

АНОМАЛЬНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ В ПОДПОЧВЕННОМ ВОЗДУХЕ ГЕГАМСКОГО НАГОРЬЯ

© 1997 г. А. В. Мурадян, Р. С. Кузаян

*Институт геологических наук НАН РА
375019 Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения
Поступила в редакцию 24.07.95.*

Данная работа является продолжением газосъемочных работ, проведенных на Шорахбюрской площади [5].

Механизм образования, функционирования газовых полей аномальных концентраций как системы пока представляется лишь в самых общих чертах. Однако, накопленные данные [7] свидетельствуют о том, что в зонах нефтегазонакопления поля аномальных концентраций углеводородных (УВ) газов формируются непрерывно: до образования залежей, синхронно и после формирования залежи.

Из представлений о геохимическом поле [1] следует, что элементами структуры поля концентраций УВ газов являются поля нормальных и аномальных концентраций. При этом поля аномальных концентраций, являясь отражением движения дискретной УВ фазы в породах, служат одним из геохимических критериев нефтегазоносности [1, 4, 8].

Нами предпринято газохроматографическое исследование проб подпочвенного воздуха, отобранных в восточной части Центрального прогиба Армении и его сочленения с бассейном оз. Севан. В результате выделены 4 участка, включающие следующие пункты:

I. Участок—с. с. Зовк, Гехашен, Зар, Акунк, Арамус; II. Участок—Чаренцаван, Фонтан, горы Гутансар, Менаксар, с. с. Лернанист, Кахси; III. Участок—с. с. Норадуз, Кармир-гюх, Батикян, Айриван; IV. Участок—с. с. Еранос, Ланджахпюр, Сарухан.

Методика хроматографического анализа разработана при газосъемочных работах на Шорахбюрской площади [5]. Отбор проб подпочвенного воздуха проводили стандартной установкой АГП—01 при бурении мелких скважин глубиной от 2 до 5 м.

Результаты проведенных экспериментов по определению микропримесей газов в подпочвенном воздухе показали присутствие УВ компонентов: метана и более тяжелых УВ газов, определяемых в виде $\Sigma C_2—C_6$, а также неуглеводородных составляющих: H_2 , CO , CO_2 , N_2 и He (табл. 1). В таблицах приведены данные 3-кратного геохимического отбора, 4-кратных аналитических определений и статистически достоверные результаты. Фоновые значения концентраций метана находятся на уровне 10^{-5} ‰, в пробах же содержание метана составляет 10^{-3} ‰ об. Следовательно, относительное содержание метана (относительное, т. к. количество определяли методом внутренней нормировки) по исследованным профилям оказалось повышенным. На I участке содержание метана составляет 10^{-4} ‰ об., в то время как на II, III и IV участках— 10^{-3} ‰ об. Концентрационное распределение метана на II участке не дает резких колебаний (за исключением пробы № 518), однако не наблюдается закономерности; на III участке максимальные концентрации CH_4 наблюдаются у с. Норадуз (пр. №705, 706) с последующим резким спадом. Следует выделить

IV участок, где содержание CH_4 у с. Сарухан и Еранос составляет $3 \cdot 10^{-3}$ % об., а по профилю оно несколько меньше и сохраняется примерно на одном уровне.

