

УДК 622.276:504.43.054

## К ВОПРОСУ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ

**А.А. Демеуова**

ТОО «СМАРТ Инжиниринг», г. Алматы

*Мақалада мұнай зерттеу, мұнай шығару және мұнай өңдеу кәсіпорындарының жұмысы кезінде жердің үстіңгі қабатындағы және жерасты суларының ластану мәселелері зерттеледі.*

*In the article the problem of pollution of superficial and underground waters, by work of the petroprospecting, oil-extracting and oil refining enterprises is investigated.*

С целью изучения характера и факторов загрязнения подземных вод в пределах контрактной территории дополнительно к общему комплексу экологических исследований были выполнены работы по сооружению гидрогеологических скважин ведомственной наблюдательной сети и проведению мониторинга подземных вод.

Контрактная территория расположена в пределах Темирского и Мугалжарского районов Актюбинской области, в 60-70км к югу от пос. Темир. Территория месторождения Кокжиде, на которой производились работы по сооружению ведомственной сети мониторинга подземных вод, расположена в пределах Темирского и Мугалжарского районов в 70км к югу от пос.Темир.

По существующему гидрогеологическому районированию описываемая территория относится к восточному борту Прикаспийского артезианского бассейна. В пределах района работ на основании проведенных и предыдущих исследований выделяются водоносные горизонты, комплексы и воды спорадического распространения в отложениях от четвертичного до пермского возраста.

**Водоносный верхнечетвертичный** - химический состав подземных вод пестрый, минерализация изменяется от 0,12 дм<sup>3</sup>/л по западному

берегу р.Эмбы до 0,4-1,0 дм<sup>3</sup>/л в долине р.Темир. По восточному берегу р.Эмбы и в долине р.Атжаксы минерализация подземных вод колеблется от 2,7 до 4,6 дм /л. В бассейне р.Темир вблизи пос.Кумсай для водоснабжения нефтепромысла и поселка Кенкияк разведан водозабор производительностью 150 дм<sup>3</sup>/с. Эксплуатационные запасы подземных вод в количестве 12,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут утверждены в ГКЗ СССР (протокол №4794 от 04.02.1966 г.) На участке водозабора мощность водоносного горизонта 3-15м, глубина залегания уровня 1,9-3,2 м. Дебиты скважин составляют 8-12 дм<sup>3</sup>/с при понижениях уровня 4,8-8,8 м. Коэффициенты фильтрации изменялись от 17 до 46 м/сутки. Воды пресные, гидрокарбонатные кальциевые. Водозабор эксплуатируется с 1975 г.

Водоносный аллювиальный ниже-среднечетвертичный горизонт - подземные воды приурочены к нижней части разреза, представленной разнородными песками с гнездами гравия. Мощность обводненной части превышает 11м. Глубина залегания подземных вод в зависимости от рельефа изменяется от 2,2 до 28,9м.

Водоносный верхнеолигоценый горизонт - верхнеолигоценые пески водоносны только на отдельных останцах в юго-западной части района, где они залегают на глинистых породах палеогена или кампана и достигают более или менее значительной мощности (до 10 м). Глубина залегания грунтовых вод составляет 6-8 м. Дебиты родников и колодцев изменяются от 0,03 до 0,2 дм<sup>3</sup>/с. Воды пресные (0,2-0,4г/дм<sup>3</sup>) преимущественно гидрокарбонатные натриевые, реже - сульфатные натриевые.

Слабопроницаемый средне-верхнеэоценовый горизонт - образования среднего-верхнего эоцена широко распространены в юго-восточной части района. Представлены они плотными безводными глинами мощностью до 45 м, выполняющими роль разделяющего водоупора.

Водоносный палеоценовый горизонт - распространение этого горизонта отмечено лишь на юге района, где глауконитовые пески палеоцена подстилаются тонким слоем светло-зеленых глин. Выход вод наблюдается в овраге Карасу, где имеется родник с дебитом 0,05 дм<sup>3</sup>/с и минерализацией 0,7 г/ дм<sup>3</sup>. По составу вода сульфатная натриевая.

