

# ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕОБРАЖЕНСКОЙ ПЛОЩАДИ

Казаева С.А., Савинкова Л.Д.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Рациональное использование подземных вод на Преображенской площади и в целом Оренбургской области – актуальная задача в связи с тем, что степная зона территории характеризуется недостаточным увлажнением.

По гидрогеологическому районированию Оренбургской области Преображенский участок входит в пределы Бугульминского бассейна подземных вод третьего порядка, являющегося составной частью крупного Волго-Камского. На рассматриваемой площади осадочный комплекс погружается с севера на юг, поэтому здесь характерно повышение напора вод в том же направлении.

По гидрогеологическому разрезу Преображенской площади выделяются два гидрогеологических комплекса: верхний – верхнепермско-четвертичный с пресными и солоноватыми водами и нижний - нижнепермско-додевонский, несущий хлоридно-кальциевые рассолы, содержащие бром, йод, бор и другие микрокомпоненты. Границей между комплексами служит толща соленосных отложений кунгурского яруса.

Водоносные горизонты нижнего подсолевого гидрогеологического комплекса приурочены к отложениям нижней перми, карбона, девона и бавлинской серии. Нижний водоносный комплекс содержит две гидрохимические зоны: зону затрудненного водообмена и зону застойного режима.

Зона затрудненного водообмена включает в себя водоносные горизонты между кровлей кунгурского яруса и пластом кыновских глин. Наиболее водообильные горизонты приурочены к отложениям иренского, бобриковского горизонтов и турнейского яруса. Воды этой зоны характеризуются высокой минерализацией и повышенным содержанием сероводорода. Перечисленные комплексы нередко характеризуются (как это установлено по ряду скважин, пробуренных на площади) притоками пластовых вод, достигающими нескольких сотен м /сут.

*Воды фаменских отложений* (франско-турнейский комплекс) имеют плотность  $1,163 \text{ г/см}^3$ , минерализацию 223,73-295,5 г/л. Воды содержат: бром-130, йод-2, стронций-50, литий-2,6, калий-850 г/л. Содержание хлора-134,09, кальция-3, магния-0,49, натрия+калия-83,74 г/л. По своему типу воды хлор-кальциевые (Рисунок 1).

Содержание ионов, г/л  
Фаменский ярус D3fm



Содержание ионов, г/л  
Бийский горизонт D2e2



Рисунок 1. Химический состав вод на Преображенской площади фаменского яруса и бийского горизонта

Зона застойного режима включает водоносные горизонты терригенного девона и бавлинской серии (Таблица 1).

Таблица 1 Химический состав и физические свойства пластовых вод на Преображенской площади

№ СКВ. Пласт (возраст)	Интервал опробования, м	Плотность воды, г/см <sup>3</sup>	Минерализация	Содержание ионов						Тип вод
				г/л ; мг-экв/л (*-ммоль/л); % экв						
				Na+K	Ca	Mg	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	
301 Д1	3259-3325	1,06	70,38	21,19	4,4	0,91	41,38	1,82	0,69	хлоркальциевые
	-2971,9-3037,9			921,11	220	75	1166,97	37,84	11,3	
				37,87	9,05	3,08	47,98	1,56	0,46	
301 Д6	3360-3468	1,066	77,68	26,06	2,9	0,67	45,29	2,41	0,35	хлоркальциевые
				1133,11	145	55	1277,16	50,2	5,75	
				42,5	5,44	2,96	47,9	1,88	0,22	
301 Д5-1	3339,6-3346,2	1,132	198,77	51,95	17,54	5,17	120,53	1,29	2,29	хлоркальциевые
	-3052,6-3059,2			2164,38	875	425	3400	26,88	5,375	
				31,24	12,64	6,14	49,07	0,39	0,54	
301 Д5-1	3339,6-3346,2	1,147	247,4	68,63	22,04	3,95	150,31	0,94	1,53	хлоркальциевые
	-3052,6-3059,2			2859,64	1100	325	4240	19,64	25	
				33,37	12,84	3,79	49,48	0,23	3,79	
302 Д6	3374-3438	1,013	30,36	10,03	0,76	0,46	15,6	2,08	1,34	хлоркальциевые
	-6214			438,25	38	29	440	43,16	22	
				43,37	3,76	2,87	43,55	4,27	2,18	
302 ДVII	3424-3453	1,025	53,42	13,39	3,507	1,824	27,651	2,473	4,575	хлоркальциевые
	-3125-3154			581,44	175	150	780	51,44	75	
				33,07	9,65	8,27	43,03	2,84	4,14	

