

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Н. И. Долуханова

**Минеральные источники района села Мисхана  
Ахтинского района Арм. ССР**

Среди огромных естественных богатств Армении минеральным источникам принадлежит одно из главных мест. Но большинство из них до сих пор далеко еще не исследовано и не изучено ни с геологической, ни с химической, ни с бальнеологической стороны, хотя многие из них имеют многовековую известность у населения и издавна используются им в лечебных целях. К числу таких неизученных, но весьма интересных минеральных вод относятся источники, выходящие у селений Мисхана, Кармир Овит и Уляшик, расположенных в северо-западной части Ахтинского района, в Мисханском ущелье, образуемом с севера Памбакским хребтом, а с юга его отрогом—Мисханским. Абсолютная высота расположения селений достигает 2000 м над уровнем моря. Они находятся в непосредственной близости друг от друга и на расстоянии 35 км от административного центра района—Н. Ахта, с которым связаны хорошей проселочной дорогой. Расстояние до ж. д. станции Кировакан составляет 17 км, но путь лежит через труднопроходимый Маймехский перевал и представляет собой лишь вычную тропу. Относительные высоты в районе большие, рельеф мягкий. Северные склоны Мисханского хребта покрыты молодым лиственным лесом и кустарником. В районе богата луговая флора субальпийской зоны. Ущелье р. Мисхана по своим природным красотам и климатическим данным принадлежит к числу наилучших мест Республики. По климату район Мисханы входит в область Закавказского плоскогорья, в зону альпийских высот. Лето прохладное, зима довольно суровая и продолжительная. Осадки обильные.

В геологическом строении района широкое развитие получает мощная толща метаморфических сланцев, представленных преимущественно эпидото-амфиболовыми, слюдяными, слюдяно-кварцевыми разностями и амфиболитами, переслаивающимися с мраморизованными известняками. Последние залегают в виде тонких прослоев, а иногда и пластов значительной мощности. Возраст толщи определяется как палеозой-допалеозойский, по аналогии с идентичной тол-

щей Дзирульского кристаллического массива Грузинской ССР и по наличию в ней интрузии плагиогранитов, повидимому, палеозойского возраста. По переслаиванию сланцев с мраморами можно сделать вывод о преимущественно осадочном происхождении этой толщи. На метаморфической толще трансгрессивно залегают конгломераты, туфогенные песчаники, мергели и известняки верхнего мела. Более молодыми породами являются вулканогенная толща эоцена, лавы олигоцена и четвертичные образования, к которым принадлежат и отложения минеральных источников.

Как было отмечено, сланцевая толща инъецирована палеозойскими лейкократовыми плагиогранитами, воздействием которых были метаморфизованы сланцы и известняки. Указанные сланцы прорваны также крупной верхне-эоценовой интрузией кварцевых диоритов, с которой генетически связывается образование гранатовых скарнов и Мисханского медно-молибденового месторождения. Аналогичные гранодиориты образуют более крупный массив, обнажающийся по течению р. Мисхана от с. Кармир Овит до с. Тайчарух.

К третичным интрузиям относится и интрузия щелочного комплекса—щелочных и нефелиновых сиенитов, слагающих гребень и склоны Памбакского хребта на значительном протяжении.

Район выхода минеральных источников частью совпадает с районом Мисханского медно-молибденового месторождения, относящегося к типу контактово-метаморфических, с наложенной на него гидротермальной фазой. Оно приурочено к контакту вышеуказанной интрузии кварцевых диоритов с метаморфической толщей.

Рудные тела приурочены к полосе эпидото-гранатовых скарнов, образовавшихся за счет метаморфизма палеозойских известняков. Руды преимущественно окисленные. Ввиду трещиноватости пород и низкого уровня грунтовых вод зона окисления достигает значительной глубины.

Тектоника района выхода минеральных вод определяется большим, имеющим региональное значение Мисханским надвигом и связанными с ним перемещениями. Район представляет собой северное крыло громадного Арзаканского антиклинала, сложенного метаморфической толщей, с преобладающим широтным простиранием сланцев при преимущественно крутом, до отвесного, падении на север. Верхне-эоценовая интрузия кварцевых диоритов внедрилась в первую фазу дислокаций с образованием рудоносных скарнов и гидротерм. Во вторую фазу дислокаций произошли сильные тектонические движения, приведшие к образованию регионального Мисханского надвига и мелких сбросовых передвижек, трудно прослеживаемых в однородной толще.

