

Л. А. АНИСИМОВ, С. М. КИСЕЛЬГОФ

**УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
СЕДИМЕНТАЦИОННЫХ РАССОЛОВ СОЛЕНОСНЫХ ТОЛЩ
ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ**

(Представлено академиком Н. М. Страховым 12 I 1971)

Седиментационные рассолы соленосных толщ привлекают внимание геологов и гидрогеологов необычными условиями залегания и своеобразным химическим составом. Наиболее подробно описаны высококонцентрированные рассолы Иркутского амфитеатра (¹, ⁵) и Аму-дарьинской впадины (⁶); в верхнеказанских отложениях Оренбургской обл. также отмечены случаи пахождения аналогичных рассолов (⁷). В последние годы получен более полный материал по седиментационным рассолам в различных районах Прикаспийской впадины.

По данным гидрогеологических исследований скважин, проницаемые пласты внутри соленосных отложений отсутствуют. На некоторых площадях притоки воды получены из пород, залегающих в кровле кунгура, где они представлены выщелоченными терригенно-сульфатно-карбонатными породами. Такие воды получены на площадях Азау и Болганмола из кепрока; в районе оз. Баскунчак высокодебитные источники приурочены к перекрывающим соль гипсам. Пластовые давления в этих случаях близки к гидростатическим.

Иной характер притоков наблюдается при вскрытии полостей внутри соленосной толщи, заполненных высококонцентрированным рассолом. Как правило, при бурении неожиданно начинается водопроявление или выброс газо-водяной смеси. Вода прозрачная, бесцветная или черная, в последних случаях газ обычно содержит сероводород. Несмотря на то что удельный вес рассола равен 1,2—1,3, давление на устье скважин может достигать нескольких десятков атмосфер, т. е. величины пластовых давлений значительно превышают гидростатические. Водопроявления длятся неделями и прекращаются или вследствие закупорки скважины выпадающими солями (Светлоярская, 7), или же в результате вскрытия поглощающих горизонтов в подсолевых отложениях (Пигаревская, 1).

Площадное распространение линз высококонцентрированных рассолов ограничено распространением карналит-бишофитовых фаций галогенного кунгура, районы развития которых расположены севернее линии Баскунчак — Азгир — Сагиз (⁴). На соляных куполах газоводопроявления обычно носят кратковременный характер и быстро истощаются. По-видимому, в условиях пластового залегания соленосных толщ (западное и северное обрамления Прикаспийской впадины) созданы более благоприятные условия для сохранения крупных линз рассолов, чем на соляных куполах.

На Приволжской моноклинали соленосная толща кунгура характеризуется ритмичным строением, причем в разрезе выделяется до 7 крупных ритмов. Базальные слои ритмопачек представлены доломит-ангидритами, ангидритами и сильно заангидриченной каменной солью. Иногда в подошве прослеживаются маломощные прослои сероцветных глин. Выше залегают прослои каменной соли. Верхние ритмопачки заканчиваются прослоями сильвинита, карналлита и бишофита. Мощность каждой ритмопачки достигает нескольких десятков метров. Линзы рассолов приурочены к пере-

Химический состав рассолов соленосных отложений Прикаспийской впадины (мг-экв/л)

№№ пробы	Площадь, № скважины	Интервал перфорации,	Геол. возраст	Минерализация, г/л	Уд. всс.	Cl	SO ₄	HCO ₃	Ca	Mg	Na + K	Σ	J, мг/л	Br, мг/л
1	Азау, 1	1110—1122	Кеппрок	292	1,2	4937,9	61,73	0,51	129	26,7	4844,44	9999,28		
2	оз. Баскупчак, источник	—	P ^{kz₁} ₂	266		4380,3	126,7	3,4	110,8	38,3	4361,3	9020,8		
3	Болганмола, 3	1848—1872	Кеппрок	287	1,19	4912,5	0,96	0,6	482,14	337,76	4104,16	9828,12	10,6	193
4	Светлоярская, 7	961—1241	P ^{kz₁} ₁	473	1,32	9307,5	100,94	37,5	0	8975,32	624,59	19200,22	С.л.	12320
5	Южно-Качалинская, 3	904—910		420	1,29	8612,5	32,03	9,8	60,97	8085,23	537,73	17357,86	0	2366
6	Умет-Чухонастовская, 1050-бис	944—1033		316	1,22	6100	26,83	18,7	227,25	4065,25	1853,03	12291,06	1,52	2529
7	Антиповская, 2	1378—1385		319	1,235	6342,8	19,78	8,2	259,2	3984	2127,58	12741,56		
8	Николаевская, 2	1272		344	1,22	7000	12,45	26,6	1000	6019,6	19,45	14078,1	0	3969
9	Александровская, 6	4395		347	1,25	6800	41,32	7,4	150	4975	1723,72	13697,44	7,6	2576
10	Пигаревская, 1	580—1139		397	1,29	7850	4,6	24,8	607	5850	1483	15758,4	6	767
11	Пигаревская, 20	469—1515		386	1,29	7664,84	4,8	23,69	687,31	5806,5	1199,52	15386,66	27	650
12	Карпенская, 12	1490		327	1,23	6095,76	8,06	20,4	657,68	4023,84	1442,69	12248,22	18,7	604
13	Чинаревская, П-2	1897		407	1,28	7820,81	С.л.	24	1067,02	5569,35	1208,44	15689,62	0	2000
14	Карагайская, 1	1671—1713		440	1,29	8334	18,08	23,6	3312,5	3762,5	1300,68	16751,36		
15	Могутовская, 5	770—777		331		5969	2,97	5,3	29,03	918,7	2156	11954,54	21	965
16	Колганская, 2	891—896		334		6080	47,64	25,55	151,7	2401	3600,49	12306,38		1698
17	Мустаевская, 6-а	—		410	1,27	8129	37,39	42,5	37,53	7393	767,7	16416	9	1130
18	Сорочинский профиль, 541	570	P ^{kz₂} ₂	322		6205	205,1	17,49	0	5269	1159	12855,18	С.л.	4216
19	Ташлинская, 1	840—856		361,3		7263	4,6	21,4	279,1	5959	1050,9	14578	11	2330
20	Ташлинская, 8	—		361,3		7263	9,78	20,99	231,1	6008	1054	14587,54	2	4403
21	Покровская, 103	400—492		332		6495	50,7	39,2	53,7	4404	1655	12225,8	9	3936