Продолжение Таблицы 1

302 Д6	3406,4-3414	1,189	287,33	82,64	24,05	4,06	176,19	0,26	0,13	хлоркальциевые
	-3106,3-3113,9			3443,44	1200	334	4970	5,32	2,12	
				34,59	12,05	3,36	49,93	0,05	0,02	
303 Дф3	3095-3185	1,161	295,5	122,47	2,785	1,179	167,32 4	1,347	0,427	хлоркальциевые
	-2806,2-2896,2			4519,02	139	97	4720	28,02	7	
				47,52	1,46	1,02	49,63	0,29	0,07	
304 Д1	3167-3202	1,004		14,592	0,128	0,041	19,143	1,081	1,891	гидрокарбон. натриевые
	-5796,6			583,69	6,4	3,4	540	22,49	31	
				49,17	0,54	0,29	45,49	1,89	2,61	
304 Д6	3340-3370	1,076		27,86	17,23	0,97	73,03	1,57	0,49	хлоркальциевые
	-3053,7-3083,7			1160,63	860	80	2060	32,63	8	
				27,63	20,47	1,9	49,03	0,78	0,19	
304 Д3	3246,4-3251,6	1,154		50,09	36,47	4,62	151,73	0,12	0,27	хлоркальциевые
	-2935,9-2963,9			2086,95	1820	380	4280	2,45	4,5	
				24,34	21,23	4,43	49,92	0,03	0,05	
305 Д2	3208,5-3236,5	1,133	202,67	43,75	25,65	5,84	126,2	0,66	0,56	гидрокарбон. натриевые
	-5899,8			1823,01	1280	480	3560	13,81	9,2	
				25,44	17,86	6,7	49,68	0,19	0,13	
306 Дф3	31,02-3142	1,163	223,73	83,74	3	0,49	134,09	2,27	0,14	хлоркальциевые
	-2789,4-2829,4			3640,73	150	40,3	3781,4 4	47,29	2,3	
				47,52	1,96	0,52	49,35	0,62	0,03	
306 Д5	3377-3385	1,01	34,52	10,9	1,72	0,61	20,6	0,13	0,56	хлоркальциевые
	-3064,4-3072,4			455,4	86	50,4	580	2,61	9,2	
				38,48	7,27	4,26	49	0,22	0,78	
306 Д5	3377-3385	1,18	298,42	85,79	24,65	4,38	20,6	0,41	0,98	хлоркальциево-натриевые
	-6136,8			3574	1230	360	580	8,43	16	
				34,61	11,91	3,49	49	0,08	0,16	
308 Д6	3418-357	1,149	160,67	24,3	28,9	4,74	182,21	0,89	0,18	хлоркальциевые
	-3117,8-3156,8			1056,36	1442,1	389,82	5140	18,53	2,95	
				18,29	24,96	6,75	49,76	0,32	0,05	

*Пластовые воды пашийских отложений* получены в СКВ. 301 и 304, но взятые на анализ пробы оказались сильно разбавлены техническим раствором.

*Пластовые воды муллинских отложений* исследованы в СКВ. 305. Отобранная из интервала 3208,5-3236,5 м проба воды имеет плотность 1,133 г/см<sup>3</sup>, минерализацию 202,67 г/л. По типу вода хлоркальциевая.

*Пластовые воды афонинских отложений* характеризуются плотностью от 1,13 до 1,189 г/см. Минерализация их составляет 198,77-298,42 г/л. Воды содержат: хлор-120,5-182,2, кальций-17,54-24,66, магний-4,38-5,17 г/л.

*В отложениях бийского горизонта* воды имеют плотность 1,149-1,189 г/см<sup>3</sup>, минерализацию-160,67-287,33 г/см<sup>3</sup>. В водах содержатся: хлор-101,86-176,19, кальций-24,05-28,8, магний-4,06-4,74, натрий+калий-24,3-82,64. Из

микроэлементов определены: бром-1208, йод-6, стронций-60, литий-5,0, калий-700 мг/л. Воды метаморфизованы, с повышенной минерализацией, бессероводородны, содержат микрокомпоненты (Рисунок 1).