Таблица 1

Состав и содержание газов в подпочвенном воздухе исследованных участков

Номера проб	H_2 ($\times 10^{-3}$)	N_2	O_2	CO ($\times 10^{-4}$)	CO_2 ($\times 10^{-4}$)	He ($\times 10^{-4}$)	CH_4 ($\times 10^{-3}$)	$\Sigma \text{C}_2-\text{C}_4$ ($\times 10^{-5}$)
Участок I								
08	1	78.7	20.6	—	0.1	1	0.75	0.8
011	0.5	78.8	20.2	—	0.03	0.5	0.4	6.2
017	4.3	78.5	21.0	—	0.8	0.7	0.1	0.2
020	0.6	79.0	20.0	—	1.0	2.0	0.8	4
023	0.1	81.4	18.9	—	0.2	2.6	0.7	8.2
026	0.2	80.3	19.2	0.1	4	5.0	—	0.5
031	3	78.5	21.0	—	0.8	3.3	0.3	9.0
034	5.2	78.3	21.0	1.2	1	8.0	0.1	2.2
035	1	73.6	20.9	2.1	1	4.0	0.2	0.7
Участок II								
501	0.8	80.3	19.0	—	0.3	0.7	4.0	0.2
502	—	78.6	20.7	3	0.2	0.2	0.7	3.0
513	—	78.9	20.2	—	4.0	8.0	1	7
518	—	78.0	21.2	—	10	0.5	7.2	1
519	—	81.9	17.6	—	0.8	0.2	2	0.66
530	0.2	80.3	19.1	0.2	4	0.3	0.8	2
534	7	78.6	21.0	—	0.7	3.2	2.1	5
546	5.1	79.3	20.0	—	2	0.2	2	3
549	5	78.6	21.0	—	1	3.3	0.9	0.1
554	1	80.0	19.2	—	8	0.1	0.1	2
557	7	80.3	19.0	—	5.3	2.0	2	8
Участок III								
705	0.2	78.5	20.5	0.1	0.2	0.2	5	2
706	0.5	80.2	19.0	—	1	0.1	9	6.2
716	0.4	78.8	20.4	—	0.6	0.3	2	8
722	0.1	78.5	20.7	0.3	2	0.8	0.9	1.1
729	1	80.7	18.9	0.2	1	0.9	0.8	7
731	1.2	80.0	19.3	—	0.8	0.7	3	1.6
736	2	80.2	19.2	0.1	0.8	0.05	1	3
746	3	79.3	19.7	—	0.3	0.1	1	3.1
747	0.8	80.2	19.3	—	1	0.1	1.2	8
752	0.3	78.8	19.4	—	0.9	0.7	2.8	8.9
Участок IV								
902	0.3	80.1	19.1	—	0.2	0.1	3	1.7
903	0.1	78.5	20.6	—	1	0.8	3.2	1.2
908	0.8	79.3	19.8	—	0.6	0.5	1.4	8
912	0.8	80.2	18.6	0.09	0.2	0.3	1	9
915	0.3	80.3	18.7	0.07	0.5	0.9	2	10
916	0.4	79.1	20.0	0.08	0.6	1	1	7
923	1	78.9	19.9	0.1	0.1	0.2	0.9	3
924	1.2	79.5	19.6	—	0.4	0.1	0.92	10
927	0.9	79.3	20.0	—	0.7	0.1	3	16

Кроме метана идентифицированы более тяжелые УВ газы: этан, этилен, пропан, изобутан, н-бутан, изопентан, н-пентан и все изомеры н-гексана.

Микроконцентрации водорода составляют 10^{-3} % об., если уро-

вень фоновых концентраций водорода— $5 \cdot 10^{-5}$ % об., то полученное содержание весьма значительно.

Содержание гелия на исследованных участках, в отличие от Шор-ахбюрской площади, находится на уровне фона.

По виду преобладающего массопереноса при формировании полей аномальных концентраций углеводородных газов образуются диффузионные, фильтрационные и смешанные (диффузионно-фильтрационные) поля [7]. При этом изменение К-метанового числа, определяемого как отношение $CH_4/\Sigma TУВ$, характеризует тип аномалии. В табл. 2 приведены значения К для исследованных профилей. На уч. №1,2 не наблюдается какой-либо закономерности в изменении значений К.

Таблица 2
Значения метанового числа К на установленных участках

У ч а с т к и							
I		II		III		IV	
№ проб	К	№ пр	К	№ пр	К	№ пр	К
08	0.93	501	20	705	2.5	902	0.18
012	0.06	502	0.23	706	1.5	903	2.7
017	0.50	513	0.14	716	0.25	908	0.17
020	0.20	518	7.2	722	0.82	912	0.11
023	0.09	519	3.0	729	0.01	915	0.2
026	—	530	0.4	731	1.9	916	0.14
031	0.03	534	0.4	736	0.33	923	0.3
034	0.05	546	0.74	746	0.33	924	0.02
035	0.28	549	9.0	747	0.15	927	0.12
		554	0.1	752	0.3		
		557	0.2				

На уч. №3 при прохождении от с. Норадуз к югу до с. Кармир-Гюх наблюдается снижение значений К, по остальным точкам отбора нет определенной закономерности. На уч. №4 величина К довольно монотонна (за исключением пр. №903), что свидетельствует о возможности существования диффузионно-фильтрационных полей аномальных концентраций УВ. Однако, необходима детализация этих данных с целью поиска оптимальных участков, соответствующих нефтегазовым структурам.

