

Г. И. ВОЙТОВ, Т. Г. ГРЕЧУХИНА, В. С. ЛЕБЕДЕВ, Д. Г. ОСИКА,
В. Н. СОЙФЕР, Г. И. ТЕПЛИНСКИЙ

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ХИМИЧЕСКОГО И ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ГАЗОВ И ВОД ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА

(Представлено академиком А. В. Пейве 13 VIII 1971)

Южный Дагестан характеризуется рядом особенностей, свойственных зонам интенсивных проявлений современной складчатости: неравномерным тепловым полем, необычно высокими тепловыми потоками, сейсмической активностью, проявлениями в выходах на дневную поверхность многочисленных источников горячих высокоминерализованных вод хлор-натриевого состава, выносящих громадные объемы газа, полями закированной нефти, грязевым вулканизмом и т. д. Строение осадочного чехла сложное; породы мезо-кайнозойского возраста разбиты тектоническими нарушениями общекавказского и антикавказского заложения, амплитуды которых в ряде случаев достигают ⁽¹⁾ 1000—1500 м.

На геохимических картах газовой зональности ^(2, 3) Южный Дагестан попадает в зону развития газов преимущественно углеводородного состава. Тем не менее, химический состав газов в выходах на дневную поверхность отличается (табл. 1) крайней пестротой; даже в пределах локальных площадей газы изменяются от азотных с высоким первичным содержанием газов нулевой группы (в основном гелия) и смешанных азотно-углекисло-углеводородных до преимущественно углекислых и почти чисто углеводородных.

Выделяются линейные зоны распространения газов с преобладающим содержанием индивидуальных компонентов. Так, азотные и смешанные углекисло-углеводородно-азотные газы с высоким содержанием гелия локализованы (рис. 1) в линейных зонах глубинных разломов антикавказского заложения, выделяемых геофизическими методами, в частности, по долинам рек Самур и Рубас-Чай, а также по линии Каспийск — Тагил.

Газы углекислого и смешанного углекисло-углеводородного состава распространены в ядре Восточной антиклинали (площади Каякент, Дузлак, Дагестанские Огни), т. е. там, где породы мезозойского возраста перекрыты наиболее тонким чехлом третичных осадков. Газы такого состава, характеризующиеся очень легкими углеводородами (см. табл. 1), на

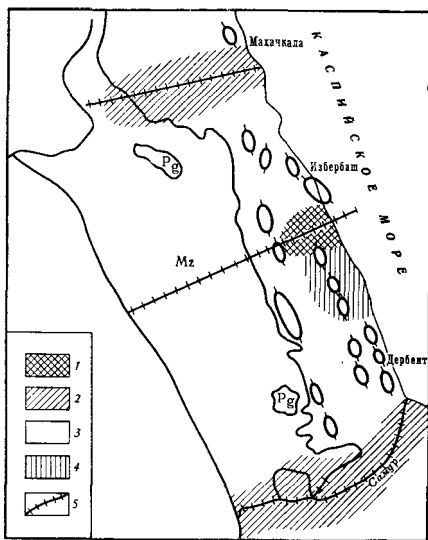


Рис. 1. Принципиальная схема газовой зональности Южного Дагестана. 1 — азотные газы, 2 — азотно-углекисло-углеводородные, 3 — углеводородные, 4 — углекисло-углеводородные и углеводородно-углекислые, 5 — разломы

дневной поверхности локализованы в линейных зонах разломов второго порядка, осложняющих структурные планы локальных площадей, или выводятся скважинами из зон нарушений, корни которых уходят в породы мезозойского чехла. По мере увеличения мощности пород третичного возраста (например, на площадях Избербаш, Ачи-су, Селли и др.) облик газа меняется в сторону относительного увеличения в их составе углеводородов; последние изменяются также качественно за счет резкого возрастания группы тяжелых компонентов метапорового ряда (C_2 и выше).

Интересной особенностью углеводородов ядра Восточной антиклинальной зоны является наличие в ощутимых количествах непредельных соединений (олефинов) и водорода, свидетельствующих об активных процессах формирования или разрушения скоплений углеводородов на современном этапе их геохимической истории.

Таким образом, даже из вариаций химического состава газов Южного Дагестана и локализации их определенных генетических групп в линейных зонах разломов вытекает несомненное влияние последних на интенсивность разгрузки газов в атмосферу. При этом по химическому составу газов в линейных зонах разгрузки можно в каждом конкретном случае дать ориентировочную оценку глубины заложения разрывных нарушений.

