

М. Г. ГУРЕВИЧ, Г. В. КАЦ

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ АРМЕНИИ

Территория Армении богата газопроявлениями, приуроченными, главным образом, к выходам минеральных вод. По многочисленности выходов свободного газа и источников с газифицирующей минеральной водой, Армении принадлежит одно из первых мест в Советском Союзе. Вместе с тем, природные газы этой страны изучены совершенно недостаточно. Скудность фактических материалов о природных газах Армении становится особенно очевидной при сопоставлении их с широкими гидрохимическими исследованиями.

Изучением природных газов Армении занимались Флоренский [6], Тагеева [5] и в последние годы О. А. Бозоян [2]. Однако имеющиеся сведения о газовом составе минеральных вод скудны и неполноценны. Мы пользовались сводкой, имевшихся по Армении газовых анализов, составленной Л. Н. Барабановым [1]. В сводке приведены результаты только 32 анализов газа из 18 точек.

Авторами проводилось изучение природных газов Армении в полевой сезон 1958 г. Результатам этих исследований посвящается настоящая статья.

Углекислые газы на территории Армении (включая Нахичеванскую АССР) встречаются повсеместно. В основном, углекислые струи приурочены к выходам многочисленных источников минеральных вод. Отмечены также сухие газопроявления, не связанные с подземными водами.

Из опробованных нами газопроявлений углекислый газ встречен в 87 точках, т. е. в подавляющем большинстве. Характерно, что во многих газопроявлениях содержание углекислого газа приближается к 100%.

Распределение выходов углекислого газа по площади более или менее равномерное. На основе этих фактов можно с уверенностью считать, что углекислый газ имеет на территории Армении повсеместное распространение.

Ознакомившись с документацией буровых скважин и материалами изучения углекислых минеральных источников, мы приходим к выводу, что, за редкими исключениями, глубины горизонтов, из которых имеются проявления углекислого газа, невелики. Сравнение с материалами по газоносности всего Кавказа показывает, что в отно-

шении характера распределения углекислых газов, территория Армении мало чем отличается от других районов. Следовательно, сделанный нами ранее вывод о повсеместном распространении на сравнительно небольшой глубине углекислого газа на территории Кавказа и Малого Кавказа является правильным также и для территории Армении.

Итак, с геохимической точки зрения фоном газоносности Кавказского региона является углекислый газ.

Приуроченность его к верхней зоне земной коры не случайна.

В литературе [4] является общепринятым взгляд на образование углекислого газа, в процессе остывания магмы в контактной зоне. Многочисленные тектонические нарушения являются каналами, выводящими углекислоту к дневной поверхности.

Считая это правильным, необходимо указать и на возможные пути миграции углекислоты, обуславливающие ее широкое распространение.

Известно, что углекислота, по сравнению с другими природными газами (за исключением сероводорода), обладает наибольшим коэффициентом растворимости. Благодаря этому, значительные количества свободной углекислоты, контактируя с циркулирующими подземными водами, растворяются, переносятся водами в направлении циркуляции на значительные расстояния и могут снова выделяться в зонах пониженного давления.

Действительно, подавляющее большинство естественных проявлений углекислого газа морфологически связано с выходами подземных минеральных вод, имеющими широкое распространение на территории Армении.

Дислоцированность районов выходов углекислого газа способствует интенсивной миграции CO_2 из мест ее образования, по трещинам и другим тектоническим нарушениям.

Так, в юго-восточной части Армянской ССР выходы CO_2 в районе Каджаран — Джиндара — Мегри имеют меридиональное направление и приурочены к Дебаклинскому разлому.

Другим примером является выход газа в штольне № 5 Анкаванского месторождения. Горными работами был вскрыт интенсивный выход углекислого газа, вытеснившего атмосферный воздух из забоя. Выход газа локализовался на небольшой площади между забоем и, отстоящим от него на расстоянии 2,5 м, региональным Мисханским разломом, идущим в широтном направлении и секущим горную выработку, имеющую меридиональное направление. Связь газопроявления с разломом очевидна.