Локально-водоносный маастрихтский горизонт - отложения маастрихтского яруса слагают вершины столовых плато и представлены песчаными мергелями и глинами с желваками фосфоритов в подошве. Подземные воды приурочены к прослоям мергелей мощностью 3-8 м. Воды грунтовые с глубиной залегания уровня 2-4 м и глубже. Дебиты колодцев не превышают десятых долей л/с. Воды в основном пресные с сухим остатком до 1г/дм, местами до 3г/дм. По составу они преимущественно гидрокарбонатные, реже сульфатные натриевые или кальциевые.

Слабопроницаемый кампанский горизонт - кампанские отложения развиты преимущественно на водораздельных пространствах и представлены плотными карбонатными безводными глинами мощностью до 100 м. В восточной части Прикаспийской синеклизы отложения кампана выполняют роль регионального водоупора, затрудняющего питание и разгрузку водоносного комплекса альб-сеноманских и альбских отложений.

Локально водоносный сантонский горизонт - прибрежно-морские осадки сантона прослеживаются на крыльях солянокупольных структур и в межкупольных депрессиях. Они представлены известковистыми глинами, алевроитовыми песками, алевроитами и горизонтами желваков фосфоритов. Отложения характеризуется фациальной изменчивостью как по площади, так и в вертикальном разрезе, поэтому показаны на гидрогеологической карте обводненными спорадически. Минерализация подземных вод сантонских отложений пестрая, сухой остаток изменяется от 1,0 до 3,0 -23,5 г/дм<sup>3</sup>. Анализ минерализации вод данного горизонта показывает, что практического значения воды не имеет вследствие спорадического распространения и незначительной водообильности.

**Водоносный альб-сеноманский комплекс** - воды альбских отложений на площади Кумсайского месторождения пресные и слабоминерализованные с сухим остатком 0,2-3,4 г/ дм<sup>3</sup>, в пределах месторождения подземных вод «Кокжиде» - пресные с минерализацией до 0,5 г/дм<sup>3</sup>, на участке Кенкиякского месторождения подземных вод в верхней части комплекса минерализация подземных вод до 0,5г/дм<sup>3</sup>, в нижней - до 1,1 г/дм<sup>3</sup>. К западу от субмеридионального участка долины р.Темир и от песчаного массива Кокжиде подземные воды альб-сеноманского водоносного комплекса, как правило, слабоминерализованные с сухим остатком до 3г/дм<sup>3</sup>, реже до 5г/дм<sup>3</sup>. Пресные воды имеют гидрокарбонатный натриевый реже кальциевый состав, минерализованные - сульфатно-хлоридный натриевый. При проведении гидрогеологической съемки масштаба 1:500000 и масштаба 1:200000, в родниках, расположенных в верховьях притоков р.Темир, в зонах размыва куполов, и в отдельных скважинах были отмечены признаки природного нефтяного загрязнения подземных вод альб-сеноманского водоносного комплекса. Питание водоносного комплекса осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков и подземных вод вышележащих горизонтов четвертичной системы, а также подтока из нижележащих горизонтов в зонах разломов на купольных поднятиях. В настоящее время подземные воды альбских отложений широко используются в районе для водоснабжения.

**Водоносный аптский горизонт** - подземные воды в отложениях апта вскрываются на глубинах 175-187м. Мощность водоносных песков составляет 20-23 м. Воды напорные. Пьезометрические уровни

устанавливаются на глубинах 16,5-33,1 м. Дебит скважин колеблется от 5,0 до 5,5 дм<sup>3</sup>/с при понижениях уровня 11,6-21,3 м. По качеству воды пресные с сухим остатком 0,1-0,6 г/дм<sup>3</sup>. В химическом составе преобладают гидрокарбонатные натриевые и смешанные трехкомпонентные воды.

Водоносный неокомский комплекс - минерализация вод от 3 до 81 г/дм<sup>3</sup>, в химическом составе преобладают хлориды и натрий. Воды неокома повышенной минерализации надежно изолированы от вышележащих пресных вод альба глинистой толщей в 70-100м.

Водоносный среднеюрский комплекс - воды комплекса напорные. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от 14 до 68м. Высота напоров колеблется от 250м до 400м. Дебиты скважин не превышают 1,0-3,5 дм<sup>3</sup>/с при понижениях уровней на 70-100м. Химический состав подземных вод комплекса хлоридный натриевый, минерализация - 4-20 г/дм<sup>3</sup>.

