

2. Подземные воды

Первые поисковые работы на пресные подземные воды на территории области были начаты геологическими службами Урала в сороковые годы прошлого столетия.

Гидрогеологическая съемка масштаба 1: 200 000 большей части западной половины области выполнена под руководством В.С. Селезнева в 1976-1985 гг., на восточной половине области групповая геолого-гидрогеологическая съемка масштаба 1: 200000 выполнена в 1982-1987 гг. коллективом геологов под руководством Ю.Н. Горбачева (до 1984 года) и В.П. Закожурникова.

В 1968-1975 гг. Средне-Уральская геологоразведочная экспедиция провела на территории области площадную полистную гидрогеофизическую съемку масштаба 1: 100 000 методом ВЭЗ с целью поисков пресных подземных вод. Результаты работ отражены в сводных отчетах А.П. Чиркина, В.Ф. Сомова и И.А. Зевахина. Авторами составлены карты рельефа кровли и подошвы главного (олигоценового) водоносного горизонта, карты минерализации подземных вод, гидрогеологические карты. В 1990-1995 гг. на основе данных исследований и результатов заверочных буровых и гидрогеологических работ коллективом авторов был составлен атлас гидрогеологических карт первого от поверхности водоносного комплекса в масштабе 1: 200 000.

В 1987 году А.В. Скалиным была проведена региональная оценка эксплуатационных запасов подземных вод Тобольского артезианского бассейна (I этап). В 2001 году гидрогеологической научно-производственной и проектной фирмой ГИДЭК (гг. Москва, Екатеринбург) выполнена переоценка обеспеченности эксплуатационными запасами и ресурсами подземных вод населения Курганской области (II этап). Последняя работа послужила основой для изложения данного раздела.

2.1. Гидрогеологическая характеристика области

Характеристика основных водоносных горизонтов

Согласно существующему гидрогеологическому районированию России территория Курганской области расположена на площади развития Нижневартовско-Петропавловской подпровинции Западно-Сибирской провинции сложного бассейна пластовых вод.

Западная часть территории входит в состав Западно-Тобольского бассейна Восточно-Предуральской группы бассейнов пластовых вод. Восточнее р. Тобол развиты Восточно-Тобольский и Петуховский бассейны Ишимской группы бассейнов пластовых вод. Граница между Восточно-Тобольским и Петуховским бассейнами проходит по линии поверхностного водораздела рек Тобол и Ишим.

По характеру взаимодействия и гидрохимическим показателя в вертикальном разрезе слоистой системы отмеченных бассейнов стока пластовых вод выделяются три гидродинамические зоны (этажи): активного, затрудненного и весьма затрудненного водообмена.

В верхнюю зону активного водообмена входят континентальные и морские водоносные отложения палеоцена-нижнего эоцена, неогена и четвертичного возраста. В среднюю зону затрудненного водообмена входят водоносные горизонты и комплексы мелового возраста. В нижнюю зону весьма затрудненного водообмена - водоносные комплексы приповерхностной части фундамента и юрских отложений.

Водоносные горизонты и комплексы средней и нижней гидродинамических зон погружаются в восточном направлении и залегают на глубинах от 100 м на западе и до 250 и более м в восточной части области. Они содержат минерализованные воды и не представляют практического интереса для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения. Исключение составляют водоносный горизонт верхнемеловых отложений средней зоны, который в крайней западной части Катайского административного района выходит на дневную поверхность, содержит пресные воды и служит источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения.

Разрез верхней гидродинамической зоны представлен водоносными горизонтами отложений серовской свиты палеоцена-нижнего эоцена, олигоцена, неогена и четвертичных аллювильных отложений. Из них основными для практического использования являются два горизонта: палеоцен-нижнеэоценовый и олигоцен-миоценовый.

Аллювиальный четвертичный водоносный горизонт из-за малых площадных размеров, слабой водоотдачи и ограниченных ресурсов имеет подчиненное практическое значение.

Олигоцен-миоценовый водоносный горизонт (ОМВГ) - широко распространен на территории Курганской области, исключая долины крупных рек (Тобол, Миасс, Исеть) и водораздельные пространства западных районов области, где он полностью или частично эродирован.

