.000 л/сут
Mg ⁺⁺	0,2840	23,26	34,2	CO ₂ —1,428 г/л
Fe ⁺⁺	0,0005	0,02	—	
Сумма	—	68,10	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,6510	18,38	27,00	Перв. солен. S ₁ = 33,8
SO ₄ ²⁻	0,2220	4,62	6,8	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	2,7560	45,10	66,2	Перв. щел. A ₁ = 5,8
HSiO ₃ ⁻	0,1590	—	—	Втор. щел. A ₂ = 60,4
Сумма	5,0695	68,10	100,00	

Таблица 92
Анализ минеральной воды источника Нуреддин

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0455	1,98	4,43	Температура—18°C
K ⁺	0,0028	0,07	0,16	Дебит—145.000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,6171	30,80	68,86	CO ₂ —1,428 г/л
Mg ⁺⁺	0,1443	11,87	26,55	
Сумма	—	44,72	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0125	0,35	0,76	Перв. солен. S ₁ = 4,59
SO ₄ ²⁻	0,2512	5,23	11,27	Втор. солен. S ₂ = 7,44
HCO ₃ ⁻	2,4178	39,62	35,42	Перв. щел. A ₁ = 0
HSiO ₃ ⁻	0,0909	1,18	2,55	Втор. щел. A ₂ = 87,97
Сумма	3,5821	46,38	100,00	
Сухой остаток при 180°	3,5964	—	—	

имеет несколько выходов, дебит главного—200.000 л/сут. Температура—21—28° С. Приводим формулу Курлова для воды этого источника:

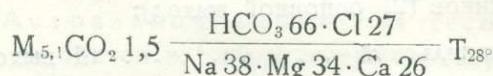
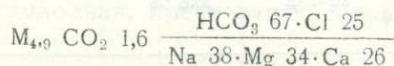


Таблица 93

Анализ минеральной воды источника Илыгсу

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,5740	24,89	37,80	Удельный вес — 1,0036
K ⁺	0,0400	1,13	1,70	Temperatura — 28,5° C
Ca ⁺⁺	0,3460	17,28	26,30	Дата взятия пробы — 12.VI 1927 г.
Mg ⁺⁺	0,2750	22,52	34,20	Радиоактивность — 1,2 ед. Maxe
Fe ⁺⁺	0,0005	0,02	—	CO ₂ — 1,558 г/л
Сумма	—	65,84	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,5810	16,40	24,90	Перв. солен. S ₁ = 32,60
SO ₄ ²⁻	0,2420	5,04	7,70	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	2,7080	44,39	67,40	Перв. щел. A ₁ = 6,90
HSiO ₃	0,1610	—	—	Втор. щел. A ₂ = 60,50
Сумма	4,9375	65,83	100,00	



Нурединские минеральные источники находятся ниже сел. Нуредин, в ущелье р. Нурединчай. Температура воды равняется 18° С. Вода содержит 20—25 мг/л железа. Дебит главного выхода — 150.000 л/сут.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЮЖНОГО СКЛОНА ГЛАВНОГО КАВКАЗСКОГО ХРЕБТА

В семи административных районах, расположенных на южном склоне Главного Кавказского хребта (Шемахинском, Исмаиллинском, Куткашенском, Варташенском, Нуцинском, Кахском, Закатальском), имеется 58 основных выходов минеральных источников.

В этой части Азербайджанской ССР встречаются как горячие, так и холодные минеральные источники. Все описываемые ниже горячие минеральные источники южного склона Б. Кавказа являются слабо минерализованными акрототермами. Все холодные источники относятся к типу сероводородных.

Минеральные источники Шемахинского района

В Шемахинском районе на территории 1400 км² находится 14 минеральных источников (21 основной выход):

Авахильский	1	выход
Ангехаранский	1	"
Астрахановка	3	"
Гычатанский	1	"
Зарат Хейбери	2	"
Калейбурут	3	"
Кызылджадара	1	"
Пирсагатский	2	"
Чаганский	1	"
Чухурортский	2	"
Чанутский	1	"
Уллы-дюа	1	"
Чайлы	1	"
Караджюзли (Бозбурун)	1	"

Авахильский источник находится у сел. Авахиль, на склоне лесистой горы. Вода имеет запах сероводорода, по течению оставляет белый налет, образуются осадки. Температура воды 11°С при 18°С окружающего воздуха.

Таблица 94

Анализ минеральной воды источника Астраханка № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na K Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ R ₂ O ₃	0,3044 0,0044 0,0009 0,0028	13,24 0,22 0,07 —	97,85 1,63 0,52 —	Температура—12 °С Дебит—5000 л/сут Дата взятия пробы—14.VIII 1946 г. H ₂ S—0,0237 г/л
Сумма	—	13,53	100,00	
Анионы				
Cl ⁻ SO ₄ ²⁻ HCO ₃ ²⁻ CO ₃ ²⁻ HSiO ₃	0,0781 0,0386 0,5830 0,0208 0,0226	2,20 0,80 9,55 0,69 0,29	16,25 5,91 70,59 5,10 2,15	Характеристика воды по Пальмеру: Перв. солен. S ₁ = 22,16 Втор. солен. S ₂ = 0 Перв. щел. A ₁ = 75,69 Втор. щел. A ₂ = 2,15
Сумма	1,0532	13,53	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,0442	—	—	
M_{1,05} H₂S 0,0237		HCO₃ 71 · Cl 16		T 12,5°
			Na 98	

Ангехаранский источник расположен на левом берегу притока р. Пирсагат. Вода вытекает из-под скалы, холодная, прозрачная, с сильным запахом серы, отлагает ил черного цвета.

Источник Астрахановка состоит из трех основных выходов.

Выход № 1 находится в 1 км к северо-востоку от сел. Астрахановка на высоте 1150 м над уровнем моря. Вода вытекает из-под известковой скалы, холодная, со слабым запахом сероводорода, по течению оставляет белый налет.

Местные жители пользуются водой источника для лечебных целей. Температура воды, замеренная в 11 час. 3. IX 1946 г., равнялась 12° С при 29° С окружающего воздуха. Дебит—5000 л/сут.

Источник № 2 находится в 0,5 км от сел. Астрахановка. Кроме основного выхода, здесь имеется еще один, который на небольшом удалении сливается с основным. Здесь образовалось болото с серным запахом и черной грязью.

Источник № 3 находится в 1,5 км от сел. Астрахановка. Кроме основного выхода имеется еще один, который расположен на расстоянии 70—80 м от первого. Вода имеет запах сероводорода, по течению оставляет белый налет, образуются осадки. Местные жители пользуются этой водой для лечебных целей.

Гычатанский источник находится в долине западного притока р. Ахсу, у сел. Гычтан. Вода вытекает из-под известняка, холодная. Имеет запах сероводорода, прозрачна, по течению оставляет белый налет, образуются осадки.

Источник Зарат-хейбери состоит из двух основных выходов. Выход № 1 находится в 100 м от сел. Зарат-хейбери, на левом берегу реки. Вода источника холодная, имеет запах сероводорода, оставляет белый налет.

Выход № 2 находится к западу от одноименного селения, на левом берегу реки. Вода источника прозрачная, холодная, имеет запах сероводорода, оставляет белый налет и черный ил. Жители селения пользуются этой водой для лечебных целей.

Источник Калейбуругт состоит из трех основных выходов.

Выход № 1 находится на расстоянии 1 км к северу от сел. Калейбуругт, недалеко от правого берега р. Кырхбулаг. Вода источника прозрачная, холодная, имеет резкий запах сероводорода. Температура 12° С при 19° С окружающего воздуха. Местные жители пользуются водой этого источника для лечебных целей.

Выход № 2 находится на расстоянии 1 км южнее сел. Калейбуругт, у левого берега р. Кырхбулаг. Вода источника прозрачная, холодная, выделяет пузырьки газа и имеет запах сероводорода. Температура ее 13° С при 21° С окружающего воздуха.

Выход № 3 находится на склоне лесистой горы Джанги, на расстоянии 1 км от сел. Калейбуругт. Вода имеет запах и вкус сероводорода. По течению образуются осадки.

Таблица 95

Анализ минеральной воды источника Калейбуругт № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,2663	11,58	74,24	Температура—12° С
K ⁺	—	—	—	Дебит—не замерен
Ca ⁺⁺	0,0371	1,85	11,85	Дата взятия пробы—20.VIII 1945 г.
Mg ⁺⁺	0,0264	2,17	13,91	H ₂ S—0,0167 г/л
Fe ₂ O ₃	0,0012	—	—	
Сумма	—	15,60	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0140	0,39	2,51	Перв. солен. S ₁ = 11,85
SO ₄ ²⁻	0,0700	1,46	9,34	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,8389	13,71	88,15	Перв. щел. A ₁ = 62,39
SiO ₂	0,0197	—	—	Втор. щел. A ₂ = 25,76
Сумма	1,2736	15,60	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,2738	—	—	

M_{1,27} H₂S 0,0167 — HCO₃ 88
Na 74·Mg 14·Ca 12

Таблица 96

Анализ минеральной воды источника Калейбуругт № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1035	4,93	61,47	Температура—13° С
K ⁺	—	—	—	Дебит—не замерен
Ca ⁺⁺	0,0405	2,02	25,19	Дата взятия пробы—20.VIII 1945 г.
Mg ⁺⁺	0,0130	1,07	13,34	H ₂ S—0,0167 г/л
Fe ₂ O ₃	—	—	—	
P ₂ O ₅	0,0014	—	—	
Сумма	—	8,02	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0738	2,08	25,94	Перв. солен. S ₁ = 26,81
SO ₄ ²⁻	0,0033	0,07	0,87	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,3336	5,47	68,20	Перв. щел. A ₁ = 34,66
CO ₃ ²⁻	—	—	—	Втор. щел. A ₂ = 3,853
HSiO ₃ ⁻	0,0305	0,40	4,99	
Сумма	0,6096	8,02	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,936	—	—	

M_{0,61} H₂S 0,017 — HCO₃ 68·Cl 26
Na 62·Ca 25·Mg 13

Анализ минеральной воды источника Чухурорт № 1

Таблица 97

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1102	4,79	40,63	Температура—13,2° С
K ⁺	—	—	—	Дебит—8000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0805	4,02	34,10	Дата взятия пробы—25.VIII 1945 г.
Mg ⁺⁺	0,0362	2,98	25,27	H ₂ S—0,0092 г/л
R ₂ O ₃	0,0011	—	—	
Сумма	—	11,79	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0106	0,30	2,54	Перв. солен. S ₁ = 30,95
SO ₄ ²⁻	0,1614	3,35	28,41	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,4801	7,87	66,75	Перв. щел. A ₁ = 9,68
HSiO ₃ ⁻	0,0210	0,27	2,30	Втор. щел. A ₂ = 59,37
Сумма	0,9011	11,79	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,8950	—	—	
$M_{0,90} \text{ H}_2\text{S } 0,0092$		$\frac{\text{HCO}_3}{\text{Na}} 67 \cdot \frac{\text{SO}_4}{\text{Ca}} 28$ $\frac{\text{Mg}}{\text{Na}} 41 \cdot \frac{\text{Ca}}{\text{Mg}} 34 \cdot \frac{\text{Mg}}{\text{Ca}} 25$		

Анализ минеральной воды источника Чухурорт № 2

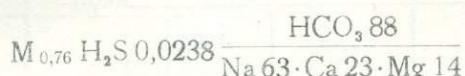
Таблица 98

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1340	5,83	62,96	Температура—15° С
K ⁺	—	—	—	Дебит—86,400 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0430	2,15	28,22	Дата взятия пробы—25.VIII 1945 г.
Mg ⁺⁺	0,0156	1,28	13,82	H ₂ S—0,0237 г/л
R ₂ O ₃	0,0014	—	—	
Сумма		9,26	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0124	0,35	3,78	Перв. солен. S ₁ = 12,31
SO ₄ ²⁻	0,0379	0,79	3,53	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,4955	8,12	87,69	Перв. щел. A ₁ = 50,65
SiO ₂	0,0184	—	—	Втор. щел. A ₂ = 37,04
Сумма	0,7582	9,26	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,7583	—	—	
$M_{0,76} \text{ H}_2\text{S } 0,0237$		$\frac{\text{HCO}_3}{\text{Na}} 88$ $\frac{\text{Mg}}{\text{Na}} 63 \cdot \frac{\text{Ca}}{\text{Mg}} 28 \cdot \frac{\text{Mg}}{\text{Ca}} 14$		

Чаганский источник находится вблизи сел. Чаган на берегу р. Кырхбулаг. Вода прозрачная, имеет запах и вкус сероводорода. Осадки по течению не образуются. Температура 31°С при 26°С окружающего воздуха. Местные жители пользуются этой водой для лечебных целей.

Чухурюртский источник состоит из двух основных выходов. Выход № 1 находится в 600 м на юго-запад от сел. Чухур-юрт, на правом берегу реки. Вода имеет запах и вкус сероводорода, по течению оставляет белый налет. Температура, замеренная в 13 час. 45 мин. 2.VIII 1945 г., равнялась 14°С при 28°С окружающего воздуха. Дебит — 8000 л/сут.

Выход № 2 находится в 3 км к северо-западу от сел. Чухур-юрт, на правом берегу р. Ийиш-дара. Кроме основного выхода имеется еще один, расположенный на расстоянии 6 м. от первого. Вода, вытекающая из-под известняка, холодная, маломинерализованная, со значительным содержанием сероводорода (23,8 мл/л). Формула Курлова для воды источника № 2:

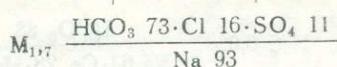


Температура 15°С. Дебит двух выходов вместе равняется 168.200 л/сут. Водой пользуются для лечебных целей. Имеется ванное помещение. За курортный сезон источник посещает до 3000 больных.

Таблица 99

Анализ минеральной воды источника Пирсагат № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺ K ⁺ Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺	0,4786 9,00·0 0,0140	20,81 0,45 1,15	92,9 2,0 5,1	Удельный вес — 1,0018 Температура — 17,5° С Дебит — не замерен Дата взятия пробы — 29.VII 1932 г.
Сумма	—	22,41	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻ SO ₄ ²⁻ HCO ₃ ⁻	0,1270 0,1172 0,9999	3,58 2,44 16,39	16,0 10,9 73,1	Перв. солен. S ₁ =26,9 Втор. солен. S ₂ =0 Перв. щел. A ₁ =66,0 Втор. щел. A ₂ = 7,1
Сумма	1,7457	22,41	100,00	



Чанутский источник находится в 22 км к северу от гор. Шемахи. Вода источника холодная, прозрачная, имеет запах сероводорода и оставляет по течению белый налет.

Источник Уллы-дюз находится в 18 км к западу от гор. Шемахи у сел. Мейсари, в местности Уллы-дюз. Вода вытекает из-под глинисто-песчанистых образований, имеет вкус и запах сероводорода.

Источник Кызылджадара находится на пересечении дороги с рекой, в ущелье Кызылджадара. Вода прозрачная, со слабым запахом сероводорода. Температура 14°С.

Источник Чайли находится в 38 км к северу от гор. Шемахи, у левого берега р. Козлучай. Вода прозрачная, холодная, с запахом сероводорода.

Характеристика химического состава воды источника Пирсагат дается в таблице 99.

Минеральные источники Исмаиллинского района

В Исмаиллинском районе на территории 220 км² расположено 12 минеральных источников:

Варнинский	2	выхода
Гавтасиаб	3	"
Джабаны	12	"
Диаллы	1	"
Зарнованский	1	"
Касымлинский	1	"
Намазгях	1	"
Сис	1	"
Лагичский	1	"
Каладжухский	1	"
Заргеранский	1	"
Гяндюнинский	2	"

Варнинский источник находится у самого сел. Варна. Вода вытекает из почвенных образований. Источник имеет два выхода. Вода холодная, бесцветная, выделяет пузырьки газа. По течению остаются осадки кирпичного цвета.

Источник Гавтасиаб находится вблизи сел. Гавтасиаб, в 4 км к северу от сел. Лагич, на правом берегу р. Гирдыман. Источник имеет три выхода. Вода обладает серным запахом и по течению отлагает белый осадок. Местные жители пользуются водой источника для лечебных целей.

Источник Диаллы находится в 1 км к северо-востоку от сел. Диаллы. Выходы воды расположены на правом берегу р. Сирсагчай. Вода вытекает из-под делювиальных отложений, прозрачная, с сильным запахом сероводорода, на вкус горько-соленая.

Источник Джабаны находится у южной стороны одноименного селения. Источник имеет 12 выходов. Вода прозрачная, по тече-

Таблица 100

Анализ минеральной воды источника Гавтасиаб

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,2637	11,47	43,89	Температура—11,5° С
K ⁺				Дебит—2000 л/сут.
Ca ⁺⁺	0,2148	10,72	41,01	CO ₂ —0,0580 г/л
Mg ⁺⁺	0,0480	3,95	15,10	H ₂ S—0,0590 г/л
R ₂ O ₃	0,0004	—	—	
С у м м а		26,14	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0055	0,16	0,61	Перв. солен. S ₁ = 43,89
SO ₄ ²⁻	0,5964	12,42	47,52	Втор. солен. S ₂ = 4,24
HCO ₃ ⁻	0,7754	12,71	48,62	Перв. щел. A ₁ = 0
HSiO ₃ ⁻	0,0656	0,85	3,25	Втор. щел. A ₂ = 51,87
С у м м а	1,9698	26,14	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,4812	—	—	

$$M_{1,97} \text{ H}_2\text{S } 0,0590 \frac{\text{HCO}_3 \text{ 49} \cdot \text{SO}_4 \text{ 48}}{\text{Na 44} \cdot \text{Ca 41} \cdot \text{Mg 15}}$$

Таблица 101

Анализ минеральной воды источника Джабаны

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,5200	22,61	96,46	Температура—16,5° С
K ⁺				Дебит—3640 л/сут.
Ca ⁺⁺	0,0056	0,28	1,19	
Mg ⁺⁺	0,0057	0,55	2,35	
R ₂ O ₃	0,0009	—	—	
С у м м а		23,44	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,1121	3,16	13,48	Перв. солен. S ₁ = 18,00
SO ₄ ²⁻	0,0508	1,06	4,52	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	1,0966	18,01	76,84	Перв. щел. A ₁ = 78,46
CO ₃ ²⁻	0,0294	0,98	4,18	Втор. щел. A ₂ = 3,54
HSiO ₃ ⁻	0,0174	0,23	0,98	
С у м м а	1,8395	23,44	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,8637	—	—	

$$M_{1,84} \frac{\text{HCO}_3 \text{ 77} \cdot \text{Cl} \text{ 14}}{\text{Na 97}}$$

нию оставляет белый налет. Вместе с водой выделяются пузырьки газа. Местные жители пользуются водой для лечебных целей.

Зарнаванский источник находится на западном склоне г. Илан, в 800 м к югу от сел. Зарнава. Вода холодная, прозрачная, по течению оставляет осадок кирпичного цвета.

Источник Касымлы находится в 3 км к северу от сел. Пирабуль-касым, в ущелье Мианка, на левом берегу р. Карабулаг. Вода источника имеет запах и вкус сероводорода и оставляет тонкий осадок серы. Температура воды источника 14°С при 19°С окружающего воздуха.

Источник Намазгях расположен вблизи одноименного селения. Вода прозрачная, на вкус пресная. Температура ее 21°С при 19°С окружающего воздуха.

Здесь, кроме основного выхода, обнаружено еще 6 выходов. Один из них расположен в ущелье р. Гирдыман, а остальные — в ущелье р. Матраса.

Источник Сис расположен на южном склоне г. Сис. Вода источника по течению оставляет осадок красновато-коричневого цвета.

Лагичский источник расположен на правом берегу р. Гирдыман, в 2 км ниже сел. Лагич, у подошвы г. Сис. Вода источника холодная, с запахом сероводорода, оставляет налет белого цвета. Температура воды 19°С при 25°С окружающего воздуха.

Таблица 102

Анализ минеральной воды источника Каладжух

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0140	0,61	10,72	Температура — 17°С
K ⁺	0,0047	0,12	2,11	Дебит — не замерен
Ca ⁺⁺	0,0805	4,02	70,65	Дата взятия пробы — 30.V 1945 г.
Mg ⁺⁺	0,0014	0,94	16,52	CO ₂ — 0,0083 г/л
Fe ⁺⁺	0,0009	—	—	H ₂ S — 0,0039 г/л
Сумма		5,69	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0037	0,10	1,74	Перв. солен. S ₁ = 7,48
SO ₄ ²⁻	0,0156	0,33	5,74	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,3127	5,12	89,04	Перв. щел. A ₁ = 5,35
HSiO ₃	0,0150	0,20	3,48	Втор. щел. A ₂ = 87,17
Сумма	0,4585	5,75	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,2935	—	—	
$M_{0,46} \text{ H}_2\text{S } 0,0039$				$\text{HCO}_3 \text{ 89}$
$\text{Ca } 71 \cdot \text{Mg } 17 \cdot \text{Na } 11$				

Таблица 103

Анализ минеральной воды источника Гяндонин

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na	2,5920	112,61	50,54	Температура—16° С Дебит—12.000 л/сут H_2S —0,0095 г/л.
K				
Ca..	2,1691	108,26	48,60	
Mg..	0,0232	1,91	0,86	
R_2O_3	0,0012	—	—	
Сумма	—	222,78	100,00	
Анионы				
Cl'	7,8298	220,77	99,10	Характеристика воды по Пальмеру: Перв. солен. $S_1 = 50,54$ Втор. солен. $S_2 = 48,66$
$SO_4^{''}$	0,0106	0,22	0,10	Перв. щел. $A_1 = 0$ Втор. щел. $A_2 = 0,80$
HCO_3'	0,1092	1,79	0,80	
$HSiO_3$	0,0180	—	—	
Сумма	12,7531	222,78	100,00	
Сухой остаток при 180°	12,7137	—	—	
$M_{12,75}H_2S$ 0,0095				Cl 99
$M_{12,75}H_2S$ 0,0095				Na 51·Ca 49

Таблица 104

Анализ минеральной воды источника Заргеранский

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na	0,1256	5,47	46,31	Температура—13,4 ° С
K	0,0882	4,40	37,26	Дебит—48.000 л/сут
Ca..	0,0236	1,94	16,43	H_2S —0,0071 г/л
Mg..	0,0012	—	—	
Сумма	—	11,81	100,00	
Анионы				
Cl'	0,1369	3,86	32,68	Характеристика воды по Пальмеру:
$SO_4^{''}$	0,0555	1,16	9,82	Перв. солен. $S_1 = 42,40$
HCO_3'	0,4149	6,79	57,50	Втор. солен. $S_2 = 0$
SiO_2	0,0180	—	—	Перв. щел. $A_1 = 3,91$
Сумма	0,9639	11,81	100,00	Втор. щел. $A_2 = 53,79$
Сухой остаток при 180°	0,8645	—	—	
$M_{0,96}H_2S$ 0,0071				HCO_3 58·Cl 33
$M_{0,96}H_2S$ 0,0071				Na 46·Ca 37·Mg 16

Таблица 105

Анализ минеральной воды источника Бум

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,4167	18,12	90,55	Температура—39° С
K·	0,0282	0,72	3,60	Дебит—35.000 л/сут
Ca··	0,0160	0,80	4,00	CO ₂ —0,0061 г/л
Mg··	0,0045	0,37	1,85	H ₂ S—0,0048 г/л
Сумма	—	20,01	100,00	
Анионы				
Cl'	0,0340	0,96	4,82	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,0342	0,71	3,57	Перв. солен. S ₁ =8,39
HCO ₃ '	1,1122	18,23	91,61	Втор. солен. S ₂ =0
HSiO ₃	0,0233	—	—	Перв. щел. A ₁ =85,76
Сумма	1,6709	19,90	100,00	Втор. щел. A ₂ =5,85
Сухой остаток при 180°	1,1526	—	—	

Таблица 106

Анализ минеральной воды источника Камерван

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,2857	12,42	86,86	Температура—холодн.
K·	0,0260	1,30	9,08	Дебит—малый
Ca··	0,0070	0,58	4,06	Дата взятия пробы—3.V 1941 г.
Mg··	0,0050	—	—	
Сумма	—	14,30	100,00	
Анионы				
Cl'	0,0190	0,54	3,78	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,0140	0,29	2,03	Перв. солен. S ₁ =5,81
HCO ₃ '	0,8010	13,13	91,81	Втор. солен. S ₂ =0
HSiO ₃	0,0260	0,34	2,38	Перв. щел. A ₁ =81,05
Сумма	1,1837	14,30	100,00	Втор. щел. A ₂ =13,14
Сухой остаток при 180°	0,9060	—	—	

Таблица 107

Анализ минеральной воды источника Багушоры

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,2652	11,53	78,12	Температура—13° С
K ⁺	0,0356	0,91	6,17	Дебит—5000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0386	1,93	13,07	H ₂ S—0,0034 г/л
Mg ⁺⁺	0,0048	0,39	2,64	
Сумма	—	14,76	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру
Cl ⁻	0,0124	0,36	2,73	Перв. солен. S ₁ = 9,05
SO ₄ ²⁻	0,0390	0,81	6,32	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,6671	10,93	85,26	Перв. щел. A ₁ = 75,24
CO ₃ ²⁻	0,0220	0,73	5,69	Втор. щел. A ₂ = 15,71
Сумма	1,0847	12,82	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,7487	—	—	

M_{1,08} H₂S 0,0064 — HCO₃ 85
 Na 78 · Ca 13

Таблица 108

Анализ минеральной воды источника Халхал

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1966	8,55	76,02	Температура—32° С
K ⁺	0,0180	0,46	4,08	Дебит—130.000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0239	1,19	10,57	Дата взятия пробы—15. VII 1941 г.
Mg ⁺⁺	0,0128	1,05	9,33	CO ₂ —0,0122 г/л
R ₂ O ₃	0,0006	—	—	H ₂ S—0,0064 г/л
Сумма	—	11,25	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру
Cl ⁻	0,0106	0,30	2,79	Перв. солен. S ₁ = 5,48
SO ₄ ²⁻	0,0141	0,29	2,69	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,6205	10,17	94,52	Перв. щел. A ₁ = 74,62
SiO ₂ ⁻	0,0256	—	—	Втор. щел. A ₂ = 19,90
Сумма	0,9227	10,76	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,5980	—	—	

Каладжухский источник находится к северо-востоку от сел. Чайковшан, на правом берегу Джанучая.

Гяндонинский источник находится на правом берегу р. Гирдыман, несколько ниже сел. Гяндон, расположенного в 13 км ниже Латича. Источник состоит из двух выходов. Вода имеет запах и вкус сероводорода, по течению оставляет белый осадок. Температура воды источника 16°С при 20°С окружающего воздуха.

Данные анализа воды источника Заргеран приведены в таблице 104.

Минеральные источники Куткашенского района

В Куткашенском районе на площади 1500 км² находятся три минеральных источника:

Бум	3	выхода
Камерван	1	"
Куткашен	1	"

Бумская группа источников состоит из трех выходов и находится в 12 км к северу от районного центра Куткашен, в ущелье Бум, на левом берегу р. Бумчай, на высоте 1300 м над уровнем моря. Температура воды источника 39°С. Вода по течению оставляет белый налет, образуются осадки. Вода источника вытекает из-под речных валунов. Источник, кроме 3 главных, имеет еще несколько выходов. Температура воды двух выходов—39°С и одного главного выхода—24°С. Дебит всех трех выходов—12.000 л/сут. Местные жители пользуются водой источника для лечебных целей.

Источник Куткашен находится в сел. Куткашен. Температура воды источника 14°С. Дебит незначительный.

Минеральные источники Варташенского района

В Варташенском районе на площади 1100 км² находится 3 источника—Агшорбулаг, Бугузшор и Халхал.

Источник Агшорбулаг находится в 5 км к северо-востоку от сел. Хачмас, в лесу, у притока р. Карасу. Вода вытекает из-под светлосерого песчаника. Температура ее 12°С. Вода имеет сильный запах сероводорода. Дебит 8500 л/сут.

Источник Бугузшор находится в 6 км к северо-востоку от сел. Хачмас. Вода со светло-желтоватым оттенком, с сильным запахом сероводорода. Температура 13°С. Дебит—5000 л/сут.

Источник Халхал находится на левом берегу р. Кердера, в Халхальском ущелье, к северу от сел. Халхал. Источник имеет 3 выхода. Температура его 32°С. Вода имеет запах сероводорода. Дебит 130.000 л/сут. Однотипен с Бумскими источниками.

Минеральные источники Кахского района

В Кахском районе на территории 1500 км² имеется 5 источников, состоящих из 11 основных выходов:

Елису (горячие) . . 7 выходов

Елису (холодный) . 1 "

Каймана 1 "

Мохбулаг 1 "

Курмухский 1 "

Источники группы Елису находятся в глубоком ущелье р. Амамчай, на левом берегу ее, в 5 км к востоку от одноименного селения. Источники этой группы известны населению с давних времен. „Елису“ в переводе на русский язык означает „вода, лечащая ревматизм“. Местные жители присвоили деревне название этих источников.

Таблица 109

Анализ минеральной воды источника Елису

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,3687	15,60	93,87	
K·	0,0224	0,57	3,48	
Ca·	0,0050	0,25	1,50	
Mg·	0,0024	0,20	1,20	
R ₂ O ₃	0,0008	—	—	
Сумма	—	16,62	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0161	0,45	2,71	Перв. солен. S ₁ = 3,20
SO ₄ ''	0,0040	0,008	0,49	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ '	0,9397	15,40	92,82	Перв. щел. A ₁ =94,10
CO	0,0199	0,66	3,98	Втор. щел. A ₂ = 2,70
SiO ₂	0,0284	—	—	
Сумма	1,3974	16,59	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,9599	—	—	

Первый анализ вод этих источников произвел в 1887 г. Г. В. Струве.

В 1928 г. К. Н. Паффенгольц, в связи с геологическим исследованием бассейна р. Белокан, предпринятым с целью выявления некоторых деталей тектоники Южного склона Главного Кавказского хребта, также исследовал минеральные источники Елису. В 1930 г. он опубликовал статью, в которой описывает район источников и приводит некоторые данные о химическом составе воды. Работа Паффенгольца являлась единственной по этим источникам. В 1940 г. мы занялись изучением этой группы источников.

Источники расположены в глубоком ущельи р. Амамчай, на левом берегу ее, и имеют 7 выходов, из которых три являются главными.

Таблица 110

Анализ минеральной воды источника Мохбулаг

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,3889	16,99	90,38	Температура—20 ° С
K·	0,0172	0,44	2,34	Дебит—20.000 л/сут
Ca··	0,0172	0,86	4,57	H ₂ S—0,0023 г/л
Mg··	0,0062	0,51	2,71	
R ₂ O ₃	0,0034	—	—	
Сумма	—	18,80	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0547	1,54	8,41	Перв. солен. S ₁ = 9,66
SO ₄ ''	0,0112	0,23	1,25	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	0,9997	16,38	89,41	Перв. щел. A ₁ = 83,06
CO ₃ ''	0,0050	0,17	0,93	Втор. щел. A ₂ = 7,28
SiO ₂	0,0405	—	—	
Сумма	1,5440	18,32	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,0399	—	—	

$$M_{1,54} \text{ H}_2\text{S } 0,0023 - \frac{\text{HCO}_3}{\text{Na } 90}$$

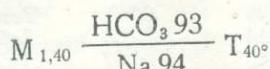
Таблица 111

Анализ минеральной воды источника Курмух

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,3017	13,12	83,20	Температура—26,5° С
K·	0,0276	0,71	4,50	Дебит—3500 л/сут
Ca··	0,0268	1,34	8,50	Дата взятия пробы 23/VII 1940 г.
Mg··	0,0073	0,60	3,80	H ₂ S—0,0034 г/л
R ₂ O ₃	0,0033	—	—	
Сумма	—	15,77	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0149	0,42	2,81	Перв. солен. S ₁ = 7,69
SO ₄ ''	0,0352	0,73	4,88	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ '	0,8422	13,80	92,31	Перв. щел. A ₁ = 80,01
CO ₃ ''	0,0331	—	—	Втор. щел. A ₂ = 12,30
SiO ₂	0,0350	—	—	
Сумма	1,3271	14,95	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,8999	—	—	

$$M_{1,33} \text{ H}_2\text{S } 0,0034 - \frac{\text{HCO}_3 \text{ 92}}{\text{Na } 83}$$

Выход А (Огланбулаг) находится на левом берегу реки, западнее всех выходов. Вода вытекает из-под плотного, сильно сцепментированного тонкозернистого серого песчаника и образует водопад высотою 30 м. Температура воды $39,5^{\circ}\text{C}$ при 23°C окружающего воздуха. У водопада имеется маленький бассейн, где больные принимают ванны. Дебит—40.000 л/сут. Приводим формулу Курлова для воды этого выхода.



Выход В (Кызыбулаг) находится на расстоянии 60 м от выхода А. Вода вытекает из тех же песчаников и стекает в небольшой бассейн, находящийся у подножья скалы. Температура $40,5^{\circ}\text{C}$. Дебит—25.000 л/сут.

Выход С находится в 3 м к востоку от выхода В. Вода вытекает из таких же песчаников. Температура воды 42°C . Дебит—12.000 л/сут.

Общий дебит всех источников—84.000 л/сут.

Воды описанных выходов относятся к термальным гидрокарбонатно-натриевым водам и однотипны с термами Халтана, Джими, Хаши, Бум и Халхал. Водой Елису пользуется население прилегающих к Кахскому району местностей Азербайджана и Грузии.

Источник Кайнама находится в 1 км к юго-западу от сел. Алибеглю. Вода имеет запах сероводорода. Температура воды 16°C .

Источник Мухбулаг находится вблизи сел. Елису, на левом берегу р. Курмухчай. Температура 20°C . Дебит—20.000 л/сут.

Курмухский источник находится в 1,5 км от сел. Елису, на правом берегу р. Курмухчай. Вода имеет запах сероводорода, температура ее $26,5^{\circ}\text{C}$. Дебит—3500 л/сут.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

В северо-восточной части Азербайджана на территории пяти административных районов общей площадью 6400 км^2 расположено 80 источников (в Дивичинском районе—14, в Конакендском—58, в Кубинском—4, в Хизинском—4).

Минеральные источники Дивичинского района

В Дивичинском районе на площади 900 км^2 находится 11 минеральных источников, дающих 14 самостоятельных выходов:

Зейва	2	выхода
Курган	1	"
Дюэбилиджи	2	"
Садыхгая	1	"
Лезгиказмалар	1	"

Угах	1	"
Текя	1	"
Гюлах	2	"
Баш-амирханлы	1	"
Юхар-кушчи	1	"
Тепа-алты	1	"

Все эти источники расположены в горной части района.

Источник Зейва состоит из двух основных выходов.

Выход № 1 находится в 3 км к западу от сел. Зейва, на правом берегу р. Ганычай. Источник находится в лесу, в очень живописной местности. Температура воды 11°С при 34° С окружающего воздуха. Вода обладает сильным запахом сероводорода, бесцветна. Дебит—1920 л/сут.

Выход № 2 находится в 2,5 км к юго-западу от сел. Зейва, в 120 м от берега р. Шабранчай, в густом лесу. Температура воды 15°С. Дебит незначительный.

Источник Курган находится в 0,5 км к западу от сел. Курган, в овраге. Вода источника вытекает из-под глин сарматского яруса. Температура воды источника, замеренная в 12 час. 30 мин. 29.VII 1939 г., равнялась 13°С при 30,5° С окружающего воздуха. Вода имеет запах сероводорода, бесцветна, прозрачна, осадки по течению не образуются. Дебит—1300 л/сут.

Источник Дюзбилиджи состоит из двух выходов.

Выход № 1 находится в лесу, в 3,5 км к югу от сел. Дюзбилиджи, в долине р. Туриалчай. Кроме основного выхода имеется еще четыре, расположенных недалеко друг от друга. Вода всех выходов вытекает из-под речных валунов. Главный выход имеет дебит 3000 л/сут. Вода при выходе выделяет газ. Температура воды равнялась 12° С при 29° С окружающего воздуха.

Выход № 2 находится в 3 км к востоку от сел. Дюзбилиджи, в открытом поле. Вода вытекает из-под делювия, дебит незначительный. Температура воды источника, замеренная в 19 час. 30 мин. 29.VII 1939 г., равнялась 14° С при 25° С окружающего воздуха.

Источник Садыхгая находится в глубоком овраге среди густого леса, в 3 км к востоку от сел. Новурлар и в 2,5 км к западу от сел. Чинарлар. Вода вытекает из делювиальных отложений. Температура воды, замеренная в 12 час. 40 мин. 30.VII 1939 г., равнялась 18° С при 28° С окружающего воздуха. Вода имеет слабый привкус и запах сероводорода, прозрачна, бесцветна, по течению не оставляет никаких налетов. Водой источника пользуются для лечебных целей. Дебит равен 2500 л/сут.

Источник Лезгиказмалар находится у одноименного селения, в 2 км к востоку от сел. Новурлар, в лесу. Вода вытекает из под делювия. Температура воды, замеренная в 18 час. 40 мин. 30.VII 1939 г., равнялась 9° С при 21° С окружающего воздуха. Вода имеет

Таблица 112
Анализ минеральной воды источника Зейва № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0390	1,7	11,18	Температура—15° С
K ⁺	неопр.	—	—	Дебит—незначительный
Ca ⁺⁺	0,1490	7,4	48,70	Дата взятия пробы—28.VII 1939 г.
Mg ⁺⁺	0,0740	6,1	40,12	
Сумма		15,2	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0110	0,3	1,98	Перв. солен. S ₁ = 2,64
SO ₄ ²⁻	0,0060	0,1	0,66	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,9030	14,8	97,36	Перв. щел. A ₁ = 8,54
Сумма	1,1820	15,2	100,00	Втор. щел. A ₂ = 88,82
Сухой остаток при 180°	0,7400	—	—	
				HCO ₃ 97
		M _{1,18}		
		Ca 49·Mg 40·Na 11		

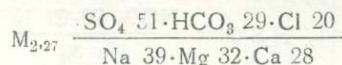
Таблица 113
Анализ минеральной воды источника Зейва № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	1,3840	60,19	59,90	Температура—11° С
K ⁺	0,4120	20,56	20,46	Дебит—1920 л/сут
Ca ⁺⁺	0,2400	19,74	19,64	Дата взятия пробы—28.VII 1939 г.
Сумма		100,49	100,00	CO ₂ —0,0130 г/л
Aнионы				H ₂ S—0,0720 г/л
Cl ⁻	1,9790	55,62	55,36	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	1,4740	30,68	30,54	Перв. солен. S ₁ = 59,90
HCO ₃ ⁻	0,8662	14,19	14,10	Втор. солен. S ₂ = 26,00
HSiO ₃ ⁻	0,000017	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма	6,3554	100,00	100,00	Втор. щел. A ₂ = 14,10
Сухой остаток при 180°	6,0740	—	—	
		M _{6,36}		
		H ₂ S 0,072		
		Cl 55·SO ₄ 31·HCO ₃ 14		
		Na 60·Ca 20·Mg 20		

Таблица 114

Анализ минеральной воды источника Дюзбилиджи № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,3032	13,18	39,48	Температура—14° С
K·				Дебит—неопределенный
Ca··	0,1895	9,45	28,28	Дата взятия пробы—24.VII 1939 г.
Mg··	0,1310	10,77	32,24	H ₂ S—0,001 г/л.
Сумма	—	33,40	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,2346	6,62	19,84	Перв. солен. S ₁ = 39,48
SO ₄ ''	0,8255	17,19	51,46	Втор. солен. S ₂ = 31,82
HCO ₃ '	0,5856	9,59	28,70	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма	2,26694	33,40	100,00	Втор. щел. A ₂ = 28,70
Сухой остаток при 180°	2,1380	—	—	



Анализ минеральной воды источника Дюзбилиджи № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,2889	12,56	43,04	Температура—13° С
K·				Дебит—30,240 л/сут
Ca··	0,1715	8,56	29,34	Дата взятия пробы—29.VII 1939 г.
Mg··	0,0980	8,06	27,62	CO ₂ —0,0810 г/л H ₂ S—0,0190 г/л
Сумма	—	29,18	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,2485	7,00	23,98	Перв. солен. S ₁ = 43,04
SO ₄ ''	0,5580	11,62	39,82	Втор. солен. S ₂ = 20,76
HCO ₃ '	0,6436	10,56	36,20	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма	2,0075	29,18	100,00	Втор. щел. A ₂ = 36,20
Сухой остаток при 180°	1,7720	—	—	

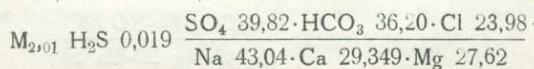
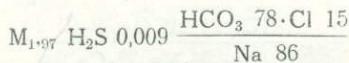


Таблица 115

Таблица 116

Анализ минеральной воды источника Лезгиказмалар

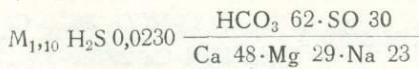
В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,4960	21,6	86,06	Температура—9 °С
K ⁺	неопр.	—	—	Дебит—2016 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0420	2,1	8,36	Дата взятия пробы—30.VII 1939 г.
Mg ⁺⁺	0,0170	1,4	5,58	CO ₂ —0,0700 г/л.
Сумма	—	25,1	100,00	H ₂ S—0,0090 г/л.
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,1310	3,7	14,74	Перв. солен. S ₁ = 22,30
SO ₄ ²⁻	0,0960	1,9	7,56	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	1,1920	19,5	77,70	Перв. щел. A ₁ = 63,76
Сумма	1,9740	2,51	100,00	Втор. щел. A ₂ = 13,94
Сухой остаток при 180°	1,3230	—	—	



Анализ минеральной воды источника Гюлах № 1

Таблица 117

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0786	3,42	22,78	Температура—15° С
K ⁺	0,1450	7,24	48,18	Дебит—9027 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0530	4,36	29,04	Дата взятия пробы 1.VIII 1939 г.
Сумма	—	15,02	100,00	CO ₂ —0,0990 г/л
Анионы				H ₂ S—0,0230 г/л
Cl ⁻	0,0462	1,30	8,66	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,2130	4,43	29,50	Перв. солен. S ₁ =22,78
HCO ₃ ⁻	0,5673	9,29	61,84	Втор. солен. S ₂ =15,38
Сумма	1,1031	15,02	100,00	Перв. щел. A ₁ =0
Сухой остаток при 180°	0,8680	—	—	Втор. солен. A ₂ =61,84



запах и вкус сероводорода, прозрачна, бесцветна. Дебит равен 2000 л/сут. Водой пользуются для питья.

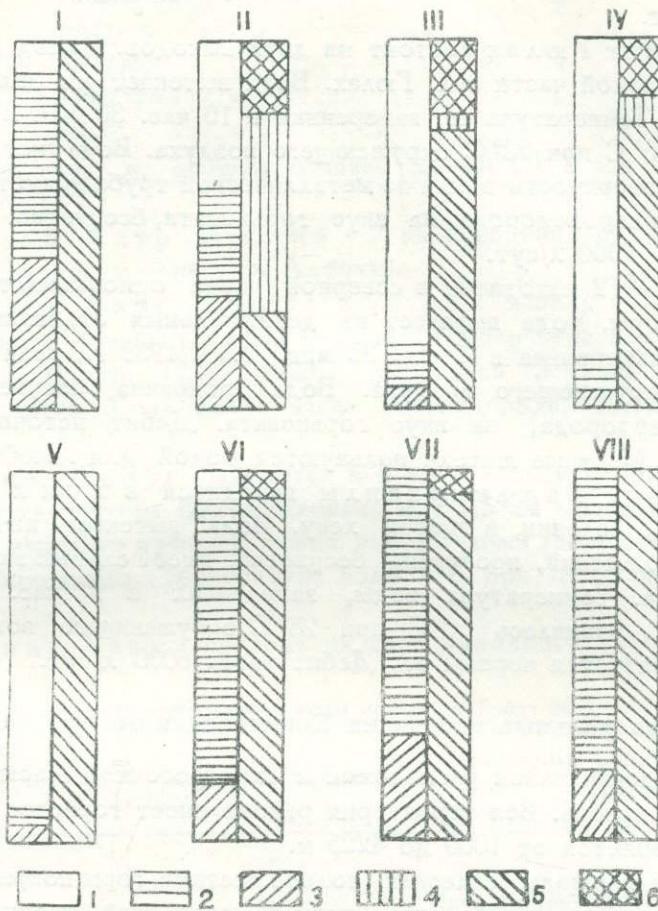


Рис. 24

Диаграмма солевого состава вод источников Двичинского района.

I—ист. № 1, Зейва; II—ист. № 1, Дюзбилиджи; III—ист. № 1, Садыхгая; IV—ист. № 1, Лезгиказма; V—ист. № 1, Угах; VI—ист. № 1, Текя; VII—ист. № 1, Гюлах (второй);

VIII—ист. № 1, Башамирханлы.

1— Na^+ ; 2— Ca^{++} ; 3— Mg^{++} ; 4— SO_4^{--} ; 5— HCO_3^- ; 6— Cl^-

Источник Угах находится в 2 км к востоку от сел. Угах в долине речки Веров. Вода вытекает из-под скалы доломитизированного известняка. Температура воды, замеренная в 10 час. 10 мин. 31.VII 1939 г., равнялась $19,5^\circ\text{C}$ при 34°C окружающего воздуха. Дебит—500 л/сут. Вода имеет слабый запах и привкус сероводорода, бесцветна, прозрачна. В летний сезон источник посещается больными из близлежащих селений.

Источник Текя находится на расстоянии 1 км к северо-западу от сел. Текя, по дороге Текя—Угах. Вода, вытекающая из делювия, без запаха, без вкуса, прозрачна, бесцветна и очень подходит к типу родниковых.

Температура воды источника, замеренная в 15 час. 15 мин. 31.VII 1939 г., равнялась 11°С при 31°С окружающего воздуха. Дебит — 30.200 л/сут.

Источник Гюлах состоит из двух выходов. Выход № 1 находится в западной части сел. Гюлах. Вода вытекает из делювиальных отложений. Температура ее, замеренная в 10 час. 30 мин. 1.VIII 1939 г., равнялась 15°С при 22°С окружающего воздуха. Вода источника вытекает на поверхность земли по металлической трубе диаметром 6,5 см, имеет запах сероводорода, на вкус горьковата, бесцветна, прозрачна. Дебит равен 9000 л/сут.

Выход № 2 находится в северной части одноименного селения, на склоне горы. Вода вытекает из делювиальных отложений. Температура ее, замеренная в 11 час. 35 мин. 1.VII 1939 г., равнялась 14°С при 23°С окружающего воздуха. Вода прозрачна, бесцветна, имеет запах сероводорода, на вкус горьковата. Дебит источника равен 1200 л/сут. Местные жители пользуются водой для лечебных целей.

Источник Баш-амирханлы находится в 5 км к западу от одноименного селения, в густом лесу. Вода вытекает из-под делювиальных отложений, прозрачна, бесцветна, имеет слабый запах и вкус сероводорода. Температура воды, замеренная в 9 час. 20 мин. 2.VIII 1939 г., равнялась 10°С при 28°С окружающего воздуха. По течению образуется черный ил. Дебит равен 6000 л/сут.

Минеральные источники Конаккендского района

Конаккендский район расположен в юго-восточной части Главного Кавказского хребта. Вся территория района имеет гористое строение. Высота колеблется от 1000 до 4225 м.

Основная площадь безлесная, только местами горы покрыты лесом. В районе не протекают большие реки. В восточной части района, у сел. Афурджа, на правом берегу р. Тенгя, имеются выходы нефти. Местное население пользуется этой нефтью для лечения ревматизма.

В западной части района, в 5 км от сел. Хиналук, имеется выход горючего газа. Такой же газ обнаружен в водах Халтанских минеральных источников, в юго-восточной части района.

В геологическом строении района принимают участие, в основном, плотные известняки или песчаники верхнеюрского возраста.

В Конаккендском районе на площади 1600 км² выявлено 14 групповых и одиночных минеральных источников, объединяющих 58 отдельных выходов:

Адур	1	выход
Алик	1	"
Будуг	1	"
Гапут	2	"
Дерк	1	"
Джими	3	"
Ерфи	1	"

Конахкенд	1	выход
Союб	2	"
Талышкенд	1	"
Урдудж	1	"
Халтан	32	"
Хиналук	2	"
Хаши	9	"

Из этих 4 групп источников горячие ($35-48^{\circ}\text{C}$), а все остальные—холодные ($7-14^{\circ}\text{C}$).

Источник Адур находится в 2 км к востоку от одноименного селения, на левом берегу р. Адурчай.

Источник Алик находится в 2,5 км к западу от сел. Алик. Вода источника вытекает из-под делювия. Температура воды, замеренная в 16 час. 05 мин. 14.VIII 1939 г., равнялась 13°C при 19°C окружающего воздуха. Вода имеет запах сероводорода. Дебит незначительный.

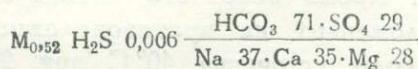
Источник Будуг находится в 4 км к западу от одноименного селения, против хутора Будуг-Казмалар и в 1,5 км к югу от сел. Яргюль. Вода вытекает из-под делювия, имеет слабый запах сероводорода, бесцветна, прозрачна. Температура воды 7°C при 18°C окружающего воздуха.

Источник Гапут состоит из двух выходов.

Анализ минеральной воды источника Гапут № 1

Таблица 118

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0690	3,00	36,58	Температура— 10°C
K ⁺	0,0580	2,90	35,38	Дебит—3360 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0280	2,30	28,04	Дата взятия пробы— 15.VIII 1939 г.
Мg ⁺⁺				CO ₂ —0,0090 г/л
С у м м а	—	8,20	100,00	H ₂ S—0,0064 г/л
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0013	—	—	Перв. солен. S ₁ = 29,28
SO ₄ ²⁻	0,1150	2,40	29,28	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,3510	5,80	70,72	Перв. щел. A ₁ = 7,30
С у м м а	0,5223	8,20	100,00	Втор. щел. A ₂ = 63,42
Сухой остаток при 180°	0,4640	—	—	



Выход № 1 находится в 1 км к западу от сел. Гапут, на левом берегу р. Авазадара, являющейся левым притоком р. Кубачай. Вода источника вытекает из-под делювиальных отложений. Температура воды, замеренная в 7 час. 50 мин. 15.VIII 1939 г., равнялась 10° С при 13° С окружающего воздуха. Дебит—3400 л/сут. Вода источника имеет запах сероводорода, прозрачна, бесцветна.

Выход № 2 находится в 3 км к востоку от сел. Гапут, в 90 м к северу от бассейна р. Кубачай. Вода вытекает из-под делювия, имеет запах и вкус сероводорода, прозрачна, бесцветна. Температура воды, замеренная в 10 час. 20 мин. 15.VIII 1939 г., равнялась 8° С при 14° С окружающего воздуха. Кроме основного выхода имеется еще три.

Источник Дерк находится в юго-западной части сел. Дерк. Вода вытекает из-под речных отложений и при выходе смешивается с речной водой. Вблизи источника ощущается сильный запах сероводорода.

Таблица 119

Анализ минеральных вод источника Джими № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,3280	14,26	93,64	Температура—42° С
K ⁺	0,0090	0,25	1,64	Дебит—7560 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0078	0,38	2,50	Дата взятия пробы—7.VIII 1939 г.
Mg ⁺⁺	0,0024	0,20	1,30	CO ₃ —нет
NH ₄ ⁺	0,0025	0,14	0,92	H ₂ S—0,020 г/л
Fe ₂ O ₃	0,0012	—	—	
Сумма	—	15,23	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0063	0,18	1,20	Перв. солен. S ₁ =15,10
SO ₄ ²⁻	0,0997	2,08	13,90	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	0,7015	11,50	76,88	Перв. щел. A ₁ =80,18
CO ₃ ²⁻	0,0360	1,20	8,02	Втор. щел. A ₂ =4,72
SiO ₂	0,0404	—	—	
J	0,0033	—	—	
Сумма	1,2381	14,96	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,8800	—	—	

Источник Джими состоит из двух выходов.

Выход № 1 находится в 6 км от одноименного селения, на берегу р. Джимичай. Кроме основного выхода здесь имеется еще один выход, расположенный на противоположном (правом) берегу реки. Температура воды источника 40° С при 23° С окружающего

Таблица 120
Анализ минеральных вод источника Джими № 2

В 1 кг	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,2830	12,31	93,86	Температура—35°C
K ⁺	0,0069	0,17	1,28	Дебет—3360 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0078	0,38	2,90	Дата взятия пробы—7.VIII 1939 г.
Mg ⁺⁺	0,0022	0,18	1,36	CO ₂ —нет
NH ₄ ⁺	0,0016	0,08	0,60	H ₂ S—0,0080 г/л
Fe ₂ O ₃	0,0010	—	—	
Сумма	—	13,12	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0036	0,10	0,78	Перв. солен. S ₁ = 9,76
SO ₄ ²⁻	0,0551	1,14	8,98	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,6008	9,85	77,64	Перв. щел. A ₁ = 85,38
CO ₃ ²⁻	0,0480	1,60	12,60	Втор. щел. A ₂ = 4,86
SiO ₂	0,0148	—	—	
Сумма	1,0248	12,69	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,7440	—	—	

Таблица 121
Анализ минеральных вод источника Джими (холодн.)

В 1 кг	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,3016	13,11	64,40	Температура—14°C
K ⁺	0,0489	2,44	11,98	Дебит—1512 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0585	4,81	23,62	Дата взятия пробы—7.VIII 1939 г.
Mg ⁺⁺				CO ₂ —0,0700 г/л
Сумма	—	20,36	100,00	H ₂ S—0,1280 г/л
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	следы	—	—	Перв. солен. S ₁ = 9,24
SO ₄ ²⁻	0,0905	1,88	9,24	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	1,1254	18,48	90,76	Перв. щел. A ₁ = 55,16
Сумма	1,6249	20,36	100,00	Втор. щел. A ₂ = 35,60
Сухой остаток при 180°	1,1720	—	—	

воздуха. Вода имеет сильный запах сероводорода, прозрачна, бесцветна. Дебит главного выхода—7600 л/сут. Вода вытекает из плотного тонкозернистого серого песчаника. Температура источника, замеренная в 14 час. 40 мин. 18.VII 1939 г., равнялась 35° С при 23° С окружающего воздуха. Дебит второго выхода—1900 л/сут.

Выход № 2 находится в 4,5 км к юго-западу от сел. Джими, на левом берегу реки, в глубоком ущелье Зарат. Вода источника вытекает из плотного тонкозернистого песчаника серого цвета. Кроме основного выхода имеется еще один, расположенный в 2 м от него. Температура воды 35° С при 24° С окружающего воздуха. Вода прозрачна, бесцветна, имеет запах и вкус сероводорода, покрыта пленкой белого цвета. По течению образуются соли белого цвета.

Источник Джими (холодный) находится на западе, у самого сел. Джими. Вода источника вытекает из-под делювия. Здесь, кроме основного выхода, имеется еще пять выходов, из которых четыре—небольшие. Температура воды источника, замеренная в 11 час. 7.VIII 1939 г., равнялась 14° С при 25° С окружающего воздуха. Вода имеет запах сероводорода, прозрачна, бесцветна, на вкус горьковата. По течению образуются соли белого цвета, у выхода выделяется газ. Дебит—2400 л/сут.

Источник Ерфи находится в 300 м к югу от одноименного селения. Вода источника вытекает из-под делювия. Кроме главного выхода имеется еще один. Температура воды, замеренная в 18 час. 20 мин. 15.VIII 1939 г., равнялась 10° С при 17° С окружающего воздуха. Вода имеет запах сероводорода, бесцветна, прозрачна. Дебит—3600 л/сут.

Источник Конаккенд находится в западной части сел. Конаккенд, на правом берегу неглубокого оврага Вельвелячай. Вода вытекает из-под речных и делювиальных отложений. Кроме основного выхода здесь имеется еще 9 выходов. Температура воды источника, замеренная в 15 час. 40 мин. 11.VIII 1939 г., равнялась 14° С при 22° С окружающего воздуха.

Вода бесцветна, прозрачна, имеет запах сероводорода, на вкус горьковата. Дебит равен 3000 л/сут.

Источник Союб находится в 2,5 км к западу от одноименного селения, в крутом скалистом овраге. Источник имеет пять выходов на площади 25 м². Вода всех выходов вытекает из-под речных валунов и аллювиальных отложений. Температура воды 10° С при 18° С окружающего воздуха. Вода источника имеет сильный запах сероводорода, на вкус горьковата, выделяет газ. По течению образуются осадки белого цвета. Дебит главного выхода равен 1400 л/сут. Дебит всех выходов вместе примерно равен 5500 л/сут.

Источник Талышкенд находится в западной части сел. Талыш, на склоне небольшой горы. Вода вытекает из-под уплотненных глин. Источник имеет три выхода. Температура воды, замеренная в

18 час. 55 мин. 15.VIII 1939 г., равнялась 11°C при 18°C окружающего воздуха. Вода имеет запах сероводорода, прозрачна, бесцветна, по течению оставляет осадок розоватого цвета. Дебит—3600 л/сут.

Источник Урдудж находится в 2 км к юго-западу от ст. Урдудж. Вода вытекает из-под делювиальных отложений. Температура ее, замеренная в 11 час. 05 мин. 18.VIII 1939 г., равнялась 11°C при 27°C окружающего воздуха. Вода имеет слабый запах и вкус сероводорода, прозрачна, бесцветна. По течению образуются осадки красноватого цвета. Дебит—1210 л/сут.

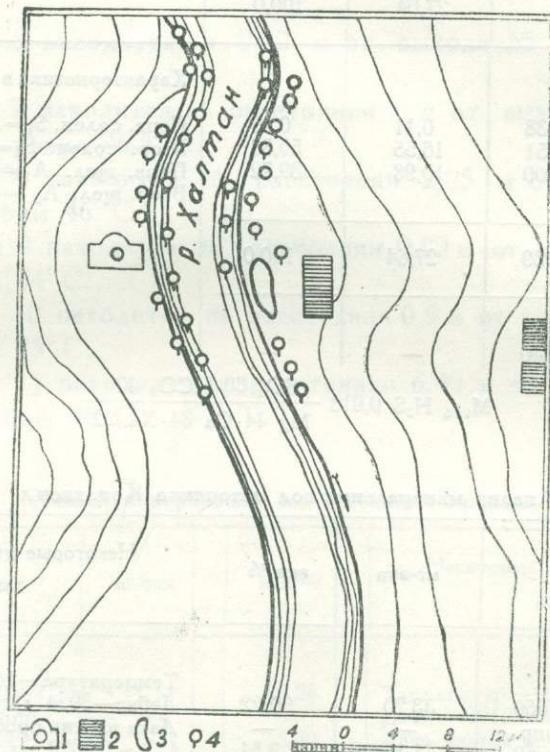


Рис. 25

Схематический план халтанских минеральных источников.

1—старое ванное помещение; 2—отдельные здания;
3—бассейн; 4—источники

Группа источников Халтан

Группа горячих минеральных источников Халтан находится в 4,5 км к северо-востоку от сел. Халтан, в ущелье одноименной реки, на административной границе Конакендского и Дивичинского районов.

Здесь на поверхности земли имеется 32 выхода, из коих 18 расположены на левом берегу реки и 14 на правом (рис. 25).

Таблица 122

Анализ минеральных вод источника Ерфи

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1421	6,17	22,34	Температура—10° С Дебит—5040 л/сут Дата взятия пробы—15.VIII 1939 г.
K ⁺	0,1879	9,38	33,94	CO ₂ —0,0920 г/л
Ca ⁺⁺	0,1470	12,09	43,74	H ₂ S—0,0180 г/л
Сумма	—	27,64	100,0	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0038	0,11	0,40	Перв. солен. S ₁ =22,34
SO ₄ ²⁻	0,7951	16,55	59,88	Втор. солен. S ₂ =37,94
HCO ₃ ⁻	0,6700	10,98	39,72	Перв. щел. A ₁ =0 Втор. щел. A ₂ =39,72
Сумма	1,9459	27,64	100,0	
Сухой ост. при 180° С	1,7040	—	—	
$M_{1,05} \text{ H}_2\text{S } 0,018 \frac{\text{SO}_4 \text{ 60} \cdot \text{HCO}_3 \text{ 40}}{\text{Mg 44} \cdot \text{Ca 34} \cdot \text{Na 22}}$				

Таблица 123

Анализ минеральных вод источника Конаккенд

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,7650	33,20	90,22	Температура—14° С Дебит—3024 л/сут Дата взятия пробы—11.VIII 1939 г.
K ⁺	неопр.	—	—	CO ₂ —0,0090 г/л H ₂ S—0,0400 г/л
Ca ⁺⁺	0,0260	1,30	3,54	
Mg ⁺⁺	0,0280	2,80	6,24	
Сумма	—	36,80	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0980	2,80	7,62	Перв. солен. S ₁ =37,22
SO ₄ ²⁻	0,5220	10,90	29,62	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	1,0080	16,50	44,84	Перв. щел. A ₁ =53,00
CO ₃ ²⁻	0,1920	6,60	17,94	Втор. щел. A ₂ =9,78
Сумма	2,6390	36,80	100,00	
Сухой ост. при 180° С	—	—	—	

Правобережные источники

Температура воды выхода № 1 равна 32° С. На расстоянии 8,35 м от первого выхода находится выход № 2, дающий воду температурой 45° С. Вода обоих выходов выделяется из-под речных отложений среди галечников.

Выход № 3 находится в 47 м от выхода № 2. Температура воды 49° С. Вода вытекает из-под серого песчаника.

Выход № 4 находится в 3,60 м от выхода № 3. Температура воды 40° С. Вода вытекает из-под тех же пород.

Выход № 5 находится в 2 м от выхода № 4. Температура воды 48° С.