Пластовые воды невысокой минерализации, как источник гидроминерального сырья не рассматриваются.

Наиболее изученными в надсолевом гидрогеологическом этаже являются подземные воды горизонтов, залегающих в верхней части (200-300 м от дневной поверхности) надсолевого гидрогеологического этажа. Здесь отмечено большое количество водоносных пластов со сложной взаимосвязью, обусловленной изменчивостью литологии пластов, фаціальными замещениями и т. п.

Поверхностные водопрооявления распространены в виде родников в оврагах, с дебитом до 3 м<sup>3</sup> /час. Дебиты подвержены сезонным колебаниям.

Воды четвертичных отложений приурочены к линзам и прослоям песков и грубообломочного материала, мощностью 0,5-3 м, залегающим среди глин и тяжелых суглинков. Воды пресные, имеют преимущественно гидрокарбонатно-кальциевый состав. Среди слабосоленоватых преобладают хлоридно-гидрокарбонатные и натриево-магниевые.

Водоносные горизонты верхнеказанского подъяруса верхней перми имеют широкое распространение на площади. Водовмещающими породами являются трещиноватые песчаники, залегающие среди доломитов, ангидритов, глин и мергелей. Дебиты скважин 1-5 л/сут. Воды преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые и сульфатно-натриевые, с минерализацией до 1 г/л.

Водообильные горизонты верхнего гидрогеологического комплекса приурочены к отложениям средней части уфимского яруса. Водовмещающими породами являются песчаники и алевролиты.

Для изучения продуктивных водоносных горизонтов в пределах Преображенской площади и изучение водоносности в целом, как в процессе бурения с помощью пластоиспытателя, так и в процессе испытаний, проводимых в эксплуатационных колоннах, контролировались следующие показатели:

- определении дебитов воды,
- динамических уровней после неоднократного компрессирования,
- определениях пластовых давлений и температур.
- анализ проб пластовых вод,
- шестикомпонентный химический анализ;
- определение плотности вод, их минерализации и содержание микрокомпонентов (бром, йод и др.);
- предварительная количественная оценка источников водоснабжения, прогноз эксплуатационных запасов.

При испытаниях с помощью ИПТ водоносные пласты были выявлены в фаменских отложениях (СКВ. 303 и СКВ. 306), в ардатовских (СКВ. 301), в афонинских (СКВ. 306), в бийских (СКВ. 302).

При испытаниях в колонне были охарактеризованы водоносные пласты бийского горизонта (СКВ. 306 и СКВ. 302).

По залежам, выявленным в пределах месторождения, наиболее вероятным источником пластовой энергии, обеспечивающий продвижение нефти, могут быть энергия напора пластовых вод, а также упругие силы сжатых жидкостей (нефть, вода) и сжатой породы (упруговодонапорный режим).

На возможность сообщаемости залежей с окружающими водонапорными системами указывает, в частности, наличие проницаемых пропластков как в нефтяных, так и в водоносных частях залежей.

Не исключено, что отдельные залежи могут быть литологически замкнутыми. Проявление же упругих сил, как известно, возможно в любом случае (и при сообщаемости залежей с водонапорными зонами, и при их замкнутости). При разработке залежей, возможно, потребуется поддержание пластового давления за счет искусственного заводнения.

Для исследования изменения показателей воды на Преображенской площади производилась сравнительная характеристика показателей воды с более ранним временем 1976-1978 гг. Полный сравнительный анализ сделать затруднительно, т. к. ранее исследования проводились по скважинам 414, 434, 449, 450 (Таблица 2). С устья были отобраны пробы на анализ, во всех скважинах вода отнесена к хлормagneиевому типу (по Сулину).

Таблица 2 Показатели химического анализа воды на Преображенской площади, проводимого в 1976 - 1978 гг.

исследуемые ионы	№ скважины			
	414	434	449	450
K-NA	29,15	12,72	42,33	30,62
Ca	15,85	32,03	5,44	10,63
Mg	5	5,24	2,23	8,75
Cl	27,95	0,74	42,99	36,03
SO <sub>4</sub>	20,87	45,14	6,9	13,14
HCO <sub>3</sub>	1,38	4,12	0,11	0,83
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-



Рисунок 2. Сравнительная характеристика химического состава вод в %, на Преображенской площади по скважинам 414, 434, 449, 450

По данным исследований 1976-1977 годов также можно сделать вывод о том, что минерализация вод составляет примерно 1048 мг-экв/100 г, а удельный вес 1,1977 г/см<sup>3</sup>.