Таким образом, Мисханский надвиг по своему возрасту является третичным. Он протягивается от г. Дямлик-гядук, где он сочленяется с Каранлугским надвигом, через Мисхану, где прослежен по всему месторождению и выражается окварцованной и заохренной

брекчий, и далее протягивается на восток вдоль долины реки Мармарик, (Мисхана) где у с. Тайчарух по этому надвигу приведены в соприкосновение древняя сланцевая толща и вулканогенные породы эоцена. В районе Мисханы надвиг проходит по древней сланцевой толще. Падение надвига северное при меняющемся угле от  $40^{\circ}$  до  $60^{\circ}$ ; надвинутым является северное крыло антиклинала. Главный шов надвига совпадает с руслом р. Мармарик, к которому и приурочены все выходы минеральных вод, газов и отложения травертина и арагонита—свидетелей былых мощных выходов термальных вод. С главным надвигом связаны и другие прослеженные более мелкие нарушения.

Территориально, геологически и отчасти по некоторым физико-химическим признакам минеральные источники данного района могут быть подразделены на 3 большие группы: I—источники в районе самого селения Мисхана, II—источники ущелья р. Мармар (ниже с. Мисхана) и III—источники у с.с. Кармир Овит и Уляшик.

Наибольший интерес представляют источники II группы, выходящие в ущельи р. Мармар. На них мы подробно остановимся в последнюю очередь.

Минеральные источники в районе самого селения Мисхана (I группа источников) непосредственно приурочены к выходам метаморфической толщи. Шесть минеральных источников выходят вдоль русла р. Мармар и ее правого притока (рис. 1). Из них наибольший интерес представляют источники № 3 и № 2, приуроченные к контактовой зоне Мисханского месторождения с метаморфической сланцевой толщей, располагаясь по контуру главного участка месторождения с севера и юга. Здесь известны небольшие нарушения, связанные с Мисханским надвигом.

Источник № 3 представляет собой большую заболоченную площадь у подножья травертинового и арагонитового щита, где выходит минеральная вода с обильным отделением углекислоты. В 1936 году здесь производилась разработка арагонита, в связи с чем и появилась минеральная вода. В настоящее время население водой не пользуется, т. к. источник сильно запущен и загрязнен. Сильная заболоченность мешает правильной оценке источника. Дебит по приблизительным подсчетам равен 57—60 тыс. литров в сутки.

Источник № 2 выходит из наносов. Он примитивно каптирован местным населением, издавна пользующимся этой водой в лечебных целях. Дебит достигает 5 тыс. литров в сутки.

Источники № 1 и № 4 представляют собой сплошную полосу выходов минеральной воды и газа на протяжении около 100 м по левому берегу р. Мармар, в ее наносах. Выходы непостоянны, часто меняют и место и дебит. Вода наиболее постоянного выхода источника № 4, стекая по склону, откладывает карбонат кальция, образуя небольшой травертиновый щит. Травертиновые отложения плотные,

светложелтого цвета, местами с отпечатками растений и включением мелкой речной гальки.

В химическом отношении воды относятся к гидро-карбонатно-хлоридным, натриево-кальциевым водам, с присутствием в большом