Выход № 6 находится в 0,60 м от выхода № 5. Температура воды 48° С.

Выход № 7 находится на расстоянии 1 м от выхода № 6. Температура воды равна 46,5° С.

Выход № 8 находится на расстоянии 2,25 м от выхода № 7. Температура воды 46° С.

Выход № 9 находится на расстоянии 0,90 м от выхода № 8. Температура воды 44° С.

Выход № 10 находится на расстоянии 0,9 м от выхода № 9. Температура воды 45° С.

Выход № 11 находится на расстоянии 6,40 м от выхода № 10. Температура воды 46° С.

Таблица 124

Анализ минеральных вод источника Урдудж

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,2562	11,14	95,38	Температура—11° С Дебит—1910 л/сут Дата взятия пробы—18.VIII 1939 г.
K ⁺	неопр.	—	—	CO ₂ —нет H ₂ S—0,0110 г/л
Ca ⁺⁺	0,0071	0,35	3,00	
Mg ⁺⁺	0,0023	0,19	1,62	
Сумма	—	11,68	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0136	0,38	3,31	Перв. солен. S ₁ =28,08
SO ₄ ²⁻	0,0398	2,90	25,26	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,4636	7,60	66,20	Перв. щел. A ₁ =67,30
CO ₃ ²⁻	0,0240	0,60	5,23	Втор. щел. A ₂ = 4,62
Сумма	0,9066	11,48	100,00	
Сухой ост. при 180° С	0,6780	—	—	

Таблица 125

Анализ минеральных вод источника Халтан № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0446	19,33	95,58	Температура—47,5° С
K ⁺	0,4093	0,24	1,18	Дебит—83.100 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0050	0,25	1,22	Дата взятия пробы—9.VIII 1939 г.
Mg ⁺⁺	0,0035	0,29	1,42	CO ₂ —нет
NH ₄ ⁺	0,0022	0,12	0,60	H ₂ S—0,0100 г/л
R ₂ O ₃	0,0005	—	—	
Сумма	—	20,23	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0388	1,09	5,18	Перв. солен. S ₁ = 7,74
SO ₄ ²⁻	0,0255	0,53	2,52	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,1350	18,58	88,50	Перв. щел. A ₁ =89,62
CO ₃ ²⁻	0,0240	0,80	3,80	Втор. щел. A ₂ = 2,64
SiO ₂	0,0314	—	—	
J	0,0008	—	—	
Br	0,00006	—	—	
Сумма	1,7207	21,00	100,00	
Сухой ост. при 180° С	1,1120	—	—	

Выход № 12 находится на расстоянии 9,4 м от предыдущего. Температура воды 49° С. Больные пользуются водой этого источника для питья.

Выход № 13 находится в 7,6 м от выхода № 12. Этот выход является главным. Вода вытекает из-под плотного зернистого серого песчаника верхнеюрского возраста. Температура воды, замеренная в 15 час. 50 мин. 8.VIII 1939 г., равнялась 47,5° С при 30° С окружающего воздуха. Дебит—83.100 л/сут. Вода прозрачна, бесцветна, с запахом сероводорода.

Левобережные источники

Выход № 15. Температура воды 43° С.

Выход № 16 находится на расстоянии 4,4 м от выхода № 15. Температура воды 42° С. Вода вытекает из-под речных отложений.

Выход № 17 находится на расстоянии 1,8 м к северо-востоку от выхода № 16. Температура воды 38° С.

Рядом с выходом № 17 находятся два незначительных выхода—№ 18 и № 19.

Выход № 20 находится на расстоянии 0,8 м от выхода № 18. Температура воды 35° С.

Выход № 21 находится на расстоянии 0,2 м от выхода № 20. Температура воды 38° С.

Выход № 22 находится на расстоянии 6,9 м от выхода № 21. Температура воды 39° С.

Таблица 126

Анализ минеральных вод источника Халтан № 27

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,4400	19,11	97,66	Температура—48° С Дебит—56.000 л/сут Дата взятия пробы—9.VIII 1939 г.
K ⁺	неопр.	—	—	CO ₂ —нет
Ca ⁺⁺	0,0060	0,30	1,52	H ₂ S—0,0150 г/л
Mg ⁺⁺	0,0020	0,16	0,82	
Сумма	—	19,57	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0411	1,16	5,92	Перв. солен. S ₁ = 8,02
SO ₄ ²⁻	0,0199	0,41	2,10	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	1,0614	17,40	88,92	Перв. щел. A ₁ = 89,64
CO ₃ ²⁻	0,0180	0,60	3,06	Втор. щел. A ₂ = 2,34
J'	0,0007	—	—	
Сумма	1,5891	19,57	100,00	
Сухой остаток при 180° С	1,1080	—	—	
				M _{1,59} H ₂ S 0,015 $\frac{\text{HCO}_3 \text{ 89}}{\text{Na 98}}$ J—0,7

Выход № 23 находится на расстоянии 1 м от предыдущего. Температура воды 28° С.

Выход № 24 находится на расстоянии 8,2 м от выхода № 23. Температура воды 26° С.

Выход № 25 находится на расстоянии 4,5 м от выхода № 24. Температура 45° С.

Выход № 26 находится на расстоянии 5 м от выхода № 25. Температура 38° С.

Выход № 27 находится на расстоянии 2,3 м от выхода № 26. Выход № 27 является вторым главным выходом. Вода этого источника вытекает из трещины плотного серого песчаника. Температура ее 48° С при 28° С окружающего воздуха. По всем остальным физическим свойствам вода этого выхода схожа с водой главного источника № 1. Дебит—151.200 л/сут. Приводим формулу Курлова для воды этого источника:

$$M_{1,59} H_2S 0,015 \frac{\text{HCO}_3 \text{ 89}}{\text{Na 98}} T 48^\circ \text{ С}$$

Выход № 28 находится на расстоянии 17,3 м от выхода № 27. Температура воды 39° С.

На расстоянии 50 м от выхода № 28 на склоне горы, выше берега реки, находятся незначительные выходы № 29, 30, 31, 32.

Примерный дебит всех 32 выходов минеральных источников группы Халтан составляет 950.000 л/сут.

Таблица 127
Анализ минеральной воды источника Хивалуг

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1332	5,79	38,94	Температура—10° С
K ⁺	неопр.	—	—	Дебит—2880 л/сут
Ca ⁺⁺	0,1107	5,49	36,92	Дата взятия пробы—14.VIII 1939 г.
Mg ⁺⁺	0,0437	3,59	24,14	CO ₂ —0,0520 г/л
				H ₂ S—0,0200 г/л
Сумма	—	14,87	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0123	0,35	2,36	Перв. солен. S ₁ = 35,52
SO ₄ ²⁻	0,2370	4,93	33,16	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,5856	9,59	64,48	Перв. щел. A ₁ = 3,42
				Втор. щел. A ₂ = 61,06
Сумма	1,1225	14,87	100,00	
Сухой ост. при 180 °C	0,8160	—	—	

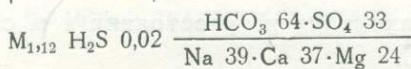


Таблица 128

Анализ минеральной воды источника Хаши № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,3383	14,71	94,00	Температура—41° С
K ⁺	0,0115	0,29	1,86	Дебит—129.600 л/сут
Ca ⁺⁺	0,0069	0,34	2,16	Дата взятия пробы—17.VIII 1939 г.
Mg ⁺⁺	0,0025	0,21	1,34	CO ₂ —нет
NH ₄ ⁺	0,0019	0,10	0,64	H ₂ S—0,0170 г/л
Сумма	—	15,65	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0159	0,45	2,96	Перв. солен. S ₁ = 6,18
SO ₄ ²⁻	0,0235	0,49	3,22	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,8720	14,29	93,82	Перв. щел. A ₁ = 90,32
SiO ₂	0,0292	—	—	Втор. щел. A ₂ = 3,50
J	0,0003	—	—	
Сумма	1,3019	15,23	100,00	
Сухой ост. при 180 °C	0,7840	—	—	

Источник Хиналуг находится в 1,5 км к юго-западу от одноименного селения, на правом склоне крутого оврага Хиналуг. Вода источника вытекает из глиняных осыпей. Источник состоит из трех выходов. Температура воды 10°С при 19°С окружающего воздуха. Вода имеет запах сероводорода, бесцветна, прозрачна.

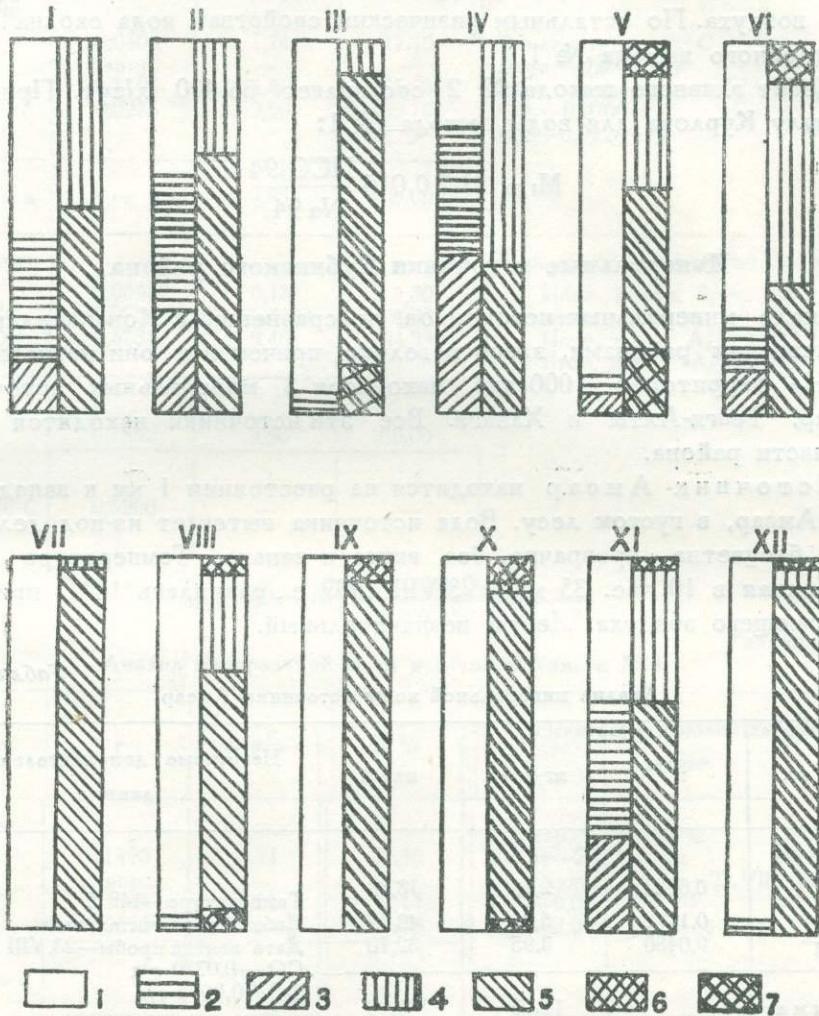


Рис. 26

Диаграмма солевого состава вод источников Конаккендского района.
 I—ист. № 1, Будук; II—ист. № 1, Гапут; III—ист. № 2, Джими;
 IV—ист. № 1, Ерфи; V—ист. № 1, Конаккенд; VI—ист. № 2, Сохоб;
 VII—ист. № 1, Талышкенд; VIII—ист. № 1, Урдудж; IX—ист. № 3, Халтан;
 X—ист. № 27, Халтан; XI—ист. № 1, Хиналуг; XII—ист. № 1, Хаши.
 1— Na^+ ; 2— Ca^{++} ; 3— Mg^{++} ; 4— SO_4^{2-} ; 5— HCO_3^- ; 6— Cl^- ; 7— CO_3^{2-}

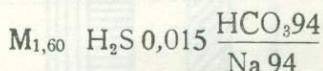
Группа источников Хаши находится в 3 км к юго-востоку от сел. Хаши, в глубоком скалистом ущелье.

Источник имеет два главных и множество незначительных выходов по обоим берегам р. Халтанчай. Главный выход (№ 1) находится на

левом берегу крутого ущелья. Температура воды, замеренная в 18 час. 10 мин. 17.VIII 1939 г., равнялась 41°C при 22°C окружающего воздуха. Вода прозрачна, бесцветна, имеет сильный запах серово-дорода. Дебит главного выхода № 1 равняется 129.600 л/сут.

На правом берегу реки, напротив главного выхода № 1, находится главный выход № 2. Температура воды $38,5^{\circ}\text{C}$ при 22°C окружающего воздуха. По остальным физическим свойствам вода сходна с водой главного выхода № 1.

Дебит главного выхода № 2 составляет 86.400 л/сут. Приводим формулу Курлова для воды выхода № 1:



Минеральные источники Кубинского района

Число минеральных источников, по сравнению с Конаккендским и Дивичинским районами, здесь невелико, причем все они незначительны. На территории 1000 км² находится 3 минеральных источника: Амсар, Тенгя-Алты и Ханага. Все эти источники находятся в горной части района.

Источник Амсар находится на расстоянии 1 км к западу от сел. Амсар, в густом лесу. Вода источника вытекает из-под делювия. Вода бесцветна, прозрачна, без вкуса и запаха. Температура воды, замеренная в 10 час. 35 мин. 23.VIII 1939 г., равнялась 14°C при 21°C окружающего воздуха. Дебит незначительный.

Анализ минеральной воды источника Амсар

Таблица 129-

В 1 кг.	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы Na ⁺ K ⁺ Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺	0,0524 0,1172 0,0480	2,28 5,85 3,95	18,88 48,42 32,70	Температура— 14°C Дебит—незначительный Дата взятия пробы—23.VIII 1939 г CO_2 —0,0770 г/л H_2S —0,0004 г/л
С у м м а		12,08	100,00	
Анионы Cl ⁻ SO_4^{2-} HCO_3^-	0,0081 0,0604 0,6460	0,23 1,26 10,59	1,90 10,44 87,66	Характеристика воды по Пальмеру: Перв. солен. $S_1 = 12,34$ Втор. солен. $S_2 = 0$ Перв. щел. $A_1 = 6,54$ Втор. щел. $A_2 = 81,12$
С у м м а	0,9321	12,08	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,5640	—	—	
водородные воды № 1 M _{0,93} H ₂ S 0,0004		$\text{HCO}_3 88 \cdot \text{SO}_4 10$		T— 14°C , D—незн.
		Ca 48 · Mg 33 · Na 19		

Таблица 130
Анализ минеральной воды источника Тенгяалты

В 1 кг	г	мг-экв.	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0400	1,74	17,10	Температура—12° С
K ⁺ неопр.	—	—	—	Дебит—720 л/сут
Ca ⁺⁺	0,1194	5,96	60,20	Дата взятия пробы—22.VIII 1939 г.
Mg ⁺⁺	0,0275	2,26	22,70	CO ₂ —0,0700 г/л H ₂ S—0,0120 г/л
Сумма	—	9,96	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0045	0,13	1,30	Перв. солен. S ₁ = 5,62
SO ₄ ²⁻	0,0204	0,43	4,32	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,5734	9,40	94,33	Перв. щел. A ₁ = 11,48
Сумма	0,7852	9,96	100,00	Втор. щел. A ₂ = 82,90
Сухой ост. при 180° С	0,5200	—	—	

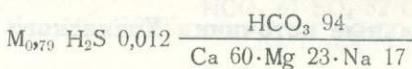
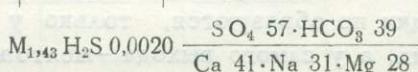


Таблица 131

Анализ минеральной воды источника Ханага № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1428	6,21	31,10	Температура—12° С
K ⁺ неопр.	—	—	—	Дебит—2520 л/сут
Ca ⁺⁺	0,1644	8,21	41,14	Дата взятия пробы—22.VIII 1939 г.
Mg ⁺⁺	0,0673	5,54	27,76	CO ₂ —0,0530 г/л H ₂ S—0,0020 г/л
Сумма	—	19,96	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0243	0,69	3,46	Перв. солен. S ₁ = 31,10
SO ₄ ²⁻	0,5490	11,43	57,28	Втор. солен. S ₂ = 29,64
HCO ₃ ⁻	0,4788	7,84	39,26	Перв. щел. A ₁ = 0
SiO ₂	0,00005	—	—	Втор. щел. A ₂ = 39,26
Сумма	1,4266	19,96	100,00	
Сухой ост. при 180° С	1,2870	—	—	



Источник Тенгяалты находится на расстоянии 400 м к западу от одноименного селения. Вода источника вытекает из-под делювиальных отложений, имеет запах сероводорода, бесцветна, прозрачна. Температура ее, замеренная в 5 час. 40 мин. 22.VIII 1939 г., равнялась 12°C при 20°C окружающего воздуха.

Источник Ханага состоит из двух главных выходов.

Выход № 1 находится между с.с. Верхний и Нижний Ханага, на южной стороне дороги, в лесу. Вода вытекает из-под делювия. Температура ее, замеренная в 12 час. 22.VIII 1939 г., равнялась 12°C при 18°C окружающего воздуха. Вода прозрачна, бесцветна, имеет запах и вкус сероводорода, по течению оставляет ил черного цвета. Дебит равен 2500 л/сут. Местные жители пользуются этой водой для лечебных целей.

Выход № 2 находится в 200 м к югу от сел. Ханага, в лесу. Вода вытекает из-под речных отложений. Кроме главного выхода, имеется еще один, расположенный на расстоянии 2 м от первого. Температура воды, замеренная в 12 час. 35 мин. 22.VIII 1939 г., равнялась 26°C при 23°C окружающего воздуха. Вода без вкуса и запаха, прозрачна, бесцветна, по физико-химическим свойствам схожа с родниковыми водами и отличается только более высокой температурой. Дебит—259.200 л/сут.

Минеральные источники Хизинского района

В Хизинском районе на территории 2300 км² находится 4 минеральных источника:

Ахун	1	выход
Ясенки	1	"
Садки	1	"
Алты-агач	1	"

Все эти источники расположены в районе сел. Алты-агач, которое находится в 125 км к северо-западу от гор. Баку и в 42 км к западу от железнодорожной станции Кильязи, на высоте 1600–1700 м. над уровнем моря. Это селение издавна признано дачным местом.

Все эти четыре источника относятся к типу холодных сероводородных и слабоминерализованных вод. Дебит их незначителен.

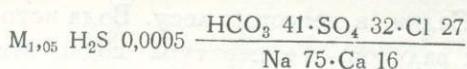
Источник Ахун находится в 4,5 км к северо-западу от сел. Алты-агач и на расстоянии 3 км к юго-западу от сел. Вердаг.

Вода вытекает из доломитизированного плотного известняка. Температура воды, замеренная в 12 час. 35 мин. 23.VII 1939 г., равнялась 13°C при 20°C окружающего воздуха. Дебит—3000 л/сут. Вода источника имеет слабый запах и вкус сероводорода, прозрачна, бесцветна. По течению осадки не образуются, только у грифона источника образуется черный ил, а у самого выхода—желтоватый налет.

Анализ минеральной воды источника Садки

Таблица 132

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,2535	11,02	74,66	Температура—8° С
K·	неопр.	—	—	Дебит—7115 л/сут.
Ca··	0,0484	2,42	16,38	Дата взятия пробы—24.VII 1939 г.
Mg··	0,0160	1,32	8,96	CO ₂ —0,0130 г/л
				H ₂ S—0,0005 г/л
Сумма	—	14,76	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,1432	4,03	27,28	Перв. солен. S ₁ =59,34
SO ₄ ''	0,2270	4,73	32,06	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ '	0,3660	6,00	40,66	Перв. щел. A ₁ =15,32
				Втор. щел. A ₂ =25,34
Сумма	1,0541	14,76	100,00	
Сухой ост. при 180° С	0,8560	—	—	



Анализ минеральной воды источника Ясенки

Таблица 133

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	—	—	—	Температура—15° С
K·	—	—	—	Дебит—2000 л/сут
Ca··	0,0880	4,4	38,26	Дата взятия пробы—24.VII 1939 г.
Mg··	0,0860	7,1	61,74	CO ₂ —0,0200 г/л
				H ₂ S—0,0001 г/л
Сумма	—	11,5	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl'	0,0240	0,7	6,03	Перв. солен. S ₁ =0
SO ₄ ''	нет	—	—	Втор. солен. S ₂ =6,08
HCO ₃ '	0,6560	10,8	93,92	Перв. щел. A ₁ =0
				Втор. щел. A ₂ =93,92
Сумма	0,8540	11,5	100,00	
Сухой ост. при 180° С	0,5710	—	—	

Таблица 134

Анализ минеральной воды источника Алтыагач (Ясенки № 1)

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na }	2,1661	94,18	96,26	Температура—17° С
K }				Дебит—незначительный
Ca	0,0362	1,81	1,84	Дата взятия пробы—24.VII 1939 г.
Mg	0,0226	1,86	1,90	H ₂ S—0,1076 г/л
Сумма		97,75	100,00	
Анионы				
Cl	1,9485	55,00	56,22	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄	0,0922	1,92	1,96	Перв. солен. S ₁ = 58,18
HCO ₃	2,3424	38,33	39,18	Втор. солен. S ₂ = 0
CO ₃	0,0840	2,60	2,64	Перв. щел. A ₁ = 38,08
J	0,0522	—	—	Втор. щел. A ₂ = 3,74
Br	0,0003	—	—	
Сумма	6,7445	97,85	100,00	
Сухой остаток при 180°	5,8200	—	—	

Источник Садки находится в 1,5 км к югу от одноименного селения, в ущелье Садки, в негустом лесу. Вода источника вытекает из делювия и речных валунов. Температура воды, замеренная в 15 час. 24.VII 1939 г., равнялась 8° С при 21° С окружающего воздуха. Вода источника прозрачна, бесцветна, с запахом сероводорода. Дебит—7100 л/сут.

Источник Ясенки находится в лесу, в восточной части сел. Алты-агач. Вода вытекает из-под делювиальных отложений. Температура воды источника, замеренная в 11 час. 24.VII 1939 г., равнялась 15° С при 25° С окружающего воздуха. Вода прозрачна, бесцветна, имеет слабый запах сероводорода. Дебит—2000 л/сут.

Источник Алты-агач находится в лесу, на левом берегу р. Ясенки, в 0,5 км к юго-востоку от сел. Алты-агач. Вода вытекает из-под аллювиальных отложений, имеет сильный запах сероводорода, прозрачна, бесцветна, быстро мутнеет. Температура воды, замеренная в 11 час. 50 мин. 24.VII 1939 г., равнялась 17° С при 24° С окружающего воздуха.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ КОБЫСТАНО-АПШЕРОНО-БАБАЗАНАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В пяти районах данной области (Маразинском, Бакинском, Сальянском, Нефтечалинском, Сиазанском) имеется 42 минеральных источника. Здесь имеют распространение как минеральные воды с естественными выходами, так и воды, получаемые искусственно, при бурении скважин.

Некоторые из минеральных вод этой области имеют высокую минерализацию и содержат в большом количестве метан и сероводород.

Минеральные источники Маразинского района

В Маразинском районе на площади 1900 км² находятся следующие минеральные источники:

Дженги	1	выход
Иланлы	2	"
Мараза	1	"
Набур	2	"
Хильмилинский	1	"
Кирбулаг	1	"
Джейранбулаг	1	"
Агбулаг	1	"
Иймышбулаг	1	"

Таблица 135

Анализ минеральной воды источника Набур

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Чекоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	4,9663	129,0	90,9	Удельный вес—1,0090
K ⁺	0,3609	9,23	6,5	Temperatura—19° С
Ca ⁺⁺	0,0138	0,69	0,5	Дебит—35,000 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0364	3,00	2,1	Дата взятия пробы—12.Х 1931 г.
Сумма	—	141,92	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	2,1610	60,94	42,9	Перв. солен. S ₁ =43,1
SO ₄ ²⁻	0,0067	0,14	0,2	Втор. солен. S ₂ =0
HCO ₃ ⁻	4,3839	71,84	50,6	Перв. щел. A ₁ =54,3
CO ₃ ²⁻	0,2700	9,00	6,3	Втор. щел. A ₂ =2,6
J ⁻	0,0230	—	—	
H ₂ SiO ₃	0,0500	—	—	
Сумма	10,2720	141,92	100,00	
				$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 51} \cdot \text{Cl} \text{ 43}}{\text{M}_{10,27} \text{ Na 91}}$

Источник Набур состоит из двух выходов.

Выход № 1 находится в 38 км к востоку от гор. Шемахи, в 3 км от восточного подножья г. Аладан, на правом берегу р. Козлучай. Вода холодная, имеет запах сероводорода и по течению оставляет белый налет.

Выход № 2 находится в 60—70 м от источника № 1. Вода вытекает из-под глинисто-песчаной почвы. Вода холодная, имеет запах сероводорода. По течению образуется белый осадок.

Источник Иланлы также состоит из двух выходов.

Выход № 1 расположен в восточной части г. Иланлы, в 44 км к востоку от гор. Шемахи и в 13 км от сел. Мараза. Кроме основного выхода имеется еще 3 выхода. Вода всех выходов холодная, имеет запах сероводорода, горько-соленый вкус и отлагает осадок.

В 70—80 м от источника Иланлы № 1 находится сероводородный источник Иланлы № 2. Вода источника холодная, горько-соленая, имеет запах сероводорода. По течению образуется белый осадок.

Хильмилинский источник расположен вблизи сел. Хильмили, в 22 км от гор. Шемахи, на правом берегу р. Козлучай. Вода источника холодная, прозрачная, имеет неприятный запах и кислый вяжущий вкус.

Минеральные источники Бакинского района

В Бакинском районе минеральные воды встречаются на Апшеронском полуострове и на островах Апшеронского и Бакинского архипелагов.

Минеральные воды в пределах Апшеронского полуострова обнаружены на участках, охватывающих с. с. Сураханы, Сабунчи, Амирджаны и Кала. Минеральные воды на этих участках встречаются преимущественно в виде естественных выходов (например, в Сураханах в районе 3-го промысла). В некоторых колодцах вода обладает высокой минерализацией как по своему солевому составу, так и по содержанию свободного сероводорода.

Глубина залегания минеральной воды в различных колодцах колеблется от 10 до 30 м, в зависимости от рельефа и геологического строения местности.

В настоящей работе рассматриваются только минеральные воды, дающие естественные выходы, и минеральные воды буровых скважин, имеющие лечебное применение. В Бакинском районе на территории 3200 км² мы выделяем 17 минеральных вод. Естественные или полученные в результате проводки буровых скважин сильно минерализованные воды нефтяных залежей, не представляющие лечебного интереса, нами не описываются.

Минеральные воды Сураханского нефтяного месторождения

Сураханская нефтяная площадь расположена в 15 км к северо-востоку от гор. Баку. Здесь встречаются сильно минерализованные воды с высоким содержанием сероводорода, а также воды слабо минерализованные, содержащие мало сероводорода или совершенно не содержащие его.

Воды Сураханского нефтяного месторождения, так же как и воды остальных месторождений Апшеронского полуострова, по химическому составу разделяются на две различные группы: жесткие и щелочные.

Таблица 135

Анализ минеральной воды источника (Сураханы)

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	7,7243	335,88	81,98	Температура—16,6° С
K ⁺	0,0406	1,04	0,25	Дебит—свыше 30.000 л/сут
Ca ⁺⁺	0,5960	29,75	7,26	Общий дебит—400.000 л/сут
Mg ⁺⁺	0,5235	43,05	10,51	Дата взятия пробы—3.V 1940 г.
С у м м а	—	409,72	100,00	H ₂ S—0,1462 г/л
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	13,7510	387,84	95,72	Перв. солен. S ₁ =82,23
SO ₄ ²⁻	0,3193	6,65	1,64	Втор. солен. S ₂ =15,13
HCO ₃ ⁻	—	—	—	Перв. щел. A ₁ =0
CO ₃ ²⁻	0,3216	10,72	2,64	Втор. щел. A ₂ = 2,64
SiO ₂	0,0146	—	—	
С у м м а	23,2909	405,21	100,00	
Сухой ост. при 180° С	24,2100	—	—	

Жесткие воды залегают в ашлеронском ярусе, акчагыле, сураханской и сабунчинской свитах верхнего отдела продуктивной толщи. Начиная с балаханской свиты и ниже залегают щелочные воды, т. е. гидрокарбонатные.

Характеристика сероводородных вод Сураханского месторождения

В Сураханском районе установлено 5 выходов сероводородной воды: стратиграфические особенности их следующие: в известняках среднего отдела ашлеронского яруса, в IX горизонте верхнего отдела продуктивной толщи, в VIII горизонте Кирмакинской свиты (КС VIII), в разделе VIII—IX горизонтов кирмакинской свиты (КС VIII—КС IX) и в подкирмакинской свите (ПК).

Воды среднего ашлерона

Залегают в 8—20 м от поверхности в присводовой части сураханской брахиантклинали. Имеются естественные выходы сероводородных вод, приуроченные к известнякам среднего ашлерона. Дебит таких источников небольшой и довольно стабильный. Вода содержит до 240 мг/л свободного сероводорода. По химическому составу воды этих источников относятся к жестким. Вторая соленость по Пальмеру—

19—20%. Вода содержит углекислый газ и не имеет нафтеновых кислот. Водами естественных выходов не пользуются вследствие их малодебитности. Используются воды, получаемые в результате проводки скважин. Глубина каждого из действующих четырех колодцев не превышает 18 м. В настоящее время Сураханская стационарная лечебница и амбулатория снабжаются этими водами. Содержание сероводорода низкое (35—140 мг/л), что вызвано смешением их с грунтовыми водами.

Воды верхнего отдела продуктивной толщи

Минеральные воды верхнего отдела продуктивной толщи залегают на глубине 1100—1500 м. Десятки заложенных в этом районе скважин в начале эксплуатации давали нефть, а затем стали давать сероводородную воду. Дебит отдельных скважин довольно большой. Вода по химическому составу щелочная. Первичная щелочность по Пальмеру (A_1)—18—19%. Содержание H_2S —60—90 мг/л.

Воды кирмакинской свиты

Воды кирмакинской свиты залегают на глубине 1170—1730 м. Почти все скважины сильно фонтанируют сероводородной водой. Дебит—значительный. Содержание H_2S —от 60 до 105 мг/л. Вода имеет щелочной химический состав. Первичная соленость по Пальмеру (S_1)—40—41%.

Минеральные воды раздела VIII—IX горизонтов кирмакинской свиты

Воды раздела VIII—IX горизонтов кирмакинской свиты залегают на глубине 1720—1760 м. Вследствие большого пластового давления почти все скважины фонтанируют и имеют высокий дебит.

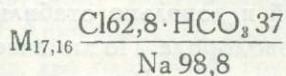
По химическому составу вода этого раздела также сильно щелочная. Первая щелочность (A_1) по Пальмеру равняется 41—42%. Температура воды 58—60°C. Содержание сероводорода высокое (270—300 мг/л).

Воды подкирмакинской свиты (ПК)

Минеральные воды подкирмакинской свиты залегают на глубине 1740—1800 м. Многие скважины фонтанируют сероводородной водой, которая по химическому составу является сильно щелочной. Содержание сероводорода сравнительно низкое (40—75 мг/л).

Минеральные воды Сабунчи

Как район Сураханского месторождения (Орджоникидзевский), так и район месторождения Сабунчи (Ленинский) известны своими характерными минеральными водами. Для Ленинского района очень характерной является минеральная вода буровой скважины, заложенной в 1940 г. к востоку от поселка. Приводим формулу Курлова для минеральной воды Сабунчи:



Минеральные источники встречаются и в других частях Апшеронского полуострова, а также на о. Артема и некоторых островах Бакинского архипелага (Дуванный). Воды этих источников являются холодными и содержат большое количество сероводорода. По своему химическому составу они относятся к типу хлоридно-гидрокарбонатно-натриевых вод.

Гидросульфидные минеральные воды сел. Шихово

На территории сел. Шихово (Сталинский район гор. Баку) в 10 км к западу от города выходит метано-сульфидно-соляно-щелочная минеральная вода, обладающая прекрасными бальнеологическими свойствами.

Вода фонтанирует из скважины № 1334 с апреля 1941 г.

Скважина № 1334 была заложена на территории Шиховой Косы на древнекаспийской террасе. В результате бурения была вскрыта вся мощность отложений — от Апшерона до подошвы продуктивной толщи.

В тектоническом отношении Бибиэйбатское месторождение представляет собой брахиантклиналь, имеющую почти меридиональное направление. Вся складка разбита многочисленными нарушениями. Наиболее значительные нарушения верхнего отдела, имеющие в большинстве случаев широтное простиранье, представлены в виде ступенчатых сбросов.

Таблица 137

Анализ минеральной воды горячего источника на Шиховой Косе

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	5,5400	240,89	99,38	Удельный вес $D = \frac{8}{4} = 1,0107$
K ⁺	0,0191	0,95	0,39	Температура 68° С (у выхода)
Ca ⁺⁺	0,0068	0,56	0,23	Время отбора — 15. I 1949 г.
Сумма	—	242,40	100,00	H ₂ S (общее в поле) — 0,4320 г/л.
Анионы				
Cl ⁻	5,1972	146,66	60,5	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,4692	9,76	4,03	Перв. солен. S ₁ = 64,60
HCO ₃ ⁻	4,5628	74,75	30,84	Втор. солен. S ₂ = 0
HSiO ₃ ⁻	0,3647	11,05	4,56	Перв. щел. A ₁ = 34,78
Сумма	16,1820	242,40	100,00	Втор. щел. A ₂ = 0,62
Пл. ост. при 180°	14,5000	—	—	

Минеральные источники Сальянского района

В Сальянском районе на площади 1100 км² находится два источника. Кроме того, из двух скважин получена минеральная вода, имеющая лечебное значение.

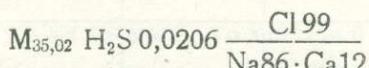
Таблица 138

Анализ минеральной воды источника Бабазанан

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na · K · Ca · Mg ·	12,2230 1,5070 0,1710	532,03 75,25 14,06	85,63 12,11 2,26	Температура: горячий 39° С Дебит—36,027 л/сут Дата взятия пробы—3. VII 1946 г. J—0,0206 г/л
Сумма	—	621,34	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl SO ₄ HCO ₃	21,8920 0,0269 0,1964	617,56 0,56 3,22	99,39 0,09 0,52	Перв. солен. S ₁ =85,63 Втор. солен. S ₂ =13,85 Перв. щел. A ₁ =0 Втор. щел. A ₂ =0,52
Сумма	35,0163	621,34	100,00	

Буровая скважина № 3 находится в 5 км к юго-востоку от гор. Сальяны. Эта скважина, пробуренная в 1930 г. на глубину 600 м, дает горячую минеральную воду температурой 39° С. Вода, кроме сероводорода, содержит CO₂ (66 мг/л).

Источник Бабазанан № 1 находится в 16 м к югу от буровой № 3, на высоте 35 м над уровнем моря. Грифон источника имеет вид открытого бассейна общей площадью 252 м. Источник дает несколько выходов. Вместе с водой выделяется газ. Примерный дебит равен 200.000 л/сут. Температура воды, замеренная в 2 часа дня 6. VI 1941 г., равнялась 38,5 — 40,5° С при 40° С окружающего воздуха. Формула Курлова для воды данного источника:



Источник Бабазанан № 2 находится к югу от буровой № 3 на высоте 37 м над уровнем моря. Грифон источника имеет вид открытого бассейна площадью 12 м². Источник дает 7 выходов. Вместе с водой выделяется газ. Вода имеет запах сероводорода, на вкус горько-соленая, температура 34,5° С при 44° С окружающего воздуха.

Источник Бабазанан № 3 находится в 55 м к востоку от предыдущего выхода. Вода вытекает на поверхность из-под делювиаль-

ных отложений. Температура ее равна 24°C при 40°C окружающего воздуха. Дебит незначительный. Вода на вкус соленая, без запаха, прозрачная, бесцветная; образования осадков по течению не наблюдается.

Источник Бабазанан № 4 находится в 120 м к северо-западу от скважины № 3. Вода вытекает из-под делювиальных отложений, бесцветна, на вкус горько-соленая, имеет запах сероводорода.

Буровая скважина № 9 находится в 6 км от гор. Сальяны. Вода бесцветна, прозрачна, на вкус горько-соленая, выделяет газ. Температура воды равна 38°C . Сероводорода вода не содержит, обнаружен CO_2 (57 мг/л).

Минеральные источники Кедабекского района

На территории Кедабекского района на площади 1100 км^2 расположено 5 групп минеральных источников.

Участок Славянка

На участке сел. Славянка выявлено 9 самостоятельных выходов минеральных источников, которые по месту расположения разбиваются на три подгруппы:

1 подгруппа—источники Славянка № 1, 2, 6, 9.

2 подгруппа—источники Кызылчай № 3, 4, 5.

3 подгруппа—источники Хархар № 7, 8.

Источник Славянка № 1 является самым известным и близким к селению и, кроме главного выхода, объединяет еще десять выходов. Вода источника вытекает на поверхность через железную оцинкованную трубу диаметром 2 см. Остальные выходы источника связаны непосредственно с речными отложениями.

Вода источника бесцветна, без запаха, на вкус кислая, очень похожа по вкусу на кисловодский нарзан. Наблюдаются выделение газа. Осадки по течению не образуются. Местные жители и приезжие пользуются водой источника для лечебных целей. Температура воды 12°C при 25°C окружающего воздуха. Дебит—8600 л/сут.

Источник Славянка № 2 подобен выходу № 1. Вода вытекает из рыхлых пород. На поверхность вода подается по железной трубе диаметром 5 см. Выделяется углекислый газ. Вода источника бесцветна, без запаха, на вкус кислая. Температура ее, замеренная в 16 час. 18.IX 1937 г., равнялась 13°C при 20°C окружающего воздуха. Дебит—2520 л/сут.

Вода источника Славянка № 6 вытекает из-под речных валунов (рис. 27) и выделяет в большом количестве углекислый газ, прозрачна, без запаха, на вкус кислая. По течению образуется большое количество гидроокиси железа красного цвета. Температура воды 11°C при 26°C окружающего воздуха. Дебит—8700 л/сут.

Таблица 139

Анализ минеральных вод источника Славянка № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0920	4,0	20,00	Удельный вес при 20 °C—0,9999
K ⁺	0,0080	0,2	1,00	Temperatura—12°C
Ca ⁺⁺	0,1980	9,9	49,50	Дебит—8640 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0700	5,8	29,00	Дата взятия пробы—10. IX 1937 г.
NH ₄ ⁺	0,0015	0,1	0,50	CO ₂ —1,1430 г/л
Fe ₂ O ₃	0,0010	—	—	Fe—0,0010 г/л
Сумма	—	20,0	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	0,0160	0,5	2,56	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,2160	4,5	22,96	Перв. солен. S ₁ =21,50
HCO ₃ ⁻	0,8880	14,6	74,48	Втор. солен. S ₂ = 4,02
SiO ₂	0,0560	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма	1,5465	29,6	100,00	Втор. щел. A ₂ = 74,48
Сухой остаток при 180°	1,1100	—	—	

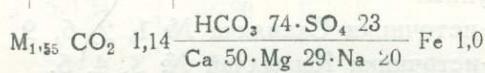


Таблица 140

Анализ минеральной воды источника Славянка № 2

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0700	3,00	11,24	Удельный вес при 20°—1,0007
K ⁺	0,0190	0,5	1,88	Temperatura—13°C
Ca ⁺⁺	0,3090	15,5	58,04	Дебит—2520 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0940	7,7	28,84	Дата взятия пробы—11. IX 1937 г.
Fe ₂ O ₃	0,0680	—	—	CO ₂ —1,026 г/л
Сумма	—	26,7	100,00	
Анионы				
Cl ⁻	0,0060	—	—	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ²⁻	0,2400	5,0	18,72	Перв. солен. S ₁ =13,12
HCO ₃ ⁻	1,3230	21,7	81,28	Втор. солен. S ₂ = 5,60
HSiO ₃ ⁻	0,0410	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма	2,1700	26,7	100,00	Втор. щел. A ₂ = 81,28
Сухой остаток при 180°	1,4550	—	—	

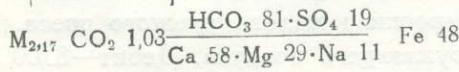


Таблица 141
Анализ минеральной воды источника Славянка № 3

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0330	1,42	6,78	Удельный вес при 20 °C—1,0006
K ⁺	0,0080	0,20	0,96	Temperatura—14° C
Ca ⁺⁺	0,3300	16,47	78,62	Дебит—432 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0350	2,86	13,64	Дата взятия пробы—12. IX 1937 г.
Fe ⁺⁺	0,0310	—	—	CO ₂ —0,6920 г/л Fe—0,00220 г/л
Сумма	—	20,95	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0010	0,02	0,10	Перв. солен. S ₁ = 7,74
SO ₄ ²⁻	0,0890	1,86	8,94	Втор. солен. S ₂ = 1,30
HCO ₃ ⁻	1,1530	18,90	90,96	Перв. щел. A ₁ = 0
HSiO ₂	0,0560	—	—	Втор. щел. A ₂ = 90,96
Сумма	1,7360	20,78	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,0840	—	—	

Таблица 142
Анализ минеральной воды источника Славянка № 4

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1560	6,78	19,52	Удельный вес при 20 °C—1,0010
K ⁺	0,0230	0,59	1,70	Temperatura—19° C
Ca ⁺⁺	0,3580	17,87	51,38	Дебит—12,960 л/сут
Mg ⁺⁺	0,1160	9,54	27,40	Дата взятия пробы—13. IX 1937 г.
Fe ₂ O ₃	0,0230	—	—	CO ₂ —0,8180 г/л
Сумма		34,78	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0820	2,31	6,64	Перв. солен. S ₁ = 21,22
SO ₄ ²⁻	0,5270	10,97	31,64	Втор. солен. S ₂ = 17,06
HCO ₃ ⁻	1,3050	21,40	61,72	Перв. щел. A ₁ = 0
SiO ₂	0,0750	—	—	Втор. щел. A ₂ = 61,72
Сумма	2,6650	34,68	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,8950	—	—	

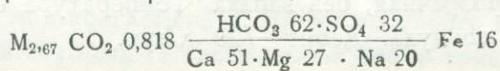


Таблица 143

Анализ минеральной воды источника Славянка № 5

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,1270	5,52	16,28	Удельный вес при 20° С—1,0009
K ⁺	0,0110	0,28	0,82	Temperatura—14° С
Ca ⁺⁺	0,3950	19,72	58,14	Дебит—720 л/сут
Mg ⁺⁺	0,1020	8,39	24,76	Дата взятия пробы—13. XI 1937 г.
Fe ₂ O ₃	0,0050	—	—	CO ₂ —0,1230 г/л
Сумма	—	33,91	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0370	1,04	3,12	Перв. солен. S ₁ =17,10
SO ₄ ²⁻	0,4810	10,01	30,00	Втор. солен. S ₂ =16,02
HCO ₃ ⁻	1,3600	22,80	66,88	Перв. щел. A ₁ =0
SiO ₂	0,0460	—	—	Втор. щел. A ₂ =66,88
Сумма	2,5640	33,35	100,00	
Сухой остаток при 180°	1,8860	—	—	

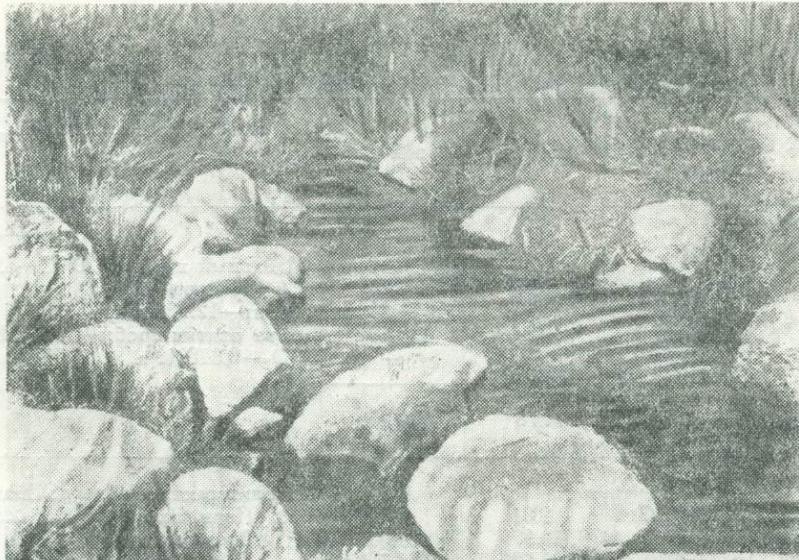
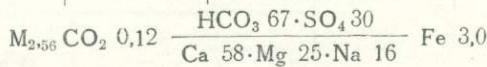


Рис. 27
Славянка № 6

Источник Славянка № 9 находится на юго-восточной стороне сел. Славянка. Вода вытекает из делювия, на вкус слабокислая, слабо газирована, прозрачная, без запаха. Температура воды 14° С при 22° С окружающего воздуха. Дебит—720 л/сут.

Подгруппа источников Кызылчай является наиболее отдаленной от населенного пункта. Она включает в себя выходы № 3, 4 и 5.

Вода источника № 3 вытекает из массивно-кристаллических пород. Вода прозрачная, без запаха, на вкус кислая. По течению образуется осадок гидроокиси железа красного цвета. Выделяется углекислый газ. Температура воды 14° С при 26° С окружающего воздуха. Дебит—430 л/сут.

Источник Кызылчай № 4 находится в 60 м к востоку от выхода № 3, на правом берегу р. Кызылчай. Вода вытекает из кристаллических пород. Кроме главного выхода имеется еще 2 выхода с незначительным дебитом. По течению воды образуется осадок гидроокиси железа красного цвета. Вода без цвета и запаха, на вкус кислая. Температура ее 15° С при 11° С окружающего воздуха.

Источник Кызылчай № 5 находится в 50 м к западу от выхода № 3. Вода источника вытекает из речных отложений. Выделяется газ. По течению воды образуется гидроокись железа красного цвета. Вода без запаха, бесцветна, на вкус кислая, температура 12° С при 25° С окружающего воздуха. Дебит равен 430 л/сут.

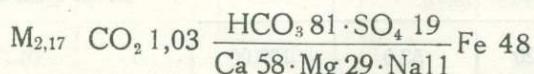
Подгруппа Хархарских минеральных источников характеризуется многочисленными выходами. Сюда входят основные выходы № 7 и 8, объединяющие много второстепенных выходов.

Источник Хархар № 7 находится к северо-востоку от сел. Славянка, в 1 км к востоку от сел. Захмат и в 2 км к юго-востоку от сел. Хархар, в скалистой долине р. Джангирай. Кроме главного выхода имеется еще 3 выхода, которые выбиваются из трещин гранитных скал слабыми струйками. Выделяется углекислый газ. По течению воды образуется гидроокись железа красного цвета.

Вода источника прозрачна, бесцветна, без запаха, на вкус кислая. Температура ее 19° С при 24° С окружающего воздуха. Общий дебит всех выходов 38.600 л/сут.

Вода источника Хархар № 8 вытекает из серого гранита, бесцветна, без запаха, на вкус кислая, выделяется газ. По течению образуется гидроокись железа красного цвета. Источник имеет много выходов с незначительным дебитом.

По химическому составу все источники группы Славянка однотипны. Ниже приводим формулу Курлова для выхода воды источника Славянка № 2:

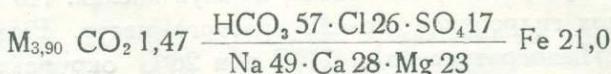


Участок Чайгарышан имеет всего один источник.

Источник находится в 4 км от сел. Калакенд.

Вода его вытекает из под конгломерата. Кроме основного выхода имеется еще 24 выхода, из которых 15 расположено около грифона. Вода ис-

точника прозрачна, бесцветна, на вкус кислая, выделяет углекислый газ. По течению образуется гидроокись железа красного цвета. Температура воды 10° С при 22° С окружающего воздуха. Формула Курлова для воды этого источника:



Участок Чалдаш—Кичик Карамурад

На этом участке имеется два источника, которые находятся к западу от районного центра Кедабек.

Источник Чалдаш находится в 2 км к юго-западу от сел. Чалдаш, на бугре Даирмы-тая, на правой стороне оврага. Вода источника вытекает из делювия, прозрачна, бесцветна, на вкус кислая, слабо газирована. Температура воды 12° С при 20° С окружающего воздуха.

Источник Кичик Карамурад находится в юго-восточной части одноименного селения, на правом берегу р. Агыз-кедюк. Вода его вытекает из речных отложений. Источник имеет несколько выходов. Вода источника бесцветна, без запаха, на вкус кислая, по течению отлагает гидроокись железа красного цвета. Температура воды 11° С при 24° С окружающего воздуха.

Таблица 144

Анализ минеральной воды источника Чайгарышан

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,5950	25,9	48,38	Удельный вес при 20° С—1,0016
K ⁺	0,0140	0,4	0,76	Температура—10° С
Ca ⁺⁺	0,2940	14,7	27,72	Дебит—11,520 л/сут
Mg ⁺⁺	0,1460	12,0	22,64	Дата взятия пробы—16. IX 1937 г.
следы		—	—	CO ₂ —1,4700 г/л
	0,0300	—	—	
С у м м а		53,0	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,4840	13,7	25,84	Перв. солен. S ₁ = 42,64
SO ₄ ²⁻	0,4250	8,9	16,80	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	1,8540	30,4	57,36	Перв. щел. A ₁ = 7,00
	0,0600	—	—	Втор. щел. A ₂ = 40,36
С у м м а	3,9020	53,0	100,00	
Сухой остаток при 180°	2,9400	—	—	

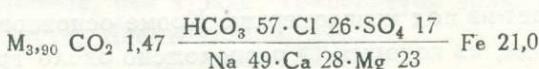
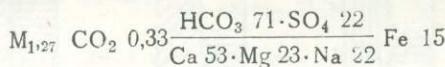


Таблица 145

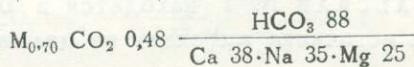
Анализ минеральной воды источника Кичик Карамурад

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0670	2,91	22,40	Удельный вес при 20°—0,9991
K·	0,0070	0,18	1,38	Температура—11° С
Ca..	0,1390	6,94	53,42	Дебит—14,400 л/сут
Mg..	0,0360	2,96	22,30	Дата взятия пробы—18. IX 1937 г.
Fe ₂ O ₃	0,0210	—	—	CO ₂ —0,3260 г/л
Сумма	—	12,99	100,00	
Анионы				
Cl'	0,2900	0,82	6,54	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,1340	2,79	22,24	Перв. солен. S ₁ = 23,78
HCO ₃ '	0,5450	8,94	71,22	Втор. солен. S ₂ = 5,00
SiO ₂	0,0320	—	—	Перв. щел. A ₁ = 0
Сумма	1,2710	—	100,00	Втор. щел. A ₂ = 71,22
Сухой остаток при 180°	1,0100	—	—	



Анализ минеральной воды источника Чалдаш

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na·	0,0650	2,85	35,36	Удельный вес при 20° С—0,9985
K·	0,0070	0,17	2,10	Температура—12°
Ca..	0,0610	0,05	37,86	Дебит—3600 л/сут
Mg..	0,0240	1,99	24,68	Дата взятия пробы—18. IX 1937 г.
Fe ₂ O ₃	0,0150	—	—	CO ₂ —0,4790 г/л
Сумма	—	8,06	100,00	
Анионы				
Cl'	0,0070	0,2	2,46	Характеристика воды по Пальмеру:
SO ₄ ''	0,0380	0,8	9,88	Перв. солен. S ₁ = 12,34
HCO ₃ '	0,4330	7,1	87,66	Втор. солен. S ₂ = 0
SiO ₂	0,0540	—	—	Перв. щел. A ₁ = 25,12
Сумма	0,7040	8,1	100,00	Втор. щел. A ₂ = 62,54
Сухой остаток при 180°	0,4840	—	—	



Участок Заманлы

На участке Заманлы находятся 2 подгруппы источников—Мормор и Кильсали.

Источник Мормор находится в 2 км к юго-западу от сел. Заманлы, на левом берегу притока р. Дюз-расулы. Вода вытекает из

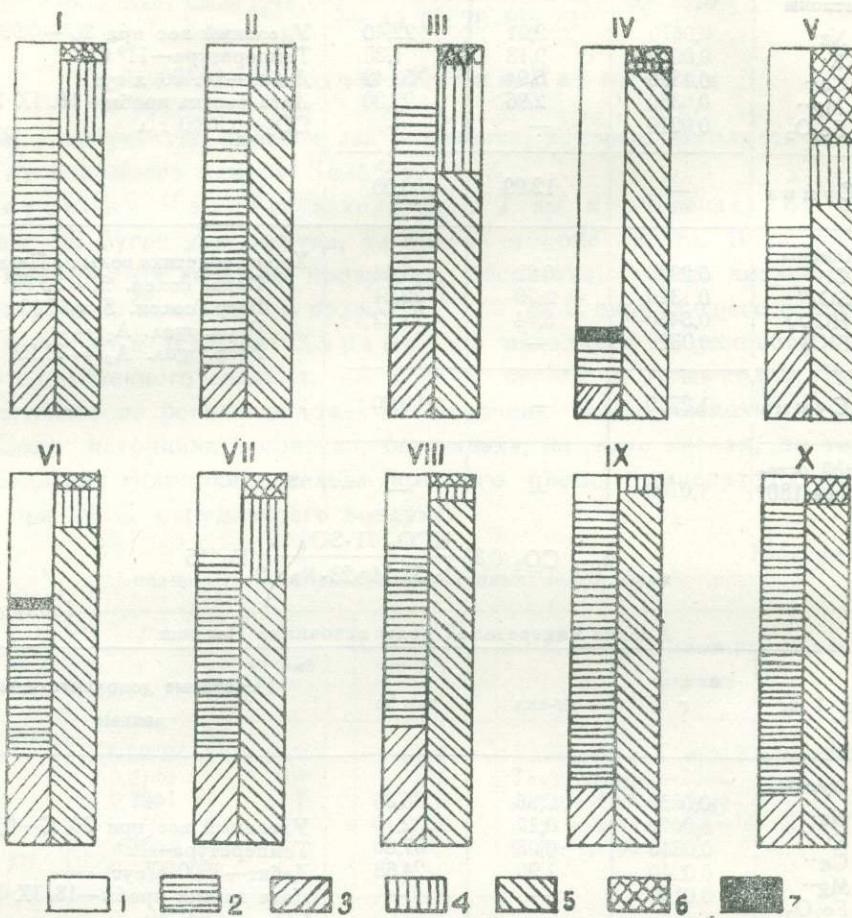


Рис. 28

Диаграмма солевого состава вод источников Кедабекского района.

—ист. № 1, Славянка; II—ист. № 3, Славянка; III—ист. № 5, Славянка; IV—ист. № 1, Хархар; V—ист. № 1, Чайгаришан; VI—ист. № 1, Чалдаш; VII—ист. № 1, Кичик Карамурад; VIII—ист. № 1, Мормор;

IX—ист. № 1, Кильсали; X—ист. № 2, Кильсали.

1—Na⁺; 2—Ca⁺⁺; 3—Mg⁺⁺; 4—SO₄²⁻; 5—HCO₃⁻; 6—Cl⁻; 7—K⁺

делювиальных отложений. Здесь, кроме главного выхода, имеется еще 11 выходов. Вода бесцветна, без запаха, на вкус кислая. По течению воды образуется гидроокись железа красного цвета. Температура воды 11°С при 21°С окружающего воздуха.

Источник Кильсали № 1 находится в 0,5 км к востоку от сел. Кильсали. Вода источника вытекает из делювиальных отложений,

Таблица 147

Анализ минеральных вод источника Морморм

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0750	3,20	19,22	Удельный вес при 20° С—0,9995
K ⁺	0,0120	0,30	1,80	Температура—11°С
Ca ⁺⁺	0,1620	8,05	48,40	Дебит—14,400 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0620	5,09	30,58	Дата взятия пробы—19. IX 1937 г.
Fe ₂ O ₃	0,0360	—	—	CO ₂ —1,0720 г/л
Сумма	—	16,64	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0160	0,45	2,70	Перв. солен. S ₁ = 5,40
SO ₄ ²⁻	0,0220	0,45	2,70	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,9640	15,80	94,60	Перв. щел. A ₁ = 15,62
SiO ₂	0,0700	—	—	Втор. щел. A ₂ = 78,98
Сумма	1,4190	16,70	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,8650	—	—	
				M _{1,42} CO ₂ 1,07 — HCO ₃ 95 Ca 48·Mg 31·Na 19

Таблица 148

Анализ минеральных вод источника Кильсали № 1

В 1 кг	г	мг-экв	экв %	Некоторые дополнительные данные
Катионы				
Na ⁺	0,0090	0,4	5,48	Удельный вес при 20° С—0,9984
K ⁺	0,0020	—	—	Температура—10°С
Ca ⁺⁺	0,1120	5,6	76,72	Дебет—1200 л/сут
Mg ⁺⁺	0,0160	1,3	17,80	Дата взятия пробы—19. IX 1937 г.
NH ₄ ⁺	0,0010	—	—	CO ₂ —0,554 г/л
Fe ₂ O ₃	0,0020	—	—	F ₂ —0,0010 г/л
Сумма	—	7,3	100,00	
Анионы				Характеристика воды по Пальмеру:
Cl ⁻	0,0050	0,1	1,52	Перв. солен. S ₁ = 4,56
SO ₄ ²⁻	0,0070	0,2	3,04	Втор. солен. S ₂ = 0
HCO ₃ ⁻	0,3840	6,3	95,44	Перв. щел. A ₁ = 0,92
SiO ₂	0,0340	—	—	Втор. щел. A ₂ = 94,5
Сумма	0,5720	6,6	100,00	
Сухой остаток при 180°	0,3800	—	—	
				M _{0,57} CO ₂ 0,55 — HCO ₃ 95 Ca 77·Mg 18 · Fe 1,0

прозрачна, без запаха, на вкус кислая. Отмечается слабое выделение газа. Температура воды 10°C при 23°C окружающего воздуха.

Источник Кильсали № 2 находится в 100 м к востоку от предыдущего. Вода его вытекает из делювия. Температура воды 11°C при 25°C окружающего воздуха.

Источник Кильсали № 3 находится на левой стороне р. Шамкир, притока р. Аяхтана, в густом лесу, в 6 км к югу от сел. Кедабек. Вода источника вытекает из речных отложений, бесцветна, без запаха, на вкус кислая, выделяет незначительное количество газа. По течению образуется гидроокись железа красного цвета. Температура воды 10°C при 25°C окружающего воздуха. Дебит—5000 л/сут.

ЧАСТЬ II

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД АЗЕРБАЙДЖАНА

ГЛАВА III

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОД МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Воды минеральных источников занимают особое место среди других подземных вод. Они имеют различные физико-химические свойства.

Детальное изучение их физико-химических свойств позволяет точнее выяснить их генезис и характеризовать бальнеологические свойства.

Физические свойства вод источников

Физические свойства вод минеральных источников Азербайджана весьма различны. Температура, цвет, вкус, запах, удельный вес и другие физические свойства вод огромного количества источников Азербайджана настолько характерны, что по этим признакам можно их классифицировать.

Температура вод

Температура является одним из важных факторов как для терапевтического применения минеральной воды, так и для теоретического изучения ее солевого и газового состава.

Воды минеральных источников, расположенных в различных частях земли, обладают различной температурой—от нуля до 100° С. Изредка встречаются источники, воды которых имеют температуру выше 100° С (например, Паужетские источники на Камчатке дают воду температурой 100,6° С). Имеются также источники, дающие воду температурой ниже 0° (например, в Соленом озере в развале—Илецкая защита, на озере Индер). В некоторых районах Кавказа подземные минеральные воды имеют температуру меньше 1° С.

Воды минеральных источников Азербайджана имеют температуру от 4 до 64° С.

Самой низкой температурой от (4 до 8°) обладают воды источников, расположенных вблизи снеговых покровов гор Шахдаг, Хинауг, Тфан (например, минеральные источники Будук—7° С и др.) (табл. 11).

Наиболее высокотемпературные источники Азербайджана—Готурсу и Донузотан—находятся в Масаллинском районе.

Как известно, международная бальнеологическая классификация различает минеральные воды по температуре:

- а) холодные (ниже 20° С),
- б) субтермальные (от 20 до 37° С),

- в) термальные (от 37 до 42° С),
г) гипотермальные (выше 42° С).

У нас, в Советском Союзе, Овчинников, Толстыхин и др. по температурным условиям различают минеральные источники:

А. Холодные	1) весьма холодные (ниже 4° С)
	2) холодные (от 4 до 20° С).
Б. Термальные	1) теплые (субтермальные—от 20 до 37° С)
	2) горячие (термальные—от 37 до 42° С)
	3) очень горячие (гипотермальные—выше 42° С).

Принимая во внимание отношение человеческого организма к тепловым свойствам воды, практическое применение минеральных вод для лечебных целей и характеристику природных условий самого источника, мы распределяем минеральные источники по температурному признаку следующим образом:

Категория	Группа	Температура
А. Холодные	1) очень холодные	от 0 до 7° С
	2) холодные	„ 7 до 12° С
Б. Умеренно теплые	3) умеренные	„ 12 до 20° С
	4) теплые	„ 20 до 37° С
В. Термальные	5) горячие	„ 37 до 42° С
	6) очень горячие	„ 42 до 100° С
Г. Кипящие	7) паровыделающие	выше 100° С

Из этих семи групп природных вод в пределах Азербайджана встречаются первые 6 групп. Они характеризуются следующими признаками.

Источники 1-й группы имеют температуру от 0 до 7° С. В Азербайджане такие источники встречаются очень редко. Они имеют распространение вблизи снежных линий и фирновых областей республики в пределах Кубинского, Конаккендского, Куткашенского и Варташенского районов. На территории этих районов встречаются также обильные выходы питьевых родниковых вод температурой ниже 7° С.