Особенно сильно влияние тектонической нарушенности мезо-кайнозойского осадочного чехла на выравнивание солевого и изотопного состава подземных вод Южного Дагестана. Близкий изотопный состав водорода подземных вод различных водоносных комплексов и независимость содержания в них дейтерия * от минерализации и глубины отбора образцов воды свидетельствуют о том, что мезо-кайнозойский осадочный че-

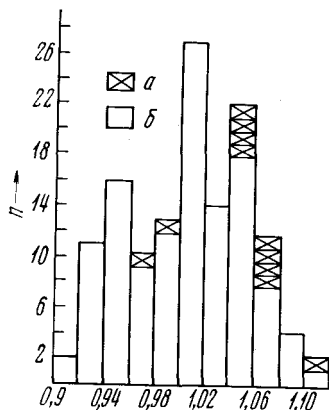


Рис. 2

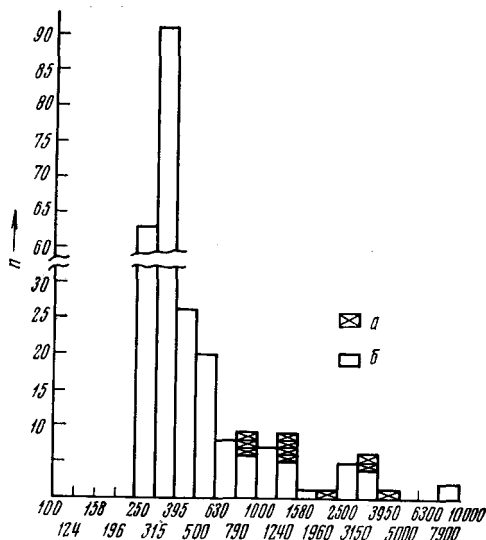


Рис. 3

Рис. 2. Сводная гистограмма распределения дейтерия в подземных водах нефтегазовых бассейнов (отн. ед.). а — Южный Дагестан, б — другие нефтегазоносные бассейны

Рис. 3. Сводная гистограмма распределения отношений Ar^{40}/Ar^{36} в газах газовых и нефтяных месторождений. а — Южный Дагестан, б — другие нефтегазоносные бассейны

хол в Южном Дагестане представляет собой единую гидродинамическую систему с чрезвычайно свободными гидравлическими связями, обеспечивающими интенсивный обмен водных масс. По содержанию дейтерия (1,05 ÷ 1,07 усл. ед.) хлоркальциевые воды осадочного чехла Южного Да-

* Дейтерий в водах определялся фотонейтронным методом. В качестве стандарта использована вода московского водопровода, имеющая абсолютную концентрацию дейтерия $0,0147 \pm 0,0005$ ат. %.

гестана являются первично-седиментационными, разбавленными водами метеорного происхождения, что находится в согласии с ранее высказанными соображениями (4). Степень этого разбавления довольно постоянна и составляет 0,35—0,4 объема метеорных вод на 1 объем захороненных в момент осадконакопления океанических вод. В то же время, условия сохранности седиментационных вод рассматриваемого артезианского бассейна по сравнению с другими нефтегазопосными бассейнами Союза благоприятны: на сводной гистограмме рядов распределения относительного содержания дейтерия в подземных водах образцы, отобранные в Южном Дагестане, систематически располагаются на правой нисходящей ветви гистограммы (рис. 2).