Водоносный горизонт характеризуется высокой фациальной неоднородностью литологического состава и представляет собой разрез взаимопереслаивающихся тонко- и мелкозернистых песков, алевролитов, глин континентального и прибрежно-морского происхождения. По возрасту - это отложения нижнего неогена (наурзумская, абросимовская и бешеульская свиты) и олигоцена (куртамышская свита). На участках сплошного развития горизонта его суммарные мощности могут достигать 60 м. Наибольшее значение среди них (в отношении содержания подземных вод) имеют пески куртамышской свиты мощностью до 20-40 м.

Эрозионная расчлененность олигоцен-миоценового водоносного горизонта обусловила разделение его на многочисленные, относительно разобщенные небольшие бассейны подземных вод грунтового характера с присущим им областям питания и разгрузки (обычно совпадающими), а также сложным гидрохимическим режимом. Неоднородность литологического состава и изменяющаяся мощность определяют широкий диапазон изменения дебитов скважин, вскрывших водоносный горизонт (от сотых долей до 1-2 л/с, в редких случаях до 4-6 л/с), и значительные вариации показателей геофильтрационных параметров (водопроводимость варьирует от 10 до 400 м²/сут).

Водоносный горизонт, по условиям водоотбора имеет грунтовый характер. Питание его осуществляется за счет инфильтрации метеорных вод на всей площади его распространения.

Разгрузка происходит на склонах речных долин в эрозионных врезках и многочисленных озерных котловинах, а также за счет испарения при неглубоком залегании естественного уровня подземных вод и, частично, путем вертикальной нисходящей фильтрации в нижележащий палеоцен-нижнеэоценовый водоносный горизонт через глины чеганской свиты и диатомиты ирбитской свиты.

Возможность использования олигоцен-миоценового водоносного горизонта для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения определяется величиной водоотдачи коллектора и величиной минерализации подземных вод, колеблющейся в пределах от 0,5-1,5 г/л до 5-10 г/л. Данные показатели обусловлены открытостью горизонта прямому инфильтрационному питанию, степенью его дренированности и геофильтрационными свойствами в условиях субаридного климата Курганской области.

Территория Курганской области по распределению минерализации подземных вод олигоцен-миоценового водоносного горизонта подразделяется на два района, гра-

ницей между которыми может быть принята долина р. Тобол. Западный район охватывает ту часть Курганской области, где ОМВГ преимущественно содержит воду с минерализацией до 1,5 г/л. В восточном районе водоносный горизонт на большей части территории своего развития содержит слабосоленые и соленые подземные воды с минерализацией свыше 1,5 г/л. Исключения здесь составляют бассейны рек Суерь и Кизак, где на склонах долин этих рек он непосредственно выходит на дневную поверхность и, благодаря процессам активного водообмена, содержит пресные воды, пригодные для хозяйственного водоснабжения.

Подземные воды горизонта на территории области находят широкое применение в сельскохозяйственном водоснабжении, а также для централизованного хозяйственного водоснабжения небольших населенных пунктов и объектов, обладающих потребностью до 1-2,5 тыс. м³/сут. Это райцентры Альменево, Шатрово, Белозерское, Лебяжье, курорт "Озеро Горькое" и другие.

Водоносный палеоцен-нижнеэоценовый горизонт (серовский водоносный горизонт) - развит в пределах Курганской области повсеместно. Горизонт приурочен к морским отложениям серовской свиты позднепалеоценового-раннеэоценового возраста. Литологически свита представлена преимущественно кремнистыми и глинистыми отложениями.

В крайней западной части Западно-Тобольского артезианского бассейна кремнистые отложения серовской свиты иногда замещаются кварцево-глауконитовыми песчаниками с опоковым цементом, на которых залегают кремнистые серые опоки, содержащие включения песчаного материала. По мере погружения кровли серовской свиты на восток в составе опоковой толщи широкое распространение получают глинистые разности при подчиненном значении кремнистых, которые далее на восток за р. Тобол замещаются глинистыми породами (алевролиты и аргиллиты с редкими прослойками опок).

Мощность отложений серовской свиты изменяется от нескольких метров до 80 м при средних значениях около 40-60 м.