Число минеральных источников 1-й группы доходит до 31. Воды почти всех источников относятся к щелочным. Дебит их небольшой—от 0,5 до 15 тыс. л/сут. Все они расположены в одиночку. Большинство из них выделяет сероводород.

Источники 2-й группы обладают температурой от 7 до 12° С и имеют холодную воду.

В нашей республике большинство питьевых минеральных источников и значительное количество родниковых вод относится к этой группе.

В их числе упомянем популярные среди населения родники: Иса-булаг в Шушинском районе, Хачбулаг в Дастанфурском районе, Едди-булаг в Хизинском районе, Бешчешма в Кахском районе, Юзбулаг в Кельбаджарском районе и многие другие.

Минеральные источники этой группы расположены почти во всех горных районах республики. Число их доходит до 132. Воды источников слабо минерализованы. Большинство их имеет щелочной состав, содержит углекислый газ, а некоторые — и сероводород. Значительная часть их относится к питьевым источникам, воды которых имеют приятный вкус. Они распространены почти во всех высокогорных районах республики. Среди них встречается много ценных источников типа Нарзан, как, например: Чайгарышан (10° С), (Ширлан 9° С), Лысогорск ($9,5^{\circ}$ С), Батабат, Заманлы и др.

Дебит — от 5 до 50 л/сут. Все источники являются одиночными.

Источники 3-й группы обладают водой умеренной температуры (от 12 до 20° С). В эту группу входят самые разнообразные источники по содержанию минеральных и газовых компонентов.

К числу источников 3-й группы относятся также многочисленные дериваты групповых термальных источников. Воды их широко применяются местным населением с терапевтической целью как для употребления вовнутрь, так и для процедурного — наружного лечения после предварительного согревания.

Источники умеренной группы расположены в горных и низменных районах Азербайджана. Число их доходит до 140. Они имеют весьма различный состав.

В этой группе имеются представители источников почти всех типов. Среди них встречаются ценные питьевые источники типа Ессентуки — Нагаджирские (14° С), типа Боржоми — Сирабские ($15,5$ — 17° С), типа Нарзан — Бадамлинские (17° С) и Даррыдагские мышьяковистые источники (15 — 19° С). Аналогичные источники на земном шаре встречаются редко.

Большая часть этих источников выходит на поверхность земли в виде групп.

Дебит источников большой — от 10 до 500 тыс. л/сут.

Источники 4-й группы обладают теплой водой — от 20 до 37° С. Эти субтермальные источники связаны с глубокими разрывами типа сбросов, сдвигов, надвигов в горных местах, а также в районах депрессии. В пределах Азербайджана такие воды обнаружаются также при бурении нефтяных скважин на глубине 1800 — 1600 м.

К числу этих источников относятся самые различные формы термов, акрототермов с разным газовым составом (азот, метан, сероводород и углекислый газ). Все эти источники имеют лечебное значение.

Наряду с содержанием ценных терапевтических ингредиентов (F.e, As, Li, J, Br, H₂S, CO₂, CH₄ и др.) и радиоактивными свойствами, эти воды обладают благоприятной естественной температурой, которая позволяет принимать ванны без искусственного нагревания.

Источники этой группы распространены в тектонически нарушенных районах республики с характерными так называемыми термальными линиями (см. главу VI).

Значительное количество этих источников входит в число термальных и гипотермальных. Они представлены также в виде самостоятельных источников, как, например, теплый Нарзан Минкенд и Ахмедлы (28°C) Лачинского района. Число этих источников доходит до 157. Дебит их велик—10—100 тыс. л/сут.

Источники 5-й группы обладают высокой температурой—от 37 до 42°C . Эти термальные источники характеризуются постоянством температуры. Они также связаны с глубокими тектоническими разрывами. Характерными для этой группы являются источники южного склона Главного Кавказского хребта, где все термы на протяжении 160 км имеют среднюю температуру 38 — 40°C .

Воды этой группы встречаются также среди терм Астаринского, Ленкоранского, Масаллинского районов, в Талыше. Часто они выделяются буровыми скважинами (Бабазанан— 39°C и др.). Некоторые местные курорты (Халтан, Аркеван, Мешасу, Елису и др.) связаны с такими источниками.

Число источников этой группы доходит до 36.

Дебит источников большой—от 5 до 100 тыс. л/сут.

Источники 6-й группы обладают водой температурой от 42 до 64°C . Эти источники имеют сравнительно малое распространение. Они везде представлены групповыми выходами. Источники этой группы имеют большой дебит. Самые высокодебитные источники Азербайджана относятся к этой группе (Алашинский, Готурсу, Донузотан и др., суточный дебит которых—от 0,5 до 4 млн. л/сут.). Число этих источников доходит до 110.

Таблица 149

Распределение источников Азербайджана по различным температурным группам

Группа	Температура воды	Число источников
Холодные	от 0 до 7°C	31
Прохладные	, 7 " 12°C	133
Умеренные	, 12 " 20°C	140
Теплые	, 20 " 37°C	157
Горячие	, 37 " 42°C	36
Очень горячие	, 42 " 64°C	110

Воды таких источников содержат огромное количество тепловой энергии. По нашим подсчетам, только одна группа источников Готурсу ежесуточно выделяет 200.000.000 больших калорий. А все термальные источники республики дают около миллиарда больших калорий. Другими словами, количество тепла, выделяемое термальными источниками Азербайджана в течение одних суток, эквивалентно количеству тепла, выделяемому при сгорании 1.250.000 тонн каменного угля.

Источник Готурсу с дебитом около 4 млн. л/сут., несомненно, может быть использован для отопления зданий больниц, школ, учреждений и в целях отопления теплиц и т. д.

Источники 6-й группы чаще встречаются в Ленкоранской области, на южном и юго-восточном склонах Главного Кавказского хребта.

В число этих источников входит знаменитый Истису Кельбаджарского района, дающий питьевую лечебную воду типа Карловы-Вары:

7-я группа кипящих источников, обладающих температурой выше 100°С, в пределах Азербайджана не встречается.

Вообще термальные источники всего земного шара имеют распространение в районах молодых тектонических движений. Мы приводим для сравнения данные о некоторых источниках мира (термы Лассен в национальном парке в Калифорнии). В Советском Союзе самую высокую температуру имеют термы Камчатки—100,6°С, термы Тян-Шаня обладают температурой от 16 до 60°С, термы Восточной Сибири—от 21 до 71°С; термы Грузии—от 27 до 47°С, термы Армении—от 36 до 61°С (табл. 150).

Как видно из изложенного, температура вод минеральных источников Азербайджанской ССР является весьма характерным физическим свойством их.

Что касается остальных физических свойств (вкус, запах, цвет и т. д.), то они также являются характерными и по ним можно различать минеральные источники.

Сравнение температур терм и гейзеров

Таблица 150

Источник	Местонахождение	Температура в °С
Паужетские	Камчатка	100,6
Креунские (Крестовские)	"	98,0
Озерновские	"	84,0
Джайентес Гейзер («Великавша»)	Америка	93,7
Три сестры	"	82,2
Гонстант гейзер (Постоянный)	"	86,7
Готурсу	Азербайджан	64
Донузотан	"	64
Аркеван	"	50—55
Истису	"	26—63
Елису	"	42
Халтан	"	35—49
Ибадису	"	37—45
Алаша	"	50
Абастуман	Грузия	47
Тбилиси	"	37—41
Цхалтубо	"	до 35
Псекупские	Сев. Кавказ	53
Пятигорск	"	46
Джермук	Армения	50—62
Пенгенинские	Чукотский п-ов	85
Котельниковские	Вост. Сибирь	62—71
Ильинский	"	57
Алтан-арасан	Тян-Шань	48
Хоргосский	" "	52
Каш-арасан	" "	33
Академическая галлерей	Пятигорск	50
Шихово	Бак. район	70

По вкусу среди минеральных вод Азербайджанской ССР встречаются следующие типы:

1. Кислые (Бадамлы, Славянка, Лысогорск, Чайгарышан и др.).
2. Горькие (Аджибулаг, Кизилванс и др.).
3. Соленые (Туг, Агшорбулаг и др.).
4. Горько-соленые (Алаша, Мешасу, Ибадису и др.).

Таблица 151

Температура некоторых минеральных источников по газовым признакам

Газовый состав Темп. в °C	Сероводородные			
	Метановые	Азотные	Углекислые	
10	Каравансарай 7° C			Лысогорск—6,5—9° C Чайгарышан—10° C
20	Алтынагач 17° C			Бадамлы—10° C Даррыдаг—18° C
30	Сураханы 25° C			Минкенд—28,5° C
40		Мишарчай 31—45° C	Елису 40° C	Истису—38° C (нижний)
50			Халтан 48° C Алаша 50° C	
60		Аркеван 50°—57°	Ибадису 55°	
70		Готурсу 64°		Истису—63° C (верхний)

По запаху воды минеральных источников республики делятся главным образом на воды без запаха и воды с запахом сероводорода.

По цвету вод минеральные источники Азербайджана можно подразделить на источники с прозрачными или бесцветными водами (к ним относится подавляющее большинство минеральных источников) и источники с водами молочного цвета (Будуг и др.).

Химическая характеристика вод источников

Воды минеральных источников имеют чрезвычайно сложный солевой и газовый состав. Известно, что в природе не существует минеральных источников, которые не содержат тех или иных газовых компонентов и растворенных минеральных веществ в меньшем или в большем количестве.

Академик В. И. Вернадский, в зависимости от концентрации растворов, различает:

- 1) пресные воды—до 0,1% (1 г/л),
- 2) соленые воды—от 0,1% до 5% (1—50 г/л),
- 3) рассолы—выше 5% (более 50 г/л).

В составе минеральных вод в настоящее время известны самые различные химические элементы. При помощи термического и спектрального анализов, а также других методов исследования в водах минеральных источников было найдено более 60 элементов периодической системы Менделеева.

К настоящему времени в составе вод минеральных источников Азербайджана определено около 40 элементов: Na, K, Ca, Mg, Fe, Li, As, C, O, S, N, H, J, Br, Cl, Ni, Fe, Al, B, Rb, Ba, Sr, Mn, Si, Cu, P, радиоактивные элементы и др. Нет сомнения, что при дальнейших специальных исследованиях в водах минеральных источников Азербайджана будут найдены и другие элементы.

Химический состав минеральных источников Азербайджана изучался в различных лабораториях Москвы, Тбилиси, Баку, Ленинграда, Кировабада, Нахичевани, Пятигорска большим числом химиков.

Первые химические анализы минеральных вод нашей республики сделаны во второй половине XIX столетия. Они были опубликованы в конце прошлого, а также в начале нынешнего века в трудах Г. Струве, А. Коншина и др.

После установления Советской власти в Азербайджане началось систематическое изучение гидрохимии минеральных источников республики. Производившиеся до этого химические анализы носили случайный характер.

После 1920 г. анализы вод минеральных источников Азербайджана производились уже в нескольких лабораториях Баку и других городов Азербайджана. Проделывались специальные полевые анализы на местонахождениях минеральных источников. Гидрохимия минеральных источников исследовалась, главным образом, в лабораториях Института курортологии Министерства здравоохранения, в геохимической лаборатории Аз.НИИ им. В. В. Куйбышева, в геохимической лаборатории Института геологии Академии наук Азербайджанской ССР и в химических лабораториях вузов: АГУ им. С. М. Кирова, Медицинского института и Индустриального института им. М. Азизбекова и др.

Под руководством автора в небольшой полевой химической лаборатории, начиная с 1934 г., каждый летний сезон производились полевые анализы.

Лабораторные анализы производились большим числом специалистов: Г. Х. Эфендиевым, В. Т. Малышеком, Ф. Векиловой, Б. М. Каюзовым, С. Е. Нордштейном, В. Т. Кедровой, Р. А. Дизиговой, З. И. Джамиловой, З. Г. Шевченко и др.

Многочисленные анализы были опубликованы в трудах геологов и химиков: А. Г. Аскерова, М.-А. Кашкай, Г. Х. Эфендиева, В. Т. Малышека, З. Г. Шевченко и др., а также в работах бальнеологов: В. И. Оленова, М. Л. Мгеброва, Б. А. Эйвазова, Ш. М. Гасanova, Н. Г. Ушинского и др.

Кроме этого, анализы минеральных источников, а также химические данные о водах минеральных источников Азербайджана приведены в трудах московских и ленинградских ученых—Н. Н. Славянова, С. А. Щукарева, А. М. Овчинникова, Н. П. Толстихина, В. А. Сулина и др.

В настоящее время имеются анализы более 600 выходов минеральных источников Азербайджана.

По части выполнения химических анализов природных вод Азербайджанская ССР занимает первое место в Союзе. В связи с бурным развитием разведки на нефть в лабораториях нефтяных учреждений Азербайджана за годы Советской власти было произведено более 100 тысяч анализов. Большое количество анализов природных вод способствует лучшему познанию гидрогеологических особенностей нашей республики, а также является фактическим материалом для карты зональностей и понимания законов распространения и формирования химического состава минеральных источников Азербайджана.

Солевой состав минеральных источников

Солевой состав минеральных вод, по сравнению с газовым составом и живым веществом как в весовом, так и в количественном отношении лучше всего характеризует химические свойства воды.

На территории Азербайджана встречаются источники с самым разнообразным солевым составом. Количество солей колеблется от 0,6 до 50 г на 1 литр воды.

Из числа источников Азербайджана самыми высокоминерализованными являются источники Боздаг (до 50 г/л на 1 литр.) и Алашинские источники Астаринского района (20,5 г/л).

В пределах Закавказья самым высокоминерализованным является источник Мухури (Грузия). Вода его содержит 55 г на 1 литр хлоридно-кальциевой соли.

Высокоминерализованные воды встречаются не только в горных районах, но и на равнинах. В Московском районе скважина в 1,5 км глубиной дала высокоминерализованную воду—189 г/л.

В пределах Азербайджана широко встречаются минеральные источники, воды которых являются редкими и своеобразными. К их числу относятся Даррыдагские мышьяковистые источники (As—17,25%), Мехманинские, содержащие алюминий (14%), Ширланские, содержащие магний (66%), Алтыагачские иодистые (55 мг/л J) и др.

В Азербайджанской ССР встречаются также многочисленные соляные источники различной минерализации.

Солевой состав дает возможность различить множество типов минеральных вод. В этом деле большую роль играет форма выражения анализов.

Академик В. И. Вернадский предложил перейти к выражению состава воды только в весовых или атомных процентах элементов.

Н. Н. Славянов в своей работе „Эквивалентная форма выражения анализов вод и ее применение“ пишет: „пересчет анализа, выраженного в ионной форме, в миллиграмм-эквивалентную производится делением количества миллиграммов какого-нибудь иона, содержащегося в 1 литре воды, на его эквивалентный вес, полученные величины называют миллиграмм-эквивалентами или милливалями. Эти пересчеты позволяют произвести контроль правильности химического анализа и дать, хотя и грубую, но быструю оценку лечебных, индустриальных и мелиоративных свойств природных вод“.

М. Г. Курловым предложена формула для выражения в кратком и наглядном виде химического состава воды.

Первоначальное выражение солевого состава носило разнообразный характер, поскольку анализы выражались в весовых солях, в унциях, драхмах, гранах, аптекарских фунтах.

Несколько позднее анализы стали выражать в граммах на литр воды. При этом состав вычислялся в солях. Химики-аналитики все же продолжали выражать анализы в различных произвольных комбинациях, что затрудняло определение того или иного источника.

Поэтому приходилось одну и ту же воду относить к различным типам.

А. М. Овчинников по поводу выражения анализов в ионной форме пишет: „Сумма данных анализа, выраженного в ионной форме, в громадном большинстве случаев соответствует, с небольшими отклонениями в ту или другую сторону, сумме минеральных веществ, что позволяет производить контроль анализа“.

На наш взгляд, самым удобным и правильным способом выражения анализа воды является ионная форма, которой мы и будем придерживаться.

Газовый состав источников

Воды минеральных источников, кроме солей, содержат в той или иной степени растворенные газы. Газы в минеральных водах находятся в двух состояниях: заключенные газы и свободно выделяющиеся.

При оценке лечебных свойств и при выявлении закономерностей распространения источников и зональных ионокомпонентных типов вод, а также при установлении генезиса источников, газовый состав воды имеет большое значение.

Академик В. И. Вернадский, придавая большое значение роли природных газов и взаимоотношению их с природными водами, пишет

„В земной коре нет воды, не заключающей в растворе определенного количества и определенного состава газов. Вода природная не есть вода и не есть раствор химиков и физико-химиков. Природная вода есть, прежде всего, равновесие вода-газы, причем эти газы очень определенные и немногочисленные“.

В 1929 г., выступая в Российском минералогическом обществе с докладом „О классификации и химическом составе природных вод“, В. И. Еернадский выделил следующие шесть основных классов природных вод: кислородные, углекислые, азотные, метановые, сероводородные и водородные.

В том же докладе¹ он пишет по поводу отношения газов к природным водам: „Из всех газов имеют значение с интересующей нас точки зрения только кислород, азот, углекислота, метан, сероводород, может быть водород, благородные газы. Такие природные газы, как окислы азота, окислы серы, аммиак, муравьиный альдегид и т. п. не дают в водах газовых растворов, а дают с ней соединения.“

Этан и другие углеводороды, равно как тиоугольная кислота, совершенно не выяснены в своем значении по отношению к природной воде“.

Предложенная В. В. Белоусовым весьма полезная для гидрогоеологических целей генетическая классификация природных газов, помещенная в учебнике „Минеральные воды“ А. М. Овчинникова, имеет большое значение для понимания геохимии природных газов и отношения их к природным водам. В таблице 152 приводится схема классификации В. В. Белоусова.

Таблица 152

Тип	Химический состав
A. Газы биохимического происхождения Образуются в процессе разложения микроорганизмами органических веществ и минеральных солей.	CH ₄ , CO ₂ , тяжелые углеводороды N ₂ , H ₂ S, H ₂ , O ₂
B. Газы воздушного происхождения Образуются в результате проникновения в литосферу атмосферного воздуха.	N ₂ , O ₂ , инертные газы
C. Газы химического происхождения а) Газы метаморфического происхождения. Образуются в результате воздействия на горные породы высоких температур и давления. б) Газы природных химических реакций, происходящих при нормальных температурах и давлении.	CO ₂ , H ₂ S, H ₂ , CH ₄ , CO, N ₂ , HCl, HF, NH ₃ , B(OH) ₃ , SO ₂ . Сульфиды, Cl, S, хлориды, CO ₂ и, возможно, некоторые другие (?)
Г. Газы радиоактивного происхождения	He, эманация Ra и Th

¹ Журнал „Природа“, № 9, 1929.

А. М. Овчинников распределяет основные газы, занимающие наибольший объем среди выделяющихся вместе с водой, на три группы:

1. Газы воздушного происхождения (группа азота).
2. Газы биохимического происхождения (группа метана).
3. Газы метаморфического происхождения (группа углекислоты).

Остальные газы (сероводород, кислород, тяжелые углеводороды, а также газы радиоактивного происхождения (гелий, радон) он считает сопровождающими различные генетические типы.

Распределение А. М. Овчинниковым природных газов на две категории—основные и сопровождающие вполне подтверждается материалами исследований минеральных источников Азербайджана. На этом мы более подробно остановимся в разделе „Газонасность минеральных вод“.

При распределении генетических типов газовых вод на группы и категории целесообразнее будет использовать не объемный, а весовой признак. Исходя из этого, мы считаем удобным разбить основные газы, выделяющиеся с водой, на следующие группы:

1. Газы метаморфического происхождения (группа углекислоты).
2. Газы воздушного происхождения (группа азота).
3. Газы биохимического происхождения (группа метана и сероводорода).

Такая группировка основных газов в природных водах объясняет также вертикальное их распределение в геосфере. В пределах Азербайджана газы метаморфического происхождения наибольшее распространение имеют среди палеозойских отложений.

Газы воздушного происхождения наибольшее распространение имеют среди мезозойских отложений.

Газы биохимического происхождения наибольшее распространение имеют среди кайнозойских отложений.

Перейдем к характеристике газового состава наших минеральных источников.

Газы метаморфического происхождения (группа углекислоты)

Из общего количества минеральных источников Азербайджана воды 180 выходов сопровождаются углекислым газом.

В водах 55 источников содержится от	250	до 500	мг/л СО ₂
" 80 "	"	500	" 1000 "
" 73 "	"	1000	" 2000 "
" 42 "	"	2000	" 3000 "

Эти источники, в основном, находятся в районах Малого Кавказа, большей частью в Нахичеванской АССР, где из 132 источников 122 выделяют углекислый газ. Любопытен факт, что минеральные источники Ленкоранской области не выделяют углекислого газа. Источники южного склона Главного Кавказского хребта, за немногим исключением, также не выделяют углекислого газа (из 400 источников углекислый газ выделяют 8–10).

Среди углекислых источников Азербайджана имеются ценные лечебные воды (Даррыдагские, Нагаджирские, Сирабские, Бадамлинские, Истису, Лысогорские, Чайгарышанские, Славянка, Ширланские и др.).

Углекислые минеральные источники Азербайджана выделяют максимум около 3 г/л углекислого газа.

В таблице 14 приведены результаты химических анализов вод минеральных источников Азербайджана и некоторых известных источников Советского Союза.

Таблица 153

Источник	Местонахождение	Колич. свободного углекислого газа в г/л
Арзни	Армения	2,1
Бадамлы	Азербайджан	2,0
Боржоми	Грузия	1,2
Дарасун	Читинская обл.	3,6
Ессеитуки № 14	Минераловодский район	2,3
Наразан	" "	2,06
Чайгарышан	Азербайджан	1,47
Чоректар	" "	2,2
Ширлан	" "	2,4

Газы воздушного происхождения (группа азота)

В пределах Азербайджана сравнительно немного минеральных источников, которыми выделяется азот. Они встречаются на южном склоне Главного Кавказского хребта и в Ленкоранской области.

В Азербайджане азот выделяется из 128 источников. В число этих источников, в основном, входят термы Астаринского, Ленкоранского, Каахского, Куткашенского, Варташенского, Конаккендского районов. Среди азотных терм числятся такие крупные источники, как Алшинские, Мешасу, Ибадису, Гавзазува, Халтанские, Елису, имеющие дебит от 10.000 до 1.000.000 л/сут и больше.

Сероводородный газ сопровождает основные азотные струи минеральных источников южного склона Главного Кавказского хребта. Такими источниками, кроме H_2S , выделяются в сравнительно большом количестве углеводородные газы.

Источники южного склона выделяют из группы биогенных газов больше метана, чем сероводорода.

Как углеводородные, так и сероводородные газы сопровождают основную азотную струю. Исходя из этого, эту зону по газовому признаку следует считать азотной.

Газы биохимического происхождения (группа метана)

Углеводородный газ

В условиях Азербайджана углеводородные газы не только сопровождают минеральные источники, но и являются спутниками нефти или образуют самостоятельные залежи. Недра Азербайджана богаты углеводородными газами. Общее количество метановых источников республики доходит до 200.

Углеводородные газы выделяются почти всеми источниками нефтяных районов как в третичных, так и в мезозойских отложениях. Количество источников, выделяющих углеводородный газ, доходит до 200.

В число углеводородных источников Азербайджана входят термы Ленкоранской области, источники Бабазанан, источники Апшеронского полуострова и все термы южного склона Главного Кавказского хребта. Среди метановых вод находятся крупные источники Готурсу, Донузотан, Аркеванские, Шихово и др.

Сероводородный газ

Ввиду терапевтического значения сероводорода в водах минеральных источников необходимо остановиться на характеристике сероводородных минеральных вод Азербайджана.

Несомненно, сероводородный газ имеет бальнеологическое значение. Однако он не может считаться основным газом, присутствие которого в минеральных водах могло бы служить критерием для выделения минеральных источников. Такие источники встречаются почти всюду на территории Азербайджана.

Следует отметить, что сероводородные газы в минеральных водах Азербайджана имеют большое распространение в источниках прикаспийского района и в третичных битуминозных отложениях других районов республики.

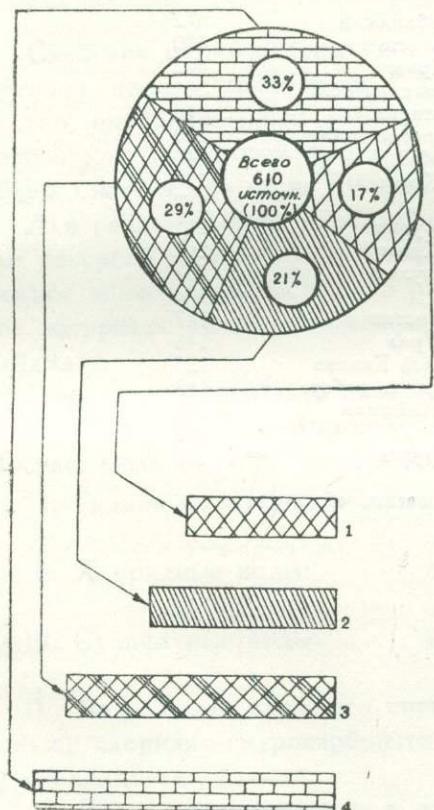


Рис. 29

Схема-диаграмма классификации минеральных источников по газовому признаку в Азербайджанской ССР.

1—сероводородные (102 источника);
2—азотные (128 источников); 3—углеводородные (180 источников); 4—метановые (200 источников)

Минеральных источников, содержащих свободный сероводород, насчитывается в Азербайджане 102.

В таблице 15 приводятся минеральные источники Азербайджана, а также некоторые однотипные источники Советского Союза, воды которых содержат сероводородный газ в больших количествах.

Таблица 154

Источник	Местонахождение	Общее колич. серово-дорода в мг/л
Каравансарайский №2	Азербайджан	572
Талгинский	Дагестан	430
Карадарский	Крым	382
Краснокамский	Свердловская обл.	349
Сарабикулова	Татария	310
Мадеста	Черноморское побер.	270
Сураханский	Азербайджан	240
Чокрак	Крым	223
Джелая	"	217
Чайлури	Грузия	212
Сююрташ	Крым	201
Уджармский	Грузия	187
Мцхет	"	165
Каякент	Дагестан	147
Ключи	Урал	145
Псекупс	Северный Кавказ	128
Агура	Черноморское побер.	118
Каравансарайский №1	Азербайджан	108
Алатыгачский	"	108
Хедурети	Грузия	106
Сергиевские мин. воды	Куйбышевская обл.	76

ГЛАВА IV

КЛАССИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Сведения о минеральных источниках Азербайджана до последнего времени носили разноречивый характер. Несмотря на большое количество опубликованных работ, посвященных изучению минеральных источников отдельных районов и областей Азербайджанской ССР, общей систематики их не имеется.

Для рационального использования и учета ценных гидроминеральных ресурсов республики классификация минеральных источников имеет важное значение. В настоящей работе на основании собранного за 20 лет материала мы даем классификацию минеральных источников Азербайджана.

Существует несколько классификаций природных минеральных вод.

В 1930 г. на IV гидрогеологическом совещании, состоявшемся в Москве, была принята следующая классификация минеральных вод:

I. Гидрокарбонатные воды: а) натриевые, б) кальциевые, в) магниевые

II. Хлоридные воды: а) натриевые, б) кальциевые, в) магниевые

III. Сульфатные воды: а) натриевые, б) кальциевые, в) магниевые

IV. Воды более сложного состава, комбинированные из трех классов: а) хлоридно-гидрокарбонатные, б) сульфатно-гидрокарбонатные, в) хлоридно-сульфатные.

V. Воды, принадлежащие к одному из четырех классов, но имеющие в своем составе другие ингредиенты больше установленных норм, т. е. с содержанием железа больше 10 мг/л, мышьяка больше 1 мг/л и т. д.

VI. Газовые воды с малой минерализацией, но со значительным содержанием газов: а) углекислые, б) сероводородные (свободный H₂S), в) радиоактивные.

К настоящему времени общепризнанной классификации минеральных вод ни у нас, ни в других странах не существует. Исследователи минеральных источников при классификации придерживаются разных принципов.

В нашем Союзе привлекают внимание классификации природных вод, предложенные В. И. Вернадским, С. А. Щукаревым, О. А. Ланге (1933—1936 гг.), Ф. П. Саваренским, Н. И. Толстыхиным (1937—1939 гг.), А. М. Овчинниковым (1940 г.) и В. А. Сулиным (1946 г.).

В 1933 г. академик В. И. Вернадский¹, учитывая газовый, солевой состав, физико-географические и глубинные признаки, а также состояние воды, предложил весьма сложную классификацию природных вод. В своей классификации В. И. Вернадский исходит из преобладающих по весу в данной воде химических элементов, находящихся в первой декаде. Такие элементы немногочисленны (Na, Ca, Mg, K, Fe, Cl, N, Sn, Zn, Cu, Al, B, C, Si, O). Принимая во внимание концентрацию (подгруппу), газовый класс и наиболее распространенные элементы, он пытается характеризовать каждую природную воду. К недостаткам этой классификации следует отнести необходимость иметь для каждого вида воды полные анализы, выраженные подробными математическими вычислениями, что отнимает много времени для пересчета.

Проф. С. А. Щукарев предложил удобный и простой способ сравнения химического состава минеральных вод, который позволяет систематизировать химические анализы огромного числа природных вод. Он выделяет шесть основных компонентов (Na, Ca, Mg, HCO₃, SO₄, Cl), которых содержится в воде не менее 25% милявалей. Комбинируя их между собой, он выводит 49 самостоятельных классов (табл. 155).

Таблица 155

Схема классификации минеральных вод
(по С. А. Щукареву)

Анионы		HCO ₃ , Cl, SO ₄	HCO ₃ , SO ₄	HCO ₃	HCO ₃ , Cl	Cl	Cl, SO ₄	SO ₄
Катионы		Mg	Ca, Mg	Ca	Na, Ca	Na	Na, Ca, Mg	Na, Mg
		1	8	15	22	29	36	43
		2	9	16	23	30	37	44
		3	10	17	24	31	38	45
		4	11	18	25	32	39	46
		5	12	19	26	33	40	47
		6	13	20	27	34	41	48
		7	14	21	28	35	42	49

Несмотря на ряд достоинств, классификация, предложенная С. А. Щукаревым, имеет свои недостатки, которые были отмечены Н. И. Славяновым, Н. И. Толстыхиным и другими специалистами. Недостатком этой классификации является то, что газовый состав источников в ней не учитывается. Кроме того, игнорируются те ингредиенты, которых в воде меньше 25% милявалей.

¹ В книге „История минералов земной коры“, ч. I, в. I.

В 1937 г. Н. И. Толстых предложил весьма интересную нумерацию минеральных вод, при помощи которой можно охарактеризовать состав минеральной воды и отобразить некоторые ее особенности. Номер воды — это число, которое характеризует ее химический состав. Схема нумерации графически изображена в виде квадрата (рис. 30).

S=100%

A ≈ 100%	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
E+m = 100%	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41
	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61
	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91

S=100%

Рис. 30

Рассматривая график-квадрат можно видеть, что воды с содержанием щелочей в количестве от 90 до 100% милливалей имеют номера 10, 20, 30 и т. д. до 100 включительно (левый вертикальный ряд квадрата). Воды с наличием щелочных земель и металлов в количестве от 90 до 100% милливалей, будут иметь номера 1, 11, 21, 31 и т. д. до 91 включительно (правый вертикальный ряд квадрата). Другие типы воды будут иметь промежуточные номера.

В 1940 г. А. М. Овчинников предложил схему гидрогеохимической классификации минеральных вод. В основу своей классификации он берет комбинации трех основных групп вод по доминирующему анализу, расположенных в определенной вертикальной последовательности (гидрокарбонатные, сульфатные, хлоридные), и трех главнейших групп природных газов — групп азота, метана — сероводорода, углекислоты (табл. 156). В результате выделяется только 9 типов вод, остальные являются производными.

Специфические особенности тесно связаны с основным свойством — солевым составом и отражены в производных типах вод.

А. М. Овчинников в своей классификации не только учитывает солевой состав источников, но и газовые компоненты главнейших генетических типов. Автору удалось на основе огромных материалов по минеральным водам Кавказа выделить главнейшие гидрогоеохимические зоны минеральных вод.

В 1946 г. В. А. Сулин предложил весьма интересный эквивалентный метод классификации природных вод.

Согласно классификации В. А. Сулина, величины соотношений отдельных ионов, выраженные в эквивалентной форме, устанавливают принадлежность вод к тому или иному генетическому типу, группе и подгруппе.

Например, отношение $\frac{Na}{Cl}$, выраженное в эквивалентной форме, определяет принадлежность вод к родственным генетическим типам. При значениях его больше единицы имеется избыток Na над Cl . Остаток Na соединяется с сульфатными или карбонатными ионами. Таким образом, воды с соотношением $\frac{Na}{Cl}$, превышающим единицу, принадлежат к гидрокарбонатно-натриевому или сульфатно-натриевому типу. Если величина отношения $\frac{Na}{Cl}$ меньше единицы, то это говорит о принадлежности вод к хлор-магниевому или хлор-кальциевому типу.

Отношение $\frac{Na-Cl}{SO_4}$ уточняет тип вод. При значениях его больше единицы воды принадлежат к гидрокарбонатно-натриевому типу, при значениях меньше единицы — к сульфатно-натриевому.

Точно так же отношение $\frac{Cl-Na}{SO_4}$ меньше единицы устанавливает принадлежность вод к хлор-магниевому типу, а больше единицы — к хлор-кальциевому.

Величина отношения $\frac{SO_4}{Cl}$ определяет принадлежность к сульфатной или хлоридной группе, а $\frac{Ca}{Mg}$ — к кальциевой или магниевой подгруппе.

Состав воды выражается в миллиграмм-эквивалентах отдельных ионов и исчисляется на 100 г воды, т. е. в процентах от ее веса.

В таблице 157 дается схема классификации природных вод, по В. А. Сулину.

В. А. Сулин, основываясь на своем методе, предложил наглядное графическое изображение, иллюстрирующее состав вод и характеризующее принадлежность их к тому или иному генетическому типу, группе и подгруппе (рис. 31).

Схема гидрогохимической классификации минеральных вод
(по А. И. Овчинникову)

Таблица 156

Группа вод по химическому составу	Газовый состав			Основной тип воды	Производный тип и разновидность	Специфические особенности и примеры
	Воздушн. N ₂	Биохимич. CH ₄ , H ₂ S	Метам. CO ₂			
I Гидрокарбонатные	1			Пресные гидрокарбонатно-кальциевые воды	Гидрокарбонатно-кальциево-натриевые воды в районах изверженных пород	Неглубокие грунтовые воды рН=7 или <7. Обогащены железом
HCO ₃ '—Ca"		2		Слабо сульфидные гидрокарбонатно-натриевые воды	Гидрокарбонатно-сульфатные воды сложного состава	Воды флишевых отложений с HS'
(С обменом катиона Ca на Na)			3	Углекислые гидрокарбонатно-кальциевые воды (типа нарзана Центрального Кавказа)	Углекислые гидрокарбонатно-натриевые воды (типа Боржоми)	Во многих нарзанах повышенное содержание железа
II Сульфатные	4			Жесткие сульфатно-кальциевые воды	Горькие сульфатно-кальциево-магниевые воды	Грунтовые горькие воды типа Баталинского источника
SO ₄ "—Ca"		5		Сероводородные сульфатно-кальциевые воды	Сульфатно-натриевые воды (глауберовые)	Содержание H ₂ S и хлоридов натрия возрастает в зонах контакта с битуминозными толщами
(С обменом катиона Ca на Na)			6	Углекислые сульфатно-кальциевые воды	Углекислые гидрокарбонатные сульфатно-кальциево-магниевые	Нарзаны Кисловодска с наличием Ra
III Хлоридные	7			Азотные хлоридно-натриевые термы	Азотные хлоридно-гидрокарбонатные сульфатно-кальциево-натриевые термы	Азотные гидросульфидные термы, с высоким рН>8—9, пиренейского типа
Cl'—Na		8		Сероводородные хлоридно-натриевые воды	Сероводородные хлоридно-сульфатно-кальциево-натриевые воды (Талги)	Сероводородно-метановые воды метаморфизованного морского типа (Мадеста)
(С обменом катиона Ca на Na			9	Углекислые хлоридно-натриевые воды	Углекислые хлоридно-гидрокарбонатные воды	Углекислые солено-щелочные воды типа Ессентуки и Арзни с повышенным содержанием CO ₂ , J, As, HBO ₂

При помощи генетического графика можно показать разнообразные свойства природных вод.

На график легко наносятся все семейства природных вод, с распределением их по соответствующим геологическим обстановкам, провинциям и областям и с присоединением их к тем или иным группам, подгруппам и классам.

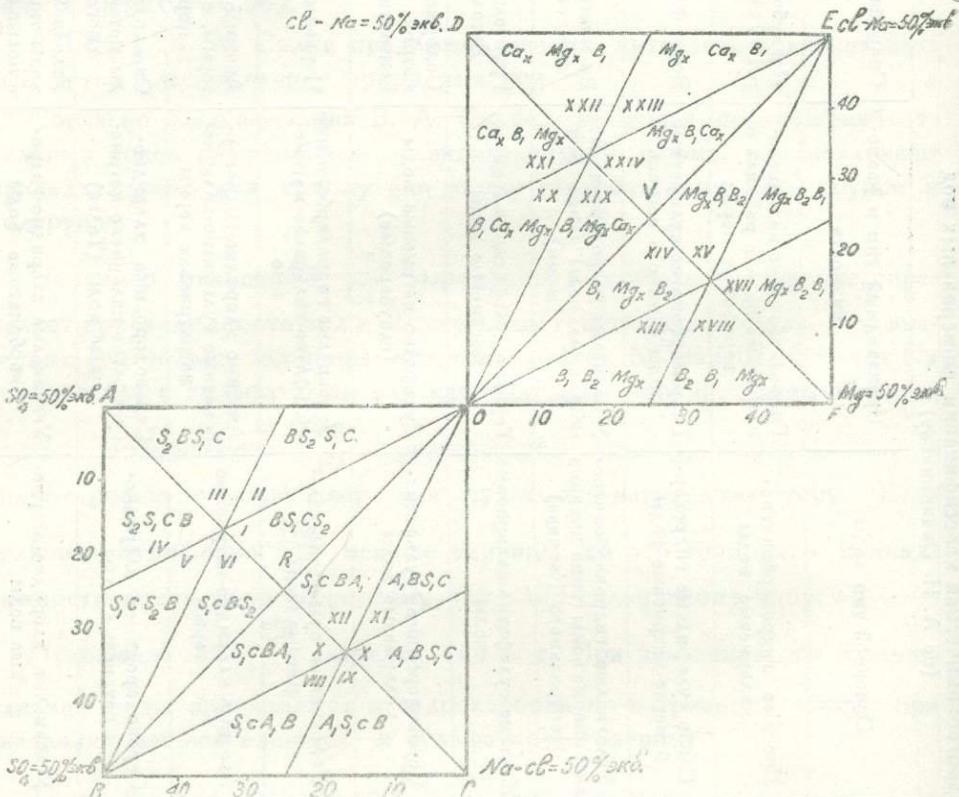


Рис. 31

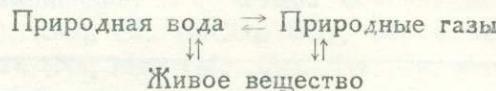
Как известно, большинство специалистов в предложенных классификациях не учитывает газовый состав источников и роль живых организмов в формировании природных минеральных вод, а берет только солевой состав вод.

Академик В. И. Вернадский в статье „О классификации и химическом составе природных вод пишет“¹: „Все природные воды, где бы они ни находились, теснейшим образом связаны между собой и представляют единое целое. Все, что происходит с любой водой в одном каком-нибудь месте, отражается в действительности на всей ее земной массе. Жидкое, твердое и газообразное состояние воды всегда существует в земной коре и находится в бесчисленных и разнообразных динамических равновесиях—переходах, причем эти переходы резко отра-

¹ „Природа“ № 9, 1929.

жаются на химическом составе воды и в значительной мере его обусловливают. Химический состав природных вод еще резче определяется живым веществом, даже газами.

Существует равновесие:



Эта система существует только в пределах биосфера; она характерна для водозных вод. Необходимо здесь же отметить, что это равновесие, благодаря характеру жизни, имеет тот же характер, что и равновесие воды-газы.

Химический характер природных вод должен определенным и закономерным образом меняться в вертикальном разрезе планеты — от центра ее к земной поверхности. Ибо так меняются и живое вещество и природные газы.

Эти эмпирические обобщения должны быть приняты во внимание и должны отражаться на всякой научной классификации природных вод и на всяком научном выражении их химического состава".

Классификация природных вод, по В. А. Сулину Таблица 157

1. Сульфатно-натриевый тип вод		2. Гидрокарбонатно-натриевый тип	
$\frac{\text{Na}-\text{Cl}}{\text{SO}_4} < 1$		$\frac{\text{Na}-\text{Cl}}{\text{SO}_4} > 1$	
A. Группа гидрокарбонатных вод:		A. Группа гидрокарбонатных вод:	
1. Класс A ₂		1. Класс A ₂	
подгруппа кальциевых вод		подгруппа кальциевых вод	
магниевых "		магниевых "	
1. Класс S ₂		"	
подгруппа кальциевых вод		нагриевых "	
магниевых "			
2. Класс S ₁		2. Класс A ₁	
подгруппа кальциевых вод		подгруппа натриевых вод	
магниевых "		3. Класс S ₁	
натриевых "		подгруппа натриевых вод	
B. Группа хлоридных вод		B. Группа сульфатных вод	
1. Класс S ₁		1. Класс S ₁	
подгруппа кальциевых вод		подгруппа натриевых вод	
магниевых "		2. Класс S ₁	
натриевых "		подгруппа натриевых вод	
3. Хлор-магниевый тип вод		4. Хлор-кальциевый тип вод	
$\frac{\text{Cl}-\text{Na}}{\text{Mg}} < 1$		$\frac{\text{Cl}-\text{Na}}{\text{Mg}} > 1$	
A. Группа гидрокарбонатных вод:		A. Группа гидрокарбонатных вод	
1. Класс A ₂		1. Класс A ₂	
подгруппа кальциевых вод		подгруппа кальциевых вод	
магниевых "		магниевых "	
B. Группа сульфатных вод		B. Группа сульфатных вод	
1. Класс S ₂		1. Класс S ₂	
подгруппа кальциевых вод		подгруппа кальциевых вод	
магниевых "		2. Класс S ₁	
2. Класс S		подгруппа кальциевых вод	
подгруппа кальциевых вод		магниевых "	
магниевых "		B. Группа хлоридных вод	
B. Группа хлоридных вод		1. Класс S ₁	
1. Класс S ₁		подгруппа кальциевых вод	
подгруппа кальциевых вод		магниевых "	
магниевых "		2. Класс S ₁	
натриевых "		подгруппа кальциевых вод	
2. Класс S ₂		магниевых "	
подгруппа кальциевых вод		2. Класс S ₂	
магниевых "		подгруппа кальциевых вод	
натриевых "		натриевых "	

Учитывая это, мы при систематизации минеральных вод на материалах минеральных источников Азербайджана принимали во внимание не только солевой состав, но и газовые компоненты и роль живого вещества в процессе формирования природных вод.

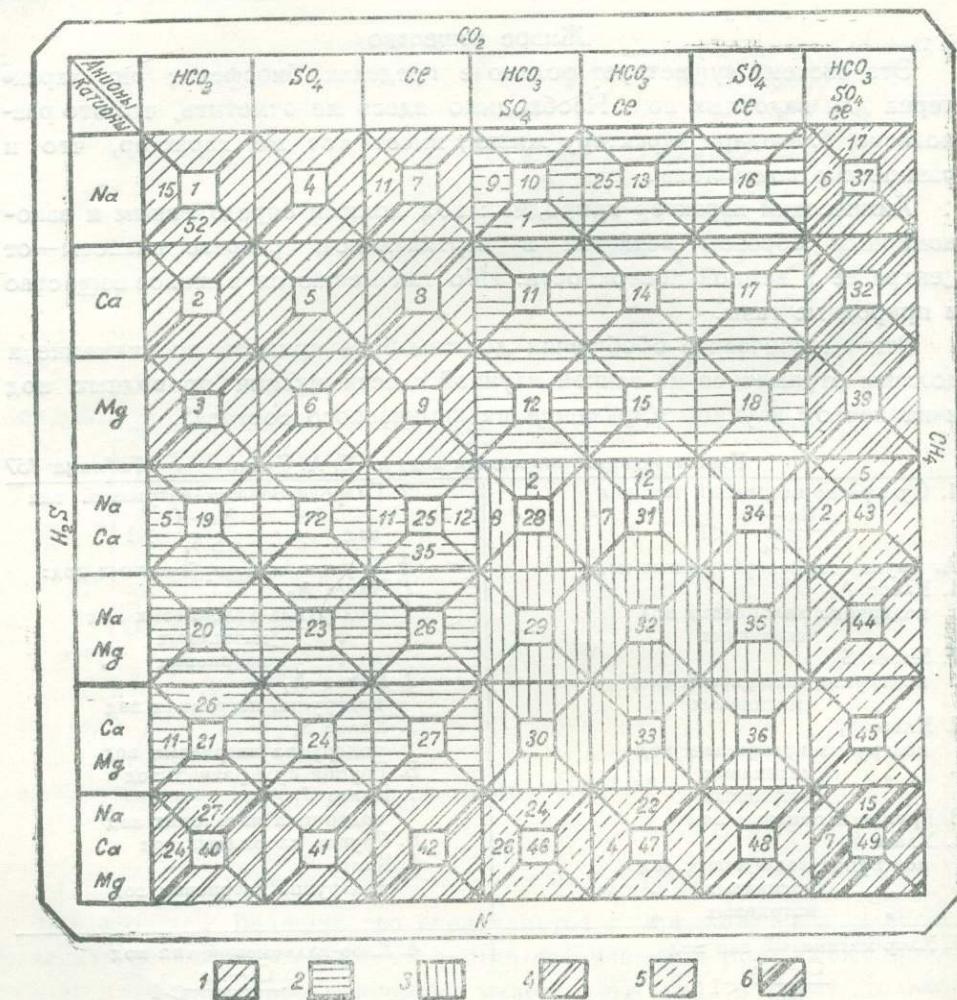


Рис. 32
Таблица классификации минеральных вод

Огромное количество фактического материала о разнообразных минеральных источниках Азербайджана дает возможность автору предложить следующую классификацию.

В основу ее положен газовый и солевой состав минеральных источников, причем из газовых компонентов берутся четыре газа (CO_2 , H_2S , CH_4 , N) как газы основных генетических типов, имеющие наиболее важное лечебное значение.

Каждый из этих четырех газов умещается в предложенной нами таблице-четырехугольнике с одной из внешних сторон (рис. 32). Из компонентов солевого состава минеральных источников берется шесть основных (HCO_3 , SO_4 , Cl , Na , Ca , Mg) и восемь наиболее распространенных их комбинаций, т. е. четыре комбинации анионов (HCO_3 , SO_4), (HCO_3 , Cl), (SO_4 , Cl), (HCO_3 , SO_4 , Cl) и четыре комбинации катионов (Na , Ca), (Na , Mg), (Mg , Ca), (Na , Ca , Mg).

При этом берутся ионы, содержащиеся в воде в количестве не менее 10% милливалей. Ионы, которых в воде меньше 10% милливалей, во внимание не принимаются, так как они для химической характеристики воды и в бальнеологическом отношении существенного значения не имеют.

Во внутренней части таблицы, сверху, в горизонтальном направлении помещены анионы и их комбинации; слева, в вертикальном направлении — катионы и их комбинации. В первую очередь расположено по 3 отдельных аниона и катиона, за ними следует по 4 их комбинации.

Согласно нашей классификации воды минеральных источников распадаются на шесть типов.

I тип. К этому типу относятся воды с простым химическим составом, т. е. те, которые содержат один анион и один катион.

Первый тип имеет одну группу, которая делится на 9 классов (1—9). Каждый класс делится на 4 вида (последние не имеют разновидностей).

II тип. Сюда относятся воды, в состав которых входят один анион и два катиона или два аниона и один катион.

Этот тип делится на 2 группы: 1-я группа представляет соединение одного аниона с двумя катионами, 2-я группа — одного катиона с двумя анионами.

Второй тип имеет 18 классов (10—27). Каждый класс этого типа имеет 4 вида, а каждый вид — две разновидности.

III тип. К этому типу относятся воды, в состав которых входят два аниона и два катиона. Этот тип имеет 9 классов (28—36). Каждый класс имеет 4 вида, а каждый вид — 4 разновидности.

IV тип. К этому типу относятся воды, в состав которых входят три аниона и один катион или один анион и три катиона. Этот тип делится на 2 группы: 1-я группа представляет соединение одного аниона с тремя катионами, 2-я — трех анионов с одним катионом.

Этот тип имеет 6 классов (37—42). Каждый класс имеет 4 вида, а каждый вид — 6 разновидностей.

V тип. Сюда относятся воды, в состав которых входят три катиона и два аниона или три аниона и два катиона. Этот тип делится на 2 группы: 1-я группа представляет соединение трех катионов с двумя анионами, 2-я — трех анионов с двумя катионами.

К этому типу относятся 6 классов (43—48). Каждый из классов имеет 4 вида, а каждый вид — 12 разновидностей.

VII тип. Сюда относятся воды, в состав которых входят три аниона и три катиона.

Данный тип состоит из одного класса (49), причем этот класс имеет 4 вида, каждый из которых имеет 36 разновидностей.

Таким образом, в выработанной нами общей таблице рассматриваются 6 типов, 9 групп, 49 классов, 196 видов и 225 разновидностей (табл. 158).

Таблица 158

Тип воды	Группа воды	Класс воды	Вид воды	Разновидность
I	1	9	36	9
II	2	18	72	36
III	1	9	36	36
IV	2	6	24	36
V	2	6	24	72
VI	1	1	4	36
6	9	49	196	225

В настоящее время известны не все разновидности и даже классы природных вод, указанные нами в таблице классификации. Но нам известны соли — минералы гидротермального происхождения, отвечающие таким водам. Предложенная нами таблица классификации может охватить всякие генетические типы, группы, классы, виды и разновидности, учитывая солевой состав, газовые компоненты и роль живых организмов в процессе формирования природных минеральных вод.

Когда мы начали вносить в эту общую таблицу наши данные по минеральным источникам Азербайджана, то они составили определенные классы. После этого в общей таблице остались совершенно свободные ряды как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении.

Таблица 159

Тип воды	Группа воды	Класс воды	Вид воды	Разновидность
I	1	2	8	2
II	2	6	24	12
III	1	4	16	16
IV	2	3	12	18
V	2	4	16	48
VI	1	1	4	36
6	9	20	80	132

К ним относятся два вертикальных ряда (сульфатный и сульфатно-хлоридный) и три горизонтальных (кальциевый, магниевый и натриево-магниевый). Характерно, что отсутствующие классы представляют сплош-

ные ряды. Мы решили снять эти ряды из нашей таблицы классификации. После этого была получена приводимая производная таблица классификации минеральных источников Азербайджанской ССР (рис. 33).

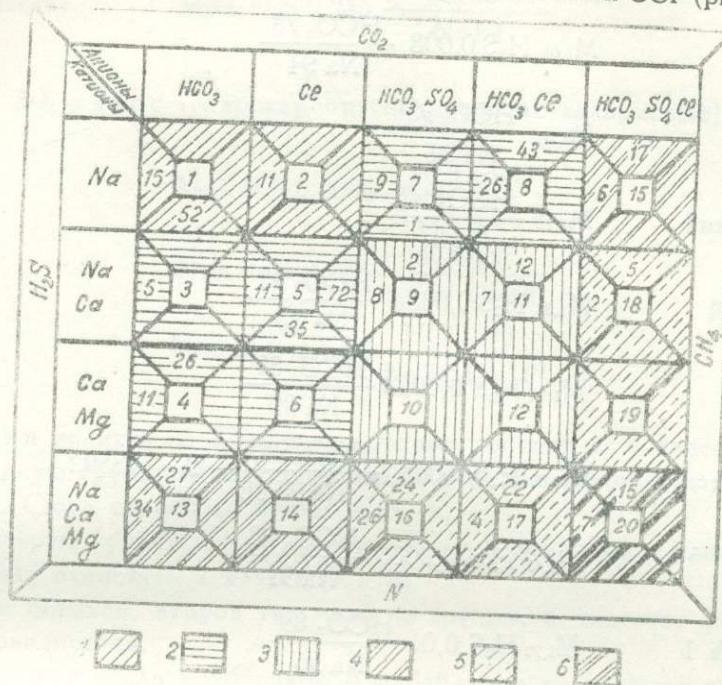


Рис. 33

Таблица классификации минеральных источников Азербайджанской ССР

Производная таблица классификации минеральных источников Азербайджана охватывает 6 типов, 20 классов, 80 видов, 132 разновидности (табл. 159).

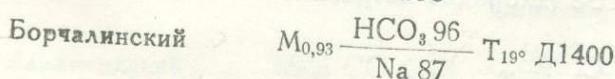
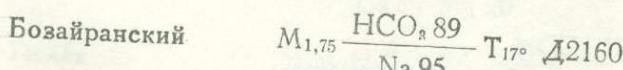
Характерно, что все эти классы, виды и разновидности как в основной таблице, так и в производной распадаются на 6 типов.

I тип состоит из двух классов (1 и 2). Эти классы являются простыми, имеют по четыре вида и не имеют разновидностей.

Из числа источников Азербайджана к этому типу относятся 26 сероводородных и 52 азотных источника. Углекислые и углеводородные источники не входят в этот тип. К этому типу относятся ценные источники: Халтанские, Елису, Сураханские, Бабазананские, Камерванские, Хашинские и др.

Ниже приводим формулы Курлова для источников Азербайджана, принадлежащих к I типу.

1-й класс (гидрокарбонатно-натриевые)



Бумский	M _{1,67} H ₂ S 0,0048	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 92}}{\text{Na 91}}$
Джими	M _{1,02} H ₂ S 0,008	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 78}}{\text{Na 94}}$
Елису	M _{1,40}	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 93}}{\text{Na 94}}$
Камерванский	M _{1,18}	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 92}}{\text{Na 87}}$
Курмухский	M _{1,33} H ₂ S 0,0034	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 92}}{\text{Na 83}}$
Мохбулах	M _{1,54} H ₂ S 0,0023	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 89}}{\text{Na 90}}$
Талышкендский	M _{1,60} H ₂ S 0,008	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 96,88}}{\text{Na 96,88}}$ T _{11°} Δ3592
Угах	M _{1,47} H ₂ S 0,0005	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 98}}{\text{Na 91}}$
Халтан № 1	M _{1,72} H ₂ S 0,01	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 89}}{\text{Na 96}}$
"	M _{1,62} H ₂ S 0,016	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 87,82}}{\text{Na 96,50}}$
"	M _{1,60} H ₂ S 0,015	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 92}}{\text{Na 98}}$ J 1,0
Халтан № 4	M _{1,58} H ₂ S 0,015	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 88,92}}{\text{Na 97,67}}$ J 0,7
" № 13	M _{1,62} H ₂ S 0,016	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 88}}{\text{Na 97}}$ J 0,8
" № 27	M _{1,59} H ₂ S 0,015	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 89}}{\text{Na 98}}$ J 0,7
Хаши № 1	M _{1,30} H ₂ S 0,017	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 94}}{\text{Na 94}}$
" № 2	M _{1,28} H ₂ S 0,018	$\frac{\text{HCO}_3 \text{ 91}}{\text{Na 94}}$

2-й класс (хлоридно-натриевые)

Бабазанан	M ^{2,8}	$\frac{\text{Cl 99}}{\text{Na 94}}$ T _{39°}
-----------	------------------	--

Кызыла-Тепе	$M_{8,27}$	$\frac{Cl\ 93}{Na\ 96}$
Сураханские	$M_{23,30} H_2S\ 0,246$	$\frac{Cl\ 96}{Na\ 82}$

3-й класс (гидрокарбонатно-натриево-кальциевые)

Бугшор	$M_{1,08} H_2S\ 0,0064$	$\frac{HCO_3\ 85}{Na\ 78 \cdot Ca\ 13}$
Джими	$M_{1,62} H_2S\ 0,128$	$\frac{HCO_3\ 91}{Na\ 64 \cdot Ca\ 12}$
Халхал	$M_{0,92} H_2S\ 0,0064$	$\frac{HCO_3\ 95}{Na\ 76 \cdot Ca\ 11}$

II тип делится на 2 группы, которые состоят из 6 классов (3–8).

В первую группу входят соединения с одним анионом и двумя катионами. Сюда относятся 4 класса (3–6).

Во вторую группу входят соединения с 2 анионами и одним катионом. Сюда относятся 2 класса (7 и 8).

Таким образом, второй тип имеет 2 группы, 6 классов, 24 вида и 48 разновидностей.

Из общего числа источников Азербайджана ко второму типу относятся 62 сероводородных, 69 углекислых, 36 азотных и 72 углеводородных источника.

Как видно, второй тип содержит в своем составе все четыре разновидности, выделяемые по газовому признаку, в числе которых имеются следующие источники Азербайджана: Истису (№ 12), Багырсаг (№ 13) Даррыдаг (№ 1, 3, 5), Нагаджир, Лысогорские, Славянка (№ 3), Алашинские, Мешасы, Аркеванские, Гостурсу, Ибадису, Донузотан и др.

Ниже приводим формулы Курлова для источников Азербайджана, принадлежащих ко II типу.