Горючие газы Армении представлены в газопроявлениях из ряда скважин, пробуренных в юго-западной части республики (Октемберянский, Ленинанканский и районы, расположенные южнее г. Ленинанкана).

Наиболее интересными являются газопроявления из опорной скважины № 1, пробуренной южнее г. Октемберян.

Скважиной до глубины 180 м вскрыты отложения четвертичного возраста и в интервале 180–2000 м — отложения понта-меотиса. Ниже лежит пестроцветная толща, возраст которой отнесен к миоцену — верхнему олигоцену.

Газопроявления приурочены к понт-меотическим образованиям. Определить более точно глубину газопроявления не удалось. Проба газа была нами взята из затрубного пространства скважины 10. VI. 1958 г. Анализ этого газа показал, что по своему составу он является метановым (98,5%). Имеется небольшая примесь CO₂ (1,5%).

Кроме анализа, сделанного в 1958 году, лабораторией геохимии газов ИГЕМ АН СССР была детально проанализирована проба газа, отобранная А. И. Месропяном 1/X-1957 года. Эта проба также отобрана из затрубного пространства скважины. В пробе оказалось 83,2% метана и 15,8% азота. Кроме того, в составе газа обнаружен водород. Углекислота отсутствует. Наличие азота и водорода указывает на глубинный характер источника этого газа. Инертные газы в пробе, по сравнению с их содержанием в атмосферном воздухе, характеризуются повышенным содержанием гелия и низким содержанием аргона.

Отношение гелия к аргону равняется 0,47. Согласно этому соотношению абсолютный возраст газа ориентировочно определен (по методу Савченко и Козлова) в 12 миллионов лет. Необходимо, однако, указать, что эта цифра весьма приближительна, поскольку нам неизвестны некоторые параметры, входящие в принятые для расчета коэффициенты. Время образования газа приближается к верхнетретичному возрасту. В одной из проб, взятой из скважины, методом разгонки выявлены тяжелые гомологи метана (этан, пропан, бутан). (Табл. 1). Сумма тяжелых углеводородов составляла всего 0,2584% по объему.

Обращает на себя внимание распределение отдельных углеводородов внутри тяжелой фракции.

Таблица 1

Анализ тяжелой углеводородной фракции из скв. № 1
Октемберянского района

Этан	Пропан	Бутан	Пентан и более тяжелые	Сумма тяжелой фракции
0,2518	0,0053	0,0009	0,0005	0,2584

Сравнение концентраций отдельных компонентов друг с другом показывает убывание концентрации по мере возрастания углеродного числа. С другой стороны, в тяжелой фракции присутствуют все члены ряда. В результате проведенного нами ранее специального изучения состава нефтяных газов и сопоставления их с составом горючих газов другого происхождения, установлено, что присутствие всех газообразных углеводородов, наряду с убыванием их концентраций с возрастанием углеродного числа, является отличительной особенностью для подавляющего числа газов нефтяных месторождений Со-

ветского Союза и зарубежных стран. Таким образом, несмотря на то, что общее содержание тяжелых углеводородов в опорной скважине № 1 невелико, все же можно утверждать, что происхождение их связано с нефтью.

Наличие метана отмечено в газопроявлении из скважины № 455, пробуренной на территории молочного завода г. Октемберяна. Глубина скважины 55 м. Отрицательный уровень воды — 16 м. Газ, извлеченный из воды, состоит, в основном, из азота и углекислоты. Наличие значительной концентрации растворенного кислорода указывает на продолжительный контакт воды с атмосферным воздухом. Этим обстоятельством, по-видимому, объясняется невысокое содержание метана (1,0%), поскольку метан имел возможность рассеиваться в окружающую атмосферу. Вместе с тем, наличие небольшого количества водорода может свидетельствовать о связи скважины с большими глубинами — следовательно, о глубинном происхождении метана.