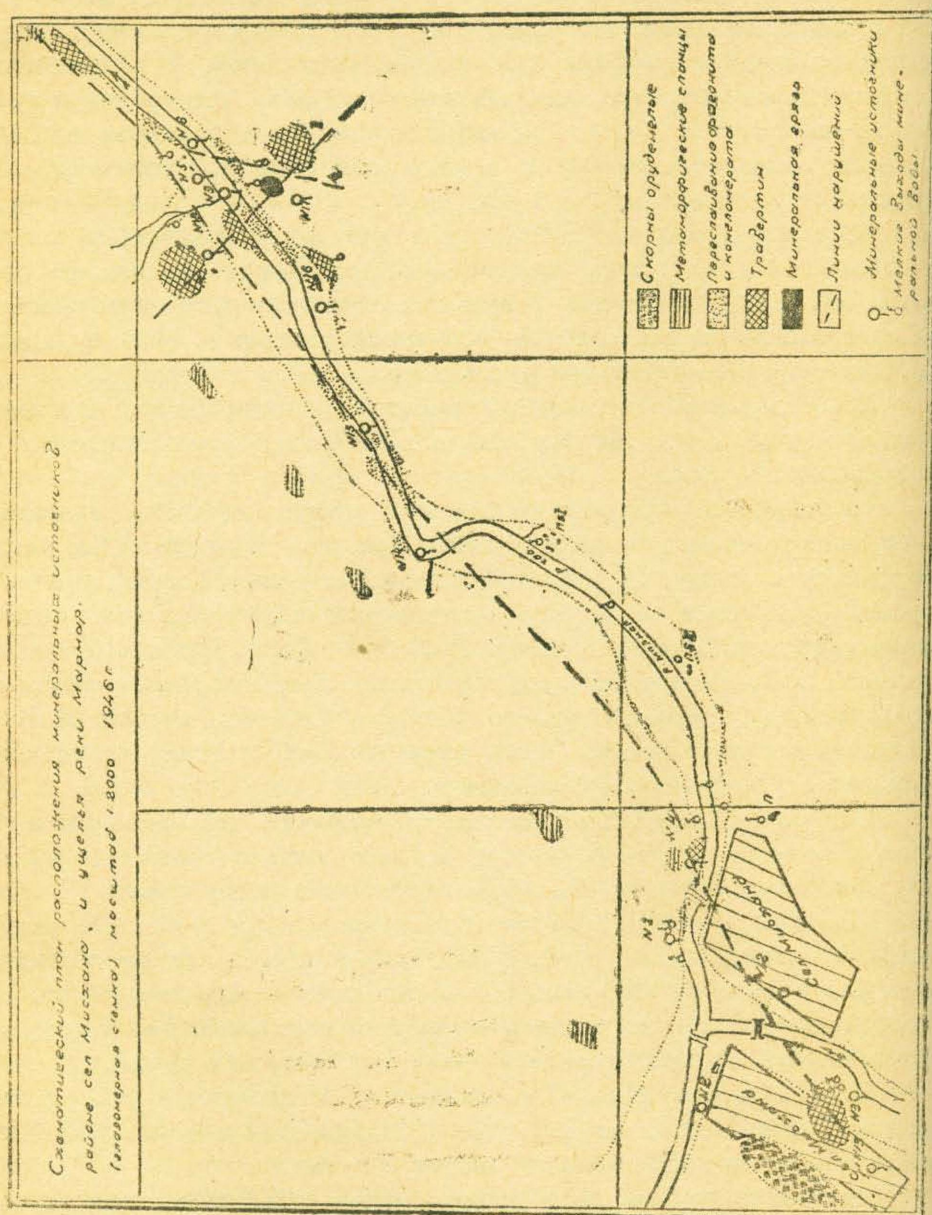


Рис. 1.

количестве свободной углекислоты. Минерализация вод колеблется от 4.26 до 6.72 *гр/литр* сухого остатка. По Пальмеру они относятся к III классу (за исключением источника № 2). Температура от 10°C

(источник № 2) до  $17.6^{\circ}\text{C}$  (источник № 3). Общий дебит 95.500 литров в сутки.

В районе селения Кармир-Овит (III группа источников) зарегистрированы три минеральных источника и один в районе с. Уляшик. Источники, представляющие собой небольшие выходы минеральной воды, связаны в районе селения Кармир Овит с интрузией кварцевых диоритов, а источник у с. Уляшик (№ 10) тяготеет к щелочным сиенитам, будучи приуроченным к продолжению большого сброса с амплитудой до 0.5 км, прослеживаемого на левом берегу р. Уляшик. Источник № 10 образует очень большой травертиновый щит, живописно расположенный в ущельи, прорезающем правый берег р. Уляшик. Из этой группы источников заслуживает внимания источник № 7. В 1945 году он выходил в наносах реки, у ее уреза, дебит его достигал 11 тыс. литров в сутки. Источник пользовался большой известностью и ему приписывались лечебные свойства. Но в 1946 году река немного изменила свое русло и залила выход источника, на месте которого в настоящее время заметно лишь обильное отделение пузырьков углекислоты.