4-й класс (гидрокарбонатно-кальциево-магниевые)

Аггерпи	$M_{0,41}$	$\frac{HCO_3\ 95}{Ca\ 74 \cdot Mg\ 18}$	$T_{17^\circ}\ D\ 129600$
Баш-Амирханлы	$M_{0,60}$	$\frac{HCO_3\ 97}{Ca\ 80 \cdot Mg\ 20}$	$T_{10^\circ}\ D\ 6050$
Гюлак	$M_{0,85}$	$H_2S\ 0,074$	$\frac{HCO_3\ 94}{Ca\ 69 \cdot Mg\ 31}$
Калакендский	$M_{0,48}$	$CO_2\ 2,12$	$\frac{HCO_3\ 88}{Ca\ 76,1 \cdot Mg\ 18}$

Кафадзор		$M_{0,92} CO_2 1,56$	$\frac{HCO_3 93}{Ca 52 \cdot Mg 38}$	
Кильсали	№ 1	$M_{0,57} CO_2 0,55$	$\frac{HCO_3 95}{Ca 77 \cdot Mg 18}$	Fe 1,0
"	№ 2	$M_{0,56} CO_2 0,43$	$\frac{HCO_3 92}{Ca 76 \cdot Mg 15}$	Fe 3,0
Колатаг		$M_{1,57} CO_2 0,9$	$\frac{HCO_3 96}{Ca 72 \cdot Mg 23}$	
Локотак	№ 1	$M_{0,88} CO_2 0,86$	$\frac{HCO_3 92}{Ca 76 \cdot Mg 21}$	Fe 18,1
"	№ 2	$M_{1,72} CO_2 1,72$	$\frac{HCO_3 91}{Ca 74 \cdot Mg 18}$	Fe 18,1
Лысогорский	№ 3	$M_{0,66} CO_2 1,22$	$\frac{HCO_3 87}{Mg 48 \cdot Ca 42}$	
Славянка	№ 3	$M_{1,74} CO_2 0,69$	$\frac{HCO_3 91}{Ca 79 \cdot Mg 14}$	Fe 22
Текя		$M_{0,60}$	$\frac{HCO_3 93}{Ca 78 \cdot Mg 17}$	
Ясенки		$M_{0,85} H_2S 0,0001$	$\frac{HCO_3 94}{Mg 62 \cdot Ca 38}$	

5-й класс (хлоридно-натриево-кальциевые)

Алашинский	№ 1	$M_{19,73} H_2S 0,002$	$\frac{Cl 99}{Na 53 \cdot Ca 45}$	J3,2 Br8,8 T _{50°} Δ161280
"	№ 2	$M_{19,99}$	$\frac{Cl 99}{Ca 57 \cdot Na 43}$	
"	№ 3	$M_{19,66}$	$\frac{Cl 99}{Ca 58 \cdot Na 42}$	T _{48°} Δ2630
Аркеванский	№ 1	$M_{16,87} H_2S 0,008$	$\frac{Cl 99,68}{Na 63 \cdot Ca 36}$	T _{50°} Δ 627
"	№ 2	$M_{16,33} H_2S 0,005$	$\frac{Cl 99,63}{Na 63 \cdot Ca 36}$	T _{45,5}
"	№ 3	$M_{16,88} H_2S 0,008$	$\frac{Cl 99,72}{Na 63 \cdot Ca 36}$	T _{46°} Δ 11520
"	№ 4	$M_{16,59} H_2S 0,005$	$\frac{Cl 99,65}{Na 63 \cdot Ca 35}$	T _{55°} Δ 25921
"	№ 5	$M_{13,39} H_2S 0,008$	$\frac{Cl 99,56}{Na 62 \cdot Ca 37}$	T _{56°} Δ 17280

Аркеванский № 6 M_{16,4} H₂S 0,008 Cl 99,72
Na 55 · Ca 43 T_{54°} Д 1927

" № 7 M_{6,95} H₂S 0,007 Cl 99
Na 61 · Ca 38

Бабазанский M_{35,02} J 0,0206 Cl 99
Na 86 · Ca 42 T_{39°} Д 36027

Вов M_{1,63} Cl 99
Na 66 · Ca 32

Гавзавуа M_{3,46} H₂S 0,012 Cl 97
Na 72 · Ca 26

Гиядомлинский M_{12,75} H₂S 0,0095 Cl 99
Na 51 · Ca 49

Готурсу M_{13,66} Cl 99
Na 63 · Ca 35

Донузотан M_{16,85} Cl 99,65
Na 62 · Ca 37

Дудаг M_{7,88} Cl 97
Na 80 · Ca 10

Ибадису № 1 M_{3,34} H₂S 0,007 Cl 97
Na 64 · Ca 35

" № 2 M_{3,34} H₂S 0,003 Cl 97
Na 70 · Ca 17

" № 3 M_{3,42} H₂S 0,007 Cl 97
Na 70 · Ca 26

" № 4 M_{3,32} Cl 96
Na 71 · Ca 27

" № 5 M_{3,33} Cl 97
Na 71 · Ca 29

" № 6 M_{3,29} H₂S 0,006 Cl 97
Na 74 · Ca 26

Мешадису № 1 M_{3,57} H₂S 0,006 Cl 98
Na 65 · Ca 31

" № 2 M_{3,81} H₂S 0,008 Cl 97
Na 61 · Ca 39

" № 3 M_{3,75} H₂S 0,008 Cl 96,54
Na 70 · Ca 26

" № 4 M_{3,75} H₂S 0,005 Cl 97,13
Na 55 · Ca 44

Мешадису	№ 5	M _{3,74} H ₂ S 0,003	$\frac{\text{Cl} 97}{\text{Na} 63 \cdot \text{Ca} 36}$
Мишарчай	№ 1	M _{10,86}	$\frac{\text{Cl} 99}{\text{Na} 66 \cdot \text{Ca} 32}$
"	№ 2	M _{11,30}	$\frac{\text{Cl} 99}{\text{Na} 67 \cdot \text{Ca} 32}$
"	№ 3	M _{8,97}	$\frac{\text{Cl} 98}{\text{Na} 65 \cdot \text{Ca} 32}$
Новоголовка		M _{66,65}	$\frac{\text{Cl} 94}{\text{Na} 67 \cdot \text{Ca} 30}$
Хафхони		M _{4,31} H ₂ S 0,008	$\frac{\text{Cl} 98}{\text{Na} 60 \cdot \text{Ca} 39}$
Шахсуба	№ 2	M _{3,20}	$\frac{\text{Cl} 96}{\text{Na} 61 \cdot \text{Ca} 37}$
Ширшир		M _{57,98} J 0,0288	$\frac{\text{Cl} 99,8}{[\text{Na} 81 \cdot \text{Ca} 16]} \text{J} 28,8$

7-й класс (гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые)

Галабинский		M _{0,36}	$\frac{\text{CO}_3 58 \cdot \text{HCO}_3 27 \cdot \text{SO}_4 14}{\text{Na} 95}$
Джими		M _{1,24} H ₂ S 0,02	$\frac{\text{HCO}_3 77 \cdot \text{SO}_4 14}{\text{Na} 94} \text{J} 3,3$
Конахкенд		M _{2,64} H ₂ S 0,04	$\frac{\text{HCO}_3 45 \cdot \text{SO}_4 30 \cdot \text{CO}_3 18}{\text{Na} 90}$
Урдулж		M _{0,91} H ₂ S 0,011	$\frac{\text{HCO}_3 66 \cdot \text{SO}_4 25}{\text{Na} 95}$

8-й класс (хлоридно-гидрокарбонатно-натриевые)

Алтыагач		M _{6,74} H ₂ S 0,108	$\frac{\text{Cl} 55 \cdot \text{HCO}_3 39}{\text{Na} 96} \text{T}_{17^\circ} \text{J} 52,2$
Артемовский № 2		M _{11,94} J 0,0216	$\frac{\text{Cl} 88 \cdot \text{HCO}_3 11}{\text{Na} 96} \text{J} 22$
Астраханка		M _{1,05} H ₂ S 0,0297	$\frac{\text{HCO}_3 71 \cdot \text{Cl} 16}{\text{Na} 98} \text{T}_{12,5^\circ}$
Даррыдаг	№ 1	M _{15,9} CO ₂ 1,50	$\frac{\text{Cl} 63 \cdot \text{HCO}_3 29}{\text{Na} 84}$
"	№ 3	M _{12,12} CO ₂ 0,92	$\frac{\text{Cl} 58 \cdot \text{HCO}_3 33}{\text{Na} 86}$

Даррыдаг № 5	M _{15,91} CO ₂ 1,45	$\frac{\text{Cl} 66 \cdot \text{HCO}_3 26}{\text{Na} 87}$
Джабаны	M _{1,81}	$\frac{\text{HCO}_3 77 \cdot \text{Cl} 14}{\text{Na} 97}$
Джинджимах	M _{1,68}	$\frac{\text{Cl} 146 \cdot \text{HCO}_3 44}{\text{Na} 92}$
Лезгиказмалар	M _{1,97} H ₂ S 0,009	$\frac{\text{HCO}_3 78 \cdot \text{Cl} 15}{\text{Na} 86}$
Набур	M _{10,27}	$\frac{\text{HCO}_3 51 \cdot \text{Cl} 43}{\text{Na} 91}$
Нагаджир № 1	M _{5,89} CO ₂ 1,30	$\frac{\text{Cl} 51 \cdot \text{HCO}_3 40}{\text{Na} 84}$ Fe 14,4
" № 2	"	"
" № 3	"	"
Нардаран	M _{27,3}	$\frac{[\text{Cl} 67 \cdot \text{HCO}_3 24]}{\text{Na} 95}$
Чаган	M _{0,67} H ₂ S 0,0096	$\frac{\text{Cl} 69 \cdot \text{HCO}_3 25}{\text{Na} 95}$
Шихова Коса (скв. № 1334)	M _{16,2}	$\frac{[\text{Cl} 60 \cdot \text{HCO}_3 31]}{\text{Na} 99}$ T _{68°}

III тип. В этот тип входят 4 класса (9—12), причем каждый класс имеет 4 вида, а каждый вид—4 разновидности. Следовательно, этот тип имеет 1 группу, 4 класса, 16 видов и 64 разновидности. Сюда относятся источники, содержащие соединения, в состав которых входят два катиона и два аниона.

По сравнению с предыдущим типом, к этому типу относится мало источников. Из четырех классов два (10 и 11) вообще не имеют источников, а два других имеют очень мало.

Из общего числа источников Азербайджана к этому типу относятся 15 сероводородных и 14 углекислых. Что же касается азотных и углеводородных источников, то они в этот тип не входят. К III типу относятся такие ценные источники как Даррыдагские, Сирабские, Вайхирские и др.

Ниже приводим формулы Курлова для источников Азербайджана, принадлежащих к III типу.

10-й класс (гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевые)

Акара	M _{3,6} CO ₂ 1,4	$\frac{\text{HCO}_3 88 \cdot \text{SO}_4 12}{\text{Ca} 68 \cdot \text{Mg} 26}$ Fe 13
Гавагдиби	M _{1,25}	$\frac{\text{SO}_4 59 \cdot \text{HCO}_3 41}{\text{Ca} 85 \cdot \text{Mg} 15}$

Нуреддинский	$M_{3,58} \text{CO}_2 1,43$	$\frac{\text{HCO}_3 85 \cdot \text{SO}_4 11}{\text{Ca} 69 \cdot \text{Mg} 27}$
Овра № 1	$M_{0,59}$	$\frac{\text{HCO}_3 77 \cdot \text{SO}_4 22}{\text{Ca} 76 \cdot \text{Mg} 19}$
Одрагеранский	$M_{0,66}$	$\frac{\text{SO}_4 51 \cdot \text{HCO}_3 49}{\text{Ca} 81 \cdot \text{Mg} 16}$

11-й класс (хлоридно-гидрокарбонатно-натриево-кальциевые)

Аджибулаг	$M_{1,0}$	$\frac{\text{Cl} 89 \cdot \text{HCO}_3 10}{\text{Na} 72 \cdot \text{Ca} 24}$
Аркеванский (холодный)	$M_{1,11} \text{H}_2\text{S} 0,006$	$\frac{\text{Cl} 77 \cdot \text{HCO}_3 19}{\text{Na} 56 \cdot \text{Ca} 36} T_{20^\circ} \Delta 4749$
Барда	$M_{0,52}$	$\frac{\text{Cl} 74 \cdot \text{HCO}_3 24,5}{\text{Na} 74,5 \cdot \text{Ca} 17,6} \Delta 120,000$
Вайхирский № 1	$M_{6,61} \text{CO}_2 1,65$	$\frac{\text{HCO}_3 52 \cdot \text{Cl} 59}{\text{Na} 60 \cdot \text{Ca} 29} T_{20^\circ} \text{Fe} 13,7$
" № 3	$M_{6,46} \text{CO}_2 1,60$	$\frac{\text{HCO}_3 49 \cdot \text{Cl} 41}{\text{Na} 58 \cdot \text{Ca} 29} \text{Fe} 12,5$
Даррыдаг № 2	$M_{14,56} \text{CO}_2 1,79$	$\frac{\text{Cl} 61 \cdot \text{HCO}_3 31}{\text{Na} 79 \cdot \text{Ca} 11}$
" № 4	$M_{11,80} \text{CO}_2 1,25$	$\frac{\text{Cl} 153 \cdot \text{HCO}_3 39}{\text{Na} 77 \cdot \text{Ca} 13}$
Садыхгая	$M_{1,03} \text{H}_2\text{S} 0,033$	$\frac{\text{HCO}_3 76 \cdot \text{Cl} 20}{\text{Na} 83 \cdot \text{Ca} 11}$
Сираб № 1	$M_{9,26} \text{CO}_2 1,70$	$\frac{\text{HCO}_3 78 \cdot \text{Cl} 13}{\text{Na} 78 \cdot \text{Ca} 15}$
" № 2		"
" № 3		"
" № 4		"
" № 5		"
Шахсуба № 1	$M_{1,28}$	$\frac{\text{Cl} 84 \cdot \text{HCO}_3 14}{\text{Na} 60 \cdot \text{Ca} 36}$

13-й класс (гидрокарбонатно-кальциевые-натриево-магниевые)

Авахильский	$M_{0,51} \text{H}_2\text{S} 0,0046$	$\frac{\text{HCO}_3 92}{\text{Ca} 75 \cdot \text{Na} 13 \cdot \text{Mg} 12}$
Аг-Шор	$M_{0,98} \text{H}_2\text{S} 0,0064$	$\frac{\text{HCO}_3 92}{\text{Na} 59 \cdot \text{Ca} 21 \cdot \text{Mg} 16}$
Батабатский	$M_{0,41}$	$\frac{\text{HCO}_3 100,0}{\text{Ca} 41 \cdot \text{Na} 34 \cdot \text{Mg} 25}$

Гемюр	№ 3	$M_{2,04} CO_2 1,56$	$\frac{HCO_3 90}{Ca 54 \cdot Mg 30 \cdot Na 16}$	$Fe_{12,5}$
Гошара		$M_{2,5} CO_2 1,69$	$\frac{HCO_3 88}{Ca 62 \cdot Mg 27 \cdot Na 12}$	
Гуглябандский		$M_{0,61}$	$\frac{HCO_3 93}{Ca 54 \cdot Na 29 \cdot Mg 17}$	
Гюлясарский		$M_{0,47}$	$\frac{HCO_3 92}{Ca 54 \cdot Na 33 \cdot Mg 13}$	
Дашкесанский		$M_{3,2}$	$\frac{HCO_3 89}{Mg 45 \cdot Ca 33 \cdot Na 23}$	
Зарданашен		$M_{1,70} CO_2 2,0$	$\frac{HCO_3 92}{Ca 52 \cdot Mg 30 \cdot Na 10}$	
Зейва	№ 1	$M_{1,18}$	$\frac{HCO_3 97}{Ca 49 \cdot Mg 40 \cdot Na 11}$	
Калагемюрский		$M_{2,26}$	$\frac{HCO_3 96}{Ca 54 \cdot Mg 25 \cdot Na 19}$	
Каладжухский		$M_{0,46} H_2S 0,0039$	$\frac{HCO_3 89}{Ca 71 \cdot Mg 17 \cdot Na 11}$	
Калейбугурт	№ 1	$M_{1,27} H_2S 0,0167$	$\frac{HCO_3 88}{Na 74 \cdot Mg 14 \cdot Ca 12}$	
Келайлы		$M_{0,29} CO_2 1,67$	$\frac{HCO_3 93}{Ca 52 \cdot Mg 24 \cdot Na 19}$	
Мормор		$M_{1,42} CO_2 1,07$	$\frac{HCO_3 95}{Ca 48 \cdot Mg 31 \cdot Na 19}$	
Оджагеранский		$M_{0,70}$	$\frac{HCO_3 87}{Ca 75 \cdot Na 12 \cdot Mg 12}$	
Сигалини		$M_{0,37} H_2S 0,002$	$\frac{HCO_3 97}{Ca 75 \cdot Na 14 \cdot Mg 11}$	
Тенгя-Алты		$M_{0,79} H_2S 0,012$	$\frac{HCO_3 94}{Ca CO \cdot Mg 23 \cdot Na 17}$	
Туми		$M_{0,81} CO_2 1,67$	$\frac{HCO_3 88}{Ca 59 \cdot Mg 28 \cdot Na 12}$	
Ханбалуны		$M_{0,31}$	$\frac{HCO_3 95}{Ca 48 \cdot Na 40 \cdot Mg 13}$	
Чалдаш		$M_{0,70} CO_2 0,48$	$\frac{HCO_3 88}{Ca 38 \cdot Na 35 \cdot Mg 25}$	
Чоректар		$M_{4,32} CO_2 2,2$	$\frac{HCO_3 75}{Ca 47 \cdot Mg 34 \cdot Na 17}$	

Чухурортский № 2	$M_{0,76} H_2S 0,0237$	$HCO_3 88$	$Na 63 \cdot Ca 23 \cdot Mg 14$
		$Na 63 \cdot Ca 23 \cdot Mg 14$	
Ширлан	$N \# 1 M_{2,5} CO_2 2,4$	$HCO_3 95$	$Fe 26,5$
		$Mg 67 \cdot Ca 20 \cdot Na 13$	
"	$N \# 2 M_{1,4} CO_2 1,8$	$HCO_3 89$	$Fe 25$
		$Ca 53 \cdot Mg 34 \cdot Na 11$	

IV тип делится на две группы. В первую группу входят соединения с одним катионом и тремя анионами. В этой группе два класса (13 и 14). Во вторую группу входят соединения с тремя катионами и одним анионом. В ней только один класс (15). Этот класс имеет 4 вида, а каждый вид — 6 разновидностей.

Из общего числа источников Азербайджана к этому типу относится 30 сероводородных и 44 углекислых источника. Азотные и углеводородные источники в IV тип не входят. В число источников этого типа входят такие ценные источники Азербайджана, как Истису (верхний и нижний), Багырсаг и др.

Ниже приводим формулы Курлова для источников Азербайджана, принадлежащих к IV типу.

15-й класс (гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатно-натриевые)

Багырсаг № 3	$M_{6,7}$	$HCO_3 54 \cdot Cl 34 \cdot SO_4 13$	$T_{22^\circ} \Delta 600$
" № 4	$M_{6,4}$	$HCO_3 48 \cdot Cl 36 \cdot SO_4 15$	$T_{29^\circ} \Delta 4000$
" № 5	$M_{5,95}$	$HCO_3 50 \cdot Cl 36 \cdot SO_4 14$	$Na 80$
" № 13	$M_{6,4}$	$HCO_3 54 \cdot Cl 28 \cdot SO_4 18$	$Na 81$
" № 19	$M_{5,95}$	$HCO_3 50 \cdot Cl 36 \cdot SO_4 14$	$T_{36^\circ} \Delta 15000$
" № 20	$M_{6,4}$	$HCO_3 43 \cdot Cl 36 \cdot SO_4 15$	$T_{29^\circ} \Delta 4000$
" № 25	$M_{6,7}$	$HCO_3 54 \cdot Cl 34 \cdot SO_4 13$	$T_{22^\circ} \Delta 600$
Истису № 1	$M_{7,6}$	$HCO_3 56 \cdot Cl 30 \cdot SO_4 14$	$Na 80$
" № 2	$M_{5,96} CO_2 0,14$	$HCO_3 50 \cdot Cl 34 \cdot SO_4 17$	$Na 79$
" № 3	$M_{6,5}$	$HCO_3 52 \cdot Cl 33 \cdot SO_4 15$	$Na 81$

Истису	№ 4	M _{5,9}	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 58 \cdot \text{SO}_4 \cdot 27 \cdot \text{Cl} \cdot 14}{\text{Na} \cdot 92}$
"	№ 10	M _{4,9}	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 52 \cdot \text{Cl} \cdot 32 \cdot \text{SO}_4 \cdot 16}{\text{Na} \cdot 82}$
"	№ 12	M _{7,5}	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 50 \cdot \text{Cl} \cdot 82 \cdot \text{SO}_4 \cdot 16}{\text{Na} \cdot 83}$
"	№ 16	M _{6,4}	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 52 \cdot \text{Cl} \cdot 32 \cdot \text{SO}_4 \cdot 16}{\text{Na} \cdot 82}$
"	№ 17	M _{6,6}	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 50 \cdot \text{Cl} \cdot 32 \cdot \text{SO}_4 \cdot 16}{\text{Na} \cdot 83}$
"	№ 21	M _{4,9}	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 62 \cdot \text{SO}_4 \cdot 26 \cdot \text{Cl} \cdot 11}{\text{Na} \cdot 92}$
"	№ 22	M _{5,9}	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 58 \cdot \text{SO}_4 \cdot 27 \cdot \text{Cl} \cdot 14}{\text{Na} \cdot 92}$
Пирсагат	№ 2	M _{1,7}	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 73 \cdot \text{Cl} \cdot 16 \cdot \text{SO}_4 \cdot 11}{\text{Na} \cdot 93}$
Союб	№ 1	M _{2,78} H ₂ S 0,005	$\frac{\text{SO}_4 \cdot 48 \cdot \text{HCO}_3 \cdot 30 \cdot \text{Cl} \cdot 32}{\text{Na} \cdot 93}$

16-й класс (гидрокарбоатно-сульфатно-кальциево-натриево-магниевые)

Агсал		M _{3,97} CO ₂ 1,46	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 87 \cdot \text{SO}_4 \cdot 12}{\text{Ca} \cdot 47 \cdot \text{Mg} \cdot 34 \cdot \text{Na} \cdot 20}$ Fe 15,6 T _{13,6°}
Агшорбулаг		M _{0,42} H ₂ S 0,0489	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 73 \cdot \text{SO}_4 \cdot 27}{\text{Ca} \cdot 40 \cdot \text{Mg} \cdot 32 \cdot \text{Na} \cdot 27}$ T _{12°}
Амсар		M _{0,93} H ₂ S 0,0004	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 \cdot 10}{\text{Ca} \cdot 48 \cdot \text{Mg} \cdot 33 \cdot \text{Na} \cdot 19}$ T _{14°}
Ахун		M _{1,15} H ₂ S 0,0008	$\frac{\text{SO}_4 \cdot 55 \cdot \text{HCO}_3 \cdot 43}{\text{Ca} \cdot 41 \cdot \text{Na} \cdot 37 \cdot \text{Mg} \cdot 21}$ T _{13°} Δ 3558
Билярский		M _{0,49} H ₂ S 0,0010	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 79 \cdot \text{SO}_4 \cdot 13}{\text{Ca} \cdot 49 \cdot \text{Na} \cdot 32 \cdot \text{Mg} \cdot 18}$
Будух		M _{1,54} H ₂ S 0,005	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 54 \cdot \text{SO}_4 \cdot 45}{\text{Na} \cdot 53 \cdot \text{Ca} \cdot 31 \cdot \text{Mg} \cdot 16}$ T _{7°} Δ 1080
Вергядузский		M _{2,91}	$\frac{\text{SO}_4 \cdot 81 \cdot \text{HCO}_3 \cdot 18}{\text{Ca} \cdot 52 \cdot \text{Na} \cdot 27 \cdot \text{Mg} \cdot 21}$
Гавтаснабский		M _{1,97} H ₂ S 0,0590	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 49 \cdot \text{SO}_4 \cdot 48}{\text{Na} \cdot 44 \cdot \text{Ca} \cdot 41 \cdot \text{Mg} \cdot 15}$
Газанчи № 1		M _{4,56}	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 72 \cdot \text{SO}_4 \cdot 19}{\text{Na} \cdot 39 \cdot \text{Ca} \cdot 36 \cdot \text{Mg} \cdot 23}$
Газанчи № 2		M _{4,69} CO ₂ 1,47	$\frac{\text{HCO}_3 \cdot 69 \cdot \text{SO}_4 \cdot 19}{\text{Na} \cdot 39 \cdot \text{Ca} \cdot 35 \cdot \text{Mg} \cdot 26}$ Fe 31,2

Гапут	M _{0,52} H ₂ S 0,006	$\frac{\text{HCO}_3 71 \cdot \text{SO}_4 29}{\text{Na} 37 \cdot \text{Ca} 35 \cdot \text{Mg} 28}$
Гемюр	№ 4 M _{1,40} CO ₂ 1,24	$\frac{\text{HCO}_3 76 \cdot \text{SO}_4 17}{\text{Ca} 52 \cdot \text{Mg} 27 \cdot \text{Na} 18} \text{Fe } 25,6$
Гиларский	M _{1,30}	$\frac{\text{SO}_4 \cdot 65 \cdot \text{HCO}_3 35}{\text{Ca} 58 \cdot \text{Na} 28 \cdot \text{Mg} 14}$
Готурлинский	M _{2,59} CO ₂ 1,71	$\frac{\text{HCO}_3 70 \cdot \text{SO}_4 20}{\text{Ca} 55 \cdot \text{Na} 29 \cdot \text{Mg} 17}$
Гюлак	№ 1 M _{1,10} H ₂ S 0,023	$\frac{\text{HCO}_3 62 \cdot \text{SO}_4 30}{\text{Ca} 48 \cdot \text{Mg} 29 \cdot \text{Na} 23}$
Джошгун	M _{3,40} CO ₂ 1,60	$\frac{\text{HCO}_3 75 \cdot \text{SO}_4 16}{\text{Na} 48 \cdot \text{Ca} 38 \cdot \text{Mg} 13} \text{Fe } 9,0$
Джунут	M _{0,67}	$\frac{\text{HCO}_3 88 \cdot \text{SO}_4 12}{\text{Ca} 52 \cdot \text{Mg} 23 \cdot \text{Na} 23}$
Енгиджа	M _{0,45}	$\frac{\text{HCO}_3 78 \cdot \text{SO}_4 15}{\text{Ca} 62 \cdot \text{Mg} 22 \cdot \text{Na} 14}$
Ерфи	M _{1,95} H ₂ S 0,018	$\frac{\text{SO}_4 60 \cdot \text{HCO}_3 40}{\text{Mg} 44 \cdot \text{Ca} 34 \cdot \text{Na} 22}$
Кайнама	M _{0,55}	$\frac{\text{HCO}_3 64 \cdot \text{SO}_4 30}{\text{Ca} 50 \cdot \text{Mg} 25 \cdot \text{Na} 21}$
Каравансарай	№ 1 M _{0,74} H ₂ S 0,108	$\frac{\text{SO}_4 74 \cdot \text{HCO}_3 19}{\text{Ca} 55 \cdot \text{Na} 22 \cdot \text{Mg} 21}$
"	M _{1,34} H ₂ S 0,5715	$\frac{\text{SO}_4 76 \cdot \text{HCO}_3 21}{\text{Ca} 48 \cdot \text{Na} 32 \cdot \text{Mg} 20}$
Кевингая	M _{3,67}	$\frac{\text{HCO}_3 81 \cdot \text{SO}_4 15}{\text{Na} 42 \cdot \text{Ca} 35 \cdot \text{Mg} 21}$
Кевинский	№ 1 M _{2,59} CO ₂ 1,61	$\frac{\text{HCO}_3 79 \cdot \text{SO}_4 14}{\text{Ca} 42 \cdot \text{Na} 38 \cdot \text{Mg} 18} \text{Fe } 15,6$
"	№ 2 M _{1,96} CO ₂ 1,65	$\frac{\text{HCO}_3 82 \cdot \text{SO}_4 15}{\text{Ca} 55 \cdot \text{Na} 30 \cdot \text{Mg} 14} \text{Fe } 15,6$
Кичик Карамурад	M _{1,27} CO ₂	$\frac{\text{HCO}_3 71 \cdot \text{SO}_4 22}{\text{Ca} 58 \cdot \text{Mg} 23 \cdot \text{Na} 22} \text{Fe } 15$
Лысогорский	№ 1 M _{1,44} CO ₂ 0,7	$\frac{\text{HCO}_3 79 \cdot \text{SO}_4 15}{\text{Ca} 43 \cdot \text{Mg} 39 \cdot \text{Na} 14} \text{Fe } 17,0$
"	№ 2 M _{1,01} CO ₂ 0,6	$\frac{\text{HCO}_3 75 \cdot \text{SO}_4 18}{\text{Ca} 46 \cdot \text{Mg} 38 \cdot \text{Na} 14}$
Минкенд	M _{5,1} CO ₂ 1,5	$\frac{\text{HCO}_3 66 \cdot \text{Cl} 27}{\text{Na} 38 \cdot \text{Mg} 34 \cdot \text{Ca} 26}$
Минкя	M _{0,67} H ₂ S 0,0054	$\frac{\text{HCO}_3 77 \cdot \text{SO}_4 16}{\text{Ca} 14 \cdot \text{Na} 26 \cdot \text{Mg} 27}$

Овра	№ 2 M _{0,74}	$\frac{\text{HCO}_3 75 \cdot \text{SO}_4 25}{\text{Ca} 42 \cdot \text{Na} 30 \cdot \text{Mg} 26}$
Славянка	№ 1 M _{1,55} CO ₂ 1,14	$\frac{\text{HCO}_3 74 \cdot \text{SO}_4 23}{\text{Ca} 50 \cdot \text{Mg} 29 \cdot \text{Na} 20}$ Fe 1,0
"	№ 2 M _{2,17} CO ₂ 1,03	$\frac{\text{HCO}_3 81 \cdot \text{SO}_4 19}{\text{Ca} 58 \cdot \text{Mg} 29 \cdot \text{Na} 11}$ Fe 48
"	№ 4 M _{2,67} CO ₂ 0,818	$\frac{\text{HCO}_3 62 \cdot \text{SO}_4 32}{\text{Ca} 51 \cdot \text{Mg} 27 \cdot \text{Na} 20}$ Fe 16
"	№ 5 M _{2,56} CO ₂ 0,12	$\frac{\text{HCO}_3 67 \cdot \text{SO}_4 30}{\text{Ca} 58 \cdot \text{Mg} 25 \cdot \text{Na} 16}$ Fe 3,0
Союб	№ 2 M ² , ₁₆ H ₂ S 0,044	$\frac{\text{SO}_4 54 \cdot \text{HCO}_3 36}{\text{Na} 73 \cdot \text{Mg} 13 \cdot \text{Ca} 13}$
Ханага	№ 1 M _{1,43} H ₂ S 0,002	$\frac{\text{SO}_4 57 \cdot \text{HCO}_3 39}{\text{Ca} \cdot 41 \cdot \text{Na} 31 \cdot \text{Mg} 28}$
Хинаулуг	M _{1,12} H ₂ S 0,02	$\frac{\text{HCO}_3 64 \cdot \text{SO}_4 33}{\text{Na} 39 \cdot \text{Ca} 37 \cdot \text{Mg} 24}$
Хирамунский	M _{0,76}	$\frac{\text{HCO}_3 78 \cdot \text{SO}_4 21}{\text{Ca} 63 \cdot \text{Mg} 18 \cdot \text{Na} 18}$
Чухурюртский	№ 1 M _{0,90} H ₂ S 0,0092	$\frac{\text{HCO}_3 67 \cdot \text{SO}_4 28}{\text{Na} 41 \cdot \text{Ca} 34 \cdot \text{Mg} 25}$
Ширлан	№ 3 M _{2,06} CO ₂ 1,07	$\frac{\text{HCO}_3 64 \cdot \text{SO}_4 35}{\text{Ca} 69 \cdot \text{Na} 16 \cdot \text{Mg} 15}$ Fe 10

V тип делится на 2 группы. 1-я группа состоит из двух классов (16 и 17), которые представлены соединениями двух анионов с тремя катионами. 2-я группа состоит из двух классов (18 и 19) и представляет собой соединение трех анионов и двух катионов.

Таким образом, пятый тип имеет 2 группы, 4 класса, 16 видов и 192 разновидности.

Из общего числа источников Азербайджана к V типу относятся 32 сероводородных источника, 31 углекислый источник. Азотные и углеводородные источники сюда не относятся.

В числе источников V типа находятся следующие ценные источники: Чухурюртские, Каравансарайские (№ 1 и 2), Ширланские, Готурлинские, Гайнама, Гемюрские, Лысогорские (№ 1 и 2), Славянка (№ 1, 2 и 5), Бадамлы (№ 2 и 3), Минкенд, Илыгсу.

Ниже приводим формулы Курлова для источников Азербайджана, принадлежащих к V типу.

17-й класс (гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-кальциево-магниевые

Бадамлы	№ 2	M _{4,40} CO ₂ 1,38	$\frac{\text{HCO}_3 73 \cdot \text{Cl} 20}{\text{Na} 49 \cdot \text{Ca} 37 \cdot \text{Mg} 14}$	Fe 15,6 T _{15°}
"	№ 3	M _{3,87} CO ₂ 1,54	$\frac{\text{HCO}_3 73 \cdot \text{Cl} 19}{\text{Na} 42 \cdot \text{Ca} 39 \cdot \text{Mg} 15}$	
Варна		M _{2,82}	$\frac{\text{HCO}_3 64 \cdot \text{Cl} 36}{\text{Na} 70 \cdot \text{Ca} 19 \cdot \text{Mg} 11}$	
Дарашам	№ 2	M _{3,31} CO ₂ 1,71	$\frac{\text{HCO}_3 56 \cdot \text{Cl} 33}{\text{Ca} 39 \cdot \text{Na} 38 \cdot \text{Mg} 21}$	
Заргеранский	.	M _{0,96} H ₂ S 0,0071	$\frac{\text{HCO}_3 58 \cdot \text{Cl} 33}{\text{Na} 46 \cdot \text{Ca} 37 \cdot \text{Mg} 16}$	
Илыгсу		M _{4,9} CO ₂ 1,6	$\frac{\text{HCO}_3 67 \cdot \text{Cl} 25}{\text{Na} 39 \cdot \text{Mg} 34 \cdot \text{Ca} 26}$	
Калейбугурт	№ 2	M _{0,61} H ₂ S 0,017	$\frac{\text{HCO}_3 68 \cdot \text{Cl} 26}{\text{Na} 62 \cdot \text{Ca} 25 \cdot \text{Mg} 13}$	
Тахтагеранский		M _{0,48} H ₂ S 0,004	$\frac{\text{HCO}_3 66 \cdot \text{Cl} 33}{\text{Ca} 42 \cdot \text{Na} 40 \cdot \text{Mg} 17}$	

18-й класс (гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридно-натриево-кальциевые

Багырсаг	№ 1	M _{6,18} CO ₂ 0,46	$\frac{\text{HCO}_3 52 \cdot \text{Cl} 33 \cdot \text{SO}_4 15}{\text{Na} 76 \cdot \text{Ca} 13}$	Rn 726,8
Истису	№ 8	M _{6,0}	$\frac{\text{HCO}_3 51 \cdot \text{Cl} 33 \cdot \text{SO}_4 16}{\text{Na} 80 \cdot \text{Ca} 11}$	
Садки		M _{1,05} H ₂ S 0,0005	$\frac{\text{HCO}_3 41 \cdot \text{SO}_4 32 \cdot \text{Cl} 27}{\text{Na} 75 \cdot \text{Ca} 16}$	

VI тип. В этот тип входит 1 класс (20), который имеет 4 вида и 36 разновидностей. Несмотря на то, что этот тип имеет всего 1 класс, он является самым сложным. Сюда относятся соединения трех катионов с тремя анионами.

Из общего числа источников Азербайджана в VI тип входят 7 селенитородных источников и 15 углекислых. Азотных и углеродных в этом типе нет.

В числе источников VI типа находятся следующие: Бадамлы (№ 1), Вайхир (№ 2), Гемюр (№ 1, 2 и 5), Чайгарышан.

Ниже приводим формулы Курлова для источников Азербайджана, принадлежащих к VI типу.

Бадамлы	№ 1	M _{1,54} CO ₂ 1,08	$\frac{\text{HCO}_3 78 \cdot \text{SO}_4 12 \cdot \text{Cl} 11}{\text{Ca} 42 \cdot \text{Na} 33 \cdot \text{Mg} 25}$
Вайхирский	№ 2	M _{2,79} CO ₂ 0,26	$\frac{\text{HCO}_3 66 \cdot \text{SO}_4 23,4 \cdot \text{Cl} 10,3}{\text{Ca} 41,3 \cdot \text{Na} 34,5 \cdot \text{Mg} 24,3}$

Гемюр	№ 1 M _{2,41} CO ₂ 1,26	$\frac{\text{HCO}_3 73 \cdot \text{SO}_4 13 \cdot \text{Cl} 11}{\text{Ca} 37 \cdot \text{Na} 31 \cdot \text{Mg} 31}$	Fe 21,8
"	№ 2 M _{3,01} CO ₂ 1,03	$\frac{\text{HCO}_3 75 \cdot \text{SO}_4 13 \cdot \text{Cl} 12}{\text{Ca} 40 \cdot \text{Na} 31 \cdot \text{Mg} 29}$	Fe 200
"	№ 5 M _{3,22} CO ₂ 1,83	$\frac{\text{HCO}_3 71 \cdot \text{SO}_4 15 \cdot \text{Cl} 14,5}{\text{Ca} 44 \cdot \text{Na} 34 \cdot \text{Mg} 22,3}$	Fe 44
Дюэбилиджи	№ 1 M _{2,27}	$\frac{\text{SO}_4 51 \cdot \text{HCO}_3 29 \cdot \text{Cl} 20}{\text{Na} 39 \cdot \text{Mg} 32 \cdot \text{Ca} 28}$	
"	№ 2 M _{2,01} H ₂ S 0,019	$\frac{\text{SO}_4 39,82 \cdot \text{HCO}_3 36,20 \cdot \text{Cl} 23,98}{\text{Na} 43,04 \cdot \text{Ca} 29,34 \cdot \text{Mg} 27,62}$	
Зейва	M _{6,36} H ₂ S 0,072	$\frac{\text{Cl} 55 \cdot \text{SO}_4 31 \cdot \text{HCO}_3 14}{\text{Na} 60 \cdot \text{Ca} 20 \cdot \text{Mg} 20}$	
Кизилванс	M _{5,24}	$\frac{\text{SO}_4 70,5 \cdot \text{Cl} 20,3}{\text{Ca} 34,0 \cdot \text{Na} 32,9 \cdot \text{Mg} 31,8}$	
Курган	M _{1,44} H ₂ S 0,007	$\frac{\text{HCO}_3 67 \cdot \text{SO}_4 20 \cdot \text{Cl} 13}{\text{Ca} 38 \cdot \text{Na} 36 \cdot \text{Mg} 25}$	
Тейвазский	M _{7,41} CO ₂ 2,59	$\frac{\text{HCO}_3 66 \cdot \text{Cl} 20 \cdot \text{SO}_4 13}{\text{Na} 66 \cdot \text{Ca} 20 \cdot \text{Mg} 14}$	Fe 9,9
Туг	M _{1,55}	$\frac{\text{HCO}_3 49 \cdot \text{Cl} 31 \cdot \text{SO}_4 18}{\text{Ca} 37 \cdot \text{Mg} 34 \cdot \text{Na} 29}$	
Хашкешен	M _{8,56} CO ₂ 1,43	$\frac{\text{Cl} 37 \cdot \text{HCO}_3 34 \cdot \text{SO}_4 27}{\text{Na} 71 \cdot \text{Mg} 15 \cdot \text{Ca} 13}$	Fe 21,8
Чайгарышан	M _{3,90} CO ₂ 1,47	$\frac{\text{HCO}_3 57 \cdot \text{Cl} 26 \cdot \text{SO}_4 17}{\text{Na} 49 \cdot \text{Ca} 28 \cdot \text{Mg} 23}$	Fe 21,0
Шамкир	M _{2,93} CO ₂ 0,90	$\frac{\text{HCO}_3 54 \cdot \text{SO}_4 28 \cdot \text{Cl} 18}{\text{Ca} 36 \cdot \text{Na} 34 \cdot \text{Mg} 29}$	Fe 17

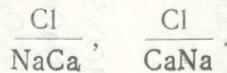
В представленной таблице классификации минеральных источников Азербайджана из общего числа (20) классов воды функционирующих выходов занимают 15 классов. Остается пять (6, 10, 12, 14 и 19) пустых классов. Такие воды пока не обнаружены.

Предложенная нами классификация характеризуется также тем, что группировка классов по типам основана на принципе усложнения химического состава минеральных вод.

Так, классы, принадлежащие к I типу, разновидностей не имеют.

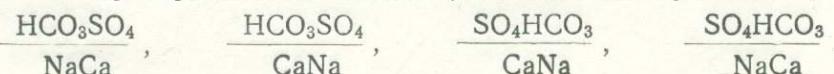
Классы, принадлежащие ко II типу, имеют по 2 разновидности:

Например, возьмем 25 класс (по Азербайджану 5 класс)



Классы, принадлежащие к III типу, имеют по 4 разновидности:

Например, возьмем 28 класс (по Азербайджану 9 класс)



Классы, принадлежащие к IV типу, имеют по 6 разновидностей:

Например, возьмем 40 класс (по Азербайджану 13 класс)

$\frac{\text{HCO}_3}{\text{NaCaMg}}$,	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{NaMgCa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{CaMgNa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{CaNaMg}}$,	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{MgNaCa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{MgCaNa}}$,
--	--	--	--	--	--

Классы, принадлежащие к V типу, имеют по 12 разновидностей:

Например, возьмем 46 класс (по Азербайджану 16 класс)

$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4}{\text{NaCaMg}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4}{\text{NaMgCa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4}{\text{CaMgNa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4}{\text{CaNaMg}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4}{\text{MgNaCa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4}{\text{MgCaNa}}$,
$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3}{\text{NaCaMg}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3}{\text{NaMgCa}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3}{\text{CaMgNa}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3}{\text{CaNaMg}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3}{\text{MgNaCa}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3}{\text{MgCaNa}}$,

Наконец, классы, принадлежащие к VI типу, имеют 36 разновидностей:

Например, возьмем 49 класс (по Азербайджану 20 класс)

$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{Cl}}{\text{NaCaMg}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{CISO}_4}{\text{NaCaMg}}$,	$\frac{\text{CIHCO}_3\text{SO}_4}{\text{NaCaMg}}$,	$\frac{\text{CISO}_4\text{HCO}_3}{\text{NaCaMg}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{CIHCO}_3}{\text{NaCaMg}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{Cl}}{\text{NaCaMg}}$,
$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{Cl}}{\text{NaMgCa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{CISO}_4}{\text{NaMgCa}}$,	$\frac{\text{CIHCO}_3\text{SO}_4}{\text{NaMgCa}}$,	$\frac{\text{CISO}_4\text{HCO}_3}{\text{NaMgCa}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{CIHCO}_3}{\text{NaMgCa}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{Cl}}{\text{NaMgCa}}$,
$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{Cl}}{\text{CaNaMg}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{CISO}_4}{\text{CaNaMg}}$,	$\frac{\text{CIHCO}_3\text{SO}_4}{\text{CaNaMg}}$,	$\frac{\text{CISO}_4\text{HCO}_3}{\text{CaNaMg}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{CIHCO}_3}{\text{CaNaMg}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{Cl}}{\text{CaNaMg}}$,
$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{Cl}}{\text{CaMgNa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{CISO}_4}{\text{CaMgNa}}$,	$\frac{\text{CIHCO}_3\text{SO}_4}{\text{CaMgNa}}$,	$\frac{\text{CISO}_4\text{HCO}_3}{\text{CaMgNa}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{CIHCO}_3}{\text{CaMgNa}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{Cl}}{\text{CaMgNa}}$,
$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{Cl}}{\text{MgNaCa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{CISO}_4}{\text{MgNaCa}}$,	$\frac{\text{CIHCO}_3\text{SO}_4}{\text{MgNaCa}}$,	$\frac{\text{CISO}_4\text{HCO}_3}{\text{MgNaCa}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{CIHCO}_3}{\text{MgNaCa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{Cl}}{\text{MgNaCa}}$,
$\frac{\text{HCO}_3\text{SO}_4\text{Cl}}{\text{MgCaNa}}$,	$\frac{\text{HCO}_3\text{CISO}_4}{\text{MgCaNa}}$,	$\frac{\text{CIHCO}_3\text{SO}_4}{\text{MgCaNa}}$,	$\frac{\text{CISO}_4\text{HCO}_3}{\text{MgCaNa}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{CIHCO}_3}{\text{MgCaNa}}$,	$\frac{\text{SO}_4\text{HCO}_3\text{Cl}}{\text{MgCaNa}}$,

ЧАСТЬ III

ГЕОГРАФИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ
ИСТОЧНИКОВ

ГЛАВА V

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

I. Физико-географические условия Азербайджанской ССР

Азербайджан занимает обширную территорию в юго-восточной части Кавказского перешейка и включает различные геоморфологические и орографические элементы.

Вся территория Азербайджана, за исключением островов Артема, Нарген, Жилой, Дуванный, Булла, Свиной, Обливной, Глиняный, Лось, Сара и др., лежит между $38^{\circ}24'$ — $41^{\circ}54'$ с. ш. и $44^{\circ}46'$ — $50^{\circ}21'$ в. д.

Территория Азербайджана составляет 85,5 тысяч км² и делится на несколько отдельных горных и низменных геоморфологических частей.

Горные части Азербайджана по своему строению весьма сложны и состоят из трех систем, резко отличающихся друг от друга: горной системы Большого Кавказа, Малого Кавказа и Талыша.

Горная система Большого Кавказа. В пределах Азербайджанской ССР расположена юго-восточная часть горной системы Главного хребта. Граница республики на юго-западе проходит по Алазань-Вандамской долине, а на севере, начиная от вершины Тинов-Россо до вершины Базар-Дюзи идет по известному водораздельному хребту, который граничит с Дагестанской АССР.

Большой Кавказ в пределах Азербайджанской ССР делится на две части—юго-восточная часть горной системы и южные склоны водораздельного хребта.

Юго-восточная часть горной системы Большого Кавказа состоит из так называемого Бокового хребта Большого Кавказа, который представлен горами Шахдаг, Тфан и Хиналук, имеющими небольшие ледниковые покровы. Характерной чертой этой части является крутое падение с максимальной высоты Шахдага по направлению к юго-востоку через Дюбрар, Кобыстан до холмистых возвышенностей Апшеронского полуострова.

Южные склоны водораздельного хребта Большого Кавказа представляют собой высокогорную и среднегорную местность, имеющую чешуйчато-надвинутое и опрокинутое с резкими падениями строение.

Горная система Малого Кавказа в пределах Азербайджана состоит преимущественно из горных склонов юго-восточного направления, в состав которых входят горные хребты: Шахдагский, Карабахский и Конгуро-Алангезский.

В отличие от Главного хребта, в пределах Азербайджана Малый Кавказ представлен сильно расчлененными высокогорными плато и плоскогорьями, большей частью сложенными изверженными породами. На этих плато выделяются отдельные вершины, представляющие собой последствия древних извержений.

Слоны Малого Кавказа в пределах Азербайджана спускаются террасообразно к востоку и к юго-востоку.

Талышская горная система не имеет связи с остальными горными хребтами республики. Она представляет собой северо-западную оконечность горной зоны Ирана, которая состоит из нескольких продольных, сравнительно плотно прилегающих друг к другу хребтов, идущих параллельно один другому с северо-запада на юго-восток. Три из этих хребтов выражены отчетливо. Основной продольный хребет тянется в пределах Азербайджанской ССР на 75 км (от вершины Шиндан-каласы у истоков р. Астарачай до вершины Агыс-Гядук). Наибольшая высота этого хребта—2507 м (вершина Мараюрт). Остальные хребты Талышской горной системы отличаются от основного хребта пониженней высотой. Все горы, входящие в систему Талыша, имеют связь друг с другом через поперечный водораздельный хребет, а все поперечные хребты Талыша разбиты речными долинами, имеющими направление в сторону Каспия.

Низменную часть Азербайджана составляют низменности Кура-Араксинская, Сиазано-Худатская и Ленкоранская.

Обширная Кура-Араксинская низменность расположена в средней части республики и тянется от Каспийского моря к Грузинской ССР. Она отделяет южный склон Главного хребта от горной системы Малого Кавказа. Низменность лежит по обоим берегам нижнего течения Куры и Аракса и занимает значительную часть территории республики. Ее длина—более 300 км, максимальная ширина—от 100 до 150 км.

Местами эта низменность представляет собой почти идеальную равнину. Большая часть ее поверхности в центре и на востоке лежит ниже уровня океана, а по периферии—на высоте от 0 до 75 м выше уровня моря. Лишь отдельные холмы и грязевые вулканы достигают 120 м высоты.

Кура-Араксинская низменность в геологическом отношении молода. Наносы рек, состоящие главным образом из ила, распространяются далеко за пределы бассейнов рек и прикрывают коренные третичные породы аллювиальными отложениями.

В пределах Кура-Араксинской низменности различают Ширванскую, Мильско-Карабахскую и Муганскую степи.

Ширванская степь расположена к северу от нижней части Куры. Характерной ее чертой является малое число рек, появление в некоторых местах заболоченных пространств, озер и большое количество грязевых вулканов от Шемахи до Сальян.

Мильско-Карабахская степь имеет тяготение к предгорьям Малого Кавказа. Поверхность степи сравнительно неровная. Этому способствуют многочисленные извилистые русла старых рек, мелкие понижения (чаны), а также разбросанные местами дюнны гряды, нарушающие однообразную поверхность степи.

Муганская степь занимает большую часть территории Кура-Араксинской низменности, включая дельту Куры и Аракса. Значительная часть ее поверхности залегает ниже уровня моря (до 21 м). Только в предгорьях Ирана она поднимается до высоты 60 м. На юге она сливается с Ленкоранской низменностью.

Сиазано-Худатская низменность расположена в северо-восточной части Азербайджана. Она лежит между предгорьями Большого Кавказа и берегами Каспия. Ее длина — 156 км, ширина — от 3 до 20 км.

Характерной ее особенностью, в отличие от Кура-Араксинской низменности, является наличие густой сети речных систем.

Вся поверхность этой низменности покрыта аллювиальными и делювиальными отложениями, а морское побережье — современными и древнекаспийскими отложениями.

Ленкоранская низменность находится на юго-восточной окраине Азербайджанской ССР между предгорьями Талыша и Каспийским морем. Она имеет в длину 110 км, в ширину — от 6 до 25 км. Низменность делится на 2 части: прибрежную, или восточную часть, покрытую современными морскими отложениями, и западную часть, которая покрыта четвертичными древнекаспийскими и современными речными отложениями.

Из сказанного ясно, что на сравнительно небольшой территории Азербайджана физико-географические условия чрезвычайно разнообразны, в связи с чем разнообразен и климат, а также фауна и флора.

Географическое распространение источников

К настоящему времени в Азербайджане выявлено 610 минеральных источников. Они распространены преимущественно в горных районах республики.

Горные районы Северного Кавказа и Закавказья в пределах СССР вообще отличаются богатством и разнообразием минеральных источников, а горные районы Азербайджана в этом отношении занимают исключительное положение. На сравнительно небольшой территории Азербайджана (85,5 тыс. км²) встречаются почти все разновидности минеральных вод, известных в мире.

Горные районы Азербайджанской ССР занимают значительную часть ее территории (50,3 тыс. км²). Как мы уже говорили, большинство ми-

неральных источников республики—94,2% (573 самостоятельных выхода) находится в этих горных районах. Остальные 35 источников (5,8%) находятся на территории низменного Азербайджана, занимающей 35,2 тыс. км².

Из общего числа 75 административных районов в 30 районах, занимающих 35,2 тыс. км², выходов минеральных источников не имеется¹.

Распределение источников по остальным 45 районам показано в таблице 160.

Таблица 160

Распределение минеральных источников по районам

Географическая область	Район, в котором расположен минеральный источник	Террит. района в км ²	Число самостоятельных выходов
Ленкоранская	Астаринский	600	24
	Ленкоранский	700	36
	Масаллинский	800	80
	Лерикский	1000	4
	Ярдымлинский	700	11
	Астраханбазарский	1400	2
	Шахбузский	900	21
	Нахичеванский	1200	18
	Норашенский	1300	3
	Джульфинский	900	68
Нахичеванское нагорье	Ордубадский	1000	22
	Шушинский	300	7
	Гадрудский	700	3
	Мартунинский	800	3
	Мардакертский	1700	5
Нагорно-Карабахская	Кельбаджарский	1900	53
	Лачинский	1800	12
	Шемахинский	1400	21
	Исмаиллинский	2200	12
Лачино-Кельбаджарская	Куткашенский	1500	5
	Варташенский	1100	5
	Кахский	1500	11
	Нухинский	1900	2
	Закатальский	1300	2
	Дивичинский	900	14
	Конахкендский	1600	58
	Кубинский	1000	4
	Хизинский	2300	4
	Сиазанский	600	2
Южный склон Главного Кавказского хребта	Маразинский	1900	11
	Бакинский	3200	17
	Сальянский	1100	7
	Нефтечалинский	600	5
	Дастафюрский	600	8
Горные районы северо-восточного Азербайджана	Запгеланский	700	3
	Кедабекский	1100	16
	Ханларский	1300	4
	Халданский	1200	6
	Геокчайский	700	2
Кобыстано-Ашерино-Базарананская	Казахский	600	3
	Касумизмайловский	1100	5
	Джебраильский	1100	4
	Агадамский	1200	2
	Бардинский	900	1
Остальные районы Малого Кавказа			
Прикуринская			

¹ Агадашский, Агджабединский, Алибайрамлинский, Ахсуйинский, Белоканский, Евлахский, Ждановский, Зардобский, Имишлинский, Казимагомедский, Карагинский, Кубатлинский, Кусарский, Кюрдамирский, Пушкинский, Саатлинский, Сабирabadский, Тертерский, Уджарский, Хачмасский, Хиллинский, Худатский, Шаумяновский, Самухский, Кировабадский, Сафаралиевский, Таузский, Шамхорский, Акстафинский, Степанакертский.

Оценка ресурсов минеральных источников

Минеральные источники Азербайджана выводят на поверхность земли огромное количество разнообразных вод. Несколько лет тому назад не представлялось возможным подсчитать суммарный дебит минеральных источников республики. Тогда еще не все источники Азербайджана полностью были выявлены.

Автор в течение 20 лет лично производил замеры дебитов всех источников республики. Согласно этим замерам и соответствующему пересчету полученных данных, минеральные источники Азербайджана выделяют ежесуточно до 56 миллионов литров минеральной воды. Допуская вероятные неточности, а также потери по пути циркуляции, округляем эту цифру до 62 миллионов литров в сутки.

Наибольшее количество воды дают углекислые и метановые источники. Так, углекислые источники дают 30 млн. л/сут, метановые — 20 млн. л/сут, сероводородные — 4 млн. л/сут, азотные — 8 млн. л/сут (см. табл. 161).

Ресурсы вод не ограничиваются существующим дебитом. Рационально проведенные буровые работы и капитаж, безусловно, увеличат его в значительной степени.

Следует отметить, что ценные минеральные воды на территории Азербайджана находятся не только там, где существуют их естественные выходы. В недрах обширной территории низменных и предгорных районов Азербайджана содержится огромное количество высококачественных минеральных вод. В результате буровых работ были выявлены различные типы лечебных минеральных вод (Барда, Тертер, Новоголовка, Мирбашир, Казанбулаг, Шихово и много др.).

Из общего количества минеральных источников Азербайджана около 30 групп обладают большим дебитом. В настоящее время они могут быть использованы в бальнеологических и промышленных целях.

Карта минеральных источников

В последние 10 лет появились специальные карты минеральных источников отдельных республик и областей Советского Союза. А. П. Демехиным составлена карта Армянской ССР, М. М. Фомичевым — Крымского полуострова, Б. М. Пийпом — карта Камчатки и т. д.

В 1945 г. Н. И. Толстыхин и А. И. Дзенс-Литовский составили сводную карту природных минеральных вод СССР.

В настоящей работе в основу районирования минеральных вод автором положены отметки источников.

На карту нанесены все минеральные источники республики, как имеющие химические анализы, так и источники, не имеющие анализов.

Групповые источники изображены в виде одного кружка, так как в принятом масштабе было невозможно указать все источники той или иной группы. Поэтому в предыдущей главе мы представили схематические планы районов групповых источников в большом масштабе.

Таблица 161

Источники с высоким дебитом

Источник	Район	Число источников	Дебит
Готурсу	Массаллинский	17	4 000 000
Истису (верхний и нижний) и Багырсаг	Кельбаджарский	45	2 400 000
Донузотан	Масаллинский	23	1 600 000
Аркеванские	"	28	1 227 000
Ибадису	Ленкоранский	11	1 150 000
Мешасу	"	13	980 000
Бадамлинские	Шахбузский	8	980 000
Халтанские	Конахкендский	32	950 000
Новоголовка	Астраханбазарский	1	600 000
Даррыдагские	Джульфинский	14	600 000
Кизильванские	Нахичеванский	7	400 000
Сураханские	Бакинский	2	400 000
Елисуйские	Кахский	7	340 000
Алашинские	Астаринский	16	300 000
Бабазапанские	Сальянский	6	300 000
Аг-керпи	Астаринский	2	216 000
Гавазавуа	Ленкоранский	11	129 000
Мишарчайские	Масаллинский	7	120 000
Чухурюртский	Шемахинский	2	93 000
Сирабские	Нахичеванский	6	80 000
Нагаджирские	Абрекуниский	7	45 000
Бумские	Куткашенский	3	45 000

Солевой состав основных типов источников условно изображен внутри кружка. Так, например, хлоридно-натриево-кальциевые термы Ленкоранской области обозначены треугольником внутри кружка, бикарбонатно-натриевые термы южного склона Главного Кавказского хребта—вертикальной линией внутри кружка и т. д. Источники, не имеющие анализов, изображены кружком без обозначений внутри.

Из газовых компонентов на карту нанесены только четыре основных газа (CO_2 , CH_4 , N_2 , H_2S), сопровождающие минеральные воды. Эти газы условно изображаются в виде треугольного выступа с внешней стороны кружка. Углекислые источники такой выступ имеют в верхней части кружка, метановые—в правой, сероводородные—в левой, азотные—внизу. Таким образом, можно указать наличие не только одного, но и двух, трех различных газов в одном и том же источнике.

Дебит и температура воды источников также указаны на карте (рис. 34).

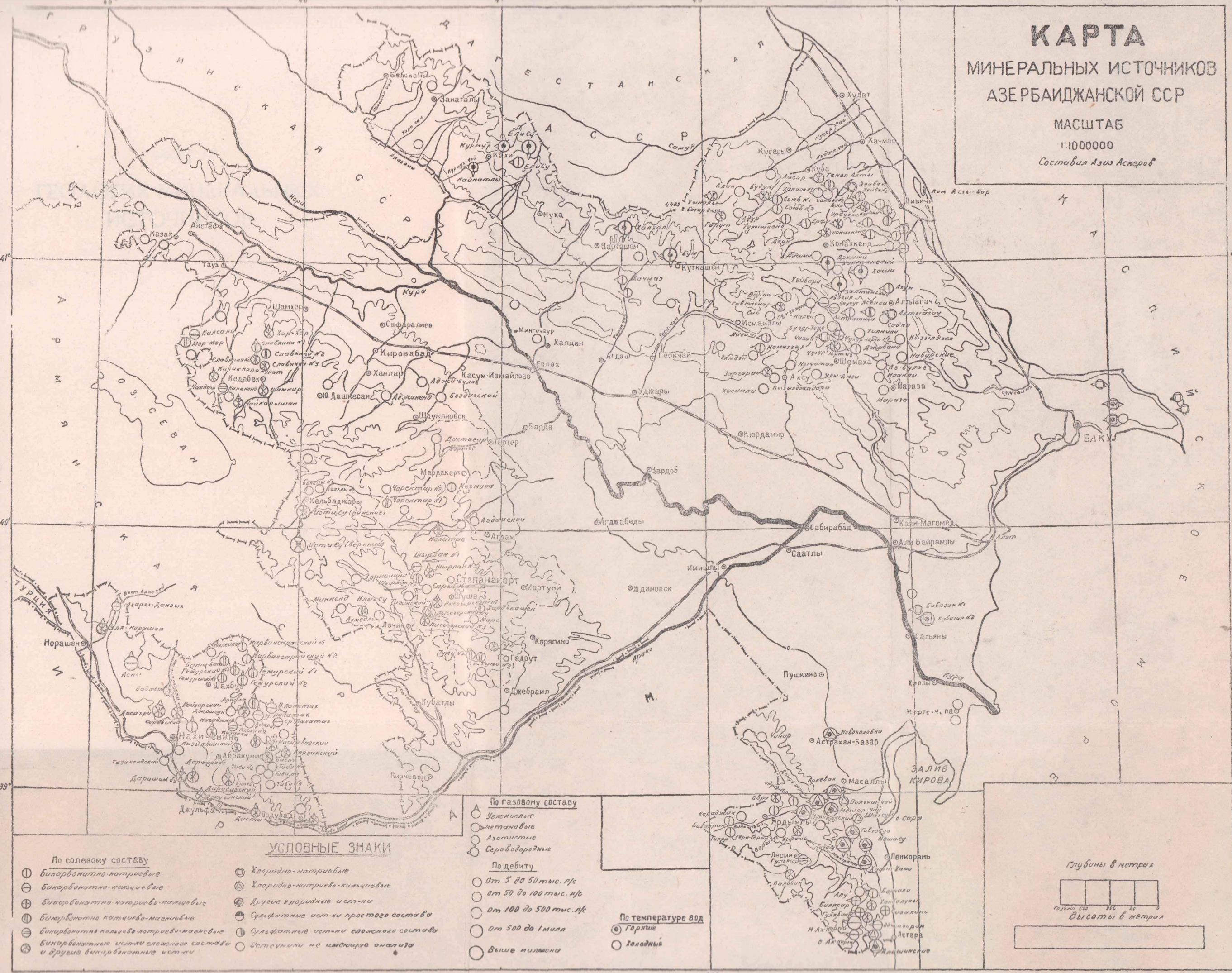
КАРТА

МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ АЗЕРБАИДЖАНСКОЙ ССР

МАСШТАБ

1:1000000

Составил Азиз Аскеров



ЧАСТЬ IV

**ГЕОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ
ИСТОЧНИКОВ**

ГЛАВА VI

КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЗЕРБАЙДЖАНА

В настоящей главе мы излагаем краткую геологическую характеристику Азербайджанской ССР с точки зрения установления общих закономерностей формирования и распространения минеральных источников.

Разработка залежей основных полезных ископаемых — нефти, а также разнообразных рудных и нерудных ископаемых способствовала детальному геологическому исследованию Азербайджана. Если двадцать лет тому назад Ленкоранская область и некоторые другие районы республики на геологических картах представляли собой белое пятно, то в настоящее время вся территория Азербайджана детально изучена в геологическом отношении. Многие районы неоднократно подвергались всестороннему геологическому исследованию.

Апшеронский полуостров и прилегающие к нему районы детально изучены крупными учеными (И. М. Губкин, Д. В. Голубятников, Н. И. Андрусов и др.).

На сегодняшний день стратиграфия, тектоника, литология, петрография и геохимия Азербайджанской ССР подробно исследованы большим коллективом специалистов.

Территория Азербайджанской ССР имеет весьма сложное геологическое строение, геотектоническую структуру и геохимические особенности.

Стратиграфический разрез Азербайджана представлен большим комплексом пород, начиная с древнейших палеозойских и кончая современными. В республике можно видеть всю гамму горных пород как вулканической, так и осадочной формации.

Выходы самых древних эопалеозойских метаморфических горных пород в пределах Азербайджана встречаются на рр. Асрикчай и Гансансы (К. Н. Паффенгольц, Ш. А. Азизбеков, В. Е. Хайн), находящихся в осевой части Шамхорского антиклинария. В других горных районах подобные выходы, а также нижнепалеозойские отложения неизвестны. Только в отдельных областях Малого Кавказа, например, в Нахичеванской АССР по долине р. Аракс, встречаются средне- и верхнепалеозойские отложения.

Четвертичные отложения широко распространены во всех низменных районах, частично и в горных. Третичные отложения имеют большое распространение на Апшероне, в предгорьях Малого Кавказа и в Ленкоранской области. Многие районы и области в основном представлены третичными отложениями (Апшерон, Ленкоранская область и др.).

Далее следуют мезозойские отложения, главным образом в районах Большого и Малого Кавказа. Основное развитие среди них имеют юрские и меловые отложения.

Вулканические породы республики образовались в 4 основных циклах: юрском, меловом, третичном и четвертичном.

Вся территория Азербайджана естественно подразделена на пять обособленных геотектонических областей—Большой Кавказ, Кура-Араксинская впадина, Малый Кавказ, Нахичеванская АССР и Ленкоранская область.

Складчатая область Большого Кавказа представляет собой мощный комплекс юрских, меловых и третичных отложений, которые представлены преимущественно песчаниками, глинами, сланцами и известняками.

Изверженные породы встречаются местами (диабазы, порфиры и андезито-базальты).

В Азербайджанской части Большого Кавказа юрские отложения имеют широкое развитие и являются наиболее древними.

В последнее время область Большого Кавказа достаточно удовлетворительно расчленена на отдельные стратиграфические горизонты. Разработана новая стратиграфическая схема мезозоя для азербайджанской части южного склона (В. В. Вебер, Н. Б. Вассоевич, В. Е. Хайн, А. Ш. Шихалибейли).