Т а б л и ц а 1

Химический состав газов Южного Дагестана (отн. %)*

Место отбора образцов, месторождение	H ₂	He	N ₂	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀	Более тяжёлые УВ
Избербаш										
Скв. № 46	Сл.	0,002	3,65	1,34	93,32	0,761	0,677	0,099	0,068	0,06
Скв. № 10	Не обн.	Не обн.	2,04	2,91	73,62	6,09	9,13	2,29	2,16	1,71
Скв. № 225	» »	» »	0,10	0,05	76,44	4,89	10,65	2,20	4,90	
Каякент										
Источник у станции	0,003	0,56	95,52	2,33	2,03	0,062	Сл.	Не обн.	Не обн.	
Источники в сборовом канале оз. Башлы	Не обн.	Сл.	1,71	31,87	65,86	0,326	0,142	0,031	0,017	0,024
Берикей										
Скв. № 1 «Азнефть»	Не обн.	0,038	1,57	4,39	89,58	2,49	1,03	0,205	0,490	0,170
Скв. № 20-ДН	0,004	0,021	Не обн.	27,33	71,40	1,027	0,198	0,003	0,005	0,0013
Дузлак										
Скв. № 18 нефтяная	Не обн.	0,028	5,05	1,60	84,02	3,66	3,435	1,00	0,554	0,65
Скв. № 1-бис, газовая	» »	0,018	11,76	5,82	80,01	1,73	0,541	0,069	0,069	0,005
Дагестанские Огни										
Скв. № 24	» »	0,017	0,82	2,18	93,82	1,83	0,920	0,197	0,083	0,085
Скв. № 38	» »	0,015	3,70	2,78	89,06	2,47	1,384	2,491	0,154	0,165
Долина р. Рычал-су										
Источник в русле реки	» »	0,109	22,60	3,38	73,87	0,016	0,007	0,0006	0,0003	0,0013
Минеральный источник № 1	» »	0,17	16,26	14,94	68,60	0,0026	0,0026	0,0003	0,0004	0,0009
Долина р. Самур										
Источник Джани у слияния с р. Самур	» »	0,38	37,34	0,80	61,44	0,0161	0,0031	0,0004	0,0005	0,0027
Чахчахский сероводородный источник	» »	0,08	14,36	1,97	83,54	0,0134	0,0134	0,0018	0,0034	0,0018
Гильярский источник	» »	0,036	3,92	10,14	85,86	0,0098	0,0061	0,0008	0,0013	Сл.
Курорт «Талги», скв. № 1	» »	0,004	22,54	10,04	59,74	6,89	0,582	0,071	0,040	0,048

* C₂H₄ и C₃H₆ не определялись.

Очевидно, корни разрывных нарушений, разбивающих осадочный чехол мезо-кайнозойского возраста, уходят на большие глубины, в области высоких температур. Сильным аргументом в пользу последнего, помимо химического состава газов и температуры изливающихся вод, является изотопный состав углерода углекислоты и аргона *. Если принять во внимание, что за редким исключением углеродистые соединения в составе газов преобладают, то природные газы Южного Дагестана представляют собой механические смеси углекислоты глубинного (магматического) происхождения с δC^{13} от —0,5 до —0,8% и углеводородов из зоны катагенного преобразования рассеянного органического вещества пород, имеющего

* Изотопный состав углерода углекислоты и углеводородов и аргона определялся на двухлучевом приборе МИ-1305 компенсационным методом.

Т а б л и ц а 2
Величины отношений Ag^{40}/Ag^{36} в некоторых
газах Южного Дагестана

Место отбора	№ скв.	Ag^{40}/Ag^{36}
Дузлак	1-бис	3244
Берикей	1-АЗН	4228
Дагестанские Огни	24	1557
Хопмензил	15	995
»	21	925
Ачи-Су	129	3700
Селли	49	1973
	48	1557
	14	1480
В атмосферном воздухе		296
В газах газовых и нефтяных месторождений		300—700

При этом газы ядра Восточной антиклинали (площади Берикей, Дузлак, Дагестанские Огни), характеризующегося наиболее интенсивной разгрузкой тепла, хлоркальциевых высокотермальных вод и газов самого пестрого химического состава, содержат и наибольшее количество радиогенного Ag^{40} .

Таким образом, химический и изотопный состав природных газов и подземных вод артезианского бассейна свидетельствует, с одной стороны, о существенном участии глубинных (высокотемпературных) процессов в формировании природных газов Южного Дагестана, а с другой — о его исключительной тектонической раскрытости.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
9 VIII 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. М. Салажев и др., Нефтегазов. геол. и геофиз., № 3 (1970). ² В. В. Белоусов, Очерки геохимии природных газов, 1937. ³ А. М. Овчинников, Минеральные воды, 1963. ⁴ Г. М. Сухарев, М. В. Мирошников, Подземные воды нефтяных и газовых месторождений Кавказа, 1963.

δC^{13} от —4,4 до —4,6% относительно международного стандарта PDB.

На жесткий термальный режим, в условиях которого формируются механические смеси природных газов Южного Дагестана, указывают величины отношений Ag^{40}/Ag^{36} (табл. 2), которые варьируют в исключительно широких пределах (от 925 до 4228). Это значение резко (почти на порядок) выходит за величины отношений, свойственных (рис. 3), за редким исключением, газам газовых и нефтяных месторождений мира (300—600).