Химически воды относятся к гидрокарбонатно-хлоридным, кальциево-магниевым водам, с присутствием в большом количестве свободной углекислоты (за исключением лишенного ее источника № 10). По Пальмеру воды относятся к III классу. Минерализация небольшая, от 2.04 до 2.76 г/л сухого остатка. Источники холодные. Температура от  $6.8^{\circ}\text{C}$  (источник № 8) до  $13.2^{\circ}\text{C}$  (источник № 10). Общий дебит источников III группы—47 тыс. литров в сутки.

Наибольший интерес, как уже было сказано, представляют минеральные источники ущелья р. Мармар, образующие II группу источников (рис. 1). Эта группа начинается на расстоянии 0.5 км от с. Мисхана вниз по реке Мармар и прослеживается на расстояние около 1 км в наиболее живописной части ущелья. Выходы воды, несомненно, связаны с главным Мисханским разломом, совпадающим с руслом реки и с целым узлом других более мелких нарушений. Вдоль реки на этом участке насчитывается 8 значительных выходов воды и происходит обильное выделение пузырьков  $\text{CO}_2$  в реке почти на всем ее протяжении. По берегам реки зафиксированы заболоченные площади, образовавшиеся вследствие выделения минеральной воды и скопления минеральной грязи. Особенно много таких болот, в том числе и высохших, обнаружено вдоль правого берега реки. Здесь же на протяжении 1 км по берегам и по дну реки обнажаются пласты чистого арагонита, говорящие о других, ранее существовавших выходах термальной воды и об их прежней мощности. Арагонит тонко-слоистый, полупрозрачный, полосчатый, с чередованием тонких прослоев зеленоватых и кремово-желтых слоев. Он вполне пригоден для декоративных целей. Выходы арагонита повсеместно сопровождаются выходами очень интересного конгломерата. Гальки конгломерата состоят из всех встречаемых в районе

пород, больше всего из метаморфических сланцев. Они самого различного размера, от долей мм до 1 м, в большинстве своем хорошо окатаны. В расположении галек заметна отсортированность от крупных галек вверх, к мелким вниз. Цементом является охристый травертин, местами сам арагонит. Таким образом, конгломерат является как бы своеобразным отложением минеральных источников, вернее, результатом весьма сложных взаимоотношений между рекой и минеральными водами.

Источники зарегистрированы в ущелье р. Мармар последовательно с запада на восток под №№ 14, 15, 16, 17, 18, 9, 5 и 6.

Источники №№ 14 и 15, находящиеся друг от друга на расстоянии 200 м, представляют собой выходы минеральной воды и газа в самой реке, у левого берега в виде грифонов, поднимающихся со дна реки. Они частью искусственно отделены от реки. Источники обладают температурой 17—20°C; дебит небольшой, порядка 15 тыс. литров в сутки.

На расстоянии 100 м от источника № 15, на правом берегу выходит источник № 16, представляющий собой большую заболоченную площадь с минеральной грязью и с обильным отделением углекислоты и минеральной воды, которая выходит у подножья травертинового купола.

На расстоянии 150 м от источника № 16, к ущелью р. Мармар, с северной стороны подходит ущелье небольшого горного ручья, спускающегося с Памбакского хребта. Если русло реки Мармар совпадает с большим нарушением—Мисханским надвигом, и этим объясняются все вышеперечисленные выходы воды и газа, то здесь наблюдается еще ряд дополнительных нарушений, создающих как бы узел их и, именно, в этом узле и находятся главные выходы воды: источники №№ 18, 17, 9, 5 и 6.

Одно из нарушений, видимо, совпадает с ущельем горного ручья и ему же обязаны своим происхождением на левом берегу источник № 18 и на правом берегу—источник № 17. Другое нарушение, простирается 20°—200°, прослеживается очень ясно—от источника № 17 через сброс в пределах главного выхода арагонита на правом берегу; оно переходит на левый берег (источник № 6).