Водоносный нижнетриасовый комплекс - уровни воды в скважинах устанавливаются на глубинах 8-70 м. Напоры над кровлей достигают 370-520 м. Производительность скважин не превышает 2,5 дм<sup>3</sup>/с при понижении уровней до 200 м. Воды хлоридные с минерализацией 37-80 г/дм<sup>3</sup>.

Локально водоносный верхнепермский горизонт - пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 50-65м. Высота напоров достигает 700м и более. Дебиты скважин обычно незначительные - десятые доли дм<sup>3</sup>/с. Воды представляют рассолы с сухим остатком 194-210 г/дм<sup>3</sup>, хлоридные натриевые по составу.

Водоносный кунгурский комплекс - вода представляет рассол с сухим остатком 58,8г/дм<sup>3</sup>, хлоридная натриевая по химическому составу.

Из приведенной характеристики гидрогеологических условий района можно сделать однозначный вывод о том, что единственным водоносным комплексом, перспективным для организации крупного централизованного водоснабжения, является водоносный комплекс альб-сеноманских и альбских отложений в районе песчаного массива Кокжиде.

Поверхностные воды в районе работ повсеместно гидравлически связаны с подземными водами всех водоносных горизонтов, в первую очередь аллювиального четвертичного горизонта и альб-сеноманского водоносного комплекса. В меженный период все питание поверхностных вод происходит за счет перетекания подземных вод из этих горизонтов.

Таким образом, при почти полном отсутствии летнего поверхностного стока с окружающих территорий, уровень загрязнения поверхностных вод в меженный период свидетельствует о загрязнении подземных вод.

В настоящее время большая часть нефтяных и нефтегазоконденсатных месторождений, расположенных в близи песчаного массива, в той или

иной степени вовлечена в эксплуатацию. В связи с этим следует ожидать, что уровень загрязнения подземных и поверхностных вод в долине р.Эмбы может значительно превышать последние данные 1991г.

В районе работ следует выделить два типа техногенного загрязнения: историческое и существующее - происходящее в настоящее время. Историческое техногенное загрязнение окружающей природной среды, в том числе геологической среды, началось в период поисков и разведки месторождений нефти и начальной стадии их освоения. Свидетельством исторического техногенного загрязнения являются сведения о загрязнении поверхностных вод рек Эмба и Темир по состоянию на 1991 год.

Таблица 1

## Результаты химического анализа поверхностных вод

	Наименование определяемого компонента, мг/л	р. Темир на входе	р. Темир на выходе	пдк, мг/дм
1	РН	6,97	7,19	6,5-8,5
2	Слхой остаток	2,97	1,0	—
3	Жесткость общая	12,74	7,83	7
4	Кальций	159	91	180
5	Магний	58	40	50
6	Нитриты	п о	н о	0,08
7	Нитраты	н/о	2,5	40,0
8	Фосфаты	30	н/о	0,5
9	Хлориды	927	210	300
10	Сульфаты	1533	312	100
11	Гидрокарбонаты	323	220	—
12	Карбонаты	н/о	н/о	—
13	Нефтепродукты суммарно	0,0012	0,0018	0,05
14	Фенолы	н/о	н о	0,001
15	Хром (общий)	н/о	н/о	—
16	Мель	0,0006	в/о	0,001
17	Цинк	н/о	н о	0,01
18	Свинец	н/о	11 о	0,1
19	Кадмий	0,0003	0,0003	0,005
20	Никель	0,0043	0,0032	0,01
21	Кобальт	0,0015	0,0011	0,01
22	Марганец	0,3992	0,1226	-

\*ПДК приняты на соответствии с обобщенным перечнем ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов

Установить к какому типу относится то, или иное, выявленное загрязнение подземных вод можно только при проведении детальных геолого-экологических исследований с отбором проб из почвы, пород зоны аэрации и подземных вод на конкретных участках его выявления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давидович Г.Т., Сахатова Г.С. Региональное загрязнение природной среды и вопросы геоэкологического районирования территории Актюбинской области. МГ и ОН РК, НЦ КОМС Зап.О. НАН РК (в сб. «Эколого-гигиенические аспекты охраны окружающей среды и здоровья человека»). Мин.экологии и биоресурсов РК. - Алматы, 1994.

2. Давидович Г.Т., Книжник Е.И., Капуста Н.С., Сахатова Г.С. Геолого-экологические условия территории г. Актюбинск. МГ и ОН РК, НЦ КОМС Зап.О. НАН РК.