В западной краевой части отложения серовской свиты выходят под покров маломощных четвертичных и олигоценовых отложений, в долинах крупных рек они частично или полностью эродированы. Далее на восток их кровля погружается под толщу слабопроницаемых отложений (ирбитская и чеганская свиты). Глубина залегания кровли опоковых отложений увеличивается как с запада на восток, так и по направлению к водоразделам от долин рек.

Переход отложений серовской свиты к вышележащим отложениям постепенный в виде переслаивания опок с диатомитами и диатомитовыми глинами нижней части разреза ирбитской свиты. Нижняя граница водоносных серовских отложений, в основном, четкая и проводится по кровле глин талицкой свиты палеоцена. Исключение составляют западные районы, где глины талицкой и подстилающей ганькинской свит фациально замещаются прибрежно-морскими породами. В этом случае палеоцен-нижнеэоценовый водоносный горизонт утрачивает самостоятельное значение, поскольку здесь получила развитие гидравлически связанная водоносная система нерасчлененных отложений палеогенового и мелового возраста. Зона эта имеет ширину 10-15 км.

Преобладание в составе слагающих серовский водоносный горизонт скальных и полускальных (опоки, песчаники) пород обусловило преобладающее развитие в них трещинной проницаемости. Основными факторами интенсивной трещиноватости являются эндогенные - в зонах тектонических нарушений, которые проявляются в опоках в виде флексурных перегибов, и экзогенные - в виде трещин донного и бортового отпора в долинах крупных рек.

Мощность водоносного горизонта не оказывает заметного влияния на водопроводимость пород при ее значении 20-60 м. При пониженных мощностях на западной

окраине бассейна водопроницаемость нижнеэоценового горизонта в целом снижается. Заметное уменьшение проницаемости характерно при увеличении его мощности свыше 60-80 м, что связано с увеличением глинистости отложений, а также трещиноватости в связи с увеличением залегания горизонта. Наиболее интенсивная трещиноватость отмечается в пойменных частях рек (Исеть, Миасс и др.), где коэффициент водопроницаемости достигает 1000-1500 м²/сут. В направлении к водоразделам водопроницаемость снижается до 10 и менее м²/сут.

Формирование подземного стока палеоцен-нижнеэоценового горизонта в пределах Западно-Тобольского бассейна происходит в виде потоков, направленных к речным долинам, что приводит к практически замкнутому балансу подземных вод смежных речных долин.

По условиям связи горизонта с дневной поверхностью выделяются две существенно различные между собой части бассейна.

В западной части Западно-Тобольского бассейна, где опоки перекрыты четвертичными отложениями или невыдержанными по мощности и в различной степени запесоченными диатомитами ирбитской свиты мощностью не более 20 м, а подстилающие осадки талицкой и ганькинских свит имеют невыдержанный литологический состав с преобладанием песчаных разностей, он формирует с меловыми отложениями единую, преимущественно безнапорную водоносную систему. Уровни подземных вод водоносного горизонта в сглаженном виде повторяют рельеф дневной поверхности. Их глубина изменяется от 20-25 м на водоразделах до первых метров в речных долинах. Питание подземных вод осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка происходит в долинах рек. По химическому составу подземные воды здесь пресные гидрокарбонатного кальциево-магниевого или кальциевого состава.

В восточном направлении отмечается постепенное увеличение мощности первого от поверхности регионального водоупора, в составе которого появляются значительно менее проницаемые по сравнению с диатомитами чеганские глины. Подземные воды серовского горизонта приобретают напорный режим, величина которого изменяется от нескольких метров в долинах рек до 70-80 м на водоразделах. При общем снижении уровней подземных вод в восточном направлении его пьезометрическая поверхность имеет сложную форму и в сглаженном виде повторяет поверхность рельефа.

Питание подземных вод происходит в приводораздельных и склоновых частях долин, а также вдоль бровки первой надпойменной террасы крупных рек. Разгрузка их в естественных условиях осуществляется в пойменных частях крупных рек путем перетекания через слабопроницаемые породы первого от поверхности регионального выдержанного водоупора, представленного ирбитскими диатомитами и чеганскими глинами.

При мощности первого регионального водоупора менее 40 м минерализация подземных вод горизонта не превышает 1 г/л, при мощности слабопроницаемой толщи от 40 до 80 м минерализация подземных вод возрастает до 3 г/л, при мощности более 80 м - превышает 3 г/л.