Источники № 18 на левом берегу и источник № 17 на правом представляют собой небольшие выходы минеральной воды, прослеживающейся у подножья травертиновых щитов. Здесь же образуется грязь, пригодная для лечебных целей. Мощного выхода воды нет. Видимо, основной приток воды скрыт под травертиновыми отложениями. У источника № 17 под травертином ясно слышен сильный подземный гул воды. С таким же гулом на противоположном берегу в реке происходят равномерные мощные выбросы воды, названные нами источником № 6. Вода выбрасывается из открытой трещины в арагоните, уходящей под берег. Над арагонитом залегают крепко сцементированный конгломерат. Источник № 6 отде-

лить от реки очень трудно, т. к. стержень реки как раз в этом месте подходит к левому берегу.

Здесь же выходит самый мощный и наиболее минерализованный источник № 9. Выходит он, как и источник № 6, в самом русле реки у левого берега из трещины в конгломерате, отгорожен от реки каменной кладкой, которая покрыта в настоящее время красноватыми солями железа (отложения источника). Вода выходит довольно мощным грифоном так же, как и у источника № 6. Дебит достигает 196 тыс. литров в сутки, температура 24.6°C.

Над источником № 9 у самого берега находятся две неглубокие ямы с минеральной грязью, зарегистрированные как источник № 5. В обоих ямах заметно незначительное выделение углекислого газа. Источники № 5 и № 9 пользуются у местного населения большой известностью, как целебная вода, и используются в лечебных целях.

Кроме вышеперечисленных выходов, по правому берегу прослежены еще 3 значительных выхода минеральной грязи, в которых происходит небольшое отделение пузырьков углекислоты. За источником № 6, вниз по течению реки, обнаружен еще один травертиновый щит, сопровождающийся чуть заметным просачиванием воды снизу.

В химическом отношении источники II группы относятся к хлоридно-гидрокарбонатным, натриево-кальциевым водам, с присутствием в большом количестве свободной углекислоты. По Пальмеру они относятся к I классу и имеют разнообразную минерализацию от 1.1 *gr* (источник № 14) до 7.99 *gr* (источник № 9) сухого остатка на литр; температура от 15°C (источник № 17) до 24.6°C (источник № 9). Источники представляют собой восходящие струи по сбросовой трещине.

При сопоставлении произведенных химических анализов устанавливаются следующие закономерности.

Воды II группы относятся к I классу Пальмера, тогда как воды I и III групп относятся к III классу.

Из катионов в водах II группы заметно преобладает Na над Ca, тогда как в водах I и III групп замечается обратное явление.

В водах II группы заметно увеличение процентного содержания натрия при движении с запада на восток.

Для вод II группы устанавливается линейная зависимость между общей минерализацией воды и содержанием в ней различных составных частей, что подтверждается специальным графиком Огильви (рис. 2) и говорит о происходящем здесь смешении двух различных вод—коренной минеральной, идущей с большой глубины, и пресной, приуроченной к поверхностным слоям, вероятно, циркулирующей в наносных отложениях, в контакте их с метаморфической толщей, или в верхних нарушенных частях сланцев.

Закономерное увеличение общей минерализации и соответ-

ственно отдельных компонентов происходит строго при движении с запада на восток, что говорит о значительном поступлении пресной воды в западной части.

Наиболее минерализованной и высокотемпературной является вода самого восточного из исследованных, источника № 9, наиболее высокодебитного. Вероятно, в ней процент пресной воды наимень-