На расстоянии 20—250 м от скважины № 455 расположена скважина № 532 глубиной 110,4 м; отрицательный уровень воды — 19,5 м; опробование производилось во время откачки воды. В момент откачки заметного газовыделения не было. Однако при остановке откачивающего насоса начиналось сильное выделение газа. К этому моменту был приурочен отбор газовой пробы. Кроме свободного газа был извлечен растворенный в воде газ. В пробе свободного газа содержится метан (33,2%); CO_2 (22,4%) и азот (44,4%). Состав растворенного газа несколько иной. Содержание углекислоты в нем составляет 58,2%; метана 10,0% и азота 31,8%; кроме того, имеется растворенный кислород (5%). Несколько отличные концентрации основных компонентов растворенного газа легко объясняются соответствующими коэффициентами растворимости этих газов. Наличие кислорода указывает на продолжительность контакта воды с атмосферным воздухом. Этим обстоятельством объясняется пониженное содержание метана в растворенном газе по сравнению со свободным газом. Помимо описанных выше проб, отобрана проба глинистого раствора из бурящейся скважины № 5, расположенной в 5 км к юго-западу от опорной скважины № 1. Глубина забоя в момент отбора пробы (10/VI-58 г.) была 310 м. Извлеченный газ по своему составу относится к азотно-углекислому типу. Отсутствие метана подтверждает высказанное нами предположение о его приуроченности к более глубоким горизонтам, ниже 300—400 м.

Наличие метана обнаружено в пробах газа из ряда скважин Ленинанканского и Агинского районов.

Проба газа была отобрана из скважины глубиной 80 м, пробуренной в селении Ахурик, на расстоянии около километра от глубокой скважины № 1. Из скважины происходит самоизлив воды слабой струей. Забой скважины расположен выше водоносного горизонта. Поступление воды, по-видимому, идет из этих горизонтов по системе

трещин. Одновременно с водой выделяется значительное количество газа. Согласно анализу, газ содержит почти 85% метана.

Вероятнее всего источником метана являются коллекторы, расположенные на большой глубине и связанные с системой трещин. К глубоким горизонтам следует отнести азот.

Другая проба была отобрана из старой скважины у дороги из с. Ахурик в с. Еразговорс. Вода поступает самоизливом, при этом происходит выделение газа. Согласно анализу, содержание метана и его гомологов достигает 85%. Столь высокое содержание метана в газопроявлении из неглубокой скважины находит объяснение в наличии глубокого тектонического нарушения, идущего из более глубоколежащих метаноносных горизонтов. Содержащиеся в газе небольшие количества азота и углекислоты являются примесью, поступающей за счет выделения этих газов из других горизонтов.

Еще одна проба была отобрана в с. Еразговорс из скважины № 100. Основным компонентом газа являлась углекислота. Метана содержалось сравнительно немного (3,4%). Поскольку эта скважина расположена недалеко от скважины в с. Ахурян, а содержание метана в газе резко падает, остается предположить, что доступ к ней метана затруднен, вследствие изменения геологических условий, в частности, отсутствия крупных разломов и трещин.

В газе из скважины № 156 в с. Баяндур глубиной 160 м содержится почти 9% метана и его гомологов. Основным компонентом является азот; содержание CO_2 — около 23%; наличие метана свидетельствует о метаноносности нижележащих горизонтов.

В скважине № 280 в с. Гарибджанян газ выделяется из воды мелкими пузырьками. По собранным сведениям ранее наблюдалось интенсивное горение газа. В настоящее время газ только вспыхивает.

Основным компонентом является метан (63,2%). Следующим по значению — азот (31,6%). Кроме того, незначительно содержится углекислота (5,2%).

Помимо газопроявлений из описанных скважин, зарегистрированы газопроявления в опорной скважине № 1 в с. Ахурик Лениканского района. Глубина скважины 1375 м. Нами отобрана проба газа, которая содержит 71,6% CO_2 и 28,4% азота. Углекислый газ видимо связан с вышележащими горизонтами, о чем свидетельствует приуроченность его выходов к водопроявлениям. Присутствие значительного количества азота, по-видимому, объясняется подтоком его из более глубоко лежащей азотной зоны, возможно из отложений, лежащих над гранодиоритами. По сведениям, полученным от местных жителей, на первом этапе газирования — газ горел. Таким образом, не исключена возможность наличия метана, по крайней мере, в начальном периоде.