В целом, химический состав подземных вод претерпевает изменения в восточном направлении, которые заключаются в региональной смене пресных гидрокарбонатных или сульфатно-гидрокарбонатных вод на слабосолоноватые и солоноватые гидрокарбонатно-хлоридные и хлоридные воды. По мере роста минерализации наблюдается рост содержания микрокомпонентов, в первую очередь бора и брома, концентрация которых при минерализации более 0,6-1 г/л нередко превышает ПДК, установленные для питьевых вод.

Водоносный верхнемеловой горизонт - имеет в пределах Курганской области повсеместное развитие. Горизонт приурочен к отложениям камышловской и зайковской свит. Гидрогеологические условия водоносного горизонта связаны литоло-

гическими и структурно-тектоническими особенностями строения водовмещающих пород.

В западной части Западно-Тобольского бассейна водовмещающие отложения приурочены к тонкозернистым кварц-глауконитовым пескам с подчиненными прослойками глин. Вдоль восточного склона Урала, где вышезалегающие породы талицкой и ганькинской свит сложены преимущественно песчаными фациями, верхнемеловой горизонт образует единую гидродинамическую систему с серовским водоносным горизонтом. Глубина залегания кровли пород изменяется от 0 до нескольких десятков метров, мощность водовмещающих пород от первых до 60 м. Максимальные мощности горизонта обычно приурочены к осевым частям депрессий, здесь же отмечаются наибольшие значения проводимости (до 400-800 м²/сут). Уровенная поверхность подземных вод свидетельствует о дренировании горизонта речными долинами. По химическому составу подземные воды на западе пресные гидрокарбонатные с переменным катионным составом, преимущественно натриевые.

В восточной части бассейна водовмещающие породы верхнемелового водоносного горизонта представлены глауконит-кварцевыми песчаниками на опоковом и глинистом цементе, на крайнем востоке Западно-Тобольского бассейна - алевролитами. Граница между преобладающими фациями в разрезе водовмещающих пород проходит приблизительно вдоль р. Тобол. Нижним водоупором горизонта являются глины кузнецовской свиты. Водообильность горизонта на востоке в целом невысокая и невыдержана по площади. Минерализация подземных вод возрастает в восточном и северо-восточном направлениях от 1,5-2,0 г/л до 10-12 г/л и более.

Выводы.

В гидрогеологическом отношении для хозяйственного использования перспективными являются олигоценый (олигоцен-миоценовый), эоценовый (палеоцен-нижнеэоценовый) и верхнемеловой водоносные горизонты.

2.2. Прогнозные ресурсы

Работы по региональной оценке выполнялись в несколько этапов:

- Составление "Карты прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод Урала" (Б.А. Соколов и др., 1962 г.). Коллективы исполнителей: по Свердловской и Курганской областям - Уралгидроэкспедиция (Б.А. Соколов, Л.И. Шамовская); по Челябинской области - Челябинский геологоразведочный трест (В.Е. Дольников, Г.Д. Сергиенко); по Пермской области - Пермский геологоразведочный трест (И.А. Шимановская, Л.А. Логинова).

- Корректировка выполненной в 1962 г. оценки эксплуатационных ресурсов подземных вод при составлении XIV тома (Урал) монографии "Гидрогеология СССР" под редакцией В.Ф. Прейса (Гидрогеология СССР, 1972). Авторы раздела "Эксплуатационные ресурсы" - Л.И. Судакова (дев. фам. Шамовская) и В.Ф. Прейс.

- Региональная оценка эксплуатационных запасов подземных вод Тобольского артезианского бассейна (А.В. Скалин, Отчет тематической партии по поисковым работам за 1983-87 гг. Уралгидроэкспедиция, 1987 г.).

- Схема обеспечения качественной водой населения Тюменской, Курганской, Свердловской и Челябинской областей в увязке с водоснабжением отраслей народного хозяйства региона (Совинтервод, М., 1995 г.).

- Оценка обеспеченности эксплуатационными запасами и ресурсами подземных вод населения Курганской области (II этап) (ГИДЭК, Курган-Москва, 2001 год).