рывам между ритмами, поэтому их образование нам представляется в следующем виде. После кристаллизации эвтонической рапы начиналась новая трансгрессия, однако высокая концентрация вод бассейна и аридность климата создавали положение, когда скорость осаднения сульфатов превышала скорость растворения хлоридов магния, несмотря на их высокую гигроскопичность, и карналлит-бишофитовые породы захоронялись под сульфатными отложениями. В процессе погружения пород с увеличением температуры и давления начинается дегидратация сульфатных минералов и глин и образование хлормagneйевых рассолов на контактах ритмопачек. Отсутствие проницаемых пород обеспечило полную изолированность линз в толще солей. Образование газов следует связывать с наличием глинистых и карбонатных прослоев самих соленосных толщ, так как в условиях пластового залегания соли вертикальная миграция газа существенно затруднена.

Химический состав вод соленосных толщ Прикаспийской впадины (табл. 1) подтверждает высказанную точку зрения об условиях образования седиментационных рассолов. Для всех образцов характерно преобладание хлористого магния; концентрации Na и Ca относительно невысоки. В водах отмечаются исключительно высокие содержания Br и B при низких J. В отличие от этих рассолов, воды кенпроков характеризуются преобладанием NaCl — следствие выщелачивания перекрывающих соль пород (пробы №№ 1—3). Существенным моментом является сходство рассолов кунгура и рассолов гидрохимической свиты казанского яруса (пробы №№ 18—21), распространенной в северо-восточной части Прикаспийской впадины. Это обстоятельство свидетельствует о сходстве эвтонических фаз испаряющихся рассолов, и следовательно, о сходстве химического состава вод, которые являлись источником соленосных толщ кунгура и верхнеказанского подъяруса.

Существенно хлоридно-кальциевых рассолов, характерных для нижнего кембрия Восточной Сибири и верхней юры Аму-Дарьинской впадины, на рассматриваемой территории не обнаружено. Концентрации Ca составляют обычно 2—5%-экв., а в некоторых случаях ионы Ca полностью уравниваются ионами SO_4 . По нашему мнению, длительная эволюция палеозойских бассейнов Русской платформы определялась постепенным выводом ионов Ca из морской воды в результате процессов карбонатообразования и метаморфизма вод, из-за чего уменьшение концентрации Ca не восполнялось поступлением его с материковым стоком. В этом отношении история внутриконтинентального бассейна Русской платформы в палеозое отличается от истории бассейнов, где галогенезу не предшествовало длительное развитие бассейна во внутриконтинентальных условиях в преимущественно аридном климате.

Возможно, постепенный вывод Ca из морской воды отразился на химическом составе пластовых вод палеозоя Волго-Уральской области, для которых характерно постоянное снижение (2—3 раза) концентрация Ca с течением времени. Для Волгоградского Поволжья показано, что снижение концентрации Ca в водах девона и карбона не зависит от глубины залегания, литологии пород, минерализации вод, а определяется лишь возрастом отложений^(2, 3).

Поступило
14 XII 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. Г. Валяшко, А. И. Поливанова и др., Геохимия и генезис рассолов Иркутского амфитеатра, «Наука», 1965. ² А. Г. Габриэлян, Тр. Волгоградск. н.-и. инст. нефт. и газ. пром., в. 12, 202 (1967). ³ С. М. Кисельгоф, В. Р. Катишин и др., там же, в. 1, 191 (1962). ⁴ С. М. Корневский, ДАН, 116, № 3, 474 (1957). ⁵ Е. В. Пиннекер, Рассолы Ангаро-Лепского артезианского бассейна, «Наука», 1966. ⁶ Л. Т. Соколовский, В. И. Седлецкий, Сов. геол., № 7, 101 (1970). ⁷ Г. М. Шляпников, Сборн. Геология нефтяных и газовых месторождений Урало-Поволжья, Кавказа и Средней Азии, М., 1966.