Тектоническая структура азербайджанской части Большого Кавказа рисуется теперь более ясно благодаря последним работам В. Е. Хайна. На фоне юго-восточного погружения мегантиклиниория Большого Кавказа он различает несколько самостоятельных антиклиниориев и синклиниориев.

Обширная Кура-Араксинская впадина занимает $\frac{1}{3}$ территории Азербайджана и покрыта в основном неогеновыми и четвертичными отложениями.

Верхнеплиоценовые отложения имеют большое развитие в междуречье Куры и Иоры в Сальянском и Алятском районах и на возвышенности Аджинаура в виде морских фаций. В северных складчатых районах Аджинаура встречаются континентальные суглино-галечниковые образования.

Значительная территория поверхности депрессии покрыта наиболее молодыми древнекаспийскими и современными отложениями.

Малый Кавказ в пределах Азербайджана представляет собой высокогорную и в геологическом отношении наиболее сложную страну.

В геологическом строении Малого Кавказа в основном принимают участие юрские, меловые и третичные отложения, которые часто разорваны изверженными породами (как интрузивными массивами, так и эфузиями), занимающими большое пространство в виде потоков и покровов. Широко развиты также туфогенные образования.

В последнее время хорошо изучены стратиграфическое расчленение отложений, развитых здесь, а также петрографический состав горных пород и тектоническая структура азербайджанской части Малого Кавказа (К. Н. Паффенгольц, Ш. А. Азизбеков, А. Н. Соловкин, В. П. Ренгартен, В. Е. Хайн, Р. Н. Абдуллаев и др.).

Нахичеванская АССР в геотектонической схеме Малого Кавказа занимает особое положение. Она относится к Араксинскому прогибу. Нахичеванская АССР отличается также от остальной территории Азербайджана тем, что здесь большое распространение имеют средний и верхний палеозой и триас. Характерно также, что отложения юрской системы, имеющие большое развитие в других районах Малого Кавказа, здесь встречаются редко.

Меловые и эоценовые отложения Нахичеванской АССР детально изучены К. Н. Паффенгольцем. В последние годы эти отложения более подробно расчленены на стратиграфические единицы в Ордубадском и Абракунисском районах (Ш. А. Азизбеков, Р. Н. Абдуллаев).

В низменной части Нахичеванской АССР большое развитие имеет миоцен, представленный глинами, песчаниками различной окраски, среди которых часто встречаются залежи каменной соли, гипс, мелантерит и другие полезные ископаемые.

Мощные отложения третичной системы Нахичеванской АССР разорваны внедрившимися кислыми интрузиями (гранодиоритами, диоритами, диоритпорфирами, дацитами и т. д.).

Интрузии образовали несколько характерных лакколитов (Иланлыдаг, Асадкаф, Нагаджир и др.), не встречаемых в других горных районах Азербайджана.

Четвертичные и современные отложения Нахичеванской АССР распространены преимущественно в поймах речных долин.

Ленкоранская область до 1930 г. оставалась почти не изученной. Последние двадцать лет эта область была объектом исследований многих специалистов. В связи с работами Азербайджанской комплексной нефтяной экспедиции Академии наук СССР, в 1948—1949 гг. (В. П. Ренгартен и Ш. Ф. Мехтиев) было установлено, что наиболее древние породы, а именно верхнесенонские известняки, встречающиеся в Астаринском районе, находятся не в коренном залегании. Описываемая область в основном сложена третичными отложениями, от палеоцена до сарматского яруса включительно. Верхний эоцен представлен андезитами, базальтами, их туфами и туфобрекчиями. Большое развитие имеют хадумский горизонт и майкопская свита, представленные глинами, песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, аргиллитами и др.

Низменная часть Ленкоранской области покрыта четвертичными аллювиально-делювиальными и современными морскими отложениями.

Тектоническая структура Ленкоранской области ныне уточнена. Установлено, что на границе с Ленкоранской низменностью нет никакого сброса (В. П. Ренгартен, Ш. Ф. Мехтиев, В. Е. Хайн).

ГЕОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Геотектоническое расчленение Большого Кавказа (по Азербайджану), Нахичеванской АССР, Ленкоранской области и Кура-Араксинской низменности хорошо увязывается с географическим распространением главных генетических типов минеральных источников. Следовательно, как тектонические факторы, так и геологическое строение Азербайджанской ССР сыграли большую роль в процессе формирования и распространения чрезвычайно разнообразных минеральных источников, среди которых имеются интересные и весьма ценные в бальнеологическом отношении месторождения. Учитывая еще то, что минеральные воды отражают геологическую историю местности, ясно, что большое разнообразие минеральных источников, сосредоточенных на сравнительно небольшой территории республики, не случайно.

В связи с этим возникает ряд важных и интересных в геологическом отношении вопросов:

1. Геогидродинамика и зональность минеральных вод.
2. Геотектоника и минеральные источники.
3. Гидрогохимия вод.
4. Газоносность.
5. Месторождения минеральных вод, их типы и геологическая структура.
6. Палеогидрogeология минеральных источников.

Перечисленные вопросы составляют геологию минеральных источников. Несомненно, роль этих факторов в процессе формирования минеральных природных вод весьма существенна. Поэтому при исследовании каждого типа природной минеральной воды нужно обратить внимание на эти вопросы и рассматривать их как существенные разделы геологии минеральных источников.

Геогидродинамика и зональность вод минеральных источников

Как было уже сказано в начале главы, химический состав природных вод отражает геологическую историю развития района. Отсюда ясно, что в процессе формирования минеральных вод геология местности в целом играет существенную роль. Наряду с различными геологическими агентами весьма важное значение имеет геогидродинамика. Благодаря ей не только формируются разные воды в отдельных структурах, но и видоизменяются в связи с пространственным перемещением в земной коре. Отсюда вытекают понятия о зональности вод, на что в последнее время специалисты (Н. К. Игнатович, А. М. Овчинников и др.) обращают большое внимание.

Н. К. Игнатович писал в 1944 г.: „Чтобы понять условия и характер распределения подземных вод в том или ином районе, требуется особое внимание на выяснение одного существенного фактора, именно динаминости подземных вод“.

А. М. Овчинников в своей книге „Минеральные воды“ (1947) пишет: „Химический состав подземных вод начинает формироваться с момента поступления в биосферу. В действительности формирование и видоизменение состава вод происходит непрерывно в процессе постоянной миграции поверхностных и подземных вод“.

Таблица 162

Зона	Тип воды	Район месторождения минеральных вод	Наиболее важные минеральные источники
Зона вод четвертичных отложений	Сульфато-хлоридно-кальциево-натриевый	Нахичеванская АССР	Кызылванк, Караван-сарай
Зона вод неогеновых отложений	Хлоридно-натриево-кальциевый	Бабазанай, Аштерон и Ленкоранская область	Аркеван, Готурсу, Мешасу, Ибадису, Бабазанан, Сураханы и др.
Зона вод палеогеновых отложений	Хлоридно-натриевый	Казанбулаг, Кобыстан, Кубинский район	Казанбулаг, Джениги, Тенгяалты
Зона вод меловых отложений	Хлоридно-гидрокарбонатно-натриевый	Нахичеванская АССР	Даррыдаг, Нагаджир, Сираф и др.
Зона вод юрских отложений	1) Гидрокарбонатно-натриевый 2) Гидрокарбонатно-магниевый	Южный склон Б. Кавказа (по Азербайджану), Нагорный Карабах	Халтан, Елису, Джиши, Бум и др. Ширлан, Туми, Лысогорск и др.
Зона вод триасовых отложений	—	—	—
Зона вод верхнепалеозойских отложений	Гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридно-натриево-кальциево-магниевый	Нахичеванская АССР	Бадамлы, Гемюр и др.

В настоящее время вся толща осадочных пород земной коры в пределах Азербайджана изучена в связи с глубоким бурением и другими геологическими работами. Мы знаем теперь отдельные воды разных глубин. В течение последних 15 лет А. А. Якубовым были детально изучены грязевые вулканы Азербайджана и установлено, что они выбрасывают на поверхность земли продукты, начиная от верхнеюрских отложений. Было установлено, что грязевые вулканы также выделяют минеральные воды различного состава и разной минерализации.

Огромное количество фактического материала по природным водам дает возможность набросать схему зональности минеральных вод республики.

Карбонатные воды различной минерализации и разных типов встречаются во всех толщах земной коры — от верхнего палеозоя до четвертичных отложений. Характерно, что в наиболее древних отложениях встречаются более разнообразные и ценные карбонатные воды.

Хлоридные воды встречаются только начиная с меловых отложений. Самые древние меловые отложения хлоридных вод, как правило, содержат наиболее ценные минеральные воды (Нагаджир, Сираф и др.).

Сульфатные воды распространены преимущественно в верхнетретичных и четвертичных отложениях (Кызылванская, Каравансарай и др.).

Ниже приводим схему зональности вод минеральных источников Азербайджана (табл. 162).

Связь минеральных источников с геотектоническим строением

Линейное расположение главных генетических типов минеральных источников говорит о том, что они теснейшим образом связаны с тектоникой. В главе VIII нами выделяются отдельные гидрогеохимические области, которые в известной степени совпадают с геотектоническими нарушениями. Наиболее рельефно такое совпадение видно в Ленкоранской области, на южном склоне Большого Кавказа и в Курдистане.

Многие гидрогеологи (Н. Н. Славянов, А. М. Овчинников) и тектонисты (В. П. Ренгарден и др.) на ярких примерах показали приуроченность минеральных источников к тектоническим нарушениям и контактовым зонам.

Как известно, Азербайджанская ССР занимает юго-восточную часть Кавказского перешейка. В ее состав входят юго-восточная часть Большого Кавказа, часть Малого Кавказа, Нахичеванская АССР, Ленкоранская область и расположенная между ними обширная Кура-Араксинская низменность.

Имеется несколько геотектонических схем Кавказа (В. П. Ренгарден, В. В. Белоусова, Л. Л. Варданянца, М. Ф. Мирчинка, В. Е. Хайн и др.). Эти схемы во многом отличаются одна от другой.

В. Е. Хайн подверг самому тщательному анализу все печатные и фондовые материалы и дал наиболее приемлемую схему, которой мы и будем придерживаться.

Высокая водообильность Азербайджана теснейшим образом обусловлена тектоникой. Отсюда становится понятным, что ассоциация минеральных вод с самыми различными газовыми и минеральными компонентами в республике не случайна. Ни в Пиринеях, ни в Альпах, ни даже в других районах самого Кавказа нельзя встретить столь богатых магматогенов, грязевых вулканов и разнообразных минеральных источников, как в горных и предгорных районах Азербайджана.

Нужно иметь в виду, что Кавказ представляет собой одно из интереснейших звеньев альпийской складчатости. Тектонические движения

Кавказа не закончились до сего времени. В Ленкоранской области, в Лачино-Кельбаджарском районе и в других местностях вулканические извержения имели место в четвертичном периоде. В настоящее время во всех горных районах Азербайджана отмечаются активные сейсмотектонические движения.

Многие специалисты, обращая внимание на совпадение районов местонахождения горячих термальных источников с вулканогенными районами, утверждают, что термы Азербайджанской ССР есть результат поствулканических процессов. Однако при бурении выявлены горячие минеральные воды в отдельных районах низменной части Азербайджана—Ленкоранской низменности и на Апшеронском полуострове. В последнее время глубоким бурением на Апшеронском полуострове были добыты на глубине 3000 м минеральные воды температурой более 100° С.

Отсюда следует, что минеральные воды имеют высокую температуру не только благодаря вулканической деятельности, но и в связи с тектоникой данной местности и условиями залегания. Совпадение вулканических извержений с районами выходов горячих минеральных источников еще не говорит о генетической связи источников с вулканическими процессами. Процесс извержения и проявление горячих вод генетически связаны с тектоническими процессами.

ТЕРМАЛЬНЫЕ ЗОНЫ

В пределах Азербайджанской ССР мы выделяем 4 термальные зоны: Ленкоранскую, Апшероно-Бабазанскую, Халтансскую и Кельбаджарскую. При выделении зон учитывалось геологическое строение, возраст месторождений и химический состав вод (рис. 35).

Ленкоранская термальная зона^{*}

В литературе по геологии Азербайджана упоминается термальная линия Ленкоранской зоны. Горную систему этой зоны некоторые исследователи рассматривали как огромную глыбу, к сбросовой линии которой приурочены термальные линии.

Действительно, все термы Ленкоранской зоны приурочены к предгорьям термальной зоны, однако тектонические разрывы не связаны с одной сбросовой линией.

Горная система Ленкоранской области состоит из трех параллельных складок, ориентированных с северо-запада на юго-восток.

Минеральная термальная зона не есть сбросовая линия, направленная с юга на север и расположенная в восточной части „глыбы“. Эта зона является результатом сильного нарушения пластов в связи с образованием складок в отдельных местах у подножья Талышской горной системы. Ленкоранская термальная зона тянется с северо-запада на юго-восток, параллельно упомянутым выше трем складкам. Термы этой зоны сосредоточены на протяжении 75 км на 9 участках:

1. Алашинские термы (на участке Истисучай, у притока р. Астара-чай в южной части Астаринского района), 2. Мешасу, 3. Ибадису,
4. Хафтхони, 5. Гавзавуа (на участке Сумагдаг Ленкоранского района),
6. Аркеван, 7. Мишарчай, 8. Донузотан, 9. Готурсу (на участке Янар-даг Масаллинского района).

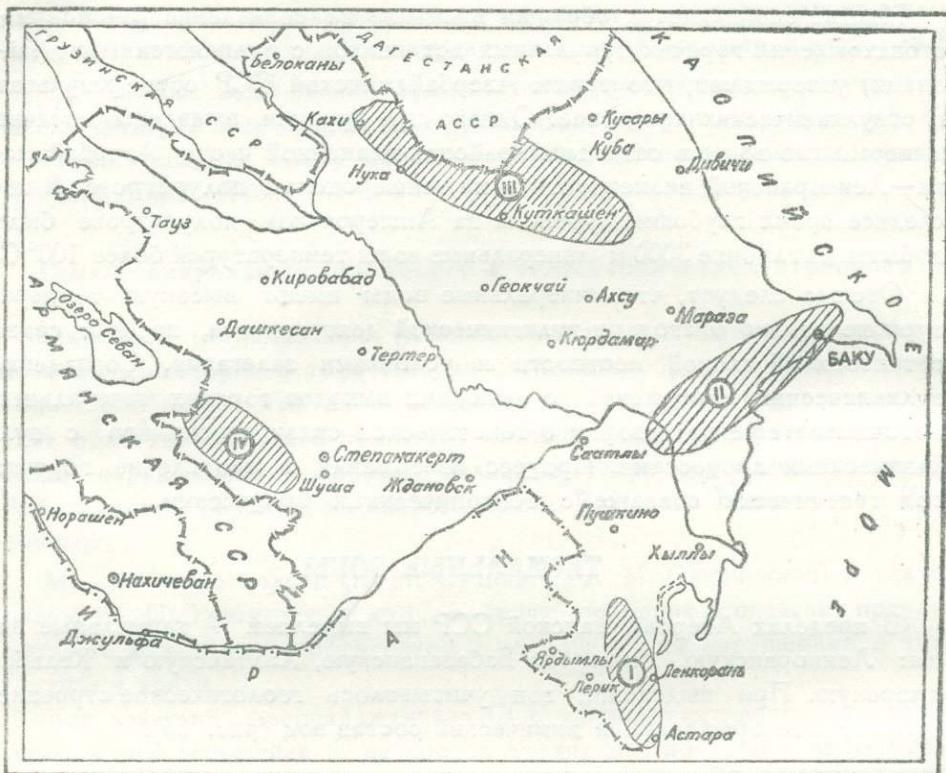


Рис. 35

Карта № 1 термальных зон Азербайджанской ССР.

I—Ленкоранская термальная зона; II—Апшероно-Бабазананская термальная зона;
III—Халтанская термальная зона; IV—Кельбаджарская термальная зона

Все эти термы имеют температуру от 42 до 64° С. Солевой состав их—хлоридно-натриево-кальциевый. Южная группа терм выделяет азот, а средняя и северная—метан. Термы этой зоны связаны с сарматскими отложениями.

Апшероно-Бабазананская зона

Апшероно-Бабазананская термальная зона, в отличие от Ленкоранской, характеризуется водами сравнительно низкой температуры—от 25 до 39° С. Солевой состав минеральной воды—хлоридно-натриевый. Большинство источников выделяет сероводородный газ. В этой зоне на протяжении 130 км только на двух участках имеются естественные выходы термальных вод:

1. Сураханские термы (на Апшеронском полуострове).
2. Бабазанские термы (в Сальянском районе).

Следует отметить, что в этой зоне встречаются многочисленные выходы грязевых вулканов. В конце 1940 г. буровая скважина Шиховой косы дала сероводородную воду с высоким содержанием H_2S —400 мг/л и с температурой 71° С. Месторождения термальных вод этой зоны связаны с отложениями продуктивной толщи. На Апшеронском п-ве всюду при глубоком бурении выделяются термальные воды.

Халтанская термальная зона

Эта термальная зона во многом отличается от предыдущих. Геотектоническое положение, солевой состав источников, а также слабая минерализация вод резко выделяют ее среди остальных зон.

На протяжении 150 км на четырех участках расположено шесть групп однотипных терм:

1. Халтанские, 2. Хашинские, 3. Джиминские (на участке Халтан Конахкендского района), 4. Бумские (на участке Камерван, Куткашенского района), 5. Халхалские (на участке Халхал, Барташенского района), 6. Елисус (на участке Елису Кахского района).

Все источники Халтанской зоны дают однотипные минеральные воды—гидрокарбонатно-натриевые и выделяют азот и метан с незначительным количеством H_2S . Температура вод — от 32 до 45° С, минерализация от 1 до 1,5 г/л. Месторождения их не уходят глубже юрских отложений.

Кельбаджарская термальная зона

Кельбаджарская термальная зона расположена на Малом Кавказе и резко отличается от предыдущих зон. Термальные воды этой зоны везде приурочены к kontaktовым зонам и расположены на протяжении 90 км на 2 участках. 1. Багырсах, 2. Истису нижний, 3. Истису верхний (Кельбаджарский район), 4. Минкенд, 5. Ильксу (на участке Ахмедлы Лачинского района).

Минеральные воды Истису относятся к углекисло-гидро-карбонатно-хлоридно-натриевым, температура их колеблется от 36 до 57° С. Воды участка Ахмедлы относятся к типу углекисло-гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-магниево-кальциевых. Температура их—28° С.

Гидрогеохимия вод источников

При геохимическом изучении всякой природной воды наиболее важную роль играет ее химический состав. Поэтому при исследовании любого источника изучение химического состава минеральной воды нужно рассматривать как один из основных вопросов.

Глава VII настоящей работы специально посвящена гидрогеохимической характеристике минеральных источников. В ней, на основании данных химического состава минеральных источников, мы даем гидрогеохими-

ческое районирование территории Азербайджанской ССР. По этому признаку территория Азербайджана подразделяется нами на девять гидрохимических областей и 26 районов.

В данном разделе мы помещаем карту минерализации источников Азербайджанской ССР (рис. 36).

На эту карту нанесены районы минеральных источников с водами шести различных степеней минерализации:

- 1) до 1 г/л, 2) от 1 до 2 г/л, 3) от 2 до 3 г/л, 4) от 3 до 5 г/л,
- 5) от 5 до 10 г/л, 6) свыше 10 г/л.

Рассматривая эту карту, можно видеть, что, за исключением источников Джульфинского района Нахичеванской АССР, слабоминерализованные (до 1 г/л) источники расположены в высокогорных областях республики, а сильноминерализованные (свыше 10 г/л) имеют выходы в районах депрессий и на Апшеронском полуострове.

Характерно, что районы с водами одинаковой минерализации везде — на южном склоне Большого Кавказа, на Малом Кавказе, в Нахичеванской АССР и Ленкоранской области представлены целыми полосами, расположенными параллельно длинной оси складок. Карта минерализации представляет большой интерес в том отношении, что районы с одинаковой минерализацией совпадают с отдельными геотектоническими структурами. Это подтверждает теснейшую связь минеральных источников с геологической историей района.

Газоносность минеральных вод

Газовый состав минеральных вод лучше, чем другие составные части, отражает условия их формирования и имеет большое значение приоценке лечебных свойств вод. В главе III настоящей работы была дана общая характеристика газового состава минеральных источников Азербайджанской ССР. Учитывая, с одной стороны, физико-географические условия, геотектоническую структуру, геологическое строение районов распределения газовых компонентов, сопровождающих минеральные источники, и, с другой стороны, количественный фактор и сплошное распространение, мы выделяем четыре основные генетические группы вод: углекислые, азотные, метановые и сероводородные (рис. 37).

При классификации источников, характеристике отдельных типов месторождений, а также при выяснении условий формирования вод мы учитываем принадлежность вод к определенной генетической группе.

Первая генетическая группа — углекислые воды

Углекислые воды в природе распространены сравнительно слабо.

На территории СССР углекислые воды встречаются на Кавказе, на Южном Памире и Южном Тян-Шане, в восточных Саянах, в Забайкалье, в Сихотэ-Алине и в Анадырском горном районе.

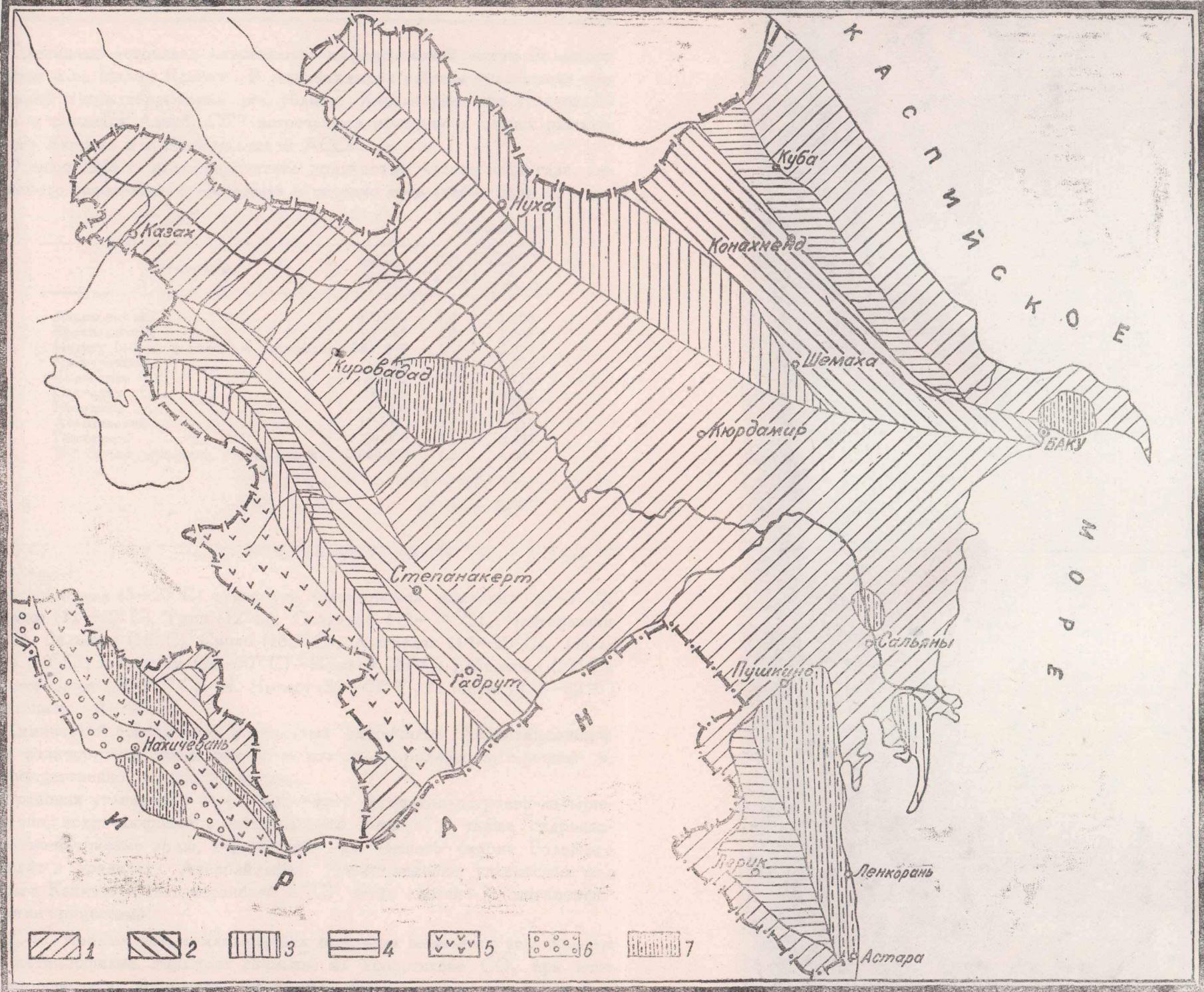


Рис. 36
Карта минерализации источников Азербайджанской ССР.

1—районы, не имеющие выходов минеральных источников; 2—район источников с минерализацией 1 г/л; 3—от 1—2 г/л; 4—от 2—3 г/л; 5—от 3—5 г/л;
6—от 5—10 г/л; 7—выше 10 г/л

Масштаб 1 : 2.000.000

Углекислые источники встречаются в центральной части Большого Кавказа и на Малом Кавказе. В Азербайджане районы углекислых вод занимают треть территории республики. Характерно, что углекислые воды в пределах Азерб. ССР встречаются повсюду в горных районах Малого Кавказа и в Нахичеванской АССР.

Осенью 1948 г. нами подсчитано количество углекислого газа, выделяемого основными источниками в течение года (табл. 163).

Таблица 163

Источники	Дебит в л/сут	CO ₂ в г/л	Приток CO ₂ в сутки в т
Даррыдагские	600.000	2,0	1,200
Бадамлинские	9.000	1,6	1,568
Истису (верхн. и нижн.) и Багырсах	2400.000	1,4	3,360
Чайгарышан	15.000	1,5	0,022
Сирабские	80.000	1,7	0,136
Славянка	60.000	1,3	0,078
Нагаджир	45.000	1,5	0,067
Локотакский	175.000	1,8	0,315
Гемюрский	154.000	1,5	0,231
Остальные источники Азербайджана	3.000.000	1,5	4,500
Итого	—	—	11,477

Среди углекислых вод встречаются как холодные, так и теплые и термальные.

К холодным (5—20° С) относятся Лысогорский источник (6—9° С), Ширлан (11—12° С), Туми (12° С), Славянка (12—14° С), Чайгарышан (10° С), Бадамлы (16° С), Сираб (15,5° С), Даррыдаг (14—20° С), Нагаджир (19° С); к теплым (20—37° С)—Ильксу (28° С) и Минкенд (28° С); к термальным (37—57° С)—Н. Истису (36—43° С), В. Истису (37—62° С) и Багырсах (44—48° С).

Химический состав вод углекислых источников Азербайджанской ССР разнообразен; среди них встречаются хлоридные, сульфатные и, преимущественно, гидрокарбонатные.

В районах углекислых вод отсутствует хлоридно-натриево-кальциевый тип, встречающийся в Ленкоранской области, а также гидрокарбонатно-натриевые воды, характерные для южного склона Большого Кавказа в пределах Азербайджана. Происхождение углекислых вод Малого Кавказа и Нахичеванской АССР тесно связано с метаморфическими процессами.

Д. С. Коржинский, занимающийся вопросом выделения углекислоты при метаморфизме, обращает внимание на присутствие CO₂ при всех метаморфических процессах, совершенно независимо от первичных карбонатных пород в метаморфизируемой толще.

Касаясь закономерностей формирования углекислых струй, Д. С. Коржинский делает следующие выводы: „1) Всякий, даже самый глубинный метаморфический процесс заканчивается низкотемпературными

явлениями, которые накладываются на высокотемпературные. 2) Всякий метаморфический процесс совершаются в присутствии водных растворов, содержащих ювенильную углекислоту".

В районах Малого Кавказа, а также в Нахичеванской АССР имеют развитие очаги третичного и посттретичного вулканизма. Углекислый газ, сопровождающий минеральные воды, генетически связан с этими молодыми извержениями. В случаях внедрения магмы в зоны карбонатных пород создается особый геотермический режим благодаря термо-метаморфизму. Из горных пород выделяется CO_2 метаморфического происхождения.

Вторая генетическая группа—азотные воды

Азотные воды в пределах Азербайджана, по сравнению с другими генетическими группами, занимают сравнительно малую территорию. Эти воды встречаются в южной части Ленкоранской области и на южном склоне Большого Кавказа. Характерно, что почти все источники азотных вод являются термальными. Температура их колеблется от 30 до 50° С (табл. 164).

Таблица 164

Хлоридно-натриево-кальциевые воды (Ленкоранская область)	Темпера-тура в °С	Гидрокарбонатно-натриевые воды (южн. склон)	Темпера-тура в °С
Алашинские	37—50	Халтан	37—49
Хафхони	37	Джими	35—42
Мешасу	40—45	Хаши	38,5—41
Ибадису	42,5—44,5	Бум	39
Гавзавуа	42	Халхал	32
		Елису	40

По солевому составу азотные воды сходны с углекислыми. Азотные воды подразделяются на два типа—гидрокарбонатно-натриевые и хлоридно-натриево-кальциевые.

Азотные воды в Пиренеях, Западном Забайкалье, на Тян-Шане, в периферических областях Большого Кавказа и других горных районах генетически связаны с геологическими условиями. Треугольники, сбросы или же поры в горных породах позволяют воздушному азоту проникнуть в глубину земной коры. В южной части Ленкоранской области, а также на южном склоне Большого Кавказа наличие глубоких трещин в сильно дислоцированных породах создало благоприятные условия для проникновения азота воздуха в зоны месторождений азотных вод.

Третья генетическая группа—метановые воды

Метановые воды, естественные проявления которых расположены в нефтеносных районах Восточного Азербайджана, встречаются также в северной части Ленкоранской области.

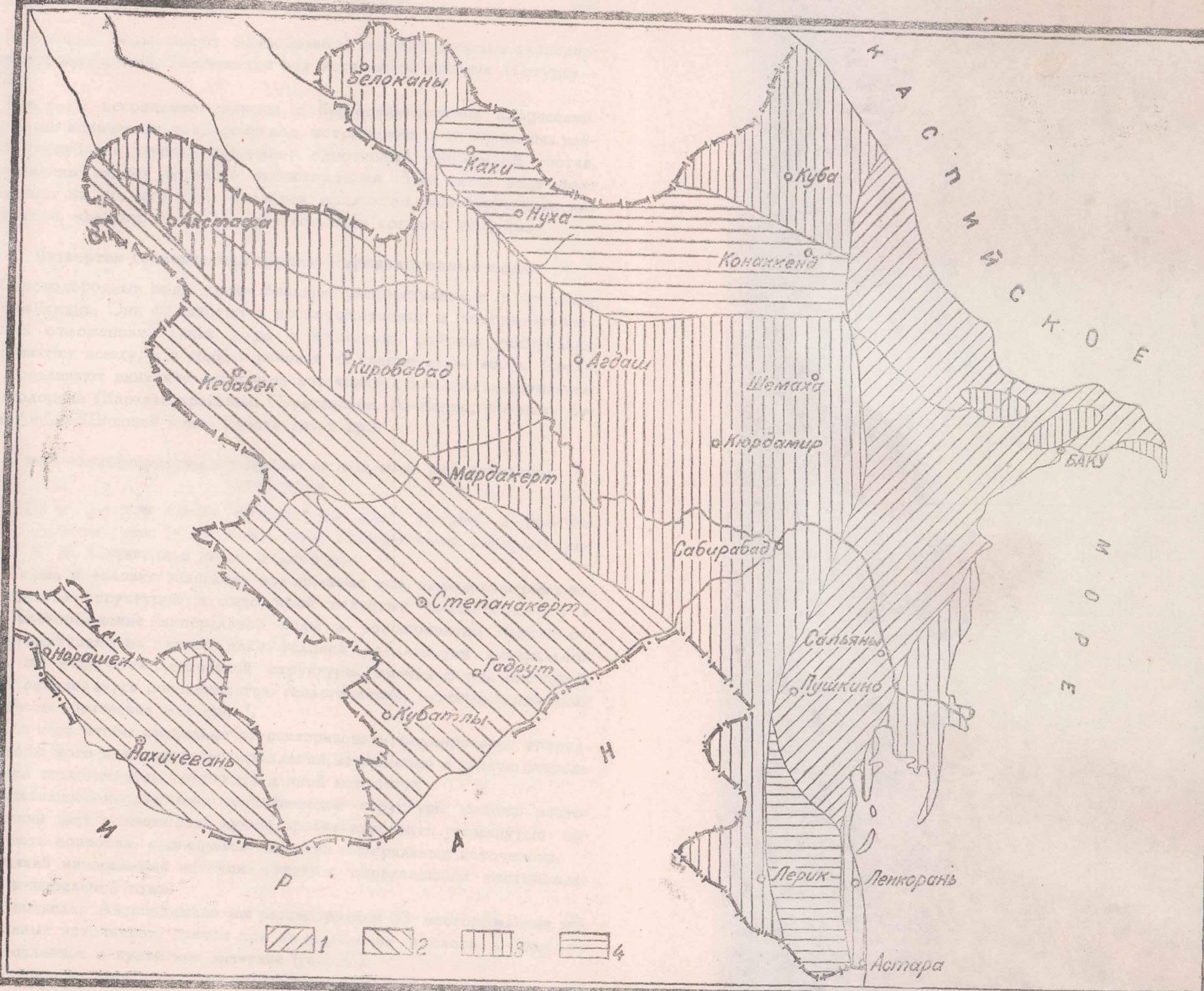


Рис. 37

Карта областей распространения природных газов, сопровождающих минеральные источники Азербайджанской ССР.
 1—область метановых вод; 2—область углекислых вод; 3—область сероводородных вод; 4—область азотных вод

Метановые воды имеют однообразный солевой состав—хлоридно-натриево-кальциевый. Температура вод источников высокая (Готурсу—64° С).

Эти воды, несомненно, связаны с биогеохимическими процессами. Огромное количество метановых вод, встречающихся в нефтеносных районах республики, всегда сохраняет однотипный химический состав, свойственный водам морского происхождения. Уже один этот факт указывает на то, что CH_4 является продуктом микробиологических процессов, имевших место в существовавших когда-то бассейнах.

Четвертая генетическая группа—сероводородные воды

Сероводородные воды имеют большое распространение в пределах Азербайджана. Они формируются преимущественно в неогено-четвертичных отложениях. Такие воды в низменных районах республики встречаются всюду, а в горных районах их сравнительно мало. Среди них привлекают внимание некоторые источники с большим содержанием сероводорода (Каравансарайские, Сураханские, Аг-Керпи, Ясенки, буровые воды Шиховой косы, Бабазанана и др.).

Типы месторождений минеральных вод и их геологическая структура

Понятие „месторождение минеральных вод“ впервые выдвинуто А. М. Овчинниковым 10 лет тому назад. В своей книге „Минеральные воды“ А. М. Овчинников пишет следующее:

„Форма и условия залегания минеральных вод, определяющиеся геологической структурой и литологией развитых комплексов—это и есть месторождение минеральной воды в общепринятом понимании. Здесь выступают на первый план условия локализации минеральной воды на участке геологической структуры, причем форма месторождения определяется совокупностью геологических, геоморфологических и гидрогеологических факторов“.

Для того чтобы правильно охарактеризовать формирование природной воды того или иного месторождения, необходимо в первую очередь изучить геологическую структуру данной местности.

Тщательное исследование геологической структуры района месторождений дает возможность лучше проанализировать упомянутые выше шесть вопросов, касающихся геологии минеральных источников.

Всякий минеральный источник связан с определенным месторождением минеральной воды.

В пределах Азербайджана мы рассматриваем 33 месторождения минеральных источников, причем при их выделении имелось в виду их промышленное и курортное значение (рис. 38).

Отдельные месторождения характеризуются нами по газовым признакам. Выше мы выделили четыре генетических типа газов, сопровождающих минеральные воды. По этому признаку все 33 месторождения республики распределяются на четыре типа:

- I. Месторождения углекислых вод,
- II. " азотных вод,
- III. " метановых вод,
- IV. " сероводородных вод.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ УГЛЕКИСЛЫХ ВОД

В пределах Азербайджана углекислые минеральные воды широко распространены в районах Малого Кавказа.

Основные месторождения этой области сосредоточены в Нахичеванской АССР, Лачино-Кельбаджарском районе, Нагорном Карабахе и в Кедабекском районе. В указанных районах сосредоточено 15 месторождений: Кизилаванк, Даррыдагское, Бадамлинское, Сирабское, Нагаджирское, В. Истису, Н. Истису, Багырсахское, Ильксу, Ширланское, Лысогорское, Славянка, Чайгарышан, Туми, Гемюр.

Месторождения Нахичеванской АССР

В пределах Нахичеванской АССР выделяются четыре наиболее важных месторождений минеральных вод.

1) Даррыдагское месторождение (углекисло-мышьяково-хлоридно-гидрокарбонатно-натриевые воды). Воды этого месторождения формируются преимущественно в верхнемеловых и нижнетретичных отложениях и содержат, кроме основных компонентов, мышьяк, литий, бром, иод, борную кислоту. Эти воды обладают радиоактивностью. Выходы источников расположены на крыле Даррыдагской брахантинкинали. Дебит их—около 600 тыс. л/сут.

2) Бадамлинское месторождение (углекисло-гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридно-кальциево-натриево-магниевые воды). Воды этого месторождения формируются, главным образом, в карбонатных свитах, преимущественно в меловых отложениях. Выходы источников связаны со сбросами и сдвигами небольших амплитуд. Дебит воды—около 1 млн. л/сут.

3) Сирабское месторождение (углекисло-гидрокарбонатно-натриевые воды). Выходы источников приурочены к зонам трещин, проходящих в мощных меловых и палеогеновых отложениях. Циркуляция минеральных вод связана с флишевым горизонтом. Дебит 80 тыс. л/сут.

4) Нагаджирское месторождение (углекисло-хлоридно-гидрокарбонатно-натриевые воды). Воды этого месторождения формируются в меловых и третичных отложениях, обычно связанных с битуминозными породами, а также соленосной свитой.

В Нахичеванской АССР, кроме охарактеризованных месторождений, находится также ряд других, которые также привлекают внимание (Вайхирское, Кызылванкское, Гемюрское, Тивинское, Парагинское, Локотакское и др.). Вместе с водой этих месторождений в большом количестве выделяется углекислый газ. Судя по солевому составу

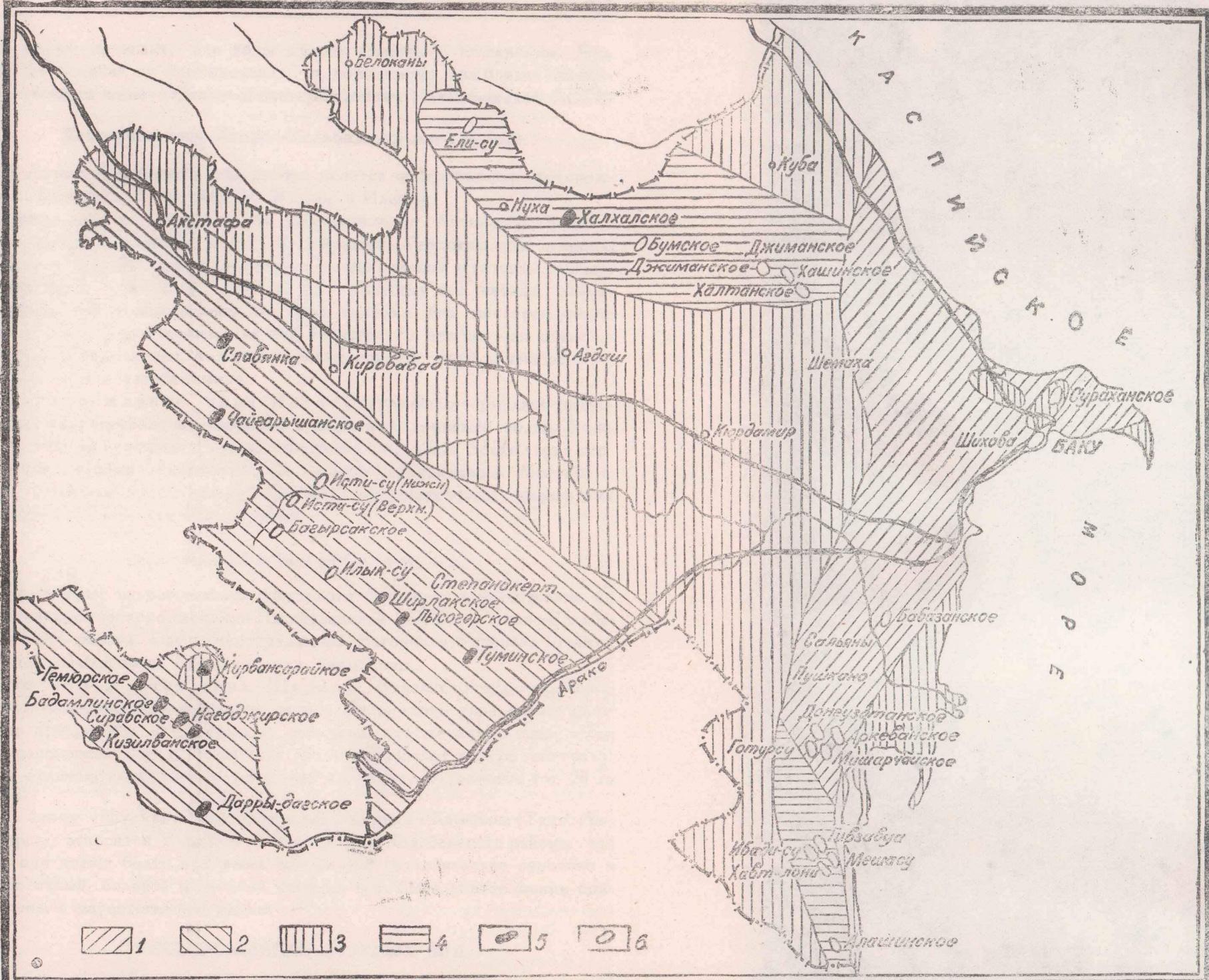


Рис. 38

Масштаб 1 : 2.000.000

Карта месторождений минеральных источников Азербайджанской ССР.

1—область метановых вод; 2—область углекислых вод; 3—область сероводородных вод; 4—область азотных вод; 5—месторождения холодных вод; 6—месторождения термальных вод

и газовому признаку, эти воды можно отнести к углекислым. Что касается условий их формирования, то, повидимому, они близки охарактеризованным выше отдельным месторождениям Нахичеванской АССР.

Месторождения Лачино-Кельбаджарского района

В Лачино-Кельбаджарском районе имеется четыре важных месторождения: Багырсах, В. Истису, Н. Истису и Илыксу.

Нужно сказать, что все эти месторождения Лачино-Кельбаджарского района являются почти однотипными. Геологическая история, геолого-петрографическое строение, а также солевой и газовый составы минеральных источников однообразны. Поэтому все четыре месторождения мы рассматриваем как одно, называя его месторождением типа Истису. Характерным для них является то, что все они относятся к числу термальных вод и составляют единую термальную область углекислых вод Азербайджана.

Месторождение типа Истису (углекисло-термально-радиоактивно-гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатно-кальциевые воды). Воды этого типа приурочены к очагам внедрения интрузий. Восходящие термальные и теплые углекислые воды высокорадиоактивны. Месторождение связано с туфогенными породами, гранодиоритами, андезитами и андезито-базальтовыми покровами.

Месторождения Нагорного Карабаха

Углекислые месторождения Нагорного Карабаха незначительны по сравнению с месторождениями Нахичеванской АССР и Лачино-Кельбаджарского района. Среди месторождений Нагорного Карабаха укажем Ширлан, Лысогорск, Туми, которые однотипны.

Месторождения типа Ширлан (углекисло-гидро-карбонатно-магниево-кальциево-натриевые воды). Воды этого типа преимущественно приурочены к меловым и третичным отложениям с внедрением ультраосновных пород. Воды всех источников имеют низкую температуру и отличаются высоким содержанием магниевого компонента (от 28 до 67%).

К этому типу, кроме месторождений Нагорного Карабаха (Туми, Лысогорск), относятся Славянка и Чайгарышан Кедабекского района, так как они имеют более или менее одинаковое геологическое строение и аналогичный солевой и газовый составы вод. Выходы источников приурочены к магматогенным жилам.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ АЗОТНЫХ ВОД

Азотные воды в пределах Азербайджана встречаются на южном склоне Большого Кавказа и в южной части Ленкоранской области. По солевому составу азотные воды Азербайджана делятся на две группы: азотно-хлоридно-натриево-кальциевые и азотно-гидрокарбонатно-натриевые.

Месторождения азотных вод Ленкоранской области

В южной части Ленкоранской области, в Ленкоранском и Астаринском районах, расположены месторождения азотных терм, в числе которых находятся: Алашинское, Мешасу, Ибадису, Гавзавуа и Хафтхони.

Все пять месторождений приурочены к восточному подножью Талышского хребта.

Учитывая более или менее одинаковую геологическую историю и строение, а также аналогичный газовый и солевой составы источников, все упомянутые месторождения нами рассматриваются как одно месторождение типа Мешасу.

Месторождение типа Мешасу (азотно-хлоридно-натриево-кальциевые воды). Минеральные воды этого типа месторождений преимущественно приурочены к глубоким трецинам. Все они являются термальными. Геологическая структура районов месторождений этого типа сложена чередованием туфогенных пород, андезитов и базальтов.

Инtrузивные и массивные породы имеют сравнительно малое распространение. Туфопесчаники, которые являются наиболее мощными отложениями в районе месторождения Мешасу, представляют собой продукт подводной переработки туфов, а глинистые сланцы — продукт полного отмучивания тонких глинистых частиц, получившихся при разложении туфогенов (Мешасу, Ибадису, Гавзавуа — Ленкоранский район, Алаша — Астаринский район).

Месторождения азотных вод южного склона Большого Кавказа

На южном склоне Большого Кавказа в пределах Азербайджана расположены, главным образом, слабоминерализованные акрототермы с содержанием азота и малого количества биогенных газов (метана и сероводорода). Воды крупных месторождений этой области по химическому составу одинаковы. Для них характерна высокая температура. В этой области нами выделяются шесть месторождений: Халтанское, Джиминское, Хашинское, Бумское, Халхалское и Елису. Так как все они однотипны, мы их обозначим как месторождения Халтанского типа.

Месторождения халтанского типа (азотно-гидрокарбонатно-натриевые воды). Минеральные воды этого месторождения преимущественно приурочены к надвиговым и покровным структурам и не заходят ниже юрских пород.

Крайне слабая минерализация, однотипность химического состава и газовых компонентов, высокая температура — характерные признаки всех месторождений этого типа. Все это, несомненно, обусловливается одинаковым геологическим строением и историей районов этих месторождений (Халтан, Хаши, Джими — Конаккендский район, Бум — Куткашенский район, Халхал — Варташенский район, Елису — Кахский район).

МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТАНОВЫХ ВОД

Все нефтеносные районы Азербайджана богаты характерными метановыми минеральными водами, которые появляются на поверхности земли не только при бурении, но местами и в виде термальных источников. Воды этих терм обладают самой высокой температурой среди всех источников республики (64°C); некоторые из них многодебитны. Минеральные воды этих терм выделяют метан, имеют одинаковый солевой состав (хлоридно-натриево-кальциевый). Углеводородные газы в сравнительно малом количестве сопровождают сероводород. Месторождения метановых вод имеют большое распространение на Апшероне в северной части Ленкоранской области и в Бабазанане.

Метановые воды Ленкоранской области

В северной части Ленкоранской области, в Масаллинском районе, выделяются четыре месторождения: Аркеванское, Мишарчайское, Донузотанское и Готурсу.

Однообразие геологического строения районов месторождений и однотипный солевой состав минеральных вод позволяет рассматривать упомянутые месторождения как один тип—Аркеванский.

Аркеванский тип месторождений (метаново-хлоридно-натриево-кальциевые воды). Минеральные воды этого месторождения преимущественно связаны с крупными нарушениями пластов. Выходы их приурочены к глубоким трещинам. Все воды являются термальными. Рассматривая геологическую историю Ленкоранской области, современные орографические особенности, а также солевой состав вод (как из естественных выходов, так и из буровых скважин Новоголовки, 1947 г.), мы пришли к заключению, что минеральные воды области формировались в стратисфере, в мощных третичных отложениях, со временем седimentации их, так как они имеют морское происхождение. В настоящее время они имеют целую полосу разгрузки, приуроченную к крупным тектоническим разрывам (Аркеван, Донузотан, Готурсу, Мишарчай).

Месторождения Бабазанана

Метановые хлоридно-натриевые воды Бабазанана формируются преимущественно в неогеновых отложениях и относятся к пластовым водам. Эти воды в горах Бабазанана имеют 4 выхода. В основном они выступают на поверхность земли при бурении. Аналогичные воды выделяются буровыми скважинами и в других нефтяных районах восточного Азербайджана. Условия формирования этих вод детально изучены В. А. Сулиным—крупным специалистом по водам нефтяных месторождений.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ СЕРОВОДОРОДНЫХ ВОД

Сероводородные источники в Азербайджане имеют широкое распространение, однако в большинстве случаев сероводородный газ сопровождает азотные и метановые воды. Кроме того, сероводородные воды встречаются в районах развитых нефтеносных и битуминозных отложений, приуроченных к осадочным породам.

Высокое содержание сероводорода было обнаружено в некоторых минеральных источниках Апшеронского полуострова, Ленкоранской области, северо-восточного Азербайджана и Нахичеванской АССР. Среди них мы выделяем три месторождения: Сураханское, Каравансарайское и Чухурюртское.

Сураханское месторождение (сероводородно-хлоридно-натриевые воды). Воды этого месторождения имеют очень редкие, сравнительно малодебитные выходы на поверхность земли.

Такую воду в большом количестве можно получить при бурении. Она содержит большое количество сероводорода (до 240 мг/л) и является субтермальной (температура 18—25° С).

ПАЛЕОГИДРОГЕОЛОГИЯ ИСТОЧНИКОВ

Понятие о палеогидрогеологии введено в науку лишь в последнее время. Общепринятых методов палеогидрогеологического исследования до сих пор нет. Вместе с этим, палеогидрогеология, несомненно, в будущем сыграет существенную роль в разрешении некоторых важных геологических вопросов.

Распространенные в пределах Азербайджана самые разнообразные минеральные источники однотипны в определенных фациях. Рассматривая химический анализ воды, можно ориентировочно определить ее принадлежность к той или иной фации.

Из таблицы 165 можно усмотреть подчинение определенных типов источников определенным комплексам отложений.

Таблица 165

Фа ц и я	Возраст	Тип воды	Местонахождение источника
Осадочно-терригенная Осадочно-туфогенная	Неоген Палеоген	Хлоридно-натриевый Хлоридно-натриево-кальциевый	Апшерон, Бабаозанай Ленкоранская область
Мелководная (флиш)	Юра—мел	Гидрокарбонатно-натриевый	Южн. склон Большого Кавказа
Вулканогенно-осадочная	Юра	Гидрокарбонатно-магниево-кальциевый или гидрокарбонатно-кальциево-натриевый	Нагорный Карабах и Кедабекский район

Указанные в этой схеме различные типы минеральных источников связаны с определенными комплексами пород. Характерно, что минеральные источники одной фации не встречаются в другой.

При палеогидрогеологическом изучении районов современных, а также древних выходов минеральных источников в большом количестве обнаружены травертины, арагониты, сталактиты и сталагмиты, детальное исследование которых может разрешить некоторые вопросы, связанные с возрастом и изменчивостью состава, температурного режима того или иного источника.

Таким образом, геология минеральных источников является одним из существенных вопросов при изучении закономерностей распространения и формирования их химического состава.

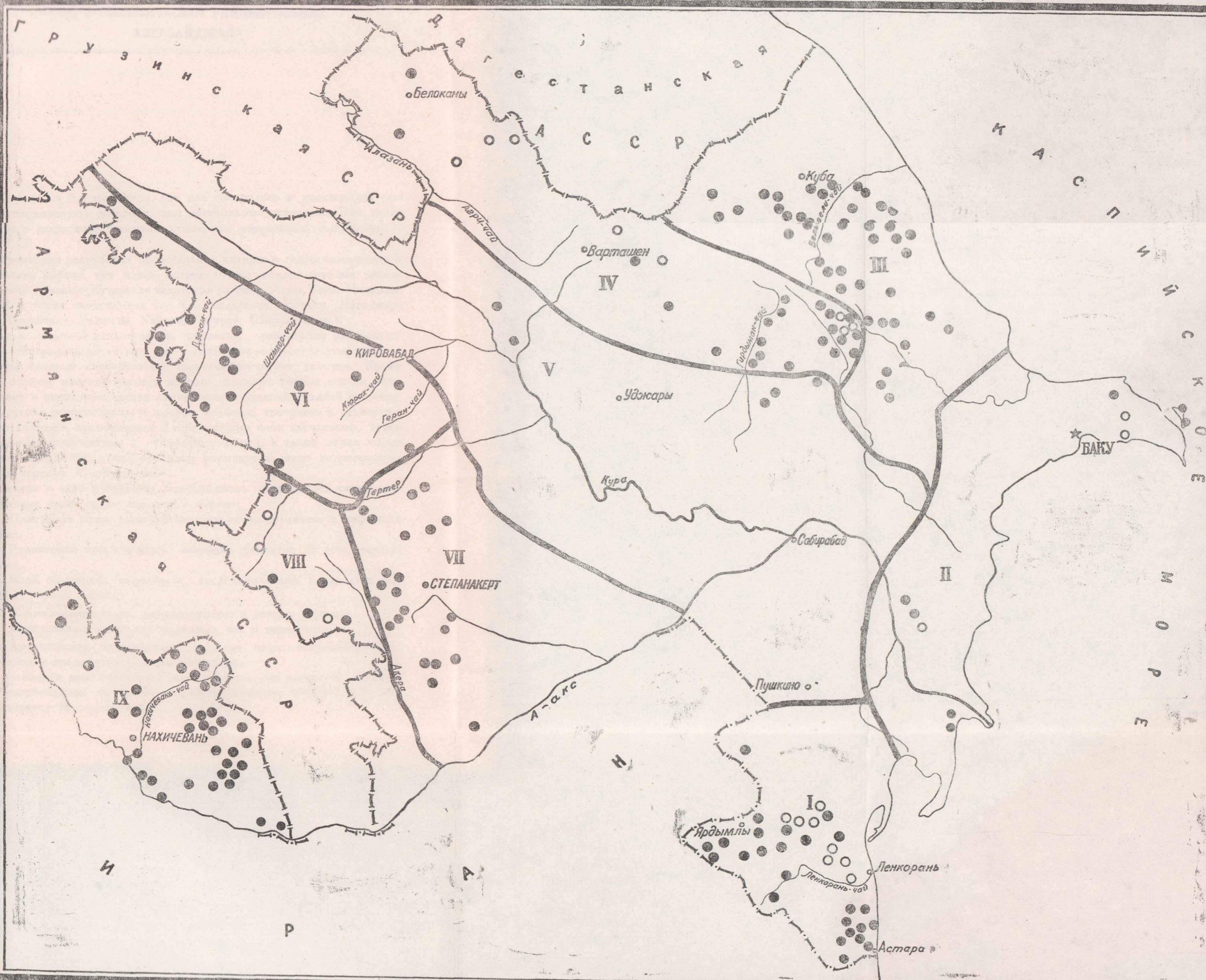


Рис. 39
Карта гидрогеохимического районирования областей Азербайджанской ССР.

Масштаб 1 : 1.000.000

I—Ленкоранская; II—Айшероно-Бабазанская; III—Хизино-Худатская; IV—Белокано-Халтанская; V—Кура-Аракинская; VI—Кедабекская; VII—Карабахская; VIII—Лачино-Кельбаджарская; IX—Нахичеванская

Глава VII

ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

В пределах Азербайджана, как уже говорилось в предыдущей главе, функционируют разнообразные минеральные источники. Это тесно связано с гидрогеологическими условиями территории Азербайджанской ССР.

Территория республики представляет интерес в гидрогеологическом отношении потому, что здесь сосредоточено обилие крупных месторождений пресных (Кусарская наклонная равнина, Асны, Тека, Чинарлар и др.), а также минеральных вод (Даррыдагские, Истису, Нагаджирские, Сирабские, Бадамлы, Халтан, Готурсу, Ширлан и др.).

Весьма сложное геологическое строение, чрезвычайно разнообразные петрографические структуры и различное количество атмосферных осадков создают своеобразные гидрогеологические условия. Кроме того, наличие местами лесного покрова, сложных речных систем, присутствие в некоторых местах ледниковых отложений, с одной стороны, а с другой—распространение юрских, меловых, третичных и четвертичных отложений, заключающих в себе мощные слои песчаников, туфопесчаников, карбонатных и сульфатных пород, а также серии обломочных пород—еще лучше отражают упомянутую выше гидрогеологическую картину Азербайджана.

В связи с этим в пределах Азербайджана встречаются самые разнообразные типы подземных вод, а именно:

1. Пластовые воды, имеющие большое распространение в нефтяных районах.
 2. Родниковые пресные воды, имеющие развитие во всех горных районах.
 3. Воды подземных водостоков, сосредоточенные в определенных участках горных систем.
 4. Аллювиальные воды, циркулирующие в речных террасах.
 5. Минеральные воды—как холодные, так и термальные.
 6. Артезианские минеральные и пресные воды, встречающиеся в низменных и предгорных районах республики.
- Анализируя весь собранный нами материал, мы разделяем территорию Азербайджана на девять гидрохимических областей (рис. 39), объясняющих 26 гидрогеологических районов.

I. Ленкоранскую, II. Апшероно-Бабазанскую, III. Хизино-Худатскую, IV. Белокано-Халтансскую, V. Кура-Араксинскую, VI. Кедабекскую, VII. Карабахскую, VIII. Лачино-Кельбаджарскую, IX. Нахичеванскую.

Ленкоранская гидрогеохимическая область

Ленкоранская гидрогеохимическая область расположена в восточной части Азербайджана. Она занимает площадь около 5 тыс. км², т. е. 5,9% всей площади республики.

Речная сеть охватывает 185 рек различной длины¹. Густота речной сети составляет 0,50 (на единицу площади водосбора приходится 0,50 км реки).

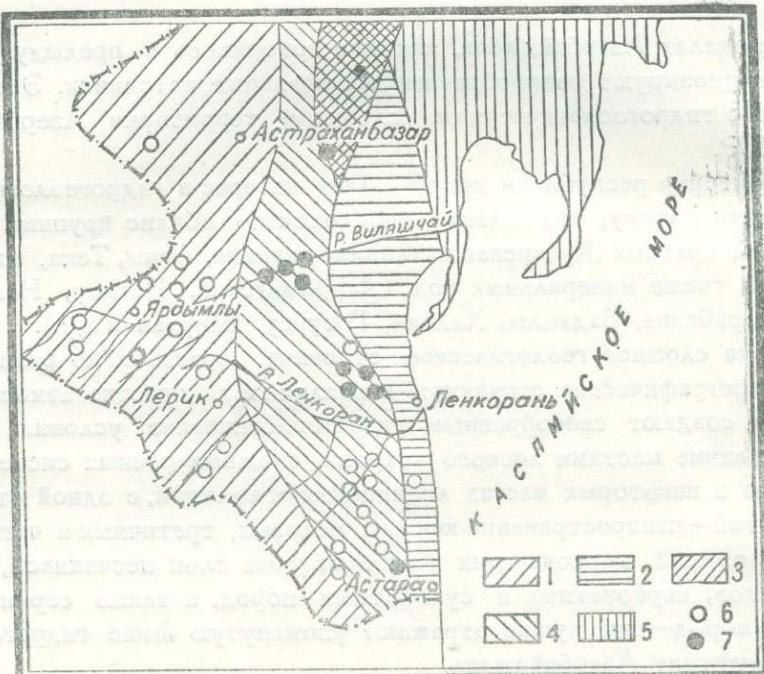


Рис. 40

Ленкоранская гидрогеохимическая область (масштаб 1:1.000.000)

1—район горно-родниковых вод; 2—район термальных вод;
3—район пластовых вод; 4—район вод четвертичных отложений;
5—район солончаковых вод; 6—источники (холодные);
7—источники (горячие)

Ленкоранская область отличается большими среднегодовыми осадками (1200—1400 мм), а также высокой среднегодовой температурой (14—15° С). Несомненно, влажно-субтропический климат Ленкоранской области обуславливает ее гидрогеологические условия.

Богатые атмосферные осадки обуславливают обилие подземных вод.

Вся Ленкоранская область нами делится на следующие гидрогеологические районы:

С. Г. Рустамов. Гидрография рек Талыша. ДАН Азербайджанской ССР, т. III, № 8, 1947.

1. Район солончаковых вод
2. Район вод четвертичных отложений
3. Район нефтяных пластовых вод
4. Район термальных вод
5. Район горно-родниковых вод (рис. 40).

Район солончаковых вод занимает небольшую территорию в северо-восточной части Талыша. Этот район беден пресными водами.

Район вод четвертичных отложений расположен в восточной части Ленкоранской области и занимает почти всю территорию Ленкоранской низменности. Район очень богат подземными водами. Зеркало воды находится на глубине 2—3 м, вода пресная, пригодная для хозяйственных целей, но сильно загрязнена. Обилие подземных вод этой подзоны обеспечивает большое количество осадков.

Горячие минеральные источники здесь не встречаются, а выходы холодных минеральных вод немногочисленны и малодебитны.