В отложениях уфимского яруса выделяются два водоносных горизонта, приуроченных к верхней и средней частям яруса. Водоносный горизонт уфимского яруса был испытан в СКВ. № 367 соседней, Стрелецкой площади, и приурочен к средней части яруса. В гидродинамическом отношении водоносный горизонт характеризуется сравнительно высоким напором, статическим уровнем 112 м при глубине водоносного горизонта 412-424 м с дебитом 7,2 м<sup>3</sup>/сут. при понижении уровня до 123 м. По химическому составу воды относятся к сульфатно-натриевому типу с минерализацией 342,6 мг-экв/100 г, удельного веса 1,072 г/см<sup>3</sup>.

На исследованной территории при бурении СКВ. № 434 Преображенской площади получены воды с предполагаемой приуроченностью водоносных горизонтов к верхней части калиновской свиты. С устья были отобраны пробы воды на анализ.

Во всех скважинах вода относится к сульфат-натриевому типу по Сулину. В СКВ. № 414 при забое 250 м, с дебитом 50-60 м<sup>3</sup>/час; в СКВ. № 434 при забое 73 м с дебитом 10-15 м<sup>3</sup>/час были получены данные, о том, что источники нисходящего типа, питание их происходит за счет выпавших атмосферных осадков. Наиболее водообильными являются четвертичные образования в пойменных террасах. Воды в основном сульфатно-натриевого типа с минерализацией 0,4-0,5 г/л.

Из изложенного можно сделать вывод, что основным источником водоснабжения являлись водоносные горизонты четвертичных отложений и, частично, сокской и сосновской свит.

Для получения технической воды рекомендовалось использовать водоносные горизонты сосновской и калиновской свит, т.к. значительна производительность их водоносных горизонтов. (Рисунок 2)

Говоря, о нефтепромысле нельзя не затронуть экологию вод, в пределах Преображенской площади. Причиной загрязнения бывают, как правило, грубые нарушения технологии добычи, системы распределения нефти и различные аварийные ситуации, при которых происходят разливы нефти, нефтепродуктов и вод, содержащих нефть.

На Преображенском месторождении для сбора ливневых и талых вод, которые могут загрязняться нефтью, на приустьевых площадках скважин установлены подземные канализационные емкости, оборудованные вентиляционными установками. Для сбора промливневых стоков с площадок накопительных емкостей и сепаратора, а также с площадок налива нефти, предусмотрена подземная канализационная емкость с вентиляционным устройством. Для сбора бытовых сточных вод предусмотрен выгреб. По мере накопления промливневые стоки вывозятся спецавтотранспортом на очистительные сооружения Пономарёвского ЦЦНГ для последующей очистки и использования.

Используя данные анализов 2003 и 1977 гг. можно сделать выводы:

1) Воды надсолевого гидрогеологического этажа представляют практический интерес с точки зрения использования их как для бытовых целей, так и для технических (бурение, заводнение).

2) Микроэлементы в водах надсолевого этажа (бром, йод и др.) извлекать и добывать нерентабельно из-за невысокой концентрации ряда элементов и в связи с тем, что концентрация элементов в процессе разработки существенно снизится за счет разбавления технической водой.

3) Основное воздействие при эксплуатации месторождения испытывает на себе зона активного водообмена, в которой аккумулируется большая часть ресурсов пресных подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения. Поэтому возникает необходимость строго выполнять требования экологической безопасности, проводить мероприятия, направленные на устранение и предупреждение возможности химического загрязнения.

#### Список литературы

1. *Гидрогеология Волго-Уральской нефтегазоносной области. М.: Недра, 1967.;*

2. *Инв. №9530 Давыденко Л.П., Щапова В.Г., Коновалова Л.Х. «Отчет о результатах поисково-разведочного бурения на Преображенской площади (по договору №24/445)», 2003г (кн.1, п.1);*

3. *Гидрогеология СССР. М.: Недра, 1970. Т. 13. 800 с.; 1972. Т. 43. 273 с.; 1973;*

4. *Инв. №7151 Заико Д.С. «Геологический отчет по структурно-параметрическому бурению на Новоархангельской и Преображенской площадях за 1975-1977 гг.», 1977г (кн.2, п.2).*