Важнейшей задачей нефтегазопромышленной геохимии является выяснение генетической природы полеобразующих газов. Выделяются аномалии сингенетических или эпигенетических (рожденных вне объекта геохимического изучения) газов. Поля сингенетических газов не характерны для нефтегазоносных площадей. Они обусловлены петрофизической изменчивостью, структурно-фациальной неоднородностью, неравномерностью распределения рассеянного органического вещества и другими факторами [1,6]. Поля преимущественно эпигенетических газов обусловлены гидрогеологическими перетоками, вертикальной и латеральной миграцией УВ из пород, залегающих в соответствующих термобарических условиях, из локальных скоплений УВ, в том числе и из залежей нефти или газа [7]. Задача эта упрощается тем, что созданы теоретические предпосылки [2,3,6], разработаны критерии выделения полей аномальных концентраций и разделения их на классы по преобладающему типу полеобразующих УВ [2,3,8,9,10]; в частности R_1 —коэффициент множественной корреляции—мера связи ТУВ с литофизическими и геохимическими параметрами пород перекрывающего комплекса. При полях преимущественно эпигенетических газов $R_1 < 1$.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о наличии повышенных концентраций метана и тяжелых углеводородных газов по четырем геохимическим профилям, из которых следует выделить участок IV.

Вышеизложенные данные, основанные на проведенных газосъемочных работах и исследованиях подпочвенного воздуха на указанных профилях, позволяют сделать следующие выводы:

— микроконцентрации метана и более тяжелых углеводородных газов дают возможность сделать предположение о возможной перспективности на нефтегазоносность участка IV от с. Сарухан до с. Еранос;

— оптимальный выбор площадей бурения глубоких скважин может быть обеспечен при достаточно надежном выявлении участков породообразующих УВ газов, для чего необходимо проведение сетки профилей на участке IV, сгущение расстояния между мелкими скважинами до 25—50 м.

Следует отметить, что назрела необходимость в комплексных геолого-геохимических и геофизических работах, для повышения эффективности работ по определению перспективности исследуемой площади на нефтегазоносность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антоненко В. С., Ванюшин В. А., Зорькин Л. М., Петухов А. В. О комплексном использовании поисковых критериев при решении задач нефтегазопольской геохимии.—Изв. ВУЗ-ов, сер. Геология и разведка, 1974, № 10, с. 50—56.
2. Барташевич О. В. О методах выяснения геохимической природы рассеянных углеводородных газов.—Геология нефти и газа, 1972, № 8, с. 92—96.
3. Ванюшин В. А., Петухов А. В., Сиротюк В. А. Анализ геохимических поисков месторождений нефти и газа как объекта автоматизации.—Изв. ВУЗ-ов, сер. Геология и разведка, 1975, № 6, с. 78—84.
4. Зорькин Л. М., Стадник Б. В. Особенности газонасыщения пластовых и нефтегазоносных бассейнов в связи с генезисом углеводородов и формированием их залежей.—Изв. ВУЗ-ов, сер. Геология и разведка, 1975, № 6, с. 85—99.
5. Мурадян А. В., Кузанын Р. С., Арустамова Л. Г. Изучение состава и содержания газов в подпочвенном воздухе Шорахбюрской площади методом газовой хроматографии.—Изв. НАН РА, Науки о Земле, 1994, т. XLVII, № 1—2, с. 63—69.
6. Петухов А. В. О роли литолого-структурных и геохимических барьеров в процессе формирования полей аномальных концентраций над залежами нефти и газа.—ДАН СССР, т. 236, 1977, с. 1222—1225.
7. Петухов А. В. Основные элементы структуры поля концентраций углеводородных газов.—ДАН СССР, т. 236, № 2, 1977, с. 475—478.
8. Тиссо Б., Вельте Д. Образование и распространение нефти. М.: Мир, 1981, 497 с.
9. Чахмахчев В. А. Геохимия процесса миграции углеводородных систем. М.: Недра, 1983, 231 с.