Район нефтяных пластовых вод является как бы продолжением Апшероно-Бабазанской гидрогеохимической области, которая вклинивается с севера в Ленкоранскую область, на территорию Астраханбазарского и Масаллинского районов. В августе 1947 г. буровая скважина № 3 треста „Азнефтеразведка“ в сел. Новоголовка дала с глубины 1800 м горячую минеральную воду температурой 50° С, с суточным дебитом 200.000 л. Солевой состав воды аналогичен пластовым водам Апшероно-Бабазанской гидрогеохимической области.

Район термальных вод расположен в восточной части предгорья Талышского хребта. Все термальные источники имеют одинаковый солевой состав, число их доходит до 100.

Район горно-родниковых вод также богат подземными водами. Здесь встречаются грунтовые воды, воды подземных водотоков и холодные минеральные источники различного состава. Выходы родниковых вод встречаются всюду. Воды подземного водотока находятся лишь в средней полосе Талышского хребта, местами они появляются на поверхности земли с большим дебитом (Сим, Диго, Поликаш, Аскеран, Чайруд и др.). Минеральные источники этого района (общим числом 50) распространены повсеместно. Воды их содержат сероводород.

В Ленкоранской области имеется 157 минеральных источников, обычно расположенных группами. Температура их вод колеблется от 13 до 64° С. Источники Ленкоранской области являются наиболее высокотемпературными в республике. Большинство источников области термальные. Общий дебит всех источников равен 20 млн. л/сут.

Все без исключения источники Ленкоранской области содержат сероводород (от 2 до 12 мг/л). Южные группы содержат, кроме сероводорода, азот, а восточные группы — углеводород.

Воды главных источников Ленкоранской области относятся к хлоридно-натриево-кальциевым. По химическому составу воды этих источников однообразны. На этом основании область выделяется нами как особая гидрогеохимическая единица (табл. 166).

Таблица 166

Химический анализ вод главных минеральных источников Талышской гидрогеохимической области

Катионы и анионы	Алаша, ист. № 3			Мешасу, ист. № 3			Ибадису, ист. № 2			Гавзавуа		
	Г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	Г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	Г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	Г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %
Na ⁺	3,3332	144,94	41,90	1,0320	44,89	70,20	0,9000	39,13	70,12	0,9200	40,00	71,88
K ⁺	—	—	—	0,0400	1,02	1,59	0,0270	0,69	1,24	0,0240	0,61	1,10
Ca ⁺⁺	4,0240	200,80	58,05	0,3400	16,97	26,54	0,3020	15,07	17,01	0,2880	14,37	25,83
Mg ⁺⁺	0,0020	0,16	0,05	0,0130	1,07	1,67	0,0110	0,91	1,63	0,0080	0,66	1,19
Fe ⁺⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cl ⁻	12,1660	343,16	49,0	2,2010	62,03	96,54	1,9400	54,70	96,90	2,0720	58,46	96,99
SO ₄ ²⁻	0,1080	2,25	0,65	0,0490	1,02	1,59	0,0630	1,31	2,32	0,0300	0,63	1,05
HCO ₃ ⁻	0,0300	0,49	0,15	0,0730	1,20	1,87	0,0270	0,44	0,78	0,0720	1,18	1,96
CO ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ S	—	—	—	0,0084	—	—	0,0034	—	—	0,0120	—	—
Катионы и анионы	Аркеван, ист. № 1			Донузотан			Готурсу			Мишарчай, ист. № 2		
	Г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	Г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	Г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	Г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %
Na ⁺	4,2720	185,79	62,73	4,0360	175,46	61,69	3,3250	44,62	62,88	3,0315	131,86	67,23
K ⁺	0,0540	1,32	0,47	0,1400	3,58	1,26	0,1520	3,89	1,69	—	—	—
Ca ⁺⁺	2,1640	108,00	36,47	2,1120	105,40	37,05	1,6120	80,50	35,00	1,2600	62,90	32,10
Mg ⁺⁺	0,0120	0,99	0,33	с.а.	—	—	0,0120	0,99	0,43	1,0160	1,32	0,67
Fe ⁺⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cl ⁻	10,2800	289,96	99,68	10,4600	294,99	99,65	8,4250	23,764	99,48	6,8970	194,50	99,19
SO ₄ ²⁻	0,0010	0,02	0,01	0,0180	0,38	0,12	0,0340	0,71	0,29	0,0130	0,27	0,14
HCO ₃ ⁻	0,0490	0,80	0,01	0,0420	0,69	0,23	0,0330	0,54	0,23	0,0800	1,31	0,67
CO ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ S	0,0075	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Приводим таблицу дебита и температуры термальных источников Ленкоранской области.

Таблица 167

Группа источников	Число источн.	Температура в °C	Дебит в л/сут
Алашинские	16	35,5 — 50	300.000
Аркеванские	27	30 — 55	1.227.000
Гавзавуа	3	— 42	129.000
Готурсу	17	— 64	4.000.000
Донузотан	22	63 — 64	1.600.000
Ибадису	11	28 — 45	1.150.000
Мешасу	13	41,5 — 44	980.000
Мишарчайские	7	31 — 45	120.000
Хафхони	2	36 — 43	136.000

Апшероно-Базананская гидрогоеохимическая область

Апшероно-Базананская гидрогоеохимическая область расположена в восточной части Азербайджана и занимает площадь 3.000 км², т. е. 3,6% всей площади республики.

Число рек этой зоны—79, главные из них—Тукчай, Джейранкечмес и Пирсагат.

Годовое количество осадков колеблется от 200 до 250 мм.

Среднегодовая температура в разных частях области 12—14° С.

Апшероно-Базананская гидрогоеохимическая зона сравнительно бедна грунтовыми водами. Значительная часть зоны не имеет питьевых подземных вод хорошего качества. Часто встречаются высокоминерализованные соленые воды, которые выделяются многочисленными грязевыми вулканами.

В связи с бурным развитием разведки на нефть стало известно, что пласти эти области содержат неограниченное количество сильно минерализованной воды.

Химические свойства природных вод этой области подробно изучены. С уверенностью можно сказать, что в Советском Союзе нет другого района, воды которого были бы исследованы так же детально.

Апшероно-Базананская область делится на 4 гидрогоеологические районы:

1. Район вод, находящихся в террасах современного и древнего Каспийского моря.
2. Район пластовых вод, находящихся, главным образом, в среднем и верхнем апшероне и в продуктивной толще.
3. Район вод четвертичных отложений.
4. Район солончаковых вод (рис. 41).

Район вод, находящихся в террасах современного и древнего Каспийского моря, занимает прибрежную полосу Каспийского моря. В этом районе расположены пресноводные участки: Бильгя, Шувеляны, Пиршаги и др. Здесь часто появляются соленые воды с минерализацией 50—60 г/л. В этом районе минеральные источники не обнаружены.

Район пластовых вод, находящихся, главным образом, в среднем и верхнем апшероне и в продуктивной толще, занимает основную часть рассматриваемой гидрогоеохимической области. Здесь находятся минеральные воды, обладающие лечебными свойствами (Сураханы, Сабунчи и Базанан). Особымением здесь отличаются пластовые воды. В районе имеются также высокоминерализованные воды с промышленным значением.

Район вод четвертичных отложений расположен по обоим берегам р. Куры, начиная от Али-Байрамлов до устья р. Куры.

Этот район отличается большой влажностью почвы и пресным характером подземных вод, естественные выходы которых незначительны. Минеральных источников и солончаковых вод здесь нет.

Район солончаковых вод расположен в основном на Кобыстанском участке и частично—на Апшеронском полуострове. Кроме

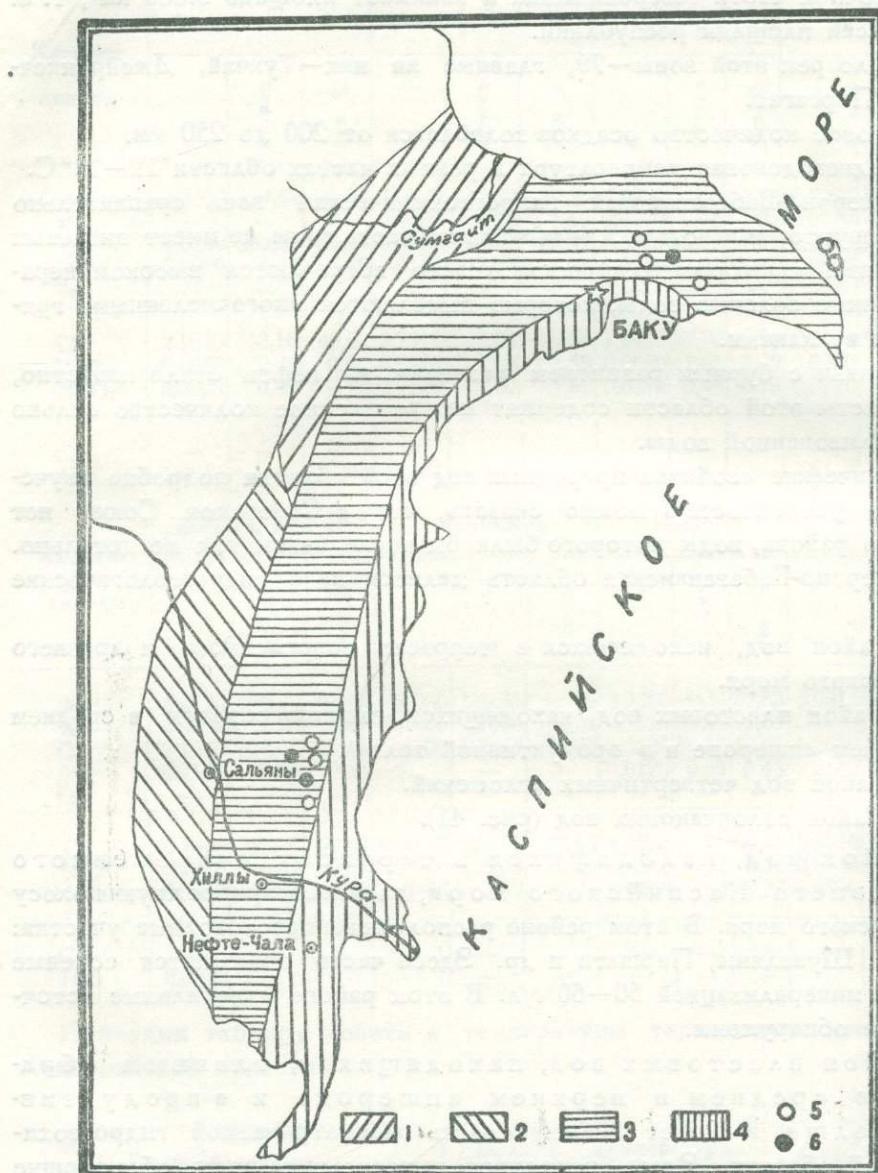


Рис. 41

Апшероно-Бабазановская гидрохимическая область
(масштаб 1:1.000.000).

1—район солончаковых вод; 2—район вод четвертичных отложений;
3—район выхода пластовых вод нефтяных месторождений; 4—район
вод современных и древнекаспийских террас; 5—источники (холод-
ные); 6—источники (горячие)

того, воды этого типа местами встречаются в районах развития грязевых вулканов.

Одна часть района сложена осадками Каспийского моря, другая — аллювиальными отложениями. Ввиду медленного движения грунтовой воды в этих отложениях и интенсивного процесса испарения вода района сильно засолена. Местами минерализация превышает минерализацию океанских вод (до 50 г/л).

Число минеральных источников в рассматриваемой гидрогеохимической области доходит до 42. Здесь мы имеем дело с водами, характерными для нефтяных районов. Главные минеральные воды, имеющие лечебное значение, сосредоточены в Сураханах и Сабунчах (Баку) и в Бабазанане (Сальянский район).

В Бабазанане и в Сураханах, отстоящих друг от друга на 175 км, существуют воды, аналогичные как по солевому и газовому составу, так и по температуре. По этим признакам мы выделяем эту область как самостоятельную гидрогеохимическую единицу.

Воды этой области относятся к типу метаново-сероводородно-хлоридно-натриевых (табл. 168). В буровых водах с продвижением вглубь повышается количество гидрокарбонатов (Шихово и др.). Температура их колеблется от 20 до 40°С. Кроме главных источников, дающих такую воду, в этой области встречаются холодные сероводородные воды и соленые источники с температурой воды от 12 до 20°С.

Таблица 168

Химический анализ вод главных минеральных источников Апшероно-Бабазанской гидрогеохимической области

Катионы и анионы	Сураханы			Бабазанан			Сабунчи		
	г	Мг-экв	%	г	Мг-экв	%	г	Мг-экв	%
Na ⁺	7,7243	385,88	81,98	12,2230	532,03	85,63	5,7430	249,73	98,81
K ⁺	0,0406	1,04	0,25	—	—	—	—	—	—
Ca ⁺⁺	0,5960	29,75	7,26	1,5070	75,25	12,11	0,6400	2,00	0,79
Mg ⁺⁺	0,5235	43,05	10,51	0,1710	14,06	2,26	0,0120	1,00	0,40
Cl ⁻	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fe ⁺⁺	13,7510	387,84	95,72	21,8920	617,56	99,39	5,16280	158,73	62,81
SO ₄ ⁺⁺	0,3193	6,65	1,64	0,0269	0,56	0,09	нет	—	—
HCO ₃ ⁻	—	—	—	0,1964	3,22	0,52	5,7340	94,00	37,19
CO ₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂ S	0,1462	—	—	—	—	—	—	—	—

Главные источники этой области по своим признакам отличаются от источников предыдущей области, хотя они расположены близко друг от друга.

Как было сказано выше, главные источники Ленкоранской области, расположенной к югу от Апшероно-Бабазанской, дают воды, относящиеся к хлоридно-натриево-кальциевым. Северная группа источников Ленкоранской области содержит сероводород и метан, южная — азот и сероводород. Отсюда видно, что солевой и газовый состав вод северной группы источников Ленкоранской области почти аналогичен водам

источников Апшероно-Бабазанской области. Отличие в солевом составе заключается в том, что воды Ленкоранской области содержат кальция 30%, а воды Апшероно-Бабазанской области меньше—12%.

Общий дебит всех источников Апшероно-Бабазанской области составляет около 5 млн. л/сут.

Хизино-Худатская гидрогеохимическая область

Хизино-Худатская гидрогеохимическая область расположена в северо-восточной части Азербайджана. На ее территории, занимающей площадь 12,3 тыс. км², расположены 10 административных районов (Хизинский, Сиазанский, Маразинский, Шемахинский, Дивичинский, Хачмасский, Худатский, Кусарский, Кубинский и Конакендский).

Здесь имеются высокие горы, постоянно покрытые снегом: Шахдаг, Тфан, Хиналуг.

Горная и предгорная части этой области сильно пересечены множеством речных долин, направляющихся с запада на восток.

Речная сеть охватывает около 200 рек, главными из которых являются Самур, Кусарчай, Кудиалчай, Карабай, Вельвеличай, Гильгильчай, Сумгаитчай.

Среднегодовое количество осадков равно 300—500 мм, а среднегодовая температура в разных частях области колеблется от 12,4 до 13,8°C.

Хизино-Худатская гидрогеохимическая область является водообильной. Достаточно сказать, что в ее состав входит известная Кусарская наклонная терраса, представляющая собой крупное месторождение пресных питьевых вод. Первый и второй бакинские водопроводы связаны с галечниками этого месторождения.

Начиная от Хизинского и до Худатского района терраса древнего Каспия и предгорная полоса всюду богаты подземными водами, дающими крупные выходы (Еди-булаг, Чинарлар, Текя, Гаджи-Искендер и др.)¹.

Эта гидрогеохимическая область делится на 4 гидрогеологические района:

1. Район вод четвертичных и современных отложений.
2. Район вод древнекаспийских террас
3. Район горно-родниковых вод
4. Район пластовых вод (рис. 42).

Район вод четвертичных и современных отложений расположен в восточной части области и прилегает к Каспийскому морю. Он представлен современными и четвертичными отложениями Каспия. Подземные воды района природных выходов на поверхности не образуют. Минеральные источники также отсутствуют.

Район вод древнекаспийских террас расположен у восточного окончания главного Кавказского хребта и имеет неисчерпаемые запасы подземных вод. Минеральные источники встречаются редко.

¹ В 1941 г. автором была опубликована специальная работа „Некоторые родниковые воды северо-восточной части Азербайджана“. Тр. Азерб. Гос. Ун-та, г. Баку.

Район горно-родниковых вод включает горные части области, которые всюду богаты множеством родников. Большинство источников Хизино-Худатской гидрогеохимической области приходится именно на этот район.

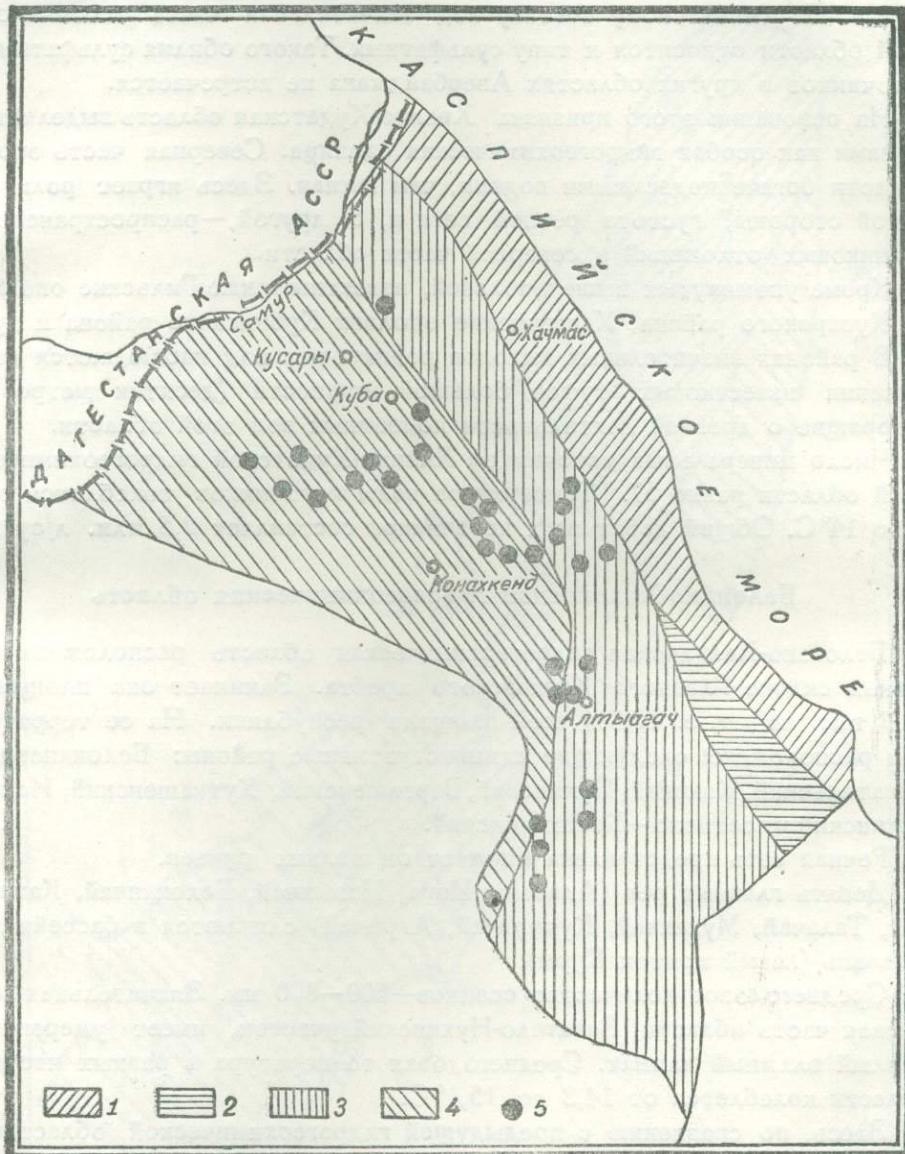


Рис. 42

Хизино-Худатская гидрогеохимическая область (масштаб 1:1.000.000)
1—район вод четвертичных отложений; 2—район пластовых вод; 3—район древнекаспийских террас; 4—район горно-родниковых вод; 5—источники

Район пластовых вод, получая свое начало на юге Апшеронско-Базаранской гидрогеохимической области, вклинивается в среднюю часть южной половины Хизино-Худатской области, пластовые воды которой имеют большое распространение в Сиазанском районе.

Воды минеральных источников рассматриваемой области имеют низкую температуру, дебит их невелик. Воды всех источников слабо минерализованы и обычно содержат свободный сероводород. Только два источника Текя и Баш Амирханлы выделяют CO_2 , и то в малом количестве. По химическому составу вод значительная часть источников этой области относится к типу сульфатных. Такого обилия сульфатных источников в других областях Азербайджана не встречается.

На основании этого признака Хизино-Худатская область выделяется нами как особая гидрогоеохимическая единица. Северная часть этой области богаче подземными водами, чем южная. Здесь играет роль, с одной стороны, густота речной сети и, с другой,—распространение ледниковых отложений в северной части области.

Кроме упомянутых выше оползней, известны также Гильские оползни Кусарского района, Ханагинские оползни Кубинского района и др.

В районах значительных выходов родниковых вод наблюдаются отложения известковых туфов большой мощности (десятки метров), говорящие о древней деятельности подземных вод этой области.

Число минеральных источников Хизино-Худатской гидрогоеохимической области равно 57. Температура воды источников колеблется от 7 до 14°C . Общий дебит всех источников составляет 2,5 млн. л/сут.

Белокано-Халтанская гидрогоеохимическая область

Белокано-Халтанская гидрогоеохимическая область расположена на южном склоне Главного Кавказского хребта. Занимает она площадь 10,9 тыс. км², т. е. 12,8% всей площади республики. На ее территории расположены следующие административные районы: Белоканский, Закатальский, Кацкий, Нуцинский, Варташенский, Куткашенский, Исмаиллинский и частично—Конахкендский.

Речная сеть представлена множеством мелких ручьев.

Девять главных рек (Алазань, Иора, Мазымчай, Белоканчай, Катехчай, Талачай, Мухахчай, Курмухчай, Агрычай) сливаются в бассейн р. Алазань (левый приток Куры).

Среднегодовое количество осадков—600—800 мм. Значительная западная часть области, Закатало-Нухинский участок, имеет умеренно-теплый влажный климат. Среднегодовая температура в разных частях области колеблется от 14,3 до $15,1^\circ\text{C}$.

Здесь, по сравнению с предыдущей гидрогоеохимической областью, артезианские воды распространения не имеют. Вместе с тем, эта область является источником питания артезианских вод Халданского, Агдашского и Геокчайского районов, расположенных у подножья Главного Кавказского хребта.

Белокано-Халтанская гидрогоеохимическая область подразделяется на два района:

1. Район горно-родниковых вод
2. Район термальных вод (рис. 43).

Район горно-родниковых вод как бы окаймляет район термальных вод, имеющий вид узкой полосы, ориентированной по направлению длинной оси области.

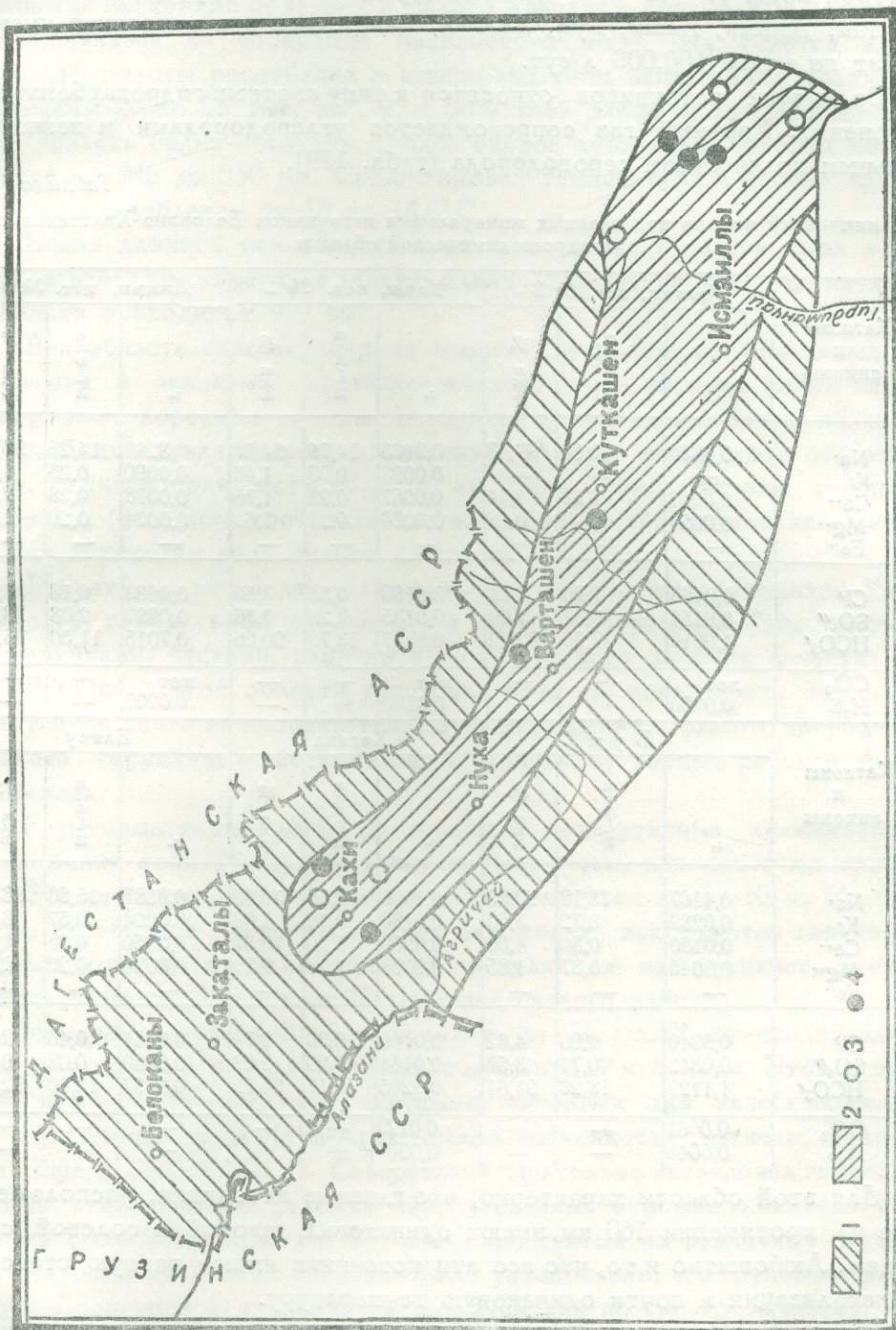


Рис. 43

Белокано-Халтанская гидрогеохимическая область (масштаб 1:100.000).
1—район пластовых вод; 2—район горно-родниковых вод; 3—источники (холодные); 4—источники (горячие)

Число минеральных источников Белокано-Халтансской области доходит до 100. Большое значение имеют термальные источники с температурой воды 37—45°С, в число которых входят группы источников Халтан, Джими, Хаши, Бум, Халхал, Елису. Все эти источники имеют дебит не менее 100.000 л/сут.

Воды этих источников относятся к типу азотных гидрокарбонатно-натриевых. Азотный газ сопровождается углеводородами и незначительным количеством сероводорода (табл. 169).

Таблица 169

Химический анализ вод главных минеральных источников Белокано-Халтансской гидрогоеохимической области

Катионы и анионы	Халтан, ист. № 3			Хаши, ист. № 2			Джими, ист. № 1		
	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %
Na·	0,4360	18,96	97,68	0,3403	14,79	94,08	0,3280	14,26	93,64
K·	опр.	—	—	0,0093	0,23	1,46	0,0090	0,25	1,64
Ca··	0,0057	0,28	1,44	0,0057	0,28	1,76	0,0078	0,38	2,50
Mg··	0,0021	0,17	0,88	0,0030	0,25	1,62	0,0024	0,20	1,30
Fe··	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cl'	0,0426	1,20	6,18	0,0189	0,53	3,50	0,0063	0,18	1,20
SO ₄ ''	0,0151	0,31	1,60	0,0135	0,28	1,86	0,0097	2,08	13,90
HCO ₃ '	1,0910	17,90	92,22	0,8357	13,70	90,66	0,7015	11,50	76,88
CO ₂	нет	—	—	нет	—	—	нет	—	—
H ₂ S	0,0150	—	—	0,0180	—	—	0,0200	—	—
Катионы и анионы	Б у м			Халхал			Елису		
	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %
Na·	0,4167	18,12	90,55	0,1966	8,55	76,02	0,3587	15,60	93,87
K·	0,0282	0,72	3,60	0,0180	0,46	4,08	0,0224	0,57	3,43
Ca··	0,0160	0,80	4,00	0,0239	1,19	10,57	0,0050	0,25	1,50
Mg··	0,0045	0,37	1,85	0,0128	1,05	9,33	0,0024	0,20	1,20
Fe··	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cl'	0,0340	0,96	4,82	0,0106	0,30	2,79	0,0161	0,45	2,71
SO ₄ ''	0,0342	0,71	3,57	0,0141	0,29	2,69	0,0040	0,08	0,49
HCO ₃ '	1,1122	18,23	91,61	0,6205	10,17	94,72	0,9397	15,40	92,82
CO ₂	0,0061	—	—	0,0122	—	—	—	—	—
H ₂ S	0,0048	—	—	0,0054	—	—	—	—	—

Для этой области характерно, что главные источники, расположенные на протяжении 160 км, имеют одинаковый газовый и солевой составы. Любопытно то, что все эти источники имеют равную степень минерализации и почти одинаковую температуру.

В числе главных источников находятся пользующиеся популярностью среди населения Азербайджана, Дагестана и Грузии Халтанские источники и группа терм Елису.

Общий дебит всех минеральных источников этой области составляет 8 млн. л/сут.

Кура-Араксинская гидрогеохимическая область

Кура-Араксинская гидрогеохимическая область расположена между горными системами Большого и Малого Кавказа и Ленкоранской области.

Начинаясь на побережье Каспийского моря, она тянется вдоль средней полосы республики в северо-западном направлении и занимает площадь около 25 тыс. км², т. е. 30% всей площади Азербайджана.

Область бедна осадками, среднегодовое количество которых колеблется от 240 до 350 мм. Среднегодовая температура в разных частях области колеблется от 14 до 14,6° С.

Вдоль длинной оси области протекает самая большая река в Закавказье—Кура, имеющая общую длину 1515 км, из которых на долю области приходится 900 км.

Вся область сплошь покрыта мощным покровом аллювиальных отложений и осадками древнекаспийского моря, которые почти всюду покрывают коренные породы. В отличие от соседних горных областей Кура-Араксинская гидрогеохимическая область имеет свои особенности. Значительная часть области не имеет питьевой воды хорошего качества (особенно восточная часть, где вследствие интенсивного испарения грунтовая вода сильно засолена).

В сравнительно более благоприятном положении находится Карабахская степь, имеющая характер наклонной равнины. Она сложена галечниками, песками, глинами и содержит воду лучшего качества.

Вообще в этой области грунтовая вода на поверхности земли естественно почти не проявляется. Здесь нет также ни одного природного выхода термальных источников, в отличие от горных районов Азербайджана.

Грунтовые воды, легко проникшие в четвертичные аллювиальные отложения этой области и циркулирующие там, находятся не глубже 2–3 м, иногда поднимаются до 1 м или опускаются до 5–10 м. На глубине 30–40 м в древнекаспийских отложениях встречаются горько-соленые воды, которые естественно проявляются на поверхности земли лишь местами (Аджибулаг Касумизмайловского района).

Минерализация этой воды доходит до 50 г/л. Вода представляет собой иодистый рассол, который содержит 117 мг/л иода. Этот источник издавна используется местными жителями для лечебных целей.

Подземные воды Кура-Араксинской низменности изучены подробно. Еще в 1925 г. Ф. П. Саваренский тщательно исследовал гидрогеологию этой области, заложив многочисленные буровые скважины. Тогда же было сделано более 400 анализов, взятых из различных глубин.

На основании этих анализов было установлено, что грунтовые воды Кура-Араксинской низменности различны как по своему качеству, так и минерализации. Исходя из этого подземные воды области могут быть разделены на пресные и соленые.

Пресные воды распространены в районах, имеющих тяготение к бассейну р. Болгарчай, к предгорьям Ленкоранской области, Карабаха и т.д.

По данным Ф. П. Саваренского, минерализация грунтовой воды вообще колеблется от 1 до 10 г/л, в средней Мугани—от 10 до 11 г/л, а иногда 100 и более (до 160 г/л, в центральных частях Муганской степи).

В 1946 г. В. А. Приклонский в своем докладе на сессии отделения геолого-географических наук АН СССР говорил: „В гидрогеохимическом отношении низменность весьма разнообразна. Однако в разнообразных водах низменности можно видеть три основных типа, связанных между собой постепенными переходами:

- 1) Пресные гидрокарбонатно-кальциево-натриевые воды с предельной минерализацией 1—1,5 г/л.
- 2) Сульфатно-натриевые воды с весьма широкими пределами минерализации—от 1 до 100 г/л.
- 3) Высокоминерализованные хлоридно-натриевые воды, местами хлор-кальциевого подтипа“.

В последнее время в Кура-Араксинской низменности заложено более 1000 скважин и сделано огромное количество химических анализов.

Карабахская гидрогеохимическая область

Карабахская гидрогеохимическая область расположена в юго-восточной части Малого Кавказа. Она занимает площадь в 6,2 тыс. км².

В ее территорию полностью входит Нагорно-Карабахская автономная область и Агдамский, Карагинский, Джебраильский, Кубатлинский районы.

Больших рек в этой области нет. Вместе с тем, здесь существует довольно большая сеть мелких горных ручьев, направляющихся, главным образом, на северо-восток, в сторону Куры и частично—на юго-восток, в сторону Аракса, а также множество мелких рек, владающих в бассейн Куры: Тертер, Хачинчай, Дашалтычай и Халфаличай.

Климатически эта область совпадает с двумя зонами проф. М. В. Фигуринского: с востока—с зоной умеренно-теплого климата, а с запада—с зоной умеренно-холодного климата.

Среднегодовая температура в разных частях области 14—15° С. Высота отдельных горных вершин доходит до 3000 м, однако постоянных снеговых покровов здесь нет. Среднегодовое количество осадков колеблется от 415 до 640 мм.

Карабахская гидрогеохимическая область делится на три района:

- 1) район артезианских вод,
- 2) „ минеральных вод,
- 3) „ горно-родниковых вод (рис. 44).

Район артезианских вод расположен в восточной части области и представляет собой наклонную равнину, направленную в сторону Куры и Аракса.

Литологически этот район состоит из галечников, песков и глин. Последние способствуют накоплению большого количества подземных вод.

В древности эту воду использовали для орошения и водоснабжения при помощи кягризов¹, которые не потеряли своего значения и в настоящее время.

Район минеральных вод расположен почти параллельно первому предыдущему. В отличие от него этот район гористый. Средняя высота колеблется от 600 м (Степанакерт) до 1800 м (Лысогорск) над уровнем моря.

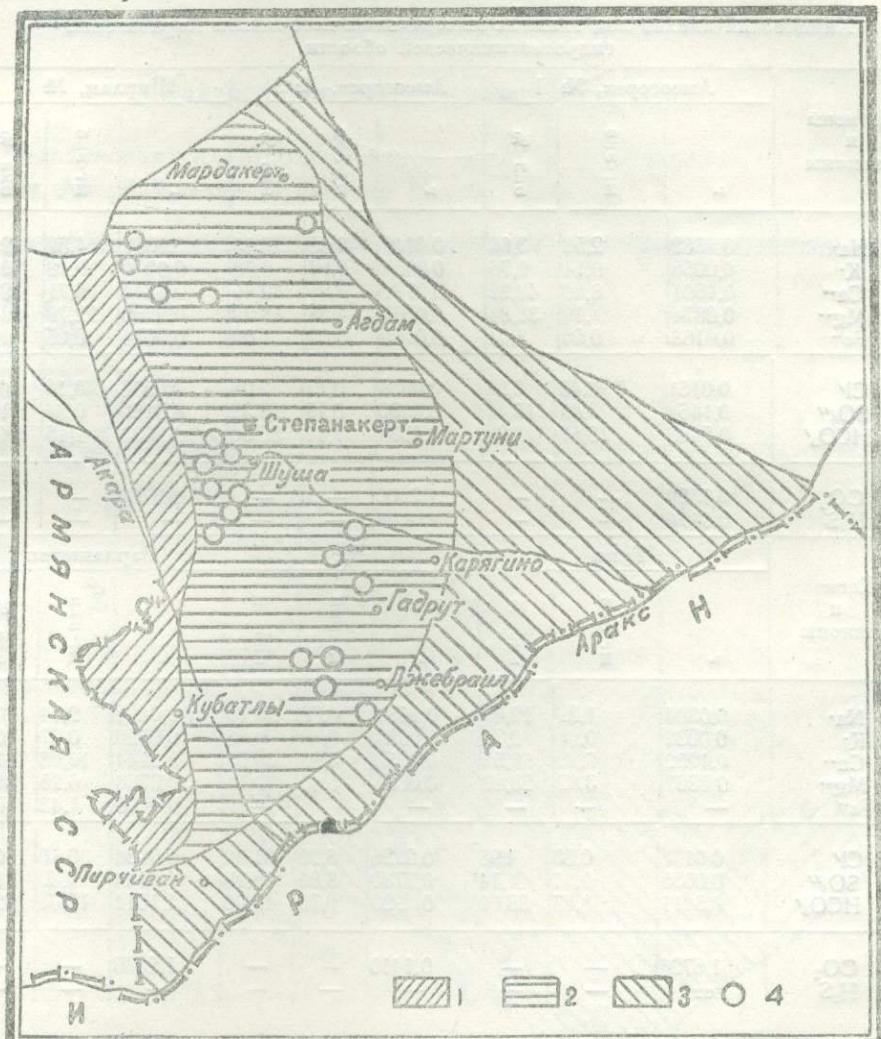


Рис. 44

Карабахская гидрогеохимическая область (масштаб 1:1.000.000).

1—район горно-родниковых вод; 2—район углекислых минеральных вод;
3—район артезианских вод; 4—источники

Основная литологическая масса сложена юрскими и меловыми отложениями. В восточной части района известняки особенно часты.

Породы сильно нарушены, что способствует улучшению условий питания подземных вод.

¹ Кягриз—узкий подземный канал.

В этом районе расположены все минеральные источники. Кроме того, здесь имеются бесчисленные выходы прекрасных родниковых вод.

Этот район чрезвычайно интересен в бальнеологическом и климатическом отношении.

Район горнородниковых вод представляет узкую полосу с выделяющимися на ней вершинами гор.

Таблица 170

Химический анализ вод главных минеральных источников Карабахской гидрохимической области.

Катионы и анионы	Лысогорск, № 1			Лысогорск, № 3			Ширлан, № 1		
	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %
Na ⁺	0,0582	2,53	13,66	0,0149	0,65	7,16	0,1011	4,39	12,90
K ⁺	0,0055	0,14	0,76	0,0026	0,07	0,78	0,0070	0,18	0,54
Ca ⁺⁺	0,1601	8,00	43,22	0,0772	3,85	42,40	0,1344	6,71	19,70
Mg ⁺⁺	0,0874	7,19	38,84	0,0533	4,38	48,22	0,2760	22,70	66,66
Fe ⁺⁺	0,0168	0,60	3,24	0,0025	0,09	1,00	0,0014	0,05	0,14
Cl ⁻	0,0151	0,43	2,20	0,0059	0,17	2,08	0,0056	0,16	0,48
SO ₄ ²⁻	0,1464	3,05	15,48	0,0090	0,19	2,32	0,0162	0,34	1,04
HCO ₃ ⁻	0,9496	15,56	78,98	0,4338	7,11	86,50	1,9032	1,15	94,68
CO ₂	0,7390	—	—	1,2200	—	—	2,3760	—	—
H ₂ S	0,0170	—	—	следы	—	—	—	—	—
Катионы и анионы	Туми			Туг			Зарданашен		
	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %
Na ⁺	0,0304	1,32	12,40	0,1081	4,70	29,19	0,0492	2,14	10,40
K ⁺	0,0032	0,08	0,76	0,0384	0,10	0,62	0,0029	0,07	0,34
Ca ⁺⁺	0,1252	6,25	58,56	0,3250	5,90	36,65	0,2144	10,68	51,94
Mg ⁺⁺	0,0367	3,02	28,28	0,0635	5,40	33,54	0,0760	6,25	30,38
Fe ⁺⁺	—	—	—	—	—	—	0,0400	1,43	6,94
Cl ⁻	0,0178	0,50	4,98	0,2228	6,20	31,32	0,0034	0,10	0,48
SO ₄ ²⁻	0,0055	0,11	1,14	0,1730	3,60	18,18	0,0144	0,30	1,46
HCO ₃ ⁻	0,5411	8,87	88,00	0,5920	9,70	49,00	1,1614	19,03	92,12
CO ₂	1,6720	—	—	0,1410	—	—	1,9580	—	—
H ₂ S	нет	—	—	—	—	—	—	—	—

В этом районе, чаще чем в других, встречаются коренные породы, пласты которых залегают местами матрацевидно и редко нарушены.

Число минеральных источников этой зоны доходит до 20 (18—в Нагорном Карабахе, 2—в Джебраильском районе). Отличаются они от минеральных источников других областей тем, что все они малодебитны. Как термальные, так и сероводородные источники здесь не встречаются. Температура источников колеблется от 6 до 12° С.

Воды всех источников этой области содержат свободный углекислый газ и большей частью—железо.

Воды источников этой области обладают характерным солевым составом. Так, например, воды Ширланской группы содержат 66% магния ко всему количеству катионов. Такое высокое содержание магния говорит о распространении магниевых пород в этой области. Все остальные источники также содержат большое количество магния.

На основании всего изложенного эта область выделяется нами как самостоятельная гидрогеохимическая единица.

Общий дебит всех минеральных источников—200.000 л/сут.

Кедабекская гидрогеохимическая область

Кедабекская гидрогеохимическая область расположена в западной части Азербайджана, в системе Малого Кавказа.

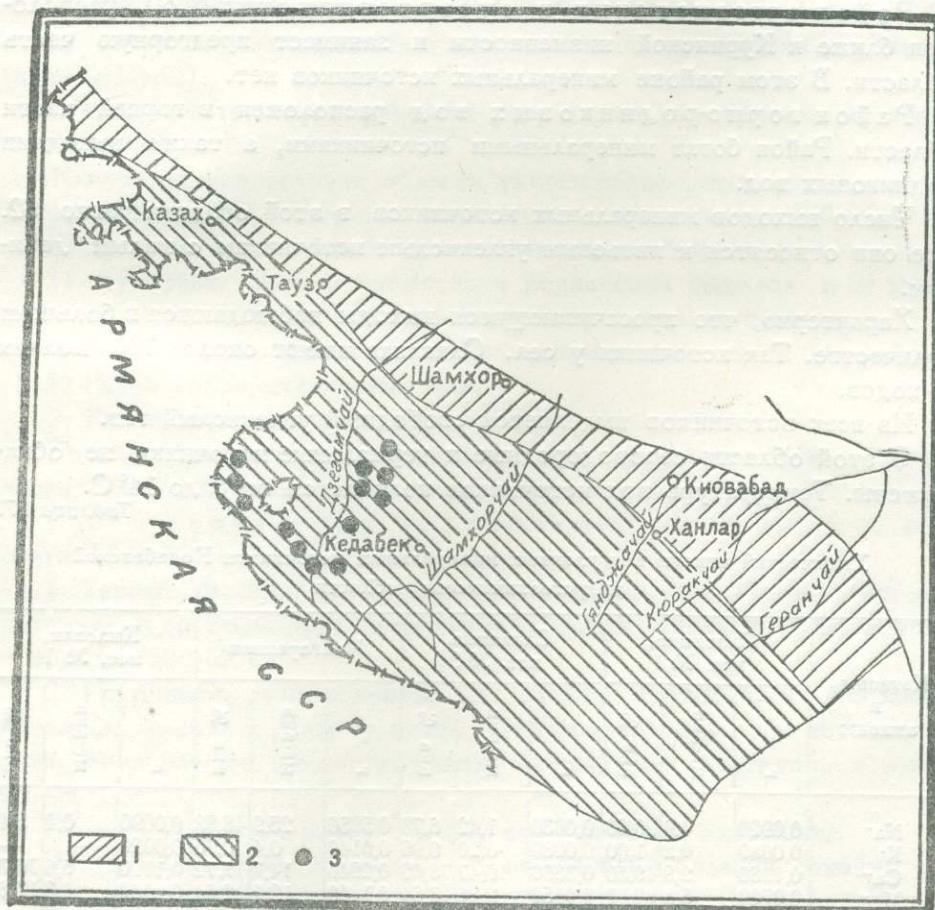


Рис. 45

Кедабекская гидрогеохимическая область (масштаб 1:1.000.000).

1—район артезианских вод; 2—район горно-родниковых вод; 3—источники

Площадь этой области равна 4,7 тыс. км², т. е. 5,5% всей площади Азербайджана.

В эту область входят следующие районы: Дастафурский, Кедабекский и горная часть Казахского, Таузского, Шамхорского, Шаумяновского, Касум-Измайловского и Ханларского районов.

Область не имеет больших рек. Здесь протекает большое количество небольших горных речек, протекающих с юга на север (Акстафачай, Гасанчай, Таузчай, Асрикчай, Дзегамчай, Шамхорчай, Кашкарчай).

Климат умеренно-холодный, среднегодовая температура 13,7–14,9° С.

Область богата осадками, среднегодовое количество которых колеб-
ается от 300 до 500 мм.

Казбекская гидрогеохимическая область делится на два района.

1. Район артезианских и субартезианских вод.
 2. Район горно-родниковых вод (рис. 45).

Район артезианских и субартезианских вод расположен ближе к Куринской низменности и занимает предгорную часть области. В этом районе минеральных источников нет.

Район горно-родниковых вод расположен в горной части области. Район богат минеральными источниками, а [также выходами родниковых вод.

Число выходов минеральных источников в этой области равно 32. Все они относятся к питьевым углекислым источникам с малым дебитом.

Характерно, что просачивающиеся выходы наблюдаются в большом количестве. Так источники у сел. Славянка имеют около 100 мелких выходов.

Из всех источников выделяется свободный углекислый газ.

В этой области сероводородные и термальные источники не обнаружены. Температура вод источников колеблется от 8 до 14° С.

Таблица 171

Химический анализ вод главных минеральных источников Кедабекской гидрогоеохимической области

Общий дебит источников области доходит до 1 млн. л/сут.

Среди источников этой области привлекают внимание Чайгарышанские источники Кедабекского района (типа нарзана), источники близ сел. Славянка и др. (табл. 171).

Лачино-Кельбаджарская гидрогеохимическая область

Лачино-Кельбаджарская гидрогеохимическая область расположена в западной части Азербайджана. Она занимает площадь 3,7 тыс. км², т. е. 4,3% всей площади республики.

На территории области расположены два района — Кельбаджарский и Лачинский.

В этой горной области сосредоточены только истоки рек. Многочисленные речные овраги направлены как к северу, так и к юго-востоку. На севере сеть речных долин сливается в бассейн р. Тертер (приток Куры).

Овражная сеть, находящаяся на юге, формирует приток Аракса — р. Акерачай.

Климатические условия области умеренно-холодные, среднегодовая температура — 15°С. Годовое количество осадков равно 400—600 мм.

Подземные воды области делятся на две категории:

1) грунтовые воды с множеством родниковых выходов и 2) минеральные воды, главным образом, воды термальных источников.

Исходя из этих признаков, область подразделяется на два района:

1. Район горно-родниковых вод,
2. Район термальных вод (рис. 46).

Район горно-родниковых вод охватывает значительную часть области и всюду богат подземными водами.

Район термальных вод простирается вдоль бассейнов двух главных рек:

1. Термы бассейна р. Тертер — Истису верхний, Истису нижний, Багырсах и др. Воды этих источников обладают высокой температурой — порядка 50—62°С.

2. Источники, расположенные по руслам притоков р. Акерачай: Минкенд, Ахмедлы, Илыгсу и др. Температура вод этих источников ниже температуры вод источников предыдущей подгруппы и равна 26—30°С.

По солевому и газовому составу воды районов однотипны.

Число выходов минеральных источников этой области доходит до 65. Температура источников колеблется от 9 до 57°С.

Только по этим признакам эти минеральные источники отличаются от всех остальных источников Малого Кавказа в пределах Азербайджана. Ни в каких других областях и районах Малого Кавказа термальных источников нет.

На основании специфического солевого состава содержания углекислого газа, высокой температуры, а также радиоактивных свойств вод

источников мы выделяем в Азербайджане Лачино-Кельбаджарскую гидрогеохимическую область (табл. 172).

Следует отметить, что эта область, как гидрогеохимическая единица, имеет свое продолжение в Армении (выходы минеральных источ-

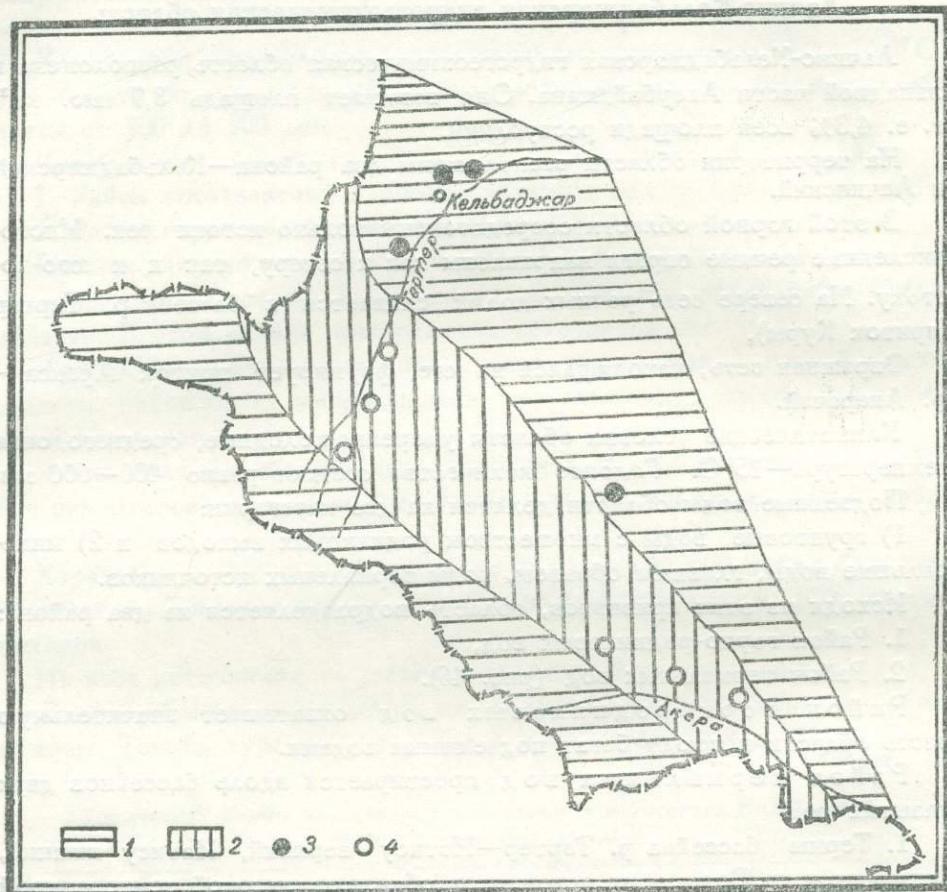


Рис. 46

«Курдистанская гидрогеохимическая» область (масштаб 1 : 500.000).
1—район горно-родниковых вод; 2—район термальных вод; 3—источники (холодные); 4—источники (горячие)

ников Джермук, аналогичных источникам Истису Кельбаджарского района).

Общий дебит источников Лачино-Кельбаджарской гидрогеохимической области составляет около 3 млн. л/сут.

Нахичеванская гидрогеохимическая область

Нахичеванская гидрогеохимическая область расположена в юго-западной части Азербайджана.

Площадь этой области равняется 5,3 тыс. км.², т. е. 6,3% всей площади Азербайджана.

Таблица 172

Химический анализ вод главных минеральных источников Лачино-Кельбаджарской гидрохимической области

Катионы и анионы	Истису, ист. № 1			Истису, ист. № 5			Багыреах, ист. № 20			Илыгсу			Минкенд		
	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %
Na ⁺	1,6610	0,0788	80,16	1,6610	0,0722	82,40	1,5980	0,0694	81,84	0,5740	24,89	37,80	0,5960	25,87	38,0
K ⁺	0,2363	0,0057	5,80	0,2363	0,0060	6,86	0,2733	0,0070	8,26	0,0400	1,13	1,70	0,0450	1,15	1,6
Ca ⁺⁺	0,1359	0,0108	11,0	0,1359	0,0068	7,98	0,1040	0,0052	6,14	0,3460	17,28	26,30	0,3560	17,80	26,2
Mg ⁺⁺	0,0312	0,0030	30,9	0,0312	0,0026	2,96	0,0390	0,032	3,76	0,2750	22,52	34,20	0,2840	23,26	34,2
Fe ⁺⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0005	0,02	—	0,0005	0,02	—
Cl ⁻	1,1080	0,0311	30,04	0,9447	0,0266	32,08	1,1020	0,0310	36,12	0,5810	16,40	24,90	0,6510	18,38	27,0
SO ₄ ²⁻	0,6955	0,0145	14,02	0,6329	0,0132	15,92	0,6320	0,0132	15,40	0,2420	5,04	7,70	0,2220	4,62	6,8
HCO ₃ ⁻	3,5380	0,0579	55,99	2,6310	0,0431	52,00	2,5270	0,0416	42,48	2,7080	44,39	67,40	2,7560	45,10	66,2
CO ₂	0,0163	—	—	0,0413	—	—	—	—	—	1,558	—	—	1,466	—	—
H ₂ S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Главная река Нахичеванской АССР—Аракс течет по всей республике. Бассейн Аракса обнимает 8 рек (Арпачай, Нахичеваньчай, Алинджачай, Карадара, Гиланчай, Ванандчай, Ордубадчай и Ганзачай).

Климат области сравнительно сухой, среднегодовая температура—16,7—17,8° С. Годовое количество осадков в горах 460 мм, а в районах, прилегающих к бассейну р. Аракс,—250—300 мм.

Несмотря на гористый рельеф, летний сезон характеризуется четырьмя жаркими месяцами.

В общем климат сходен с климатом среднезиатских республик, для которых характерна сравнительно холодная зима и жаркое лето.

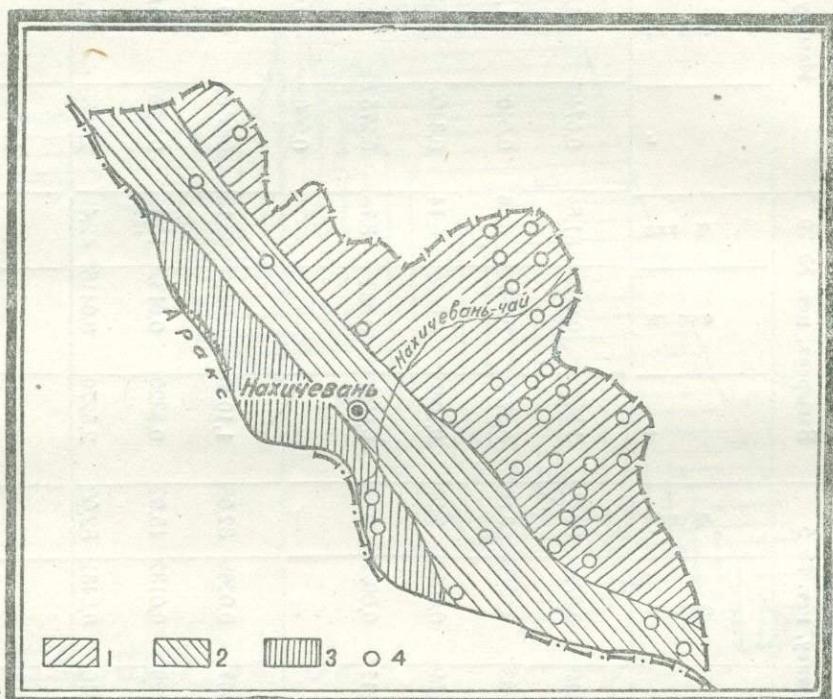


Рис. 47

Нахичеванская гидрогеохимическая область (масштаб 1:100.000).

- 1—район горно-родниковых вод; 2—район артезианских вод;
3—район солончаковых вод; 4—источники (холодные)

Нахичеванская гидрогеохимическая область делится на 3 района:

1. Район горно-родниковых вод,
2. Район артезианских вод,
3. Район солончаковых вод (рис. 47).

Район горно-родниковых вод занимает северо-восточную часть области. Этот район богат родниковыми водами лучшего качества, а также разнообразными углекислыми питьевыми минеральными источниками.

Район артезианских вод расположен параллельно первому району. Он характеризуется неисчерпаемыми запасами подземных вод,

сложен аллювиальными, делювиальными и частично — флювиогляциальными отложениями, состоящими в основном из песчано-глинистых пород и галечников. Такая литологическая структура обуславливает накопление большого запаса подземных артезианских вод.

С древних времен местное население пользовалось этой водой при помощи кягризной системы, не потерявшей своего значения доныне.

Наличие большого количества подземных вод можно иллюстрировать следующим фактом.

В сел. Карабаглар Норашенского района с древних времен действовал родник Асны. Вода фонтанировала из-под скал светлосиних песчаников. В августе 1941 г. колхозники начали расширять выход родника и рыть канал по следу подземного потока. В первые же дни работы дебит воды увеличился. Колхозниками был прорыт канал объемом 4612 м³. Дебит родника увеличился до 35.856.000 л/сут. В настоящее время этой водой орошаются 500 гектаров безводной земли. Мощный поток родниковой воды служит источником энергии для 5 мельниц и двух гидроэлектрических станций.

В Нахичеванской гидрогоеохимической области существуют многочисленные подземные водостоки (в сел. Хок, Гыврах, Бадамлы, Сираб, Джахры и др.).

Район солончаковых вод занимает небольшой участок. Соленые воды встречаются только в Норашенском и Нахичеванском районах Приараксинской равнины. Наличие этих вод связано с медленным просачиванием грунтовых вод через глинисто-песчанистые отложения и, в особенности, с интенсивным испарением в летнее время.

Число выходов минеральных источников Нахичеванской области достигает до 132. Все источники дают воды типа углекислых. Только два источника области (Каравансарайские № 1 и 2) содержат сероводород. Углеводородные, азотистые, а также термальные источники не встречаются. В области встречаются гидрокарбонатные, хлоридные и сульфатные воды (табл. 173).

Среди минеральных источников области встречаются очень ценные месторождения лечебных минеральных вод:

1. Даррыдагские мышьяковистые
2. Нагаджирские (типа „Есентуки“ № 17)
3. Сирабские (типа „Боржоми“)
4. Бадамлинские (типа „Нарзан“)
5. Кызылванские горько-соленые (типа Баталинских вод)
6. Вайхирские
7. Гемюрские
8. Тивинские и др.

Температура вод источников колеблется от 11 до 20° С. Общий дебит всех источников составляет 15 млн. л/сут.

В табл. 174 приводится количество источников, температура вод и суммарный дебит источников отдельных гидрогоеохимических областей.

Таблица 173

Химический анализ вод главных минеральных источников Нахичеванской гидрогоеохимической области

Катионы и анионы	Даррыдаг, ист. № 1			Сираб			Нагаджир		
	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %
Na·	4,4969	195,45	83,45	2,1002	91,31	77,98	1,6352	71,12	84,36
K·	0,2693	6,89	2,94	0,0403	1,03	0,88	0,0359	0,92	1,09
Ca··	0,3573	17,83	7,61	0,3578	17,86	15,24	0,1601	8,00	9,49
Mg··	0,1678	13,78	5,88	0,0841	6,92	5,90	0,0489	4,02	4,76
Fe··	0,0077	0,28	0,12	—	—	—	0,0070	0,25	0,30
Cl'	5,4172	152,86	63,21	0,5440	15,34	13,02	1,5453	43,54	51,05
SO ₄ ''	0,8494	17,69	7,31	0,4562	9,49	8,07	0,3449	7,18	8,42
HCO ₃ '	4,3440	71,18	9,42	5,6056	91,89	78,14	2,0680	33,93	39,79
CO ₂	1,4960	—	—	4,0045	—	—	1,3024	—	—
H ₂ S	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Катионы и анионы	Бадамлы, ист. № 1			Вайхир, ист. № 1			Гемюр, ист. № 1		
	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %	г	МГ-ЭКВ	ЭКВ %
Na·	0,1538	6,69	32,97	1,3219	57,48	59,48	0,3199	13,91	30,51
K·	—	—	—	0,0769	1,97	2,04	0,0115	0,29	0,64
Ca··	0,1715	8,57	42,24	0,5660	28,25	29,23	0,3488	17,06	37,43
Mg··	0,0612	5,03	24,79	0,1066	8,77	9,07	0,1695	13,94	30,58
Fe··	—	—	—	0,0049	0,18	0,18	0,0105	0,38	0,84
Cl'	0,0767	2,16	10,65	1,2467	35,16	38,79	0,1684	4,75	10,64
SO ₄ ''	0,1119	2,33	11,49	0,4017	8,36	9,23	0,2716	5,65	12,66
HCO ₃ '	0,9640	15,80	77,86	2,8560	46,80	51,62	1,9960	32,70	73,30
CO ₂	1,0824	—	—	1,6500	—	—	1,2584	—	—
H ₂ S	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 174

Гидрогоеохимическая область	Число выходов источников	Температура воды источника в °C	Дебит в л/сут
Ленкоранская	157	13—64	2000000
Ашшерено-Бабазананская	42	12—25	500000
Хизино-Худатская	57	7—14	250000
Белокано-Халтанская	76	7—45	800000
Кура-Араксинская	25	10—18	800000
Карабахская	20	6—12	200000
Кедабекская	32	8—14	1000000
Лачино-Кельбаджарская	65	9—57	3500000
Нахичеванская	132	11—20	15000000

Глава VIII

ГЕНЕЗИС МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

Древние ученые и философы по-разному объясняли генезис природных минеральных вод. Одни связывали минеральные воды с вулканами, другие — с атмосферными осадками. Еще Плиний писал, что состав воды тесно связан с составом горных пород, в которых она циркулирует.