*Минеральные источники ущелья р. Мормор  
график Озильви.*

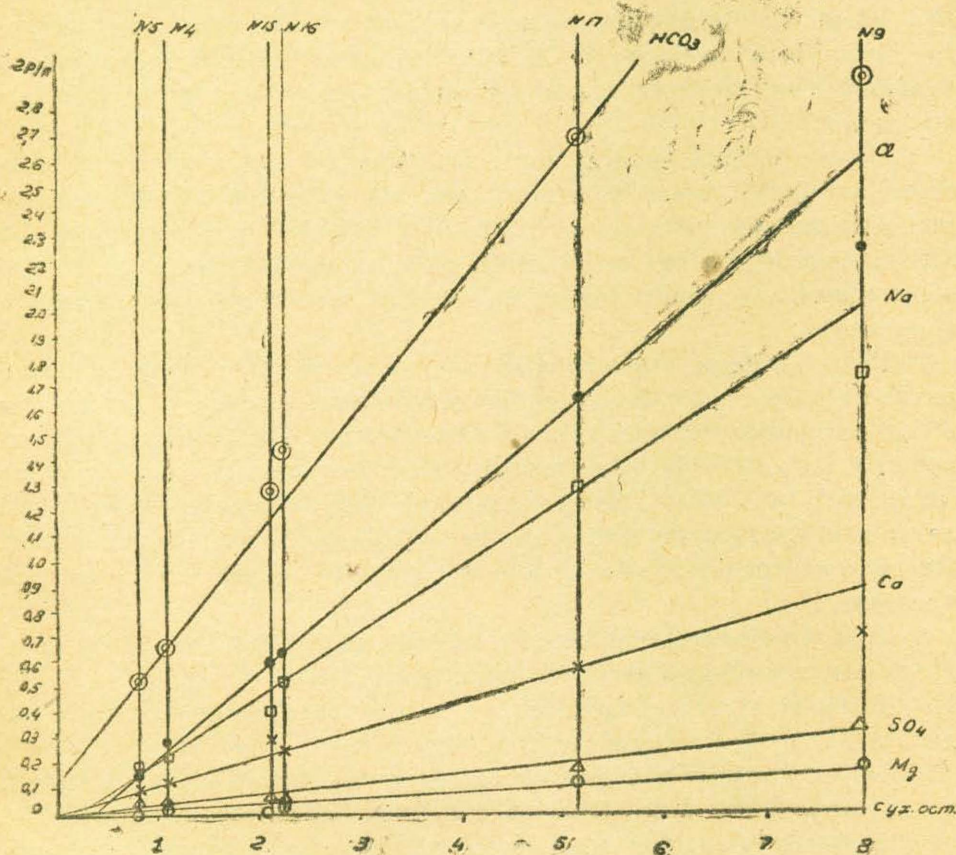


Рис. 2.

ший и по составу она ближе всего к коренной минеральной воде. Формула Курлова для источника № 9

$$\text{М } 7.99 \quad \frac{\text{Cl } 26.7 \quad \text{HCO}_3^+ 20.3}{\text{Na } 30.49 \quad \text{Ca } 13.9 \quad \text{Mg } 5.36} \quad \text{T}^\circ 24.6 \quad \text{Д л/с } 196.000$$

Итак, кажущееся разнообразие химического состава этой группы источников объясняется только смешением в различной пропорции коренной минеральной воды с пресной водой верхних горизон-

тов. Надо отметить, что источник № 9 выходит из глубокой трещины в конгломерате, тогда как остальные выходят из наносов.

Таким образом, генезис Мисханских вод может быть представлен следующим образом. Его можно связать с внедрением третичной интрузии гранодиоритов, сопровождавшимся во второй фазе тектоническими движениями, приведшими к образованию Мисханского надвига и других дополнительных нарушений, по которым устремились горячие глубинные воды, насыщенные газами, главным образом углекислотой.

Происхождение отдельных компонентов химического состава воды представляется следующим. Углекислота, свободная и связанная, несомненно, ювенильна и является продуктом угасшей в недавнее (третичное) время вулканической деятельности. Хлор также является, по видимому, ювенильным. Вода с высокой температурой, насыщенная углекислотой, несомненно, обладает способностью выщелачивания, а большой процент содержания натрия может быть объяснен именно выщелачиванием последнего из полевых шпатов при длительной циркуляции воды в породе. Кальций является продуктом выщелачивания из мраморизованных известняков, входящих в состав метаморфической толщи.

Наиболее интересным, безусловно, является район выхода источников II группы—ущелье р. Мармар. Здесь мощный поток минеральной воды, скрытый под травертиновыми куполами и арагонито-конгломератовой серией отложений, может быть вскрыт разведочным бурением.