По вышеприведенным данным, намечается зона распространения метановых газов. Эта зона приурочена к депрессии, расположенной в юго-западной части Армении. Предположительной границей зоны сле-

дует считать выходы пород мелового возраста на севере и востоке депрессии. Западная и южная границы не могут быть нами определены, поскольку в этих направлениях депрессия прилегает к государственной границе.

Нами отмечен только один случай выхода свободного газа, в котором содержание азота достигает 91,85%. Это газопроявление в штреке № 21 штольни № 7 Ахтальского рудника медно-полиметаллического месторождения. Во всех остальных найденных нами газопроявлениях (и по литературным данным) содержание азота не превышает 50—60%. Выходы азотных газов приурочены, главным образом, к Араратской долине, на юге Армении и, как уже отмечалось выше, к Алавердской группе месторождений на севере. Кроме того, примеси азотных газов встречаются в газах буровых скважин западной части страны. Выход азота отмечен также на Парагачайском месторождении Нахичеванской АССР, в газе извлеченном из пробы воды, выход которой найден в восточном штреке штольни № 221. Отсутствие кислорода указывает на глубинное происхождение этой воды, что подтверждает глубинное происхождение азота.

В. И. Вернадский [3] в своем учении о газовых зонах земной коры считает, что зона распределения азота расположена значительно ниже углекислой зоны: Это положение хорошо иллюстрируется на территории Армении. Действительно, анализ геохимической обстановки показывает, что азот в природных газах Армении в свободных газопроявлениях почти не найден. Его наличие, в подавляющем большинстве случаев, связано со скважинами и другими горными выработками, вскрывающими глубокие горизонты, или же устанавливающими с ними связь.

Как известно, в общем анализе азот определяется в сумме с инертными газами. Отсюда возникает необходимость специального определения гелия и аргона во всех пробах, содержащих азот, в результате чего будут уточнены полученные нами цифры, относящиеся к азоту. Это тем более необходимо сделать, поскольку нашими работами на Кавказском хребте выявлена значительная по площади и высокая по концентрации зона распространения гелиеносных газов. Весьма вероятно, что Малый Кавказ в своей части, расположенной на территории Армении, также может оказаться гелиеносным.

В ы в о д ы

1. Территория Армении весьма богата проявлениями природных газов, выходы которых более или менее равномерно расположены по всей ее площади. По своему составу они могут быть отнесены к трем группам: углекислой, азотной и метановой. Подлежат специальному изучению газы, относящиеся к группе инертных газов.

2. Углекислые газы распространены повсеместно. Морфологически они связаны с минеральными водами Армении, которые являются

мощным фактором их миграции и обуславливают наблюдаемую распространённость этих газов.

По происхождению углекислые газы связаны с процессами остывания магмы в контактовых зонах, чем во многих случаях объясняется неглубокое залегание этих газов.

3. Выявлено наличие метановых газов в западной части Армении. Зона распространения этих газов приурочена к депрессии, ограниченной выходами меловых отложений на севере и востоке. Наличие тяжелых гомологов метана в газопроявлениях из опорной скважины № 1 (Октемберян) указывает на нефтяное происхождение метана, что, наряду с зональностью его распределения, свидетельствует о перспективности работ по разведке промышленных залежей газа и, возможно, нефти. Не исключена возможность расширения метановой зоны на восток до озера Севан, где в одной из скважин отмечено наличие метана. Для выяснения этого вопроса требуется детальное опробование естественных газопроявлений и бурящихся скважин в районах западного побережья Севана, а также в районах, примыкающих с востока к горе Арагац, и в зоне тектонических нарушений, протягивающейся в меридиональном направлении западнее озера Севан.

4. Произведенные работы являются лишь началом в деле изучения природных газов Армении.

Необходимо организовать систематическое, детальное исследование газоносности Армении, что, несомненно, приведет к интересным практическим выводам.

Лаборатория геохимии газов
ИГЕМ АН СССР, Москва

Поступила 20.X.58.

Մ. Գ. ԳՈՒՐԵՎԻՉ, Գ. Վ. ԿԱՅ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԲՆԱԿԱՆ ԳԱԶԵՐԻ ԳԵՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հայկական ՍՍՌ-ն հարուստ է բնական գազերով, որոնց ելքերը գրանցված են տերիտորիայի համարյա բոլոր մասերում:

Այդ գազերն իրենց կազմութեամբ բաժանվում են երեք խմբի՝ ածխածնածխածին, ապոտային և մեթանային:

Ածխածնածխածին գազերը տարածված են ամենուրեք, նրանց ելքերը սերտորեն կապված են հանքային ջրերի հետ. ծագումը պայմանավորված է սառչող մագմայի կոնտակտային զոնաներում կատարվող պրոցեսներով:

Այդ պատճառով էլ հիշյալ խմբի գազերը երկրագնդի կեղևում խորը տեղադրում չունեն:

Մեթանային գազերը հայտնաբերված են Հայկ. ՍՍՌ-ի արևմտյան մասում, նրանց տարածման զոնան համընկնում է այն դեպրեսիայի հետ, որն եզրագծված է հյուսիսից և արևմուտքից կալվածի ապարների կուստներով:

Մեթանի ծանր հոմոլոգների առկայությունը հենակետային № 1 հորատանցքում (Հոկոնմբերյանի շրջան) վկայում է մեթանի նալթային ծագման մասին: Այս հանգամանքը, ինչպես նաև նրա տարածման զոնայականությունը նշում է, որ վայրում կատարված հետախուզական աշխատանքները արդյունաբերական գազի և նալթի հալտնարերման գործում հեռանկարային բնույթ ունեն:

Զի բացառվում մեթանային դոտու ընդլայնման հնարավորությունը դեպի արևելք՝ Սևանի ավազան, որտեղ հորատանցքերից մեկում նույնպես հալտնարերված է մեթան:

Այդ հարցերի պարզաբանման համար պահանջվում է Սևանա լճի արևմտյան մերձափնյա դոտու, ինչպես նաև Արագածից դեպի արևելք տարածված միջօրեական ուղղության տեկտոնական խախտումների լայն գոտու շրջանում կատարել բնական գազերի ելքերի և հորատվող անցքերի մանրակրկիտ նմուշարկում:

Ազոտային գազերի ելքերը համընկնում են գլխավորապես Արարատյան գոգավորության և Ալավերդու հանքավայրերի խմբի հետ:

Բացի վերոհիշյալից, ազոտային գազերի խառնուրդներ հանդիպում ենք երկրի արևմտյան շրջանի հորատանցքերի գազերի մեջ: Ազոտ ազոտի երկվակումներ համարյա հալտնարերված չեն: Ազոտի առկայությունը հիմնականում կապված է հորատանցքերի և լուռնային փորվածքների հետ:

Կատարված աշխատանքները Հայաստանի բնական գազերի ուսումնասիրման դեռ միայն սկիզբը կարելի է համարել: Անհրաժեշտ է կազմակերպել Հայաստանի գազատարության սիստեմատիկ և մանրակրկիտ ուսումնասիրությունները, որոնք անկասկած կբերեն նոր հետաքրքիր գործնական արդյունքների:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барабанов Л. Н. Термальные и минеральные воды Малого Кавказа. М., 1958.
2. Бозоян О. А. Газоносность минеральных вод АрмССР. Изучение курортных ресурсов в АзССР и ГрузССР, Тбилиси, 1954.
3. Вернадский В. И. О газовом объеме земной коры. Изв. АН, 6 серия, 1912.
4. Голубятников В. Д. (под редакцией) Природные газы СССР. Сборник статей, 1937.
5. Тагеева Н. В. Труды лаборатории гидрогеологич. проблем, т. I. Минеральные воды Джермук (Исти-су) в Армении, 1948.
6. Флоренский А. А. Природные газы Армении и Нахичеванского края. 1932.