С развитием геологических наук наибольшее распространение получили две точки зрения — атмосферная и ювенильная.

Современная гидрография рассматривает этот вопрос совсем в ином плане. В трудах акад. А. Д. Архангельского, акад. В. И. Вернадского, А. И. Бунеева, А. М. Овчинникова, Н. И. Толстикова и др. указывается, что на земном шаре нет природных вод, связанных только со сферой земли. Все природные воды, где бы они ни находились, тесно связаны между собой и представляют единое целое.

Современные гидрография и геохимия при рассмотрении вопроса о происхождении минеральных вод считают необходимым иметь в виду химический состав двух основных типов природных вод, распространенных на земном шаре:

1. Поверхностные воды (реки и др.) — гидрокарбонатно-кальциевого типа.

$$M_{0,5} \frac{HCO_3 \ 74}{Ca \ 64} ; \frac{rNa}{rCl} = 1,8 \quad S_1 = 18\% ; S_2 = 8,7\% ; A_3 = 73\%$$

2. Океанические и морские воды — хлоридно-натриевого типа.

$$M_{35} \frac{Cl \ 90}{Na \ 79} ; \frac{rNa}{rCl} = 0,87 ; S_1 = 79\% ; S_2 = 21\%$$

При выяснении генезиса любого вида подземных вод необходимо иметь в виду эти типы вод, которые, несмотря на их огромное количество, малоразнообразны и полностью изучены и освоены человеком.

В. И. Вернадский пишет: „Океан по массе заключает больше половины всей воды земной коры, до глубины в 20 километров, не только находящейся в свободном состоянии, но и химически связанный. Уже один этот факт ярко оттеняет одну черту минералогии природных вод — малое разнообразие господствующих ее разностей“.

Приводим анализы вод современных океанов (табл. 175)¹.

¹ Таблица заимствована из книги Л. В. Пустовалова „Петрография осадочных пород“.

Таблица 175

Вертикальное распространение солености в некоторых морях

Море	Глубина в м	Соленость вод в %
Мраморное	у поверхности 30—50	2,0 — 2,6 3,8 — 3,88
Черное	у поверхности 100 200	1,7 — 1,8 2,0 2,25
Азовское	у поверхности у дна	1,0 — 1,2 до 1,8
Белое (при входе из Баренцова)	у поверхности 70	3,20 3,35
Балтийское (у о. Готланд)	0,6 70—100 125—220	0,70—0,73 0,78—1,02 1,10—1,47
Балтийское (Финский залив)	до 60 до 100 у дна	0,6—0,8 0,8—1,0 до 1,6
Мертвое	у поверхности 300	12,0 до 26,0

В последнее время у нас в Союзе некоторыми учеными (А. Д. Архангельский, Э. С. Зальманзон, А. Н. Бунеев, Н. И. Толстыхин, А. М. Овчинников и др.) было выяснено, что для формирования природных минеральных вод требуется длительное геологическое время и что химический состав минеральных вод отражает геологическую историю района.

Проф. А. М. Овчинников, детально изучая район Сочи—Мацеста, пришел к выводу, что мацестинские сероводородные воды являются производными морской воды, несколько метаморфизованной биогенным процессами и постепенно разбавленной пресными гидрокарбонатными водами.

В 1927 г. акад. А. Д. Архангельский и Э. С. Зальманзон, изучавшие геологию Грозненского нефтяного района, рассматривали распространенные там пластовые минеральные воды как видоизменение погребенных морских вод.

А. Н. Бунеев, касаясь вопроса происхождения основных типов минеральных вод в осадочных породах, пишет: „Вопрос о происхождении минеральных природных вод тесно связан с историей морской воды и ее солей в зоне осадкообразования и в стратисфере с момента захвата ее осадочными отложениями”¹.

Акад. В. И. Вернадский говорит: „Все природные воды, где бы они ни находились, теснейшим образом связаны между собой и представляют единое целое. Все, что происходит с любой водой в одном каком-нибудь месте, отражается в действительности на всей ее земной массе. В этом отношении мы имеем полную аналогию с живым веществом и с земными газами. Конечно, это единство природных вод отнюдь не мешает существованию резких различий химического состава отве-

¹ Доклады АН СССР, т. XIV, № 6, 1944.

ленных к этой минералогической группе, относящихся тел. Одно целое по существу — вода земной коры — химически в разных своих частях и проявлениях неоднородна".

Проф. А. М. Овчинников считает, что „Химический состав природных вод отражает геологическую историю развития районов“.

В Азербайджане, на сравнительно небольшой площади, расположено громадное количество разнообразных минеральных источников. Такая обстановка, несомненно, тесно связана со своеобразными геологическими и гидрогеологическими особенностями территории республики.

Для формирования любого месторождения минеральных источников требуется длительное геологическое время. В этом процессе существенную роль играет среда, термодинамические условия, а также гидрометеорологические факторы.

Формирование минеральных вод обусловлено комплексом причин.

Минеральные воды не могут формироваться по одной причине — путем проникновения атмосферных осадков в земную кору.

Хорошо известно, что всякие искусственные минеральные воды не дают того лечебного эффекта, как природные воды. Это связано с тем, что в лабораторных условиях трудно создать тот комплекс условий, который создается в течение длительного геологического времени.

Вода в земной коре находится в вечном движении. При накоплении и циркуляции воды в поверхностных зонах окисления, а также при накоплении и сохранении ее в глубинных восстановительных зонах химический состав ее бесконечно изменяется.

Водная среда наиболее благоприятна для содержания многих элементов земной коры в ионном состоянии.

Природная вода, находясь в глубоких зонах земной коры, изменяет свои физические и химические свойства. Если природная вода, накапливающаяся и движущаяся в верхних слоях земной коры, растворяет в основном хлориды, карбонаты, сульфаты, то глубинные воды могут содержать не только эти компоненты, но и многие другие.

Учитывая упомянутые обстоятельства накопления и формирования подземных вод в верхних и глубоких зонах земной коры, необходимо остановиться еще на одном существенном факторе, играющем роль в процессе видоизменения физико-химических свойств подземных вод. Это — термодинамические процессы.

Высокое давление (особенно при дислокациях), а также высокая температура при извержениях непосредственно видоизменяют физико-химические свойства подземных вод.

Согласно сказанному мы считаем возможным разбить природные минеральные воды по их химическому составу на три генетические группы:

- 1) первичные минеральные воды,
- 2) вторичные минеральные воды,
- 3) метаморфизированные минеральные воды.

*Первая генетическая группа—первичные
минеральные воды*

К первой группе относятся те воды, которые содержат в своем составе элементы свободно растворимых веществ: K, Na, Ca, Mg, Fe, Al, Cl, S, H, C, O, H.

Воды этой группы формируются в верхних зонах земной коры. Редких элементов они не содержат. Природные газы содержатся в них в сравнительно малом количестве, причем это большей частью газы биогенного и атмосферного происхождения.

Лечебное действие таких минеральных вод сравнительно невелико.

Из числа минеральных источников Азербайджанской ССР в эту группу входит около 100 источников.

Эти источники дают сульфатные, хлоридные и карбонатные воды.

В пределах Азербайджанской ССР минеральные источники первой генетической группы распространены в юго-восточных предгорьях Большого Кавказа, в Талыше и, в незначительном количестве, в Нахичеванской АССР. В районах южного склона Большого и Малого Кавказа имеется незначительное количество источников данной группы. Здесь сравнительно большое распространение имеют сульфатные воды.

Наиболее ценные сульфатные воды дают источники Кизилванк и Каравансарайские. Они содержат большое количество сульфатного компонента (от 70,5 до 74%).

Воды первой генетической группы содержат почти все газы (N_2 , H_2S , CH_4 , CO_2), но в сравнительно небольшом количестве.

Температура вод источников этой группы обычно не превышает среднегодовой температуры воздуха в данной местности (табл. 176).

Таблица 176

Область	Источник	Темпера- тура $^{\circ}C$	Дебит в л/сут
Нахичеванская АССР	Каравансарайский	6–7,2	57600
	Кизилванк	16	250000
Ленкоранская область	Вергядузский	17	8740
	Гавакдиби	15	1080
Северо-Восточный Азербайджан	Ханага № 1	12	2520
	Союб № 1	10	2300

Для минеральных источников этой группы характерна малодебитность источников. В составе группы почти нет термальных источников.

Для формирования подобных вод не требуются длительные геологические процессы.

*Вторая генетическая группа—вторичные
минеральные воды*

Ко второй группе относятся воды, содержащие, кроме элементов, присутствующих в водах первой группы, следующие компоненты:

Pb, Sr, Br, Rb, Zn, Mn, Cu, B, J, F, Ba, P, As.

Минеральные воды второй генетической группы формируются или в глубинных зонах земной коры (в таком случае возникают термальные воды) или в древних отложениях, имеющих непосредственные выходы на поверхность. В последнем случае формируются холодные минеральные воды. В верхних зонах земной коры такие воды не формируются.

Отличительная особенность вод этой генетической группы заключается не только в солевом составе, но и в газовом составе, в температуре и дебите.

Вторичные минеральные воды содержат в сравнительно большом количестве газы биогенного (биогеохимического) происхождения (CH_4 , H_2S), газы атмосферного происхождения (N_2 , O_2), а также газы магматического происхождения (CH_4 , SO_2 , CO_2). Источники минеральных вод этой группы часто многодебитны.

Эти воды являются вторичными по своему генезису. В число их входят, главным образом, воды древних бассейнов, сохранившиеся в стратосфере. Большая роль в их образовании, несомненно, принадлежит геологическому времени.

Почти все минеральные воды этой группы обладают целебными свойствами и лечение ими весьма эффективно (Мацестинские, Тальгинские, Халтанские, Сураханские воды, Тбилисские термы, Ленкоранские термальные источники и др.).

Минеральные воды второй генетической группы полностью отражают геологическую историю района. В пределах Азербайджанской ССР такие воды широко распространены.

Из общего числа минеральных источников республики более 300 относится к этой генетической группе. Эти воды распространены в Ленкоранской области, на Апшеронском полуострове и меньше—в юго-восточных предгорьях Большого Кавказа.

Большинство источников этой группы термальные, воды их имеют высокую температуру—от 20 до 64°C. Типы месторождений преимущественно пластовые, условия проявления—исключительно тектонические. Почти все выходы приурочены к крупным разрывам, но, вместе с тем, эти воды легко добываются при бурении в районах депрессий: в Ленкоранской области (Новоголовка, скважина № 3), Нефтечала, Бабазане, на Апшеронском полуострове и в Кура-Араксинской низменности.

Солевой состав этих вод—в основном хлоридно-натриево-кальциевый или хлоридно-натриевый.

Среди источников второй генетической группы карбонатных вод нет, встречаются—и то сравнительно редко—сульфатные воды.

Источники этой группы углекислого газа не содержат, а остальные газы (N_2 , H_2S , CH_4) имеют большое распространение.

Характеристика ряда источников второй генетической группы дается в таблице 177.

Таблица 177

Область	Источник	Температура в °С	Дебит в л/сут
Ленкоранская область	Алашинский	34,5—50	300000
	Мешасу	41,5—44	1000000
	Ибадису	28 — 45	1150000
	Хафхони	36 — 43	136000
	Гавзавуа	42	129600
	Аркеван	20 — 55	1227000
	Мишарчай	31 — 45	120000
	Донузотан	63 — 64	1600000
	Готурсу	64	4000000
	Бабазанапский	16 — 39	1000000
Бабазанапская Апшеронская	Сураханский	17 — 25	4500
	Шихово	68 — 70	140000

Третья генетическая группа — метаморфизованные минеральные воды

К третьей группе относятся видоизмененные минеральные воды. Как первичные, так и вторичные минеральные воды могут быть превращены в метафорлизованную воду.

Природные воды могут быть метафорлизованы благодаря высокому давлению и температуре.

Такие воды содержат в большом количестве углекислый газ и многочисленные редкие элементы: W, Hg, Bi, Cd, V, Ma, Ag, Pb, Zn, которые в первичных и вторичных минеральных водах не встречаются.

Ионы редких элементов могли попасть в воду только в результате геотермодинамических процессов, в течение геологического времени. В обычных подземных условиях эти элементы не могут попасть в водную среду.

В числе метафорлизованных вод имеются чрезвычайно ценные с медицинской точки зрения. Такие минеральные источники чаще всего встречаются в сейсмотектонических и вулканических районах, в которых имеются как термальные, так и холодные источники.

На наш взгляд, некоторые минеральные источники Кавказских Минеральных вод (Ессентуки и др.), Цхалтубо, Джермук и др. относятся к третьей группе.

Метафорлизованные воды в пределах Азербайджанской ССР распространены на Малом Кавказе и на южном склоне Большого Кавказа. На Апшероне, в Ленкоранской области, в юго-восточных предгорьях Большого Кавказа и в Кура-Араксинской низменности такие источники не встречаются. Отсутствие метафорлизованных вод в этих областях, повидимому, связано с тем, что мощные морские отложения этих областей не принадлежат к древнекайнозойскому времени. По всей вероятности, необходимого геологического времени, нужного для метафоризации воды, еще не прошло.

Воды Малого Кавказа, в особенности Нахичеванской АССР, в большинстве случаев связаны с наиболее древними отложениями верхнего палеозоя и мезозоя.

Солевой состав вод этой группы преимущественно гидрокарбонатный, затем гидрокарбонатно-хлоридный, гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный, и, наконец, хлоридный. Среди этих вод отсутствуют сульфатные. Характерно, что из газовых компонентов эти воды содержат только углекислый газ. Других газов (N_2 , H_2S , CH_4) они не содержат.

Из общего числа источников Азербайджанской ССР около 200 относится к этой генетической группе.

Среди источников этой группы имеются ценные воды. В таблице 178 приведена характеристика ряда источников.

Таблица 178

Область	Источник	Температура в $^{\circ}\text{C}$	Дебит в л/сут
Нахичеванская АССР	Даррыдагские	18 — 19,5	600000
	Сирабские	16	80000
	Нагаджирские	19	45000
	Бадамлинские	14 — 16	980000
	Гемюрские	11 — 18	130000
	Вайхирские	20	120000
Нагорно-Карабахская	Ширлан	9 — 12	60000
	Лисогорск	6,5 — 9,5	15000
	Туми	12	20000
	Чайгарышан		
Кедабекская	Славянка	10	50000
	Истису (верхний, нижний и Багирсах)	11 — 14	80000
Лачино-Кельбаджарская		18 — 57	2400000

ЧАСТЬ V

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД АЗЕРБАЙДЖАНА

Глава IX

ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Лечебные свойства минеральных вод

Лечебные свойства вод минеральных источников Азербайджанской ССР изучены сравнительно мало.

Бальнеологические и клинические исследования проводились как непосредственно у источников, так и в Баку в Институте курортологии и физиотерапии. Изучением целебных свойств вод источников Мешасу, Ибадису занимались М. Л. Мгебров, З. Ю. Садыхова, М. К. Асланлы и др., Истису—М. Э. Эфендиев, Б. А. Агаларов, Б. Кадымов, М. Г. Гусейнов, В. И. Оленев, Н. П. Афонский, Р. Х. Кадымова и др., Даррыдагских, Бадамлинских, Сирабских, Хошкешенских—А. И. Каравеев, Р. Алиев, Н. Мамедли, А. А. Исмаилов и др., Сураханских—Ш. М. Гасанов, Б. Эйвазов, Л. П. Акопов и др.

Исследования разнообразных минеральных источников республики в бальнеологическом отношении носили разрозненный характер. Комплексному и систематическому изучению подверглось лишь несколько источников (Истису, Сураханы). Лечебные свойства метановых термальных и холодных минеральных вод, имеющих большое распространение в нефтеносных районах восточного Азербайджана, почти не исследованы.

Население Азербайджана и прилегающих к нему соседних республик (Грузии, Армении и Дагестана) издавна пользуется для лечения водами многих минеральных источников нашей республики.

В таблице 179 указана средняя посещаемость больных за курортный сезон в течение последних 10 лет. Значительный приток больных к минеральным водам, несомненно, не случаен.

Как известно, минеральная вода ценна тем, что она физиологически воздействует на человеческий организм. Она, в отличие от пресных вод, представляет собой жидкую среду чрезвычайно сложного состава. Акад. В. И. Вернадский указывал, что „В течение всего или почти всего геологического времени, по крайней мере с середины архейской эры, мы всегда наблюдаем одновременно и воду и живое вещество и всегда видим их неизменную тесную связь и взаимное огромное влияние. Их история в земной коре неразделима”¹.

¹ В. И. Вернадский—История минералов земной коры. „История природных вод”, ч. 1, в. 1, 1933.

Многие болезни с большим эффектом излечиваются минеральными водами, чем другими средствами.

Все попытки приготовить искусственную минеральную воду оказались безуспешными. Искусственно полученная минеральная вода отличается от природных минеральных вод, подобно тому, как изготовленные в лабораториях вещества отличаются от минералов.

Таблица 179

Источник	Район	Посещаемость за курортный сезон
Истису (верхний)	Кельбаджарский . . .	28000
Сураханы	Бакинский . . .	18000
Шихово	Бакинский . . .	17400
Даррыдаг	Джульфинский . . .	8700
Халтан	Кохахкендский . . .	8000
Аркеванский	Масаллинский . . .	6000
Мешасу	Ленкоранский . . .	5000
Шихово	Бакинский . . .	4800
Бабазанан	Сальянский . . .	4600
Чухурорт	Шемахинский . . .	4000
Истису (нижний)	Кельбаджарский . . .	3750
Халхал	Варташенский . . .	2000
Туршу	Шушинский . . .	2700
Вайхир	Нахичеванский . . .	2500
Гавазбуя	Ленкоранский . . .	3500
Елису	Кахский . . .	2200
Ибадису	Ленкоранский . . .	600
Алашинские	Астаринский . . .	500
Тактанагеран	"	340

„Земное—планетное вещество резко отличается от химических веществ, изготовленных в наших лабораториях, своим составом, почему наши экспериментально полученные представления о химических соединениях должны прилагаться к естественным телам с известными, нередко большими, поправками“¹

КУРОРТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

С каждым годом число советских курортов увеличивается.

В настоящее время в Советском Союзе имеется более 350 курортов союзного значения и несколько тысяч курортов местного значения. Ни одна страна в мире не имеет такой широкой сети курортов, как наша.

Это обусловило зарождение новой науки—курортологии, находящейся в тесной связи с медициной, геологией, климатологией, химией, физикой.

В нашем Союзе наиболее богаты минеральными водами Кавказ, Крым, Алтай и Забайкалье.

¹ В. И. Вернадский—О капиллярной воде горных пород и минералов. ДАН СССР, 1929.

В Азербайджанской ССР имеются весьма благоприятные условия для широкого развития курортно-санаторного дела.

Сочетание ценнейших естественных лечебных ресурсов с прекрасными климатическими условиями может превратить Азербайджан в климато-бальнеологическую базу Советского Союза.

Почти на всех минеральных источниках республики могут быть созданы курорты. Этому способствует следующее:

1) Минеральные источники Азербайджана находятся в среднегорных и высокогорных местностях.

2) Большинство минеральных источников расположено в живописной местности, покрытой густым лесом, фруктовыми садами, виноградниками и др.

3) Расположение Азербайджана на юге обеспечивает районы источников большим числом солнечных дней в году.

4) Прекрасные климатические условия с благоприятными микроклиматическими особенностями.

5) Разнообразное рельефное строение и ландшафты.

6) Обеспеченность лучшими пресными водами.

7) Наличие благоустроенных путей сообщения.

На территории Азербайджанской ССР в настоящее время функционирует лишь несколько курортов республиканского значения.

Таблица 180

Источник	Санаторное помещение	Закрытое ванное помещение	Открытый бассейн для ванн	Врачебный пункт
Истису	+	+	+	+
Халтан	-	+	+	+
Алаша	-	-	-	+
Сураханы	+	+	-	+
Аркеван	-	+	+	+
Ибадису	-	-	+	-
Мешасу	-	+	+	+
Бабазанал	-	-	+	+
Чухурюрт	-	+	+	-
Гавазавуа	-	+	-	-
Вайхир	-	-	+	-
Даррыдаг	-	-	+	-
Джими	-	+	-	-
Бадамлы	+	+	+	+
Елису	-	-	+	-
Халхал	-	+	-	-
Шихово	+	+	+	+

+ наличие.

- отсутствие.

Таблица 180 характеризует современное состояние курортного лечения на минеральных источниках Азербайджана.

В последние годы на курортах Кавказских Минеральных вод ощущается недостаток в минеральной воде, тогда как в Азербайджанской ССР имеется много минеральных источников не только аналогичных Нарзану, Ессентуки, Боржоми, но и таких, которые дают воду, нигде

более не встречающуюся (Истису, Даррыдаг и др.). Эти источники вполне могут обеспечить нужды больших курортов на продолжительное время.

В настоящее время воды около 40 групп [минеральных источников широко используются для лечебных целей¹.

Высокие лечебные качества воды, большой дебит и благоприятные климатические условия районов источников позволяют считать, что девять из них имеют союзное значение (Даррыдагские, Истису, Сирабские, Нагаджирские, Бадамлинские, Халтанские, Мешасу, Аркеванские, Кизилванские); четырнадцать — республиканское (Елису, Алашинские, Камерванские, Вайхирские, Бабазананские, Сураханские, Чухурюртские, Гавзавуа, Ибадису, Лысогорские, Илыксу, Славянка, Чайгарышан, Халхал) и остальные—местное.

Следует отметить, что в условиях Азербайджана почти все курорты имеют возможность функционировать в течение круглого года.

Районирование Азербайджанской ССР по курортным ресурсам

В целях более рационального использования курортных ресурсов республики, районирование этих ценнейших богатств имеет большое значение.

На территории республики мы выделяем одиннадцать курортных районов.

1. Нахичеванская АССР
2. Лачино-Кельбаджарский район
3. Нагорный Карабах
4. Окрестности Кировабада
5. Ленкоранская область
6. Апшерон
7. Шемаха
8. Нуха и Закаталы
9. Северо-восточный Азербайджан
10. Бабазанан
11. Низменный Азербайджан

Район группы курортов Нахичеванской АССР

Нахичеванская АССР расположена на высоте 700—1100 м над уровнем моря. Климат сухой, континентальный. Много солнца.

¹ Алашинские, Аркеванские, Аджибулаг, Бабазанан, Бадамлы, Будуг, Бум, Борчалы, Билясарские, Бов, Вайхирские, Гавзавуа, Гемюр, Джими, Джошгун, Даррыдаг, Елису, Зейва, Илыксу, Истису (верхний), Истису (нижний), Камерванские, Кизилванские, Лысогорск, Минекя, Мирабашир, Мишарчай, Мешасу, Минкенд, Нагаджир, Сигалини, Сураханы, Славянка, Тахтанигеран, Халтан, Хаши, Халхал, Чайгарышан, Чухурюрт, Шахсуба, Шихово.

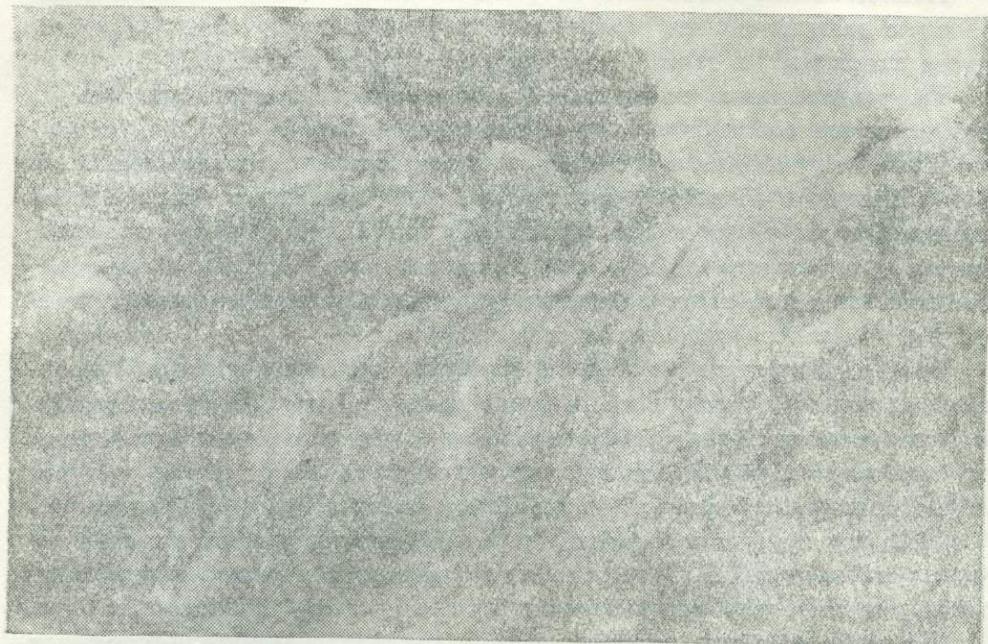


Рис. 48

Фонтанирующая скважина Сирабских минеральных вод и водопад

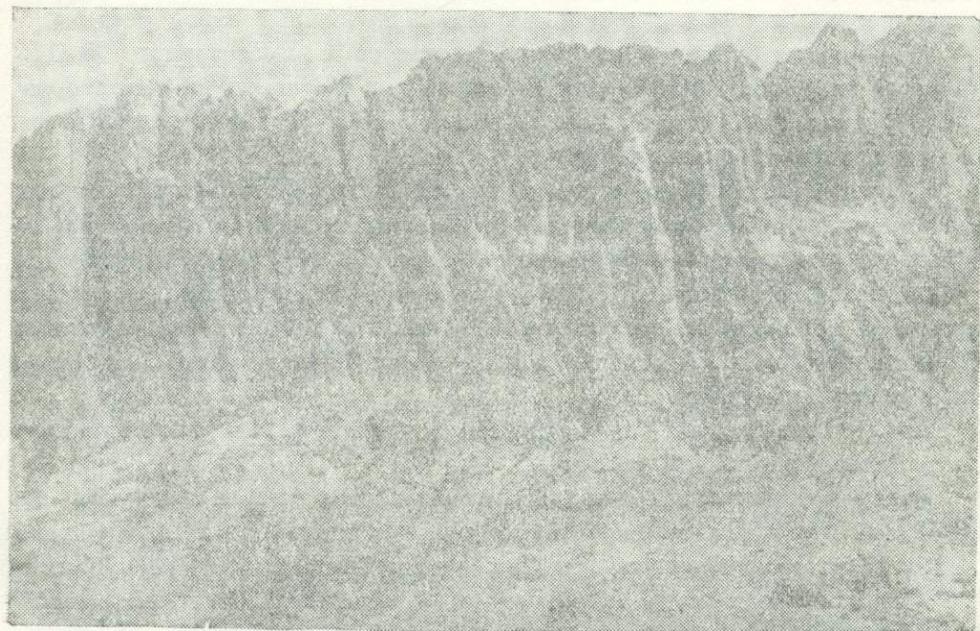


Рис. 49

Источник Нагаджир у подножья горы Нагаджир

Нахичеванская АССР богата ценными минеральными источниками, которые дают почти все разновидности углекисло-карбонатных, углекисло-хлоридных, а также сероводородно-сульфатных вод.

По разнообразию минеральных источников Нахичеванская АССР представляет собой буквально геохимический музей.

Если Азербайджан в пределах Кавказа занимает первое место по разнообразию и богатству источников, то Нахичеванская АССР в этом отношении находится в исключительном положении. Пять групп источников—Даррыдагские, Сирабские, Нагаджирские, Бадамлинские и Кизилянские являются чрезвычайно ценными гидроминеральными ресурсами для бальнеологических питьевых курортов.

Даррыдагские источники являются самыми высокодебитными мышьяковистыми минеральными источниками в Союзе. Ценные лечебные качества этой воды обусловлены тем, что, наряду с достаточным количеством мышьяка, она содержит борную кислоту, литий, большое количество углекислого газа, иода, брома, железа и другие компоненты.

Поэтому курортное строительство на этих источниках является неотложной задачей. Необходимо также наладить розлив минеральной воды для широкого использования во внекурортной обстановке.

Сирабские источники являются аналогом Боржоми. Источники этого типа в пределах Закавказья встречаются только в трех местах—в Грузии—в районе Боржоми, в Азербайджане—в районе Нахичевани, в Армении—в районе Диличана.

Сирабские воды имеют большое значение как гидроминеральная база будущего курорта. Нужно ускорить разрешение вопроса освоения Сирабских минеральных вод и построить механизированный завод розлива.

Нагаджирские источники однотипны с Ессентуками № 17. Аналоги этой воды в пределах Закавказья, в частности на территории Азербайджана, не встречаются. Поэтому Нагаджирские источники заслуживают особого внимания.

В связи с большой потребностью в минеральной воде ессентукского типа и нехваткой ее на курортах Ессентуки, вопрос освоения Нагаджирских минеральных источников приобретает актуальное значение.

Бадамлинские источники относятся к категории вод типа Нарзан. Они обладают сложным гидрокарбонатным составом, содержат большое количество углекислого газа, имеют благоприятную температуру и большой дебит.

Все это говорит за то, что в районе данного источника можно создать большой питьевой курорт.

С конца 1947 г. начался розлив бадамлинских минеральных вод. За короткое время эта вода приобрела большую популярность среди населения Баку, Нахичевани и Ордубада и за пределами нашей республики.

В настоящее время в Бадамлах функционирует механизированный розливной завод с пропускной способностью 50.000 бутылок в сутки. Ставится вопрос об увеличении производительности завода и постройке завода жидкой углекислоты.

Кизильянская горько-соленая минеральная вода, вообще редко встречающаяся в природе, является слабительной водой (сульфатно-хлоридно-кальциево-натриево-магниевой).

Большой дебит (400.000 л/сут) Кизильянских минеральных источников может обеспечить нужды в слабительной воде.

Кроме этих пяти групп ценных источников, в Нахичеванской АССР существуют отдельные минеральные источники, имеющие республиканское значение. Среди них выделяются: Вайхирские, Гемюрские, Хошкешенские, Джошгунские.

Остальные минеральные источники имеют районное и межрайонное значение.

В Нахичеванской АССР существуют высокогорные климатические станции. Из них наиболее популярны Батабат, Гемюр (Шахбузский район), Локотак, Кулеймар (Джульфинский район), Тиви (Орудубадский район). Это обусловлено тем, что здесь всюду встречаются питьевые родниковые воды, много солнца и имеются благоприятные климатические условия. Трудящиеся Нахичеванской АССР и прилегающих районов проводят свой летний отпуск в этих высокогорных местностях, здесь расположено много пионерских лагерей.

Несмотря на характерный горный рельеф, Нахичеванская АССР прорезана сетью прекрасных шоссейных дорог. По всему протяжению Нахичеванской АССР, вдоль р. Аракс, проходит железнодорожная линия Баку—Ереван.

Группа курортов Лачино-Кельбаджарского района

Эта группа курортов находится в западной части Азербайджанской ССР, в Кельбаджарском и Лачинском районах. Рельеф исключительно горный и сильно пересечен речными долинами. Средняя высота—1600—1800 м над уровнем моря.

Из 63 источников Лачино-Кельбаджарского района выделяются по своему значению источники типа Истису (Кельбаджарский район) и типа Илыксу (Лачинский район).

Источники типа Истису представлены тремя отдельными группами: Истису (верхний), Истису (нижний) и Багырсах.

По своему солевому, газовому составу, радиоактивным свойствам, высокой температуре и большому дебиту воды¹ все эти три группы занимают в Советском Союзе первое место. Кроме Армении (Джермук), в других республиках аналогов Истису нет.

Истису, таким образом, приобретает всесоюзное значение.

В конце 1948 г. было принято решение организовать на Истису питьевой бальнеологический курорт.

В настоящее время закончено строительство шоссейной дороги, которая связывает железнодорожную станцию Евлах с курортом.

¹ Суммарный дебит трех групп—2.400.000 л/сут.

Детальное комплексное изучение района Истису, в целях дальнейшего широкого и рационального использования ценных ресурсов этого курорта, является неотложной задачей сегодняшнего дня.

Группа источников Илыксу находится в Лачинском районе, на участке Минкенд и Ахмедлы, на высоте 1600 м над уровнем моря. Эти источники, относящиеся к углекисло-гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-магниево-кальциевым, представляют собой теплый нарзан со средней температурой 28° С. Они являются излюбленным лечебным средством местных жителей.

Кроме того, в районе Ахмедлы и Минкенд встречаются десятки выходов холодных минеральных вод типа Нарзан. Большое количество углекислого газа, содержащегося в этих водах, позволяет использовать их для розлива. Исследования, проведенные в Институте физиотерапии и курортологии им. С. М. Кирова, показывают, что эти воды при переброске на дальнее расстояние, сохраняют свой химический состав без дополнительного газирования углекислотой.

Общий дебит теплых и холодных источников группы Илыксу на участке Минкенд и Ахмедлы Лачинского района доходит до 800.000 л/сут. Рациональное бурение, безусловно, повысит дебит источников.

Район группы курортов Нагорного Карабаха

Нагорный Карабах расположен в юго-восточной части Малого Кавказа, между 39°10'—40° 25' с. ш. и 15°38'—17°01' в. д. на высоте 600—1800 м над уровнем моря.

С северо-запада и юго-запада он окаймляется рядами горных цепей и плоскогорий, а с востока открывается Кура-Араксинской низменностью в сторону Каспийского моря. Такое географическое положение Нагорного Карабаха обусловило своеобразные природные условия особенно — климатические.

Благоприятные метеорологические факторы, многочисленные фруктовые сады, наличие углекислых минеральных источников и прекрасных питьевых родниковых вод повышают курортное значение Нагорного Карабаха.

В Нагорном Карабахе из 17 известных минеральных источников привлекают внимание Лысогорск, Ширлан, Туми и Зарданашен.

Следует отметить, что на территории Нагорного Карабаха известны многочисленные родниковые воды с благоприятной температурой и большим содержанием углекислого газа (около 150 мг/л). Большой популярностью среди населения пользуются родники Иса-Булах, Мецшен, Тагаварт, Зарданашен, Шейхир, Мецтаглар и др.

Район группы курортов окрестностей Кировабада

Северо-восточные склоны азербайджанской части Малого Кавказа, опускающиеся к Кировабадскому плато, чрезвычайно привлекательны по своим природным условиям. Из сочинений великого азербайджан-

ского поэта Низами видно, что местное население в XIII веке посещало в лечебных целях такие горноклиматические станции, как озеро Гек-Гель, Хачбулах, Аджикенд и др.



Рис. 50
Источник Ширлан

Горные части Казахского, Таузского, Кедабекского, Дастафюрского, Ханларского районов представляют собой высокогорные климатические станции. Каждое лето сюда приезжают на отдых жители городов и низменных районов республики.

Здесь в изобилии встречаются выходы прекрасных питьевых родниковых вод. Среди минеральных источников особое положение занимают Чайгарышан и Славянка. Наиболее популярными высокогорными станциями этой зоны являются оз. Гек-Гель, Аджикенд, Хачбулах, Славянка и Калакенд.

Озеро Гек-Гель, расположенное на высоте 1570 м над уровнем моря, представляет собой удлиненный водный бассейн, окруженный густым лесом. Этот бассейн возник в 1139 г. при разрушительном землетрясении, вследствие которого на западном склоне горы Кяпав произошел обвал. Продукты обвала запрудили долину р. Ахсу. В течение 150 лет вода заполняла узкую горную речку с макси-

мальной глубиной 93 м. Длина озера по прямой—2450 м, наибольшая ширина—около 600 м. Поверхность озера равна 791.500 м.

Кроме оз. Гек-Гель, в том же районе расположено еще несколько горных озер — Кара-Гель, Марал-Гель, Зиялы-Гель, Аг-Вель, Чобан-Батан.

На оз. Гек-Гель климат умеренно-холодный, напоминающий климат Шуши. Среднегодовая температура— $7,5^{\circ}\text{C}$. В летние месяцы температура достигает 30°C , а в самые холодные падает до -18°C . Среднегодовое количество осадков—550—600 мм.

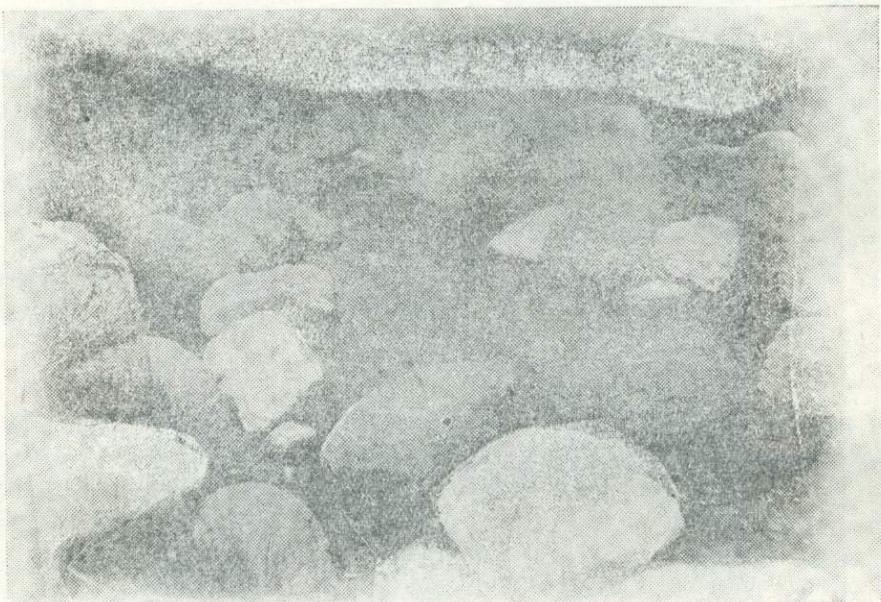


Рис. 51
Источник Славянка № 3

В зимнее время озеро покрывается слоем льда толщиной 0,5 м. Этот ледяной покров сохраняется с января по март.

В настоящее время на оз. Гек-Гель строятся здания для домов отдыха и санаториев, к нему проводится шоссейная дорога.

В зимнее время сюда будут привлекать ледяное зеркало с поверхностью 791.500 м² и сравнительно теплая безветреная зима с большим количеством солнечных дней.

Аджикенд находится в 17 км от города Кировабада на высоте 1000 м над уровнем моря. Климат этого района—умеренно-теплый, влажный, зима сравнительно теплая. Близ Аджикенда имеется углекислый минеральный источник и прекрасные родниковые воды. В настоящее время здесь находится несколько домов отдыха и санаториев.

Остальные горноклиматические станции в окрестностях Кировабада—Славянка, Калакенд, Хачбулах и др. имеют почти одинаковые климатические условия. Во всех этих пунктах встречаются углекислые холодные минеральные источники.

Район группы курортов Ленкоранской области

Курорты Ленкоранской области расположены на юго-восточной окраине Азербайджана. Субтропический район юго-восточной части Азербайджана лежит между $38^{\circ}24'$ — $39^{\circ}27'$ с. ш. и $65^{\circ}34'$ — $66^{\circ}31'$ в. д.

Все курорты Ленкоранской области расположены южнее Батуми на 2° . Они лежат южнее Неаполя, Венеции и многих курортов Средиземного моря. Климат влажный, субтропический, много солнца.

Ленкоранская область богата минеральными водами. Наличие лесного покрова и морской климатической станции делает желательным развитие здесь сети курортов. Удобное транспортное сообщение будет способствовать этому.

Термальные и холодные источники Ленкоранской области с общим дебитом 20.000.000 л/сут относятся к азотным и метановым. На базе этих вод можно создать бальнеологические курорты, в первую очередь на источниках Мешасу, Ибадису и Аркеван.

Растительный покров Ленкоранской области своим разнообразием выделяется во всем Закавказье. Здесь имеется более 150 видов растений, в том числе очень декоративные: шелковая акация, магнолия, хурма и др. Леса Ленкоранской области напоминают тропические.

Морская климатическая станция Ленкоранской области обладает прекрасным пляжем, покрытым магнито-авгитовыми крупнозернистыми песками. Морское купание здесь возможно в течение 6 месяцев в году.

Асфальтированная шоссейная дорога и железнодорожная ветка связывают область с Баку. Морем отсюда можно попасть не только в портовые города Азербайджана, но и в Красноводск, Астрахань, Махачкалу и др.

Климатические и почвенные условия области позволяют выращивать бахчевые и огородные культуры.

Район группы курортов Апшеронского полуострова

Общая длина границ Азербайджанской ССР равняется 2849 км, из которых на долю морских приходится 825 км. Вся территория Восточного Азербайджана, прилегающего к бассейну Каспийского моря, представляет собой зону с умеренно теплым и влажным климатом. В этой зоне исключительное место занимает Апшеронский полуостров.

Апшеронский полуостров больше чем на 53 км врезается в море. Берега полуострова почти всюду представляют собой прекрасный песчаный пляж шириной в 200 м.

Климат Апшеронского полуострова — субтропический. Здесь умерен но жаркое лето, солнечная осень, теплая зима и короткая весна.

Апшеронский полуостров обладает следующими курортными ресурсами:

1. Метановые и сероводородные воды.
2. Минеральная грязь.

3. Минеральные озера.

4. Пляжи.

5. Приморские климатические станции.

На полуострове много метановых и сероводородных минеральных вод, среди которых наиболее популярными являются Сураханские, Сабунчинские и воды Шиховой Косы. Эти минеральные воды, характеристика которых дана в предыдущих главах, дают высокий бальнеологический эффект. На Апшеронском полуострове существует возможность расширить использование минеральных вод буровых скважин с высоким содержанием сероводорода, иода, брома и других компонентов.

Озера Беюк-Шор и Масазыр являются неисчерпаемым источником ценной лечебной грязи. Использование этой грязи в Институте физиотерапии и курортологии им. С. М. Кирова, в Сабунчинской и других грязелечебницах позволяет дать ей высокую оценку.

К сожалению, бакинские бальнеологи и курортологи до сих пор практически не используют иловые продукты, выбрасываемые грязевыми вулканами.

На Апшеронском полуострове существуют десятки мелких и крупных минеральных озер. Следует отметить, что лечебные свойства и бальнеологическое значение этих бассейнов до сих пор не исследованы.

Пляжи на Апшеронском полуострове великолепны. В летнее время температура воды Каспийского моря доходит до 22,5—26° С. Эта температура держится в течение полугода—с мая до октября. Соленость воды Каспийского моря в этом районе равна 12,42 г/л. Прибой здесь умеренный, даже во время ветров.

Наиболее благоустроеными среди приморских климатических станций Апшеронского полуострова являются Загульба, Бузовны, Мардакяны, Шувеляны, Пиршаги, Туркяны. Здесь расположены десятки прекрасных санаториев, домов отдыха, пионерских лагерей.

Район группы курортов Шемахи

Это ближайшая к Баку группа горных и высокогорных курортов, расположенная на юго-восточной окраине Большого Кавказа и охватывающая территорию горных частей Шемахинского, Исмаиллинского, Куткашенского и Варташенского районов.

Здесь расположены выходы многочисленных азотных и сероводородных термальных и холодных минеральных источников. Особенно популярны Халтанские, Джиминские, Хашинские, Чухурюртские, Бумские и Халхалские источники. Общий дебит этих минеральных источников—около 5 млн. л/сут.

Климат этого района умеренно-теплый, влажный. Горный рельеф, обилие родниковых вод, наличие лесного покрова, фруктовые сады и виноградники—все это является благоприятным фактором для роста будущих курортов.

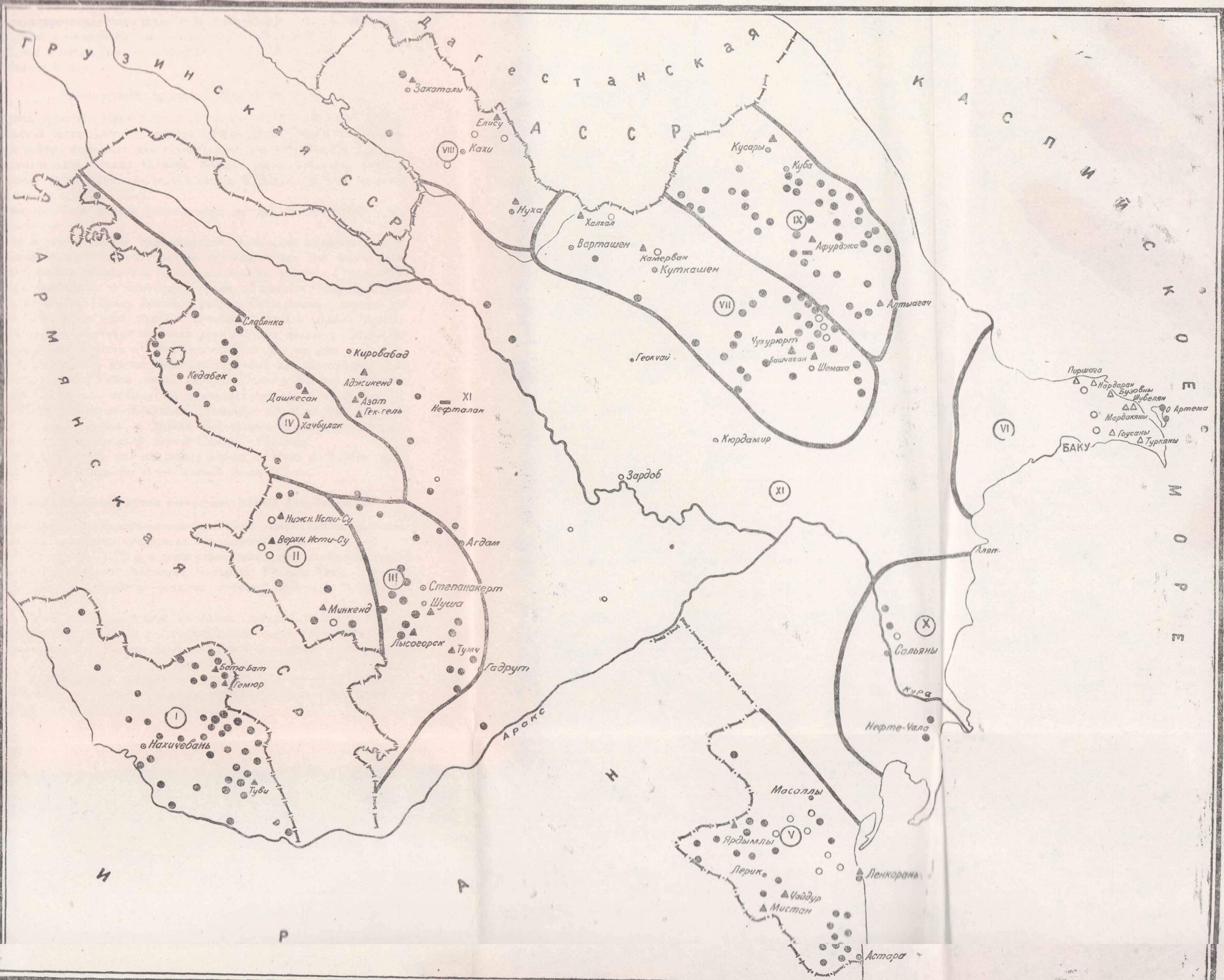


Рис. 52
Карта районирования курортных ресурсов Азербайджанской ССР.

Масштаб 1 : 1.000.000

I—Нахичеванская АССР; II—Курдистан; III—Нагорный Карабах; IV—Кировабад; V—Талыш; VI—Апшерон; VII—Шемаха; VIII—Нуха и Закаталы; IX—Сев.-Вост. Азербайджан; X—Бабазап; XI—Низменный Азербайджан

Асфальтированная шоссейная дорога связывает Баку с Шемахой. Необходимо в ближайшее время наладить сообщение между столицей республики и остальными курортами (Халтан, Хаши, Джими, Камерваи, Бум, Халхал и др.).

Район группы курортов Нухи и Закатал

Группа курортов Нуха-Закатальского района расположена в северо-западной части Азербайджана, на юном склоне Большого Кавказа. В этом районе находятся две зимние климатические станции (Нуха и Закаталы) и одна летняя (Елису). Климат здесь умеренно теплый, с умеренно жарким летом и теплой зимой. В Закаталях зима является самым ясным временем года.

Курорты этого района расположены на высоте 550—1600 м над уровнем моря.

Густой лесной покров, сады, большое количество солнечных дней, термальные и холодные минеральные источники — все это благоприятствует развитию курортов в Нуха-Закатальском районе. Среди минеральных источников в настоящее время пользуется популярностью группа источников Елису Каахского района. Повидимому, местное население пользуется этой водой в лечебных целях с давних времен. Об этом свидетельствуют названия двух главных выходов — Оглан-Булах — родник для мужчин и Гызы-Булах — родник для женщин.

Источники Елису имеют дебит, достаточный для обеспечения нужд большого курорта. Район группы курортов Нухи и Закатал находится сравнительно далеко от Баку, но прекрасная шоссейная дорога Евлах — Нуха — Кахи — Закаталы — Белоканы связывает его с железнодорожной линией Баку — Тбилиси, а дорога Белоканы — Катыкчай — Синори — Цхали — с железнодорожной линией Синори — Тбилиси.

Следует отметить, что шоссейная дорога от Нухи до Белокан представляет собой ореховую аллею длиной более 100 км.

Район группы курортов северо-восточного Азербайджана

Район группы курортов северо-восточного Азербайджана расположен на юго-восточных предгорьях Большого Кавказа.

На высоте 680—1200 м в этом районе находится несколько горно-климатических станций: Алтыагач, Чинарлар, Кусары, Текя, Ярымджи и др. Самыми популярными дачными местами являются Алтыагач и Кусары.

Алтыагач является одной из самых близких к Баку (118 км) горно-климатических станций. Селение расположено на высоте 1110 м над уровнем моря. Климат здесь умеренно холодный, с прохладным летом. Средняя температура самого теплого месяца не превышает 20° С. Среднегодовое количество осадков — 500 мм. Сел. Алтыагач утопает в зелени. Четыре сероводородных источника дают минеральную воду с большим содержанием иода.

Дорога от гор. Баку до ст. Кильязи хорошая. Существующая автомобильная дорога от станции Кильязи до сел. Алтыагач должна быть улучшена.

Кусары — самый северный курорт Азербайджана — расположен к западу от железнодорожной линии Баку—Ростов (32 км).

Высота горноклиматической станции Кусары над уровнем моря — около 700 м. Город расположен у подошвы снежной горы Шахдаг, близость которой постоянно освежает воздух курорта. Климат горноклиматической станции Кусары умеренно холодный, лето умеренно жаркое, среднегодовая температура $8,7^{\circ}\text{C}$.

Район группы курортов Бабазанана

Недалеко от устья р. Куры, на территории Сальянского района, находится гора Бабазанан (45 м над уровнем моря).

Сероводородно-метаново-хлоридно-кальциевые холодные и термальные минеральные воды Бабазанана издавна используются населением.

Продолжительное лето, умеренно теплые климатические условия дают возможность использовать эти минеральные воды в течение шести месяцев в году.

Район расположен в неблагоприятной для развития курорта степной зоне. Однако здесь может быть организован курорт местного значения.

Район группы курортов низменной части Азербайджана

Низменные районы занимают значительную часть территории Азербайджана. В отличие от горных районов, в низменном Азербайджане отсутствуют климатические станции. Однако эта часть республики богата цennыми лечебными ресурсами другого характера — лечебной нефтью, минеральными водами, лечебной грязью.

Лечебная нефть (нафталан) выходит на поверхность в Касумизмайловском районе, на расстоянии 18 км к югу от железнодорожной станции Герань, на высоте 450 м над уровнем моря. По своему внешнему виду она похожа на промышленную нефть. Отсутствие вредных паров бензина и керосина, наличие ценных смазочных масел, абсолютная чистота и сравнительно большой удельный вес ($0,930—0,960$) отличают нафталанскую нефть от других сортов нефти. В настоящее время нафталанская нефть применяется с большим успехом почти во всех областях медицины.

В этом районе находится единственный источник лечебной нефти в мире, и развитие здесь курорта приобретает актуальное значение.

В 1939 г. во время полевых работ в восточной части Конаккендского района (у сел. Афруджа) нами была обнаружена лечебная нефть, идентичная нафталанской¹.

¹ А. Г. Аскеров — Минеральные источники Комаккендского района. Изв. АН Азерб. ССР, № 11, 1945.

В низменном Азербайджане встречаются естественные выходы минеральных источников и буровые минеральные воды, имеющие лечебное значение.

Минеральный источник Аджибулаг находится на территории Касум-измайловского района, в 17 км к северу от станции Герань, у подножья горы Боздаг. Вода источника относится к сероводородно-хлоридно-натриевым, содержит в большом количестве иод—117 мг/л. Местное население использует эту воду для лечения.

Кроме источника Аджибулаг, в низменном Азербайджане (в Мирбаширском, Бардинском и других районах) известны буровые минеральные воды, лечебные свойства которых недостаточно изучены.

Лечебная грязь является продуктом грязевых вулканов, действующих большей частью в восточных районах низменного Азербайджана.

Густонаселенный низменный Азербайджан и население города Баку могут быть обеспечены лечебной нефтью, минеральными водами, лечебной грязью, так как климатические условия и транспорт позволяют максимально использовать эти ресурсы.

Промышленное значение минеральных источников

Минеральные источники Азербайджана имеют не только курортное, но и промышленное значение.

Анализ фактического материала, находящегося в распоряжении автора, позволил ему наметить следующую примерную классификацию минеральных источников с точки зрения их промышленного использования:

1. Источники, имеющие курортное значение.
2. Источники, имеющие значение для химической промышленности.
3. Источники, имеющие значение для пищевой промышленности.
4. Источники как ресурсы для получения тепловой энергии.
5. Источники как ресурсы для получения природных газов.
6. Источники как ресурсы для получения медикаментов.

Среди источников Азербайджана встречаются такие, которые дают специфические минеральные воды, содержащие в большом количестве то или иное химическое соединение. Это дает возможность ставить вопрос о рентабельности добычи этих химических соединений. В этом отношении необходимо специально изучить некоторые минеральные источники (Истису—для получения карлсбадской соли, Аджибулаг и Алтыагач—для получения иода, Алашинские источники—для получения хлоркальция, Сираб и др.—для получения медикаментов и т. д.).

В пределах Азербайджана встречаются самые разнообразные минеральные источники, имеющие большое значение для пищевой промышленности. Эксплуатация вод минеральных источников путем розлива в республике только начата. Бадамлинский розливной завод, функционирующий с 1947 г., является первым предприятием подобного рода. За короткое время существования завода бадамлинская вода приобрела широкую популярность среди населения Баку, Нахичевани и других городов республики.

Следует отметить, что потребность в питьевой минеральной воде у населения Азербайджана, в особенности г. Баку, чрезвычайно велика.

Необходимо в самое короткое время наладить розлив вод следующих ценных источников:

1. Истису—типа Карлсбад.
2. Даррыдагских мышьяковистых источников, занимающих в Союзе первое место по своему дебиту и по содержанию мышьяка.
3. Нагаджир—типа Ессентуки.
4. Сираб—типа Боржоми.
5. Кизилванская горько-соленые сульфатные воды (слабительная вода).
6. Славянка и Чайгарышан—типа нарзан.
7. Туршсу и Ширлан—углекисло-магниевая вода.

В Нахичеванской АССР, на сравнительно малой территории, сосредоточено пять типов питьевых—столовых и лечебных вод (Даррыдаг, Нагаджир, Сираб, Бадамлы, Кизилванская).

Среди термальных источников Азербайджана наибольший дебит имеют Готурсу, Донузотанские и Аркеванские, расположенные на расстоянии 2 км друг от друга. Большой суммарный дебит (около 7 млн. л/сут) и высокая температура позволяют рассматривать эту группу источников как очаг тепловой энергии, которая может быть использована в районном центре Масаллы, на будущем курорте, и в других населенных пунктах.

Многие минеральные источники Азербайджанской ССР выделяют в большом количестве углекислый газ, который может быть использован для улучшения вкусовых качеств питьевых минеральных вод и напитков.

Выше мы приводили уже список минеральных источников с большим содержанием углекислого газа. Автором подсчитано общее количество углекислого газа, выделяемого основными источниками Азербайджана за одни сутки. Только минеральные источники Нахичеванской АССР выделяют более 5 т углекислого газа в течение суток.

Метановые минеральные источники, выделяющие огромное количество CH_4 , легко могут быть каптированы. Метан может быть использован как горючий материал. Большое количество горючего газа, выделяющегося минеральными источниками севера Ленкоранской области, вполне обеспечит нужды курортов данного района тепловой энергией.

Гидрогеологическая служба на курортах

Гидрогеологическое исследование минеральных вод совершенно необходимо при решении вопроса об их рациональной эксплуатации. Для того чтобы правильно использовать любой минеральный источник, следует изучить условия формирования месторождения, циркуляцию минеральной воды и организовать постоянное наблюдение за режимом.

Гидрогеологической работе на курортах в последнее время придается большое значение. В настоящее время специальным решением Сове-

та Министров Союза ССР открыты гидрогеологические отделы при научно-исследовательских институтах курортологии в отдельных республиках и при многих больших курортах.

В прошлом в Азербайджане врачи-бальнеологи работали оторванно от гидрогеологов. Нет нужды доказывать необходимость тесного контакта врачей и гидрогеологов в деле развития курортной сети. Учение о минеральных водах в настоящее время составляет важнейшую отрасль современной комплексной науки — курортологии.

Лекарственное значение минеральных вод

В настоящее время одним из существенных вопросов является рациональное использование каждой союзной республикой своих лечебных ресурсов.

В предыдущих главах настоящей книги было указано, что в Азербайджанской ССР встречаются самые разнообразные и редко встречающиеся на земле минеральные воды. Многие минеральные воды нашей республики по своим химическим свойствам могут быть использованы как источник для получения ценных лекарств. Как известно, медикаменты, полученные из минеральных вод, дают эффективные результаты.

Нашиими исследователями было установлено, что такие минеральные воды Азербайджана, как Истису, Даррыдаг, Сираф, Нагаджир и другие, содержат в своем составе более 50 элементов, известных нам из периодической системы Менделеева.

Нет сомнения, что умелое производство химических веществ из вод минеральных источников Азербайджана будет иметь огромное значение для удовлетворения нужд широких масс населения. К сожалению, у нас пока еще по-настоящему не начато использование в лекарственных целях разнообразных по химическим составам минеральных источников республики.

Фармацевты Азербайджана в целях рационального использования этих весьма полезных ресурсов должны вплотную заняться вопросом изучения и освоения их.

Ниже приводятся наиболее перспективные и рентабельные представители минеральных вод республики, имеющие лекарственное значение.

1. Алашинские минеральные источники находятся в Астаринском районе в 3 км к западу от сел. Алаша в русле р. Истисучай. Здесь на небольшой территории встречаются 16 источников и 27 мелких выходов. Дебит большой. Вода Алашинских источников имеет горько-соленый вкус, прозрачная, бесцветная, с запахом сероводорода, температура воды от 34 до 50°С. Вода при выходе выделяет спонтанный газ—азот и при течении оставляет осадки белого цвета. Минерализация вод этих источников доходит до 21 г/л.

Воды Алашинских источников относятся к азотисто-термально-хлоридно-кальциево-натриевым и могут быть применены как ресурсы для получения calcium chloratum.

2. В Кельбаджарском районе на протяжении р. Тертер в трех местах расположены весьма ценные минеральные источники, из коих:

а) Группа Багырсахских минеральных источников находится в 2 км от курорта Истису на юго-запад и имеет 14 выходов, расположенных по обоим берегам р. Багырсах на протяжении 1 км. Температура вод источников Багырсах колеблется от 16 до 48° С. Минерализация вод этих источников—до 7 г/л. Воды Багырсахских источников относятся к углекислым гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатно-натриевым.

б) Группа минеральных источников курорта Истису, в количестве 23, расположена по обоим берегам р. Тертер. Из этого числа 18 источников расположено на правом берегу, 5 источников—на левом. Температура воды источников колеблется от 22 до 58° С. Минерализация вод источников доходит до 8 г/л. Воды источников курорта Истису однотипны с источниками Багырсах.

в) Группа источников Нижний Истису, в количестве 8, находится в 13 км к юго-западу от районного центра Кельбаджар, на берегу р. Тертер. Из общего числа источников 5 расположены на левом берегу, а 3—на правом, на протяжении 80 м.

Температура вод источников Нижнего Истису колеблется от 16 до 37° С. Минерализация воды доходит до 6 г/л. Воды однотипны с водами курорта Истису и Багырсах.

Все 3 группы источников Кельбаджарского района, наряду с использованием их в курортных целях, могут быть широко использованы для получения карловарской (карлсбадской) соли.

3. Минеральные источники Аджибулаг находятся в Касум-Измайловском районе. Минерализация вод доходит до 50 г/л. Вода представляет собой иодистый рассол, который содержит 117 мг/л иода. Такое количество иода говорит о рентабельности получения из указанных источников этого ценного элемента.

4. Минеральные источники Алты-Агач находятся в лесу на левом берегу р. Ясенки, в юго-восточной стороне в 0,5 км от сел. Алты-Агач. Температура воды 17° С. Вода относится в типу сероводородно-хлоридно-гидрокарбонатно-натриевых.

Содержит 52,2 мг/л иода. Минерализация воды—около 7 г/л.

5. Кызылванкские минеральные источники находятся в 8 км к юго-востоку от гор. Нахичевань. Температура воды—16° С. Это типичная содовая слабительная вода, относится она к типу сульфатно-кальциево-натриево-магниевых вод. Минерализация этого источника—5,2 г/л. Воды источников Кызылванк могут быть использованы для получения соды.