Общий суммарный дебит Мисханских источников в настоящее время доходит до 700 тыс. литров в сутки. Рационально поставленные разведочные работы—бурение, расчистка источников, изолирование отдельных выходов от реки—увеличат дебит в несколько раз. Желательна организация этих работ в самое ближайшее время, ибо Мисханские минеральные источники представляют, несомненно, большой интерес.

Наличие значительных количеств выходов минеральной воды, бальнеологическая ценность, которая уже эмпирически признана местным населением, а также и грязи, вполне пригодной для лечебных целей, благоприятная климатическая обстановка в сочетании с замечательными красотами природы открывают перед районом Мисхана, как перед будущим курортом, широкие перспективы развития в масштабах, соответствующих его природным богатствам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Котляр В. Н.—Памбак (Геология, интрузивы и металлогения Памбакского хребта и смежных районов Армении), Фонд Арм. ГУ, 1939.
2. Котляр В. Н.—Материалы к изучению рудных месторождений северной части ССР Армении, 1934.
3. Котляр В. Н. и Тер-Оганезов Я. Г.—Мисханское молибденово-медное ме-

сторожжение в ССР Армении (полный отчет по геолого-разведочным районам 1931—1932 г.г.), Фонд Арм. ГУ.

4. Оганезов Л. А.—Минеральные источники Армении. 1936.

5. Паффенгольц К. Н. и Котляр В. Н.—Геологическая карта Кавказа, маш. 1:200.000, лист к—38—XXVII (Кироваканский), 1940 г. Рукопись, Фонд Арм. ГУ.

### Ն. Ի. Դոլուխանով

## ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-ԱՄՏԱՅԻ ՇՐՋԱՆԻ ՄԻՍԻԱՆԱ ԳՅՈՒՂԻ ՇՐՋԱԿԱՅՔԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ԱՂԲՅՈՒՐՆԵՐԸ

### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ախտայի շրջանի Միսիանա գյուղի շրջակայքում հեղինակի կողմից հայտնաբերվել են մի խումբ հանքային աղբյուրներ: Աղբյուրները տաք են, վերընթաց, քլորիդ-հիդրոկարբոնատային, նատրիում-կալցիտային ջրերով, որոնք պարունակում են աղստ անխաթթվի մեծ քանակություներ: Հանքային ջրի ընդհանուր զերեալը հասնում է 700,000 լիտր/օր:

Այդ աղբյուրների բալնոլոգիական արժանիքները վաղուց արդեն ճանաչված են տեղական բնակչության կողմից:

Աղբյուրները գնեատիկորեն կապված են վերին էօցենյան հասակի քվարցային դիորիտների ինտրուզիայի և հետագա տեկտոնական շարժումների հետ, շարժումներ, որոնք հանգել են Մարմար գետի հունի հետ համընկնող ռեզիոնալ վրաշարժի առաջացմանը: Այդ վրաշարժին են հարում բազմաթիվ հանքային աղբյուրներ. դրանք զուրա են զալիս գետի հունի երկայնքով, մեծ մասամբ ոչ մեծ տրավերտինային գմբեթների ստորոտներում: Հենց այստեղ են արագոնիտի հաստ շերտեր, որոնք վկայում են այդ աղբյուրների վաղ ժամանակներում ունեցած հղորություն ու բարձր ջերմության մասին:

Դեոլոգիական միջավայրը հնարավորություն է տալիս հետևություններ, որ ռադիոնալ կերպով կառարված հետախուզական աշխատանքները հնարավորություն կտան հայտնաբերել ստորերկրյա ջրի խոշոր պաշարներ: Դրա հետ միասին, հիսնալի կլիմայական պայմանները, տեղանքի գեղեցկությունը, ինչպես նաև բուժիչ հատկություններով օժտված հանքային ցեխի զգալի կուտակումների առկայությունը այդ շրջանը դարձնում են ամենալայն հեռանկարներ ունեցող մի շրջան, որտեղ կարելի է կլինի կառուցել ռեսպուրիկական նշանակություն ունեցող կուրորտ: