

Ю. Я. БОЛЬШАКОВ

ОСОБЕННОСТИ ГАЗОНАКОПЛЕНИЯ В ГАЛОГЕННОЙ ФОРМАЦИИ СОЛИКАМСКОЙ ВПАДИНЫ

(Представлено академиком А. А. Трофимуким 26 IV 1971)

В литературе вопросам газонасыщенности галоидных образований посвящено множество работ. Однако природа газонакопления соляными породами до сих пор остается неясной. Наибольшее внимание газам, содержащимся в солях, уделяется сторонниками гипотезы эпигенетического происхождения соли. По представлениям этих исследователей, газы, находящиеся в галоидных отложениях, являются сингенетичными последним и прежде содержались в пересыщенных рассолах, несущих соль в осадочный чехол из мантии Земли.

Изучение газов, заключенных в галогенной формации кунгурского возраста, распространенной в Соликамской впадине Предуральяского прогиба, позволяет механизм газонасыщения этих образований объяснить несколько иначе.

Галогенная формация Соликамской впадины сложена каменной солью, калийными и калийно-магниевыми образованиями. Превалирует в разрезе каменная соль. Толща каменной соли представлена чередующимися солями крупнокристаллического галита с маломощными прослоями ангидрито-глинисто-карбонатных пород. Широко распространена скелетно-кристаллическая структура галита. Толща калийных и калийно-магневых солей образована серией пластов сильвинита, переслаивающихся с каменной солью и карналлитом. Сильвинит подразделяется на красную, пеструю и полосчатую разновидности. Спорадически по всей толще распространен молочно-белый сильвинит. Наибольшее развитие кристаллы молочно-белого сильвинита имеют в пестром сильвините.

По данным А. А. Черепенникова^(*), в галогенной формации Соликамской впадины существуют две формы газа. Одну из них представляют газы, микровключенные в кристаллах, а другую — свободные или рудничные газы. Рудничные газы заполняют трещины и другие пустоты, распространенные в галоидной толще. При бурении в шахтах этот газ выделяется из соли под давлением, превышающим иногда 40—50 ата. Основными компонентами как рудных, так и микровключенных газов являются азот, метан, высшие предельные углеводороды, водород, гелий, неон и аргон. Над всеми составляющими доминирует азот.

Между двумя указанными формами газов наблюдается ряд различий, вызванных, вероятно, особенностями процессов газонасыщения кристаллов соли в галогенной формации в целом. Наиболее интересными представляются три различия.

Одно из них заключается в изменении газообильности кристаллов в зависимости от типа породы и в отсутствии такой связи для объемов рудничного газа. Наибольшее количество микровключенного газа (до 240 мл/кг) содержится в молочно-белом сильвините. Газонасыщенность пестрого сильвинита составляет 90—171 мл/кг. Газообильность карналлита изменяется от 10 до 21 мк/кг. В кристаллах каменной соли содержится исчезающе малое количество газов. Рудничные газы насыщают все

разновидности галоидных образований независимо от типа последних и приблизительно в равной мере.

Следующее различие состоит в процентном содержании метана, присутствующего в микровключенных и рудничных газовых смесях (см. табл. 1). В кристаллах галита метан отсутствует. В рудничном же газе, насыщающем толщу каменной соли, метана содержится до 48 об. % В газах, захваченных кристаллами калийных и калийно-магниевого солей, содержание метана изменяется от 0,06—2,3 об. % в молочно-белом сильвините до 3,9—12,5 об. % в красном сильвините. В рудничном газе, насыщающем калийные и калийно-магниевого соли, количество метана изменяется от 27,0—32,8 об. % в отложениях красного сильвинита до 26,0—63,0 об. % в карналлите.

Третье различие заключается в отсутствии или в исчезающе малом количестве этана в газах, заключенных в кристаллах, и присутствии его в рудничном газе. Содержание этана в газах галоидной толщи изменяется по разрезу от 1,0—6,5 об. % до 17,5 об. % (то и другое — в каменной соли).

Очевидно, что все эти различия вызваны спецификой поступления газов в кристаллы солей и в галоидную толщу в целом. Из работ Н. М. Страхова (2), А. А. Иванова (1) и др. следует, что образование галита происходило при меньшей солености бассейна и глубине его, меньшей, чем садка каменных солей, формировавшихся на участках наиболее энергичного прогибания. Поскольку газонасыщенность вод с глубиной возрастает (что обусловлено увеличением с глубиной гидростатических давлений), то кристаллы сильвинита и карналлита в процессе своего роста захватывали вместе с маточным раствором и большее количество газов в сравнении с кристаллами галита. Таким образом, газы, микровключенные в кристаллы солей, являются сингенетичными последним и в основном характеризуют газонасыщенность вод бассейна, в котором происходило солеобразование.

Резкое несоответствие в количестве метана, содержащегося в газовых смесях, заключенных в кристаллах и насыщающих галоидную формацию Соликамской депрессии, указывает на эпигенетичность рудничных газов этой формации. Вторичность газонасыщения соляной толщи подтверждается также отсутствием этана в кристаллах солей и наличием его в составе рудничного газа. Вероятно, углеводородные газы мигрировали в галоидную толщу Соликамской депрессии уже после ее образования по трещинам и другим каналам из нефтегазоносных отложений сакмаро-артинского возраста. Однако в ограниченных количествах следует допустить возможность нахождения этана и более тяжелых углеводородов в кристал-

Таблица 1 *

Содержание газа в солях (об. %)

Литолич. разрез соляной толщи	Кристаллы солей			Трещины и другие пустоты		
	CH ₄	C ₂ H ₆	N ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	N ₂
Карналлит	0,9—7,3	Нет	27,8—57,4	26,0—63,0	1,3—15,0	34,3—48,5
Каменная соль	Нет	»	27,8—57,4	25,4—48,5	1,0—6,5	49,8
Пестрый сильвинит	2,1—6,9	»	74,5—90,0	15,5—37,0	Не опр.	43,7—59,4
Белый сильвинит	0,06—2,3	»	54,9—96,4	Не определено		
Полосчатый сильвинит	6,1—9,4	»	57,4—69,1	55,2	5,5	39,3
Каменная соль	Нет	»	57,4—69,1	26,1	17,5	56,4
Красный сильвинит	2,4—10,0	»	58,7—96,5	26,0—50,0	8,6	54,7—65,4
Каменная соль	Нет	»	58,7—96,5	0,8—36,0	7,5	56,5
Красный сильвинит	3,9—12,5	Не опр.	54,6—70,5	27,0—32,8	3,6—12,4	52,4—70,3

* По данным А. А. Черепенникова.

лах солей, распространенных по трещинам и являющихся эпигенетическими относительно галоидной формации.

Присутствие эпигенетических углеводородных газов, и в том числе этана, в галогенной формации указывает на распространение в подсолевых отложениях Соликамской впадины высоких газовых или газоконденсатных залежей с повышенными пластовыми давлениями, под воздействием которых газ мог проникнуть в галоидные породы, являющиеся наименее проницаемыми среди других осадочных образований.

Поступило
21 IV 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Иванов, Ю. Ф. Левницкий, Тр. Всесоюз. н.-и. геол. инст., нов. сер., 35 (1960). ² Н. М. Страхов, Матер. к познанию геол. строения СССР, нов. сер., в. 5 (1947). ³ А. А. Черепенников, Сб. статей к 75-летию акад. Скочинского, М., 1949.