6. Сирабские минеральные источники находятся в 3 км от сел. Сираб, Нахичеванского района. Сирабские минеральные воды — лучшее средство для излечения желудочно-кишечных заболеваний. Геолого-разведочными работами, выполненными в последние четыре года, было установлено, что на участке Сирабских минеральных источников в подземных условиях находятся огромные запасы этих ценнейших ресурсов.

Сирабские минеральные источники, как установлено нами, содержат 54 элемента периодической системы Менделеева. Температура минеральных вод 17° С. Дебит большой.

7. Даррыдагские минеральные источники находятся в Джульфинском районе, в 10 км от г. Джульфа. Эти источники отличаются своим благоприятным химическим составом вообще, и в частности наличием мышьяковистых соединений.

Даррыдагские минеральные источники дают углекислые мышьяковистые воды и обладают высоким дебитом. Подобные воды встречаются на земле очень редко. Как по своему количеству, так и по содержанию мышьяковистых соединений, а также по благоприятному химическому составу Даррыдагские минеральные воды занимают первое место в Союзе.

Освоение этих ценнейших и редчайших лечебных вод является неотложным делом.

Кроме охарактеризованных выше минеральных источников, в Азербайджане существует много ценных вод, которые могут быть использованы для получения различных медикаментов, как, например: Нагаджирские, Вергядузские и некоторые другие. Необходимо отметить, что многочисленные буровые воды Апшерона, Бабазанана и Нефтечала содержат большое количество иода, брома и имеют промышленное значение. Кроме того, привлекает внимание содержание большого количества углекислого газа во многих источниках республики, количество которого, по нашим расчетам, ежесуточно составляет 11 тонн. Эти природные газы необходимо использовать в пищевой промышленности для производства питьевых вод и напитков.

Научные работники, а также студенты — дипломанты фармацевтического факультета Азербайджанского Медицинского института должны заняться изучением минеральных вод Азербайджана, имеющих лекарственное значение.

Горно-санитарная охрана минеральных источников

Охрана ценных минеральных источников является одним из серьезнейших вопросов развития курортного дела в Азербайджанской ССР. В настоящее время на многих минеральных источниках горно-санитарная охрана находится в неблагоприятном состоянии.

В связи с отсутствием капитальных и других специальных сооружений многие минеральные источники часто перестают давать воду. Выходы

некоторых источников затопляются речными водами, селевыми потоками (Истису, Даррыдагские, Ибадису, Мешасу, Готурсу, Алшинские, Аркеванские, Донузотанские и др.), другие закрываются наносами и осыпями (Халтанские, Хашинские, Халхалские и т. д.). Выходы многих источников закупориваются отложившимися из вод источников травертинами (Джошгун, Нагаджир, Хошкешен и др.).

Вследствие отсутствия наблюдений над режимом источников, а также из-за неимения капитала многие источники полностью прекращают свое действие. Их воды зачастую растекаются в наносных отложениях. Через некоторое время в этом же районе появляется новый выход минеральной воды, которая, однако, при циркуляции в наносах теряет газовые компоненты, изменяет состав, температуру, смешивается с поверхностными грунтовыми водами и загрязняется. Так, например, известные Бумские источники, находящиеся в русле р. Бумчай, на южном склоне Большого Кавказа, на несколько лет прекратили свое действие. В настоящее время минеральная вода в незначительном количестве выделяется из-под речных отложений.

Необходимо, чтобы заинтересованные учреждения приняли соответствующие меры по сбережению ценнейших лечебных ресурсов.

Горно-санитарная охрана пока еще не существует ни в одном районе минеральных источников Азербайджана. Вследствие этого многие минеральные источники загрязняются.

Такие ценные минеральные источники, как Истису, Даррыдаг, Бадамлы, Мешасу, Аркеван до настоящего времени не имеют хотя бы временных зон санитарной охраны. Вследствие отсутствия охраны прекрасные леса у источников Мешасу, Ибадису, Аркеван и других каждое лето подвергаются уничтожению.

Необходимо установить округи и зоны горно-санитарной охраны в районах самых важных минеральных источников, где уже имеются курорты, посещаемые большим количеством больных. В первую очередь, это надо сделать на источниках Истису, Даррыдаг, Бадамлы, Мешасу, Аркеван, Халтан, а затем, по мере возможности, на остальных наиболее важных минеральных источниках (Сираб, Нагаджир, Елису, Кызылванс и др.).

Вопрос установления горно-санитарной охраны в районах минеральных источников не может быть разрешен без активного участия гидрогеологов, на которых ложится главная ответственность в установлении границ округов и зон санитарной охраны.

С помощью гидрогеологических исследований устанавливаются условия циркуляции и режим минеральных источников, условия циркуляции поверхностных вод, условия выхода источников, находящихся на территории курорта, выясняются гидрогеологические особенности местности и т. п. Не имея этих гидрогеологических данных, невозможно установить горно-санитарную охрану в районах минеральных источников.

Только совместными усилиями гидрогеологов и врачей можно разрешить эту задачу.

Заключение

Детальные исследования разнообразных минеральных источников Азербайджана имеют как научно-теоретическое, так и исключительно большое практическое значение.

Минеральные источники, в основном, сконцентрированы в горных районах. Общий дебит всех источников республики исчисляется десятками миллионов литров в сутки (62.000.000 л/сут).

Температура вод источников колеблется от 6 до 64° С.

На сравнительно малой территории (85 тыс. км²) в пределах Азербайджана имеют одинаковое развитие углекислые, азотные, метановые и сероводородные воды.

Среди минеральных источников республики встречаются почти все известные типы вод. Такое разнообразие минеральных источников связано с историей геологического развития, весьма сложной структурой, а также особенностями тектоники, геоморфологии и метеорологических факторов Азербайджана.

Это обстоятельство позволяет предложить общую классификацию минеральных вод на материалах источников Азербайджанской ССР.

Термы Азербайджана как по геологическим данным местности, так и физико-химическим свойствам вод принадлежат четырем зонам.

Территория республики делится на 9 гидрогоеохимических областей и 26 гидрогеологических районов.

Гористое строение местности, сухой и разряженный воздух, отличная солнечность и активная инсоляция, теплое лето и не очень холодная зима, прекрасные весна и осень, нечастые и небольшой силы ветры, среднее количество осадков — все это является преимуществом курортных районов Азербайджана.

Природа Азербайджана весьма богата и отличается своеобразием и красотой. Сияющие вершины гор, многочисленные реки и долины, живописные озера, часто меняющиеся ландшафты, прекрасный морской бассейн, благоприятные климатические условия, разнообразный растительный и животный мир, — все это стимулирует развитие курортов в республике.

По курортным признакам вся территория Азербайджана подразделяется на одиннадцать районов.

Климато-лечебные ресурсы республики до сих пор еще не раскрыты во всех деталях вследствие недостаточной изученности микроклиматических условий курортных объектов и климато-лечебных свойств отдельных районов.

Дальнейшая согласованная работа гидрогоеологической и гидрометеорологической службы и органов здравоохранения, несомненно, поможет быстрому росту курортной сети в республике.

Запасы гидроминеральных ресурсов республики велики и они полностью удовлетворят запасы больших курортов на многие годы.

На базе многих источников могут быть организованы курорты союзного значения (Лачино-Кельбаджарский район, Нахичеванская АССР и Ленкоранская область).

В настоящее время необходимо развернуть комплексное изучение следующих объектов:

1. Нахичеванской АССР, где в большом количестве сосредоточены питьевые лечебные и столовые воды (Даррыдаг, Нагаджир, Сираб, Бадамлы, Кызылванк, Вайхир, Гемюр и др.).

2. Лачино-Кельбаджарского района, где находятся знаменитые источники Истису, Багырсах, Илыгсу и др., воды которых имеют благоприятный состав и высокую радиоактивность.

3. Ленкоранской области, где находится огромное количество терм (Мешасу, Ибадису, Алаша, Аркеван, Донузотан, Готурсу, Мишарчай и др.), многие из которых обладают дебитом свыше 1 млн. л/сут.

4. Южного и юго-восточного склонов Большого Кавказа, где развиты специфические слабоминерализованные горячие минеральные источники, обладающие высокими бальнеологическими свойствами Халтан, Хаши, Джими, Халхал, Бум, Елису и др.).

Необходимо подчеркнуть, что минеральные источники Азербайджанской ССР имеют не только республиканское, но и общесоюзное значение.

Для поднятия курортного дела в Азербайджанской ССР необходимо провести следующие мероприятия:

1. Исследовать более глубокие горизонты районов минеральных вод с помощью глубоких скважин.

2. Организовать систематическое наблюдение над режимом основных минеральных источников.

3. Выделить наиболее ценные минеральные воды как объект ближайшего курортного строительства.

4. Выделить определенные земельные участки для курортов.

5. Установить границы округов и зон горно-санитарной охраны районов минеральных источников.

6. Расширить производство бутылочных минеральных вод.

7. Разработать план строительства курортной сети Азербайджанской ССР на ближайшее время.

8. Изучить микроклимат важнейших курортов с организацией постоянных метеорологических станций.

9. Благоустроить пути сообщения, ведущие к курортам (Евлах—Мардакерт—Истису, Джульфа—Даррыдаг, Саласуз—Бадамлы, Ленкорань—Мешасу, Масаллы—Аркеванские источники, Сиазань—Халтан, Кахи—Елису).

Многие минеральные воды Азербайджана имеют огромное промышленное значение как сырье для получения химических соединений, тепловой энергии, жидкой углекислоты и медикаментов. На базе некоторых минеральных источников можно создать крупные розливные заводы.

В целях широкого и рационального использования минеральных источников республики необходимо организовать их дальнейшее систематическое изучение. Мы должны добиться того, чтобы миллионы трудающихся нашей великой Родины могли широко пользоваться ценными гидроминеральными ресурсами, которыми так богат Советский Азербайджан.

УКАЗАТЕЛЬ
МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Название источника	Район местонахождения источника	Страницы
Авахильский	Шемаха	136, 222
Агбулаг	Маразы	173
Агкерпи	Астара	22, 25, 26, 217, 253
Агдабан	Кельбаджар	119
Агсал	Джульфа	61, 225
Агшорбулаг	Варташен	147, 225
Аг-Шор	Варташен	222
Аджи-булаг	Касум-Исмайлово	13, 222—307, 310
Алур	Конаккенд	156, 157
Алягинский	Ярдымы	47
Алаша	Астара	22, 23, 218, 248, 252, 307, 312
Алик	Конаккенд	156, 157
Алтыагач	Хизы	172, 220, 305, 307, 310
Агбатхайыр	Лачин	133
Амираджанский	Баку	174
Амсацкий	Куба	168, 225
Ангесаранский	Шемаха	136, 137
Аравса	Джульфа	61, 62
Аркеван горячий	Масаллы	5, 39, 42, 218, 248, 312
Аркеван холодный	Масаллы	5, 39, 41, 222, 248, 312
Артемовский	Баку	220
Астрахановка	Шемаха	136, 137, 220
Ахун	Хизы	170, 225
Ахмедли	Лачин	133
Аганус	Лачин	133
Акара	Джульфа	221
Бабазанан	Сальяны	5, 178, 216, 219, 248, 253, 257
Бадамлы	Шахбуз	5, 52, 56—60, 228, 251, 254, 298
Батабадский	Шахбуз	52, 55, 222, 251, 299
Баш-Амирханлы	Дивичи	151, 156, 217
Баш-Норашенский	Норашен	109
Башкендский	Джульфа	61, 83
Багырсағ	Кельбаджар	119—125, 224, 228 24), 251, 254
Биясарский	Ленкорань	28, 225
Биет	Орудбад	107, 108
Билев	Орудбад	107, 108
Бозайранский	Ярдымы	47, 215
Борчалинский	Ленкорань	28, 39, 215
Будукский	Конаккенд	156, 157, 225
Бумский	Куткашен	145, 147, 216, 249, 252, 270, 314
Бугузшор	Варташен	146, 147, 217

Название источника	Район местонахождения источника	Страницы
Баякли	Кельбаджар	119, 131
Вайхирский	Нахичевань	90, 104, 105, 222, 228, 254
Варнинский	Исмаиллы	141, 228
Вергядузский	Ярдымлы	47, 225
Вов	Астара	219
Виляжчай	Масаллы	39
Гавагдиби	Ярдымлы	47, 221
Гавзавуа	Ленкорань	28, 34, 35, 219, 248, 252, 256
Гавтасиаб	Исмаиллы	141, 142, 225
Галабинский	Лерик	45, 220
Гапут	Конахкенд	156, 157, 158, 226
Гемюр	Шахбуз	50—54, 223, 226, 229, 254, 281
Гильярский	Ярдымлы	47, 49, 226, 313
Гяндонинский	Исмаиллы	141, 144, 147, 219
Готурсу	Масаллы	39, 43, 44, 219, 248, 253, 257, 312
Готурлинский	Кельбаджар	119, 226
Гуглябандский	Ленкорань	28, 37, 223
Гульясарский	Лерик	45, 46, 223
Гычатанский	Шемаха	136, 137, 217
Гюлах	Дивичи	151, 154, 156, 217, 226
Геви	Джульфа	61, 64, 65
Гялингая	Кельбаджар	119
Гештек	Кельбаджар	119, 131
Газанчи	Джульфа	61, 66, 225
Дастагир	Мардакерт	110, 118
Дарашам	Джульфа	61, 88, 89, 228
Даррыдаг	Джульфа	5, 61, 85, 86, 220—222, 251, 254
Дастинский	Орудбад	107, 109
Дашкесанский	Джульфа	223
Джабаны	Исмаиллы	141, 142, 221
Джахринский	Нахичевань	69, 90, 104
Джими	Конахкенд	12, 158—160, 216, 220, 249, 252
Джинджимах	Кахи	221
Джейранбулаг	Маразы	173
Джошун	Джульфа	61, 82, 83, 226, 312
Джуга	Джульфа	61, 88
Джунут	Джульфа	226
Донузотан	Масаллы	39, 42, 219, 248, 257, 312
Дюэбилиджи	Дивичи	151, 153, 229
Дерк	Конахкенд	156, 158
Диаллы	Исмаиллы	141
Дженги	Маразы	173
Дуздаг	Баку	219
Елису	Кахи	5, 12, 148, 216, 249, 252, 270, 314
Енгиджа	Кахи	226
Ерфи	Конахкенд	156, 160, 162, 226
Зарнаванский	Исмаиллы	141, 143
Заманлы	Кедабек	186
Заргеранский	Исмаиллы	141, 144, 228
Зарданашен	Мартуни	110, 117, 223, 300
Зейва	Дивичи	150—152, 229

Название источника	Район местонахождения источника	Страницы
Зоркешиш	Лачин	133
Зарат-Хейбери	Шемаха	136, 137
Ибадису	Ленкорань	12, 28, 30, 219, 248, 252, 312
Илыгсу	Лачин	133, 135, 228, 249, 251, 254
Иланлы	Маразы	173, 174
Истису верхний	Кельбаджар	5, 12, 119, 127, 128, 224
Истису нижний	Кельбаджар	5, 12, 119, 127, 128, 224, 225, 249, 251, 254, 298, 308, 310, 312
Иймышбулаг	Маразы	173
Калагемюрский	Джульфа	223
Калейбугарт	Шемаха	136, 137, 138, 223, 228
Каладжухский	Исмаиллы	141, 143, 147, 223
Келагинский	Шахбуз	52
Камерванский	Куткашен	145, 147, 216
Каравансарайский	Шахбуз	52, 53, 54, 55, 226, 253, 258
Караджюзлы	Шемаха	136
Касымлинский	Исмаиллы	141, 143
Кафадзор	Шуша	218
Кевинский	Джульфа	226
Кялейлы	Шахбуз	52, 56, 223
Кевингая	Джульфа	226
Кильсали	Кедабек	186, 187, 218
Килитский	Ордубад	109
Кичик-Карамурад	Кедабек	184, 185, 226
Конәккенд	Конахкенд	157, 160, 162, 220
Колотаг	Мардакерт	110, 117, 119, 218
Кола	Джульфа	61
Кулеймарский	Джульфа	61, 62
Курган	Дивичи	150, 151, 229
Кызыбулаг	Кахи	150
Кызылаванский	Нахичевань	90, 104, 229, 254, 299, 308, 310
Кызыла-тепе	Баку	217
Кызылджадара	Шемаха	136, 141
Курмухский	Кахи	148—150, 216
Кайнама	Кахи	148, 150, 226
Кызылчай	Кедабек	183
Кирс	Мартуни	110
Корбулаг	Маразы	173
Лачинский	Исмаиллы	141, 143
Локотак	Джульфа	61, 63, 218, 254, 299
Лысогорский	Шуша	109, 112—115, 218, 226, 251, 254
Лезгиказмалар	Дивичи	150, 151, 154, 221
Мехманинский	Мардакерт	110, 118
Мешасу	Ленкорань	5, 28, 31—33, 219, 248, 252, 293
Минкенд	Лачин	133, 134, 226, 249, 251
Мараза	Маразы	173
Мишарчай	Масаллы	39, 44, 45, 220, 248, 257
Мормор	Кедабек	186, 187, 223
Мохбулаг	Кахи	148—150, 216
Мурадюртский	Шахбуз	52

Название источника	Район местонахождения источника	Страницы
Миянкунский	Масаллы	39, 45
Набур	Маразы	173, 221
Нагаджир	Джульфа	5, 66—82, 221, 251, 254, 289, 297
Намазгях	Исмаиллы	141, 143
Нардаран	Баку	221
Насырваз	Ордубад	107
Новоголовка	Астрапханбазар	230
Нуреддинский	Лачин	133—135, 222
Нюснюс	Ордубад	107, 109
Овра	Ярдымлы	47, 48, 222
Оджагеранский	Астара	22, 25, 27, 223
Одрагеранский	Ярдымлы	47, 222
Парага	Ордубад	107, 108, 254
Пирсагатский	Шемаха	136, 140, 225
Садки	Хизы	170, 171, 172, 228
Садыхгая	Дивичи	150, 151, 222
Сарыбаба	Шуша	109, 112
Сигалини	Лерик	13, 22, 24, 27, 223
Славянка	Кедабек	5, 179—182, 227, 251, 254, 302
Союб	Конахкенд	157, 160, 227
Сураханы	Баку	5, 174, 175, 217, 248, 253, 258
Сираб	Нахичевань	5, 90—103, 222, 251, 254, 308
Сие	Исмаиллы	141, 143
Сабунчи	Баку	174
Талышкенский	Конахкенд	157, 160, 216
Тахтанагеранский	Астара	22, 24, 26, 228
Текя	Дивичи	151, 155, 218
Тенгялты	Куба	168, 169, 170, 223
Тейвазский	Джульфа	61, 65, 66, 229
Тиви	Ордубад	107, 108, 254, 299
Туг	Гадруд	109, 116, 117, 229
Туми	Гадруд	109, 116, 223, 251, 254, 300
Тивинский	Лачин	133
Тена-алты	Дивичи	151
Угахский	Дивичи	151, 155, 216
Урдулж	Конахкенд	157, 161, 163, 220
Уллы-дюз	Шемаха	136, 141
Халхал	Варташен	5, 146, 217, 249, 252, 270, 312
Халтан	Конахкенд	5, 12, 157, 161—165, 216, 249, 252
Хархар	Кедабек	183
Ханбалуны	Ленкорань	28, 37, 223
Ханага	Куба	168—170, 227
Хафхони	Ленкорань	28, 34, 35, 38, 220, 248, 252
Хаши	Конахкенд	157, 166, 167, 216, 249, 252
Хиналуг	Конахкенд	157, 166, 167, 227
Хирамунский	Лерик	45, 227
Хошкешенский	Джульфа	61, 84, 229, 312
Хильмилинский	Маразы	173, 174
Чаганский	Шемаха	136, 140, 221
Чайгарышаш	Кедабек	5, 183, 184, 229, 251, 254
Чайлы	Шемаха	136, 141

Название источника	Район местонахождения источника	Страницы
Чалдаш	Кедабек	184, 185, 223
Чоректар	Мардакерт	110, 118, 223
Чухурюртский	Шемаха	5, 136, ,139 140, 227, 258
Чинар	Астраханбазар	47
Чанутский	Шемаха	136, 141
Чобан-Герюкмяз	Кельбаджар	119
Чилгяз	Лачин	133
Шамкир	Кедабек	229
Ширлан	Шуша	109—112, 224, 227, 251, 254, 255
Ширшир	Сальянъ	220
Шахсуба	Ленкоранъ	28, 36, 220, 222
Шихово	Баку	177, 221, 253
Юхары-данзыхский	Норашен	109
Юхары-кушчи	Дивичи	151
Ясенки	Хизы	170, 171, 172, 218, 253

ЛИТЕРАТУРА

Абих Г. В. Геологические наблюдения в нагорной стране между Курой и Араксом. Перевод Л. Маркова, 1867.

Абих Г. В. Некоторые сведения о горячих минеральных водах. Изд. 11, ЗИКМО, 1873.

Абих Г. В. Геология Армянского Нагорья (восточная часть). Орографическое и геологическое описание. Перевод Е. З. Колешко. Записки КОГО, кн. XXIII, -1902.

Абих Г. В. О появившемся на Каспийском море острове и материалы к познанию грязевых вулканов Каспийской области. Труды Геологического института АзФАН СССР, т. XII/63, 1939.

Абрамович М. В. Исследование буровых вод в нефтяных скважинах. „Нефтяное дело“, № 11, 1912.

Абрамович М. В. Классификация подземных вод нефтяных месторождений Ашхеронского полуострова. Азнефтеиздат, 1934.

Абрамович М. В. Поиски и разведка залежей нефти и газа. Азнефтеиздат, 1945.

Авдеев М. Озеро Гёк-Гель. Изд. АзФАН СССР, Баку, 1940.

Авдусин П. П. Материалы по минералам аллювия рек Азербайджана. Изд. АзФАН СССР, 1939.

Авдусин П. П. Геология Талыша. Изд. АКНИ, Баку, 1940.

Агаджанов А. М. Гидрогеология и гидравлика подземных вод и нефти. Гос-топтехиздат, 1950.

Азизбеков Ш. А. К петрографии Малого Кавказа. Изд. АзФАН СССР, XXVI, Баку, 1936.

Азизбеков Ш. А. История изучения геологии и полезных ископаемых за 20 лет советской власти в Азербайджане. Изд. АзФАН СССР, Баку, 1940.

Азледский В. А. Заболевания суставов и их лечение на курортах Кавказа—Минеральных водах. Пятигорск, 1937.

Азледский В. А. Железнодорожный. Орджоникидзе, 1937.

Акопян и Гянджуниян. Справочник по курортам и домам отдыха Армении с приложением туристических маршрутов. Ереван, 1935.

Александров В. А. Туркмения и ее курортные богатства. М., 1930.

Александров В. А. Киргизия и ее курортные богатства. М., 1931.

Александров В. А. Классификация минеральных вод. „Основы курортологии“, т. I. Госмедиздат, 1932.

Александров В. А. Ближайшие перспективы курортного дела в Дагестане. Дагестанская экспедиция Центрального института курортологии, 1933.

Александров В. А. К вопросу развития курортов Союза. „Физиотерапия и курортология“, № 3—4, 1938.

Алиев М. М. Очередные задачи в области региональной геологии Азербайджанской ССР. Труды геологического института АН Азербайджанской ССР, 1949.

Алиев М. М. Геолого-петрографический очерк южного склона Главного Кавказского хребта. Изд. АзФАН СССР, Баку, 1940.

Али-заде А. А. О стратиграфическом положении Халтанской свиты. Труды геологического института АзФАН СССР, т. XII/63, 1939.

Али-заде А. А. Геологическое строение и природные богатства Шемахинского района. Изв. АзФАН СССР, 1944.

Али-заде А. А. Майкопская свита Азербайджана и ее нефтеносность. Азнефтеиздат, 1945.

Али-заде А. А. и Хайн В. Е. Итоги и дальнейшие задачи регионального геологического изучения Азербайджана. Изд. АН Азербайджанской ССР, 1948.

Анисимов С. Группа Кавказских минеральных вод—Кисловодск, Пятигорск, Ессентуки, Железноводск, Кумагорск. М., 1925.

Анисимов С. Кавказские минеральные воды. М.—Л., 1926.

Арутюнян Е. М. Курортное строительство в Армянской ССР. Ереван, 1940.

Архангельский А. Д. и Залманзон. Условия образования подземных вод Грозненских нефтяных месторождений. Труды ГАИН, 1930—1931.

Архангельский А. Д. и Залманзон. Сравнительные литологические исследования по вопросу о происхождении подземных вод грозненских нефтяных месторождений. Бюллетень Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., т. XI (3—4), 1931.

Архангельский А. Д. Геологическое строение и история развития Черного моря. Изд. АН СССР, М.—Л., 1938.

Аскеров А. Г. Гидроминеральные ресурсы Азербайджана и их курортологическое значение. „Азерб. мед. журнал“, № 4, 1939.

Аскеров А. Г. Геология минеральных источников юго-восточной части Азербайджана. Изд. Наркомпроса Азербайджанской ССР. Баку, 1941.

Аскеров А. Г. Некоторые родниковые воды северо-восточной части Азербайджана. Баку, 1941.

Аскеров А. Г. Минеральные источники Кедабекского района. Труды АГУ, т. II, вып. 2, 1941.

Аскеров А. Г. Халтанские горячие минеральные источники. Труды Азгосуниверситета, т. III, вып. I, 1942.

Аскеров А. Г. Минеральные источники Конаккендского района. Изв. АН Азербайджанской ССР, № 11, 1945.

Аскеров А. Г. Минеральные источники Алты-Агач. Труды АГУ, № 5, 1946.

Аскеров А. Г. Термы Елису Кахского района. Труды АГУ, серия биол., вып. III, 1948.

Аскеров А. Г. Минеральные источники Азербайджанской ССР. Изд. Московского государственного университета, 1949.

Аскеров А. Г. Классификация минеральных источников. Изв. АН Азербайджанской ССР, № 2, 1950.

Аскеров А. Г. Газы, сопровождающие минеральные воды Азербайджанской ССР. М., 1951.

Аскеров А. Г. Курортные богатства Нагорного Карабаха. Труды АГУ, серия геолого-географическая, вып. I. Баку, 1952.

Аскеров А. Г. Генезис месторождения групп источников Истису. Тезисы докладов на Республиканской научной конференции по развитию и освоению курорта Истису. Баку, 1952.

Аскеров А. Г. Гидрогеологические условия формирования месторождения Сирабских минеральных вод. ДАН Азербайджанской ССР, № 1, 1952.

Аскеров А. Г. Генезис минеральных вод Азербайджана. Изв. АН Азербайджанской ССР, № 10, 1953.

Аскеров А. Г. Генезис месторождения Нагаджирских минеральных вод. Труды АГУ, серия геолого-географическая, вып. 2. Баку, 1954.

Асляев и Калигин. Путеводитель по курортам. Орджоникидзе—Ворошиловск, 1939.

Афонский Н. П. Курортные возможности Истису Азербайджана. Гос. мед. инст.—юбилейная сессия, 1940.

Батурина В. П. Генезис продуктивной толщи Апшеронского полуострова и средних районов. Труды XVIII сессии Международного геологического конгресса, 1940.

Багиров Г. Курортные места Азербайджана. „Вопросы курортологии“, Наркомздрав СССР, Гос. изд. Мед. инст. Москва, 1940.

Белоусов В. В. Очерки геохимии природных газов. ОНТИ, Л., 1937.

Бертенсон Н. Минеральные воды, грязи и морское купанье. Вестник геол. т. XVIII, вып. I, 1901.

Богашев И. Минеральные источники Забайкалья. М., 1905.

Богданович К. И. Два пересечения Главного Кавказского хребта. Труды Геологического комитета, т. XIX, № 1, 1902.

Богданович К. И. Система Дибрара юго-восточного Кавказа. Труды Геологического комитета, 1916.

Богоявленский В. Ленкоранские горячие серно-щелочные воды. Труды 4-го съезда Городских деятелей Кавказского края, 1915.

Брилинский А. Анджинские, Аркеванские, Халтанские и Ахтинские минеральные источники. „Экономический вестник Азербайджана“, № 8—9 (69—70), 1925.

Брод И. О. и Еременко И. А. Основы геологии нефти и газа. Изд. МГУ, 1950.

Буланов К. П. О содержании бора в соленных озерах и нефтяных водах Бакинского района. Бюллетень № 12, 1939.

Бунеев А. Н. Агрессивная углекислота в минеральных водах. Труды Центрального инст. курортологии, ч. I, 1932.

Бунеев А. Н. Химический состав девонских вод под Москвой. „Курортология и физиотерапия“, № 6, 1936.

Бунеев А. Н. К вопросу о происхождении основных типов минеральных вод в осадочных породах. ДАН СССР, № 6, 1944.

Буркер Э. С. Минеральные воды УССР. Изд. АН Укр. ССР, 1935.

Бюллетень Всесоюзного научно-организационного съезда по курортному делу. Кавказские минеральные воды, 1925.

Валединский В. И. Курорт Мадеста, М., 1938.

Варданянц А. А. Сейсмотектоника Кавказа. Труды Сейсмического инст., № 64, 1935.

Василевский М. М., Барсун Н. В. и др. Схема основного гидрогеологического районирования Азиатской части СССР. „Советская геология“, № 7, 1939.

Везирзаде А. З. Андезитобазальт из Ленкоранского уезда. АНХ, № 9, 1928.

Вебер В. В. Природные газы Бакинского района. ОНТИ, 1935.

Венгеров Л. И. Происхождение минеральных вод. „Ленинградский медицинский журнал“, № 3, 1927.

Вернадский В. И. О классификации и химическом составе природных вод. „Природа“, № 9, 1929.

Вернадский В. И. О капилярной воде горных пород и минералов. ДАН СССР, № 7, 1929.

Вернадский В. И. История минералов земной коры. История природных вод, ч. I, вып. 1, 2, 3. ОНТИ, 1934—1936.

Вернадский В. И. Основные идеи геохимии. Ленинград, 1936.

Виноградов А. П. Геохимия рассеянных элементов морской воды. „Успехи химии“, т. XIII, вып. I, 1944.

Витович В. Аркеванские минеральные источники в Ленкоранском уезде. „Экономический вестник Азербайджана“, № 4, 1924.

Воскресенский А. Город Старая Русса и его соляно-минеральные источники. СПБ, 1839.

- Гаврилов Я. В. Очередные задачи по гидрогеологии Апшеронского полуострова. Труды I геологической конференции Азерб. ССР. Баку, 1939.
- Ганштак М. И. Кавказские минеральные воды. Справочник по курортам Северного Кавказа. Пятигорск, 1935.
- Гасанов Ш. М. Лечебное значение гидроминеральных ресурсов и климатических станций Азерб. ССР. Баку, 1944.
- Гасанов Ш. М. Обзор деятельности Республиканского научно-исследовательского института курортологии им. С. М. Кирова за 10 лет. Изд. института имени С. М. Кирова, 1945.
- Гасанов Ш. М. Курорты Азербайджана. Курортный справочник СССР, 1951.
- Гасанов Ш. М. Курортные богатства Азербайджана. Азернешр, 1952.
- Герасимов А. П. Минеральные воды России. „Естественные природные силы России“, т. IV, 1917.
- Голубинин Л. Е. Минеральные воды и лечебные грязи. М., 1911.
- Гофман Э. А. О горячих источниках Истису в верхнем течении реки Тертер. Изв. Кавказского отд. Русск. геол. общ., т. XX, № 1, 1909.
- Григолия А. Курортные богатства Абхазии. 1934.
- Григорьев Н. А. и Чернцов А. И. Новый минеральный источник типа Мацесты. „Сов. геология“, т. IX, № 7, 1937.
- Гричук В. П. К геологии и гидрогеологии района Талгинских источников. М., 1939.
- Губин В. М. и Эфендиев М. Э. Курорт Истису в Курдистане. „Санаторно-курортное дело“, № 3, 1930.
- Губин В. М. и Эфендиев М. Э. Джульфинские источники. „Заря Востока“, № 215 от 17/IX 1933.
- Губкин И. М. Тектоника юго-восточной части Кавказа в связи с нефтеносностью этой области. 1934.
- Джавахашвили Д. В. Курорты СССР. Грузия, 1939.
- Джавахашвили Д. В. О минеральной воде Мухури. Тбилиси, 1945.
- Джавахашвили Д. В. Курортное дело в Грузии. 1946.
- Дзенс-Литовский А. И. и Валяшко М. Г. Методика комплексного изучения минеральных озер. М. Л., 1935.
- Дзенс-Литовский А. И. Природные минеральные воды и грязи Советского Союза. „Природа“, № 10, 1937.
- Дзенс-Литовский А. И. Природные минеральные воды Горьковской области. Журнал „Горьковская область“, № 6, 1938.
- Дзенс-Литовский А. И. Минеральные источники Кавказской группы. „Природа“, № 6, 1940.
- Дзенс-Литовский А. И. Краткая пояснительная записка к схематической карте природных минеральных вод СССР. М. Л., 1946.
- Демехин А. П. Арзни. Гидрогеологический очерк. Труды Армянского геол. управления, вып. 1, 1940.
- Дик В. Г. Туристические и курортные богатства Советской Армении. Ереван, 1937.
- Дик В. Г. Современное состояние главнейших курортных местностей Дагестана. Труды Гос. центр. инст. курортологии, т. VII. М., 1934.
- Ефимович П. А. Вопросы водохозяйственных расчетов и гидрогеология. ОНТИ, 1936.
- Заварицкий. Минеральные источники Тбилисского района (к вопросу о генезисе тбилисских терм). Труды Геологического инст. АН СССР, т. V, 1936.
- Игнатович Н. К. Геологическая и гидрогеологическая изученность и задачи исследовательских работ на курортах Кавказской минеральной воды. „Разведка нефти“, № 3, 1937.
- Игнатович Н. К. О закономерном распределении и формировании подземных вод. ДАН СССР, т. X V, № 3, 1944.

- Ильин Д. Ленкоранские минеральные воды. „Кавказ“, № 61, 63, 1866.
- Ильин И. Несколько слов о Ленкоранских минеральных источниках. „Кавказ“, № 31, 1867.
- Каменский Г. Н. Основы динамики подземных вод. Госгеолиздат, 1943.
- Каменский Г. Н. Поиски и разведка подземных вод. Госгеолиздат, 1947.
- Каменский Г. Н. Бумские минеральные источники. „Кавказ“, № 15, 1869.
- Кантор В. А. Геологические исследования в районе Лысогорского перевала АССР. Изв. ЦИИТРИ, вып. 2, 1933.
- Кашкай М. А. Геолого-петрографический очерк района Истису и геохимия источников. Баку, 1939.
- Кашкай М. А. Геология, полезные ископаемые и минеральные источники. „Физическая география Азерб. ССР“, 1945.
- Кашкай М. А. Минеральные источники Азербайджанской ССР. Изд. АН Азерб. ССР. Баку, 1952.
- Кейльгак К. Подземные воды. Перевод под ред. и с доп. И. Н. Славянова. ОНТИ, 1935.
- Ковалевский С. А. Грязевые вулканы южного Прикаспия. Баку, 1940.
- Коган А. С. Расчеты при исследовании естественных вод Азербайджана. Баку, 1938.
- Козин Я. Д. Плиоценовая трансгрессия и регрессия в пределах Азербайджана. Изд. АзФАН СССР, Баку, 1940.
- Косыгин А. И. Тектоника Прикаспийской низменности и грязевые вулканы. „Природа“, № 12, 1937.
- Конюшевский Л. К. Отчет о геологических исследованиях Тифлисских термальных источников. Материалы для геологии Кавказа, серия 4, кн. 3, 1915.
- Кравцов В. О происхождении сероводородных минеральных вод Сочи-Мадейстинского курорта. „Советская геология“, т. 9, № 7, 1939.
- Круг Н. Г. Группа минеральных источников Истису и Багырсаг в Курдистане. Фонд АН Азерб. ССР, 1932.
- Кутателадзе Л. А. и Герсамия. Боржоми. Грузбиомедгиз. Тбилиси, 1937.
- Кутателадзе Л. А. Сапрэм. Тбилиси, 1937.
- Курлов М. Г. Классификация Сибирских целебных минеральных вод. Томск, 1928.
- Лангваген Я. В. Джульфинские источники. Москва, 1930.
- Лангваген Я. В. Минеральные источники Северо-Кавказского края. Сборник „Природные богатства Северо-Кавказского края“. Пятигорск, 1935.
- Лангваген Я. В. Горячеводские и Брегунские минеральные источники. „Социалистическое строительство Северо-Кавказского края“, № 3, 1936.
- Лангваген Я. В. Минеральные источники Северного Кавказа. „Сокровища недр Северного Кавказа“. Пятигорск, 1937.
- Ланге О. К. Краткий курс гидрогеологии. М.—Л., 1931.
- Ланге О. К. О терминологии и классификации гидрогеологии. Ученые записки МГУ им. Ломоносова, вып. 124. М., 1947.
- Ланге О. К. О зональном распределении грунтовых вод на территории СССР. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, нов. серия, вып. 8 (124), 1947.
- Мазарович А. Н. Методы гидрогеологических исследований, вып. I. М., 1926.
- Макаренко Ф. А. Кавказские минеральные воды. Вестник АН СССР, № 7, 1947.
- Маков К. И. О сравнительной оценке водообильности водоносных горизонтов ДАН СССР, т. XIII, № 3, 1944.
- Малышек В. Т. Воды нефтяных месторождений Азербайджана как сырьевая база для развития химической промышленности. Труды I геологической конференции Азерб. ССР. Баку, 1939.
- Мебров М. Л. Верхние Анджинские минеральные воды вблизи Ленкорани и их бальнеотерапевтическое значение. „Журнал теоретической и практической медицины“, т. II, кн. 4, 1927.

- Мелик Д. Д. Халтанские минеральные воды Кубинского уезда. „Кавказ“, 1897.
- Меликов А. Глубинная вода Биби-эйбатской бухты и химизм Биби-эйбатских буровых вод. АНХ, № 2, 1925.
- Меллер В. и Денисов М. Полезные ископаемые и минеральные воды Кавказского края. Изд. Управления Горной части, 1896.
- Мефферт Б. Ф. Тектоника Западного Закавказья. „Геология СССР“, т. X, ч. I, гл. 5. М.—Л., 1941.
- Мирчинк М. Ф. Тектонические проблемы юго-восточной части Кавказа. Азнефтииздат, Баку, 1935.
- Михалевский А. И. Землетрясения Кавказа. Изд. АГУ, Баку, 1934.
- Минеральные воды России. Сборник под редакцией А. Т. Герасимова. Изд. АН СССР, 1920.
- Никитин К. А. Очерк Ели-Суйского ущелья Кавказа №№ 67, 68 и 70, 1866.
- Никлич И. И. Колпетдагская термальная линия источников. „Вестник ирригации“, № 7, Ташкент, 1925.
- Овчинников А. М. Очередные задачи изучения минеральных вод Грузии. „Водные богатства недр земли на службе социалистического строительства“. Сб. V, 1934.
- Овчинников А. М. Геологические структуры районов минеральных вод. Труды 1-го геологического съезда, вып. V, 1934.
- Овчинников А. М. Гидрогеология на курортах Кавказа. Доклад на конференции АН СССР по изучению производительных сил Закавказья. Л., 1932.
- Овчинников А. М. Основные ресурсы гидрогеологических работ на курортах Боржоми. „Разведка недр“, № 12, 1937.
- Овчинников А. М. Проблема минеральных вод в третьей пятилетке. „Советская геология“, т. IX, № 7, 1939.
- Овчинников А. М. Изучение использования минеральных вод. „Медицинский работник“ от 9/V 1947.
- Овчинников А. М. Основные закономерности распространения минеральных вод на территории Советского Союза. „Вопросы курортологии“, № 5, 1939.
- Овчинников А. М. Значение гидрогеологии в решении вопросов стратиграфии и тектоники. „Советский геолог“, № 2, 3, 1940.
- Овчинников А. М. Особенности гидрогеологии горных стран. ДАН СССР, № 3 (новая серия), 1946.
- Овчинников А. М. Минеральные воды. Госгеолиздат, М. Л., 1947.
- Овчинников А. М. Общая гидрогеология. 1949.
- Огильви А. Н. К вопросу о происхождении минеральных источников Кавказских минеральных вод. Труды Бальнеологического инст. на Кавказских водах, т. 2, 1925.
- Огильви А. Н. О происхождении минеральных источников и об их каптаже. „Основы курортологии“, т. 1, 1932.
- Огильви А. Н. Курорты Кавказских минеральных вод и их минеральные источники. Л.—М., 1937.
- Оленов В. И. Курорты Азербайджана. Баку, 1928.
- Онаинян А. Горячие минеральные серные воды в Талышском лесничестве. „Целебный Кавказ“, № 3, стр. 38, 1916.
- Основы курортологии, т. 1, ч. 1 (Общие основы бальнеологии). Госиздат, 1932.
- Основы курортологии, т. 2, ч. 2. Биомедгиз, 1934.
- Палей П. Н. Международные стандарты кратких описаний лечебных источников. „Курортно-санаторное дело“, № 3—4, 1930.
- Палей П. Н. и Бохман В. И. Химические исследования источника Талги-Ричал-су. 1934.
- Паффенгольц К. Н. Основные черты геологического строения и тектоника Гянджинского района Азерб. ССР. Изв. геол. ком., № 8, 1929.
- Паффенгольц К. Н. Елисийские минеральные источники. Изв. Главного геол.-развед. управления, № 6, 1930.

- Пийн Б. И. Термальные ключи Камчатки. Изд. АН СССР, 1937.
- Плотников Н. А., Богомолов Г. В., Каменский Г. Н. Классификация ресурсов подземных вод для целей водоснабжения и методика их подсчета. 1946.
- Плюш Э. М. и Кацкай М. А. Минденские и Ахмедлинские углекислые минеральные источники. Изв. АН Азерб. ССР, № 5, 1952.
- Постнов А. Д., Победоносцев Н. М. Инструкция по наблюдению за режимом минеральных источников. М., 1943.
- Потоловский Л. А. Природные газы Азербайджана. Труды АзНИИ, 1935.
- Преображенский И. А. Петрография Азербайджана. Изд. АН СССР, 1934.
- Преображенский И. А. Очерк геологии и петрографии Астаринского района. Труды АзФАН СССР. Баку, 1936.
- Приклонский В. А. Изучение физических свойств и химического состава подземных вод. Материалы по методике гидрогеологических исследований, вып. 3, М., 1935.
- Приклонский В. А. Формирование грунтовых вод в засушливых областях на примере Кура-Араксинской низменности. Изв. АН СССР, № 4, 1946.
- Прокопенко Н. М. Термальные источники Среднего и Восточного Тянь-шаня. Материалы по геологии и геохимии Тянь-Шаня, ч. I, вып. 30. Изд. АН СССР, 1930.
- Прокопенко Н. М., Пустовалов А. В., Пчелин Н. С. Термы Памира. Памирская экспедиция 1930 г. Тр. СОПСа АН СССР, вып. I, 1932.
- Пустовалов А. В. Петрография осадочных пород, ч. II. М., 1940.
- Пчелин Н. С. Минеральные воды Ивановской области. М., 1936.
- Пчелин Н. С. Минеральные воды Московской области. Труды московского геологического и гидрогеологического треста. М., 1937.
- Ренгартен В. П. Геологический очерк окрестностей Мацестинских и Снурских минеральных источников. Изд. Геол. ком., 1927.
- Ренгартен В. П. Очерки месторождений полезных ископаемых и минеральных источников Южного Дагестана, № 3, 1927.
- Ренгартен В. П. Тектоническая характеристика скаладчатой области Кавказа. Труды III Всесоюзного съезда геологов. М., 1928.
- Ренгартен В. П. Рычальские минеральные воды. „Курортное дело“, № 4, 1932.
- Ренгартен В. П. Минеральные источники района Военно-Грузинской дороги. Труды Всесоюзного развед. объедин., вып. 156. М.—Л., 1932.
- Ренгартен В. П. Ахтинские минеральные воды на Кавказе. „Курортное дело“, № 5, 1936.
- Ренгартен В. П. Тектоника Большого Кавказа. „Геология СССР“, т. X, ч. I, гл. V. М.—Л., 1941.
- Ренгартен В. П. Общий обзор тектоники Закавказья. „Геология СССР“, т. X, ч. I, гл. V. М.—Л., 1941.
- Рустамов С. Г. Гидрогеология рек Талыша. ДАН Азерб. ССР, т. III, № 8, Баку, 1947.
- Сабашвили Минеральные воды „Геология СССР“, т. X, ч. II (Закавказье). М., 1947.
- Саваренский Ф. П. Кура-Араксинская низменность, ее грунтовые воды. „Поч-воведение“, № 1—2, 1929.
- Саваренский Ф. П. Гидрогеологический очерк Муганской степи. Тифlis, 1931.
- Саваренский Ф. П. Гидрогеологический очерк Закавказья. Труды ЕТРУ, вып. 44 (1—61) М.—Л., 1931.
- Саваренский Ф. П. Гидрогеология. 1939.
- Семихатов А. Н. Артезианские и глубокие грунтовые воды Европейской части СССР. М., 1925.
- Силин-Бекчурин А. И. К вопросу о формировании минеральных вод Башкирии. ДАН СССР, т. I, 1946.

- Силин-Бекчурин А. И. Специальная гидрогеология. Госгеолиздат, 1951.
- Славянов Н. Н. Инструкция по регистрации минеральных источников. М.-Л., 1932.
- Славянов Н. Н. Химическая оценка воды. 1932.
- Славянов Н. Н. Эквивалентная форма выражения анализов воды и ее применение. Материалы по общей и прикладной геологии. 1932.
- Славянов Н. Н. Термы и газы Тянь-Шаня. Сборник. изд. АН СССР, 1938.
- Саветов С. А. Общая гидрогеология. ОНТИ, 1935.
- Соколов С. Н. Методы исследования природных газов. Научно-техническое нефт. изд., 1932.
- Соколов С. Н. Перспективы развития курортно-санаторного дела в Азербайджане во второй пятилетке. Отчет экспедиции Центрального инст. курортологии, 1935.
- Соловкин А. Н. Интрузии и интрузивные циклы Азерб. ССР. Изд. АН СССР, Баку, 1939.
- Солодухо М. Г. Минеральные источники и грязи Татарской республики. Геология и полезные ископаемые Татарской Советской Автономной Республики. Казань, 1940.
- Струве Г. В. Материалы для изучения минеральных вод Кавказа. Медицинский сборник. Изд. Кав. Мед. об-ва, Тифлис, 1894 и № 63, 1901.
- Струве Г. В. Елисейские минеральные источники. Протоколы заседаний Кавказского общества, № 20, 1887—1888.
- Сулин В. А. Воды нефтяных месторождений СССР. 1935.
- Сулин В. А. Воды нефтяных месторождений в системе природных вод. „Советская нефтяная техника“, 1946.
- Сулин В. А. Гидрогеология нефтяных месторождений. Гостоптехиздат, 1948.
- Сулин В. А. Условия образования, основы классификации и состав природных вод. Изд. АН СССР, 1948.
- Султанов А. Д. Курортно-бальнеологические возможности Азербайджанской ССР. „Социалистическое хозяйство Азербайджана“, 1935.
- Татеев Н. В. К вопросу о происхождении нефтяных вод. „Нефтяное хозяйство“, № 7, 1934.
- Тер Оганесян Г. Я. Минеральные источники и озера в Шемахинском уезде. Труды Общ. врачей Баку, 1901.
- Тер-Саркисов. Кельбаджарские минеральные воды. „Кавказ“, 1881.
- Ткемаладзе М. М. Боржоми. Тбилиси, 1937.
- Ткемаладзе М. М. Боржоми—питьевой бальнеологический курорт. Труды Гос. института курортологии Грузии, 1946.
- Толстыхин Н. И. К вопросу о графическом изображении анализов вод. Мат. исследований и опробований жидких полезных ископаемых, 1932.
- Толстыхин Н. И. Газы восточного Забайкалья. 1932.
- Толстыхин Н. И. Бальнеологические ресурсы природных минеральных вод СССР и их географическое распределение и методы учета. „Проблемы советской геологии“, 1936.
- Толстыхин Н. И. Минеральные источники гранитных массивов СССР. Сборник о 44-летней научной деятельности доктора геологических наук Н. Ф. Погребова, М.—Л., 1937.
- Толстыхин Н. И. и Дзенс-Литовский А. И. Минеральные источники Северной Азии в связи с ее геологическим строением и тектоникой. Труды XVII сессии Международного Геологического конгресса, т. V, 1937.
- Толстыхин Н. И. Нумерация природных вод. „Проблемы советской геологии“, т. VII, № 8, М.—Л., 1937.
- Толстыхин Н. И. Карта минеральных вод СССР. „Разведка нефти“, № 3, 1938.
- Толстыхин Н. И. и Эрнштедт. Минеральные источники Таджикской ССР. „Разведка недр“, № 6, 1938.

- Толстыхин Н. И. Провинции минеральных вод. „Проблемы советской геологии“, т. VIII, М.—Л., 1938.
- Толстыхин Н. И. К вопросу о провинциях минеральных вод СССР. Записки Ленинградского горного ин-та, т. XII, вып. 2, 1939.
- Тюшев Н. В. Краткий геологический очерк Даррыдагского мышьяковистого источника Джуванского района Нахичеванской АССР. Рукопись, 1934.
- Уклонский А. С. Материалы для геохимической характеристики вод Туркестана. Ташкент, 1925.
- Ушинский Н. Г. К вопросу о происхождении серных вод на побережье Каспийского моря. АНХ, № 8, 9 (56—57), 1926.
- Ушинский Н. Г. О Талгинских сернистых источниках близ Махач-Кала. „Бакинский Медицинский журнал“, № 2, 1927.
- Фигуровский И. В. Климатическое районирование Азербайджана. Баку, 1926.
- Ферсман А. Е. Геохимия, т. I, гл. II. ОНТИ, Л., 1934.
- Ферсман А. Е. Геохимия, т. III, ОНТИ, Л., 1936.
- Фишман Е. М. Вопросы развития курорта Нафталан. „Вопросы курортологии“, № 4, 1940.
- Флоренский А. А. Минеральные источники центральной части Нахичеванского края. Труды Геологического института АН СССР, т. VI, М., 1935.
- Флоренский А. А. Природные газы Армении и Нахичеванского края. „Природные газы“, № 4—5, 1935.
- Фомичев М. М. Основные типы областного распространения и перспективы исследований минеральных вод Крыма. „Вопросы курортологии“, № 3—4, 1943.
- Фомичев М. М. Инструкция о мероприятиях по улучшению санаторной охраны курортных ресурсов. М., 1943.
- Фомичев М. М. Инструкция по наблюдениям за режимом минеральных источников. М., 1943.
- Хаин В. Е. и Леонтьев Л. Н. Геотектонические условия на Кавказе в средней юре. ДАН Азерб. ССР, т. II, № 3, 1946.
- Хаин В. Е. и Леонтьев Л. Н. Геотектонические условия на Кавказе в нижнем мелу. ДАН Азерб. ССР, т. II, № 4, 1946.
- Хандамиров Р. Перспективы добычи и использования природных газов Азербайджана. „Социалистическое хозяйство Азербайджана“, № 1—2, 1935.
- Хельквист Г. Методы обработки геохимических анализов вод нефтяных месторождений. АНХ, № 1 (49), 1926.
- Хухия В. Мухурская минеральная вода и перспективы ее использования. Тбилиси, 1945.
- Чихелидзе С. С. Новые гидроминеральные ресурсы Грузинской ССР. „Вопросы курортологии“, № 4, 1937.
- Чурсин Г. Ф. Минеральные источники Ленкоранского уезда. „Целебный Кавказ“, № 6, 1919.
- Шавердова Ф. А. Научно-популярное описание курорта Железноводск. Орджоникидзевское краевое издательство, 1937.
- Шагоянц С. А. К вопросу о природе образования языков углекислых минеральных вод в районе Кавказских минеральных вод. ДАН СССР, т. VIII, № 5, 1947.
- Шевченко Э. Г. Минеральные воды Азербайджана и их значение для населения. Изд. АзФАН СССР, т. 5, 1939.
- Штильмарк В. В. Краткий очерк гидрохимии минеральных вод Европейской части РСФСР. Труды Горьковского Физиотерапевтического инст., вып. 2, 1938.
- Шульгин С. Водоносные горизонты Сураханского района. АНХ, № 3, 1937.
- Шумов В. В. Термы и газы на южном склоне Кунашай Ала-Тау. Изд. АН СССР, М., 1938.
- Шукарев С. А. Попытка общего обзора грузинских вод с геохимической точки зрения. Труды Гос. центрального инст. курортологии, т. V, 1934.

- Шукарев С. А. Сульфидные воды с физико-химической точки зрения. Труды Гос. центрального инст. курортологии, т. III, М., 1936.
- Шукарев С. А. Сульфидные воды СССР. Физико-химия минеральных вод и лечебных грязей. 1937.
- Эйвазов Б. А. Сураханские сероводородные источники (современное состояние и перспективы развития). „Азербайджанский медицинский журнал“, № 4, 1939.
- Эйвазов Б. А. Лечение кожных заболеваний сураханскими сероводородными водами. Азербайджанский медицинский журнал, № 5—6, 1939.
- Эйвазов Б. А. Наша „Мадеста“. Баку, Азернешр, 1943.
- Эфендиев М. Э. Курортная местность Истису. Баку, 1929.
- Эфендиев М. Э. Библиографический справочник по климату и бальнеографии Азербайджана. Азернешр, Баку, 1932.
- Эфендиев М. Э. Действие Истису на двигательную функцию кишечника. Издание Наркомздрава Азерб. ССР, Баку, 1932.
- Эфендиев М. Э. Природные лечебные ресурсы Азерб. ССР для лечения ревматиков. Азербайджанский медицинский журнал, № 3—4, 1934.
- Эфендиев Г. Х. Минеральные воды Истису Азерб. ССР района Курдистана. АзФАН СССР, Баку, 1937.
- Эфендиев Г. Х. Об одном иодистом рассоле в Касум-Измайловском районе. Изд. АзФАН СССР, 1939.
- Эфендиев Г. Х. Радиоактивность минеральных вод Азербайджана. Материалы АН Азерб. ССР, 1953.
- Яковлев И. Н. Палеозой Армении и Азербайджана. „Геология СССР“, т. X, ч. I, гл. З. М. Л., 1914.
- Яковлев И. Н. Об открытии сильно мышьяковистых минеральных вод в Закавказье. „Вестник геологического комитета“, № 2, 1928.
- Яковлев И. Н. Еще о Джулльфинских мышьяковистых источниках в Закавказье. Изд. Главного геологического управления, 1931.
- Яковлев И. Н. Юрская система. „Геология СССР“, т. X, ч. I, гл. З. М.—Л., 1941.
- Яковлев И. Н. Триасовая система. „Геология СССР“, т. X, ч. I, гл. З. М.—Л., 1941.
- Якубов А. А. О генезисе грязевых вулканов. 1936.
- Якубов А. А. Грязевые вулканы западной части Апшеронского полуострова и их связь с нефтепроизводством. Изд. АзФАН СССР, 1941.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие	3
Введение	5

Часть I

Основные сведения о минеральных источниках Азербайджана

Глава I. Некоторые исторические данные о минеральных источниках республики	11
Глава II. Описание минеральных источников	21
Минеральные источники Ленкоранской области	22
Источники Астаринского района	22
Источники Ленкоранского района	28
Группа источников Мешасу	31
Минеральные источники Масаллинского района	39
Группа Аркеванских источников	39
Группа Донузотанских минеральных источников	42
Группа источников Готурсу	43
Группа Мишарчайских источников	44
Источники Нахичеванского нагорья	49
Источники Шахбузского района	52
Группа Шамхорских источников	54
Каравансарайские минеральные источники	54
Группа Бадамлинских источников	56
Минеральные источники Джульфинского района	61
Источники участка Аравса	61
Локотакские источники	63
Нагаджирские минеральные источники	66
Гидрологические условия района	72
Описание минеральных источников	74
Гидрохимическая характеристика Нагаджирских минеральных вод	79
Газовый состав	79
Солевой состав	80
Группа Даррыдагских минеральных источников	85
Дарашибские источники	89
Минеральные источники Нахичеванского района	90
Группа Сирабских минеральных источников	90
Описание минеральных источников	95
Минеральные источники Ордубадского района	107
Источники группы Тиви	108
Минеральные источники Нагорного Карабаха	109
Источники Шушинского района	110
Группа минеральных источников Ширлан	110
Группа минеральных источников Лысогорска	112
Минеральные источники Гадрутского района	116

Источники Мартунинского района	117
Минеральные источники Мардакертского района	117
Минеральные источники Лачино-Кельбаджарского района	119
Минеральные источники Кельбаджарского района	119
Группа Багырсагских минеральных источников	119
Группа минеральных источников Истису	125
Группа источников Истису (верхн.)	127
Описание источников, расположенных на правом берегу р. Тертерчай	127
Описание отдельных источников, расположенных на левом берегу р. Тертерчай	130
Группа источников Истису (нижн.)	131
Минеральные источники Лачинского района	133
Минеральные источники южного склона Главного Кавказского хребта	135
Минеральные источники Шемахинского района	136
Минеральные источники Исманлинского района	141
Минеральные источники Куткашевского района	147
Минеральные источники Варташенского района	147
Минеральные источники Кахского района	148
Минеральные источники северо-восточной части Азербайджана	150
Минеральные источники Дивичинского района	150
Минеральные источники Конаккендского района	156
Группа источников Халтан	161
Левобережные источники	164
Минеральные источники Кубинского района	168
Минеральные источники Хизинского района	170
Минеральные источники Кобыстано-Аппшероно-Бабазанской области	172
Минеральные источники Маразинского района	173
Минеральные источники Бакинского района	174
Минеральные воды Сурханского нефтяного месторождения	174
Характеристика сероводородных вод Сурханского месторождения	175
Минеральные источники Сальянского района	178
Минеральные источники Кедабекского района	179

Часть II

Физико-химическая характеристика и классификация минеральных вод
Азербайджана

Глава III. Физико-химическая характеристика вод минеральных источников	191
Физические свойства вод источников	191
Температура вод	191
Химическая характеристика вод источников	196
Солевой состав минеральных источников	198
Газовый состав источников	199
Газы метаморфического происхождения (группа углекислоты)	201
Газы воздушного происхождения (группа азота)	202
Газы биохимического происхождения (группа метана)	203
Глава IV. Классификация минеральных вод	205

Часть III

География минеральных источников

Глава V. Географическое распространение минеральных источников	233
Физико-географические условия Азербайджанской ССР	233
Географическое распространение источников	235

Оглавление

Оценка ресурсов минеральных источников	237
Карта минеральных источников	237

Часть IV

Геология минеральных источников

Глава VI. Краткая геологическая характеристика Азербайджана	241
Геология минеральных источников	244
Геогидродинамика и зональность вод минеральных источников	244
Связь минеральных источников с геотектоническим строением	246
Термальные зоны	247
Ленкоранская термальная зона	247
Ашшероно-Бабазананская зона	248
Халтанская термальная зона	249
Кельбаджарская термальная зона	249
Гидрогеохимия вод источников	249
Газоносность минеральных источников	250
Первая генетическая группа—углекислые воды	250
Вторая генетическая группа—азотные воды	252
Третья генетическая группа—метановые воды	252
Четвертая генетическая группа—сероводородные воды	253
Типы месторождений минеральных вод и их геологическая структура	253
Месторождения углекислых вод	254
Месторождения Нахичеванской АССР	254
Месторождения Лачино-Кельбаджарского района	255
Месторождения Нагорного Карабаха	255
Месторождения азотных вод	255
Месторождения азотных вод Ленкоранской области	256
Месторождения азотных вод южного склона Большого Кавказа	256
Месторождения метановых вод	257
Метановые воды Ленкоранской области	257
Месторождения Бабазанана	257
Месторождения сероводородных вод	257
Палеогидрохимия источников	258
Глава VII. Гидрогеохимическое районирование Азербайджана	259
Ленкоранская гидрогеохимическая область	260
Ашшероно-Бабазананская гидрогеохимическая область	263
Хизино-Худатская гидрогеохимическая область	266
Белокано-Халтанская гидрогеохимическая область	268
Кура-Араксинская гидрогеохимическая область	271
Карабахская гидрогеохимическая область	272
Кедабекская гидрогеохимическая область	275
Лачино-Кельбаджарская гидрогеохимическая область	277
Нахичеванская гидрогеохимическая область	278
Глава VIII. Генезис минеральных вод	283

Часть V

Перспективы использования минеральных вод Азербайджана

Глава IX. Задачи и перспективы изучения минеральных источников	293
Лечебные свойства минеральных вод	293
Курортное значение минеральных источников	294
Районирование Азербайджанской ССР по курортным ресурсам	296
Район группы курортов Нахичеванской АССР	296
Группа курортов Лачино-Кельбаджарского района	299

Оглавление

Район группы курортов Нагорного Карабаха	300
Район группы курортов окрестностей Кировабада	300
Район группы курортов Ленкоранской области	303
Район группы курортов Апшеронского полуострова	303
Район группы курортов Шемахи	304
Район группы курортов Нухи и Закатал	305
Район группы курортов Северо-Восточного Азербайджана	305
Район группы курортов Базазанана	306
Район группы курортов низменной части Азербайджана	306
Промышленное значение минеральных источников	307
Гидрогеологическая служба на курортах	308
Лекарственное значение минеральных вод	309
Горно-санитарная охрана минеральных источников	311
Заключение	313
Указатель	315
Литература	321

Корректор *И. Ахметьев*

Бумага 70×108 1/16—11 бум. лист., 23 печатных лист.+6 вклейк. Учетно-издат.
лист. 21,5. Заказ № 11/с.

5437