Согласно последней работы общая величина прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод (ПЭРПВ) Курганской области оценена в 20,5 м³/с (1771 тыс. м³/сутки) и в 2,2 раза превышает ресурсы подземных вод, оцененные в 1987 году, что

объясняется, с одной стороны, увеличением площади оцениваемого олигоцен-миоценового водоносного горизонта, с другой - увеличением в их балансе восполняемой составляющей питания подземных вод по всей площади. Относительная величина эксплуатационных ресурсов, выраженная их модулем, в среднем по области имеет значение 0,69 л/с. на км².

Сравнительные показатели оценки потенциальных эксплуатационных ресурсов подземных вод приведены в таблице 1.

Сравнительная таблица оценки потенциальных эксплуатационных ресурсов подземных вод Курганской области, отраженных в разных работах

Таблица 1

№ п/п	Наименование работы	Потенциальные эксплуатационные ресурсы подземных вод, м ³ /сек тыс. м ³ /сутки					
		Всего, м ³ /сек тыс. м ³ /сут.	в т.ч., прес- ные воды	По водоносным горизонтам			
				Олигоцен		Эоцен	
				Всего, м ³ /сек тыс. м ³ /сут	в т.ч., прес- ные	Всего м ³ /сек тыс. м ³ /сут	в т.ч., прес- ные
1	Схема обеспечения качественной водой населения Тюменской, Курганской, Свердловской и Челябинской областей в увязке с водоснабжением отраслей народного хозяйства региона (Совинтервод, М., 1995 г.)	<u>10,2</u> 881,2	<u>5,2</u> 449,2	<u>4,3</u> 371,5	<u>3,8</u> 328,3	<u>5,9</u> 509,7	<u>1,4</u> 120,9
2	Региональная оценка ЭРПВ по А.В. Скалину (1987 г.)	<u>9,1</u> 786,2	<u>4,4</u> 380,2	<u>3,9</u> 336,9	<u>3,0</u> 259,3	<u>5,2</u> 449,3	<u>1,4</u> 120,9
3	Оценка обеспеченности эксплуатационными запасами и ресурсами подземных вод населения Курганской области (II этап) (ГИДЭК, Курган-Москва, 2001г)	<u>20,5</u> 1771,2	<u>16,2</u> 1400,0	<u>17,8</u> 1537,9	<u>14,9</u> 1285,0	<u>2,7</u> 233,3	<u>1,3</u> 115,0

2.3. Современное использование

Разведанные запасы и их освоение

По состоянию на 01.01.2009 г. на территории Курганской области для конкретных потребителей разведано и находится на государственном учете 52 месторождения пресных подземных вод, предназначенных для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Эксплуатационные запасы подземных вод, апробированные на государственном уровне (ГКЗ, ТКЗ и НТС), составляют 193,85 тыс. м³/сут. Перечень разведанных месторождений пресных подземных вод приведен в таблице 2.

**Перечень разведанных месторождений пресных подземных вод
по Курганской области на 01.01.09 года.**

Таблица 2

№ п/п	Административный район	Источники воздействия	Утвержд. запасы тыс. м ³ /сут.	Год утверждения
1	Катайский	Корюковское МПВ	2.2	1969
2	Катайский	Катайское МПВ	4.3	1974
3	Катайский	Шутихинское МПВ, Северошутихинский участок	25.7	1966
4	Катайский	Шутихинское МПВ, Южношутихинский участок	3.6	1982
5	Шадринский	Шадринское МПВ	61.3	1980
6	Шумихинский	Миасское МПВ	26.3	1968
7	Щучанский	Чумлякское МПВ	16.3	1968
8	Целинный	Усть-Уйское МПВ	9.5	1978
9	Белозерский	Белозерское МПВ	3.7	1988
10	Куртамышский	Куртамышское МПВ	10.9	1988
11	Шатровский	Шатровское МПВ	2.0	1983
12	Далматовский	Далматовское МПВ	6.0	1973
13	Мокроусовский	Мокроусовское МПВ	1.4	1977
14	Петуховский	Утчанское МПВ	1.2	1968
15	Мишкинский	Мишкинское МПВ	6.5	1971
16	Щучанский	Щучанское МПВ	0.6	1985
17	Сафакулевский	Сафакулевское МПВ	2.0	1975
18	Альменевский	Альменевское МПВ, Солнеченский участок	0.4	1976
19	Альменевский	Альменевское МПВ, Малышевский участок	0.9	1976
20	Кетовский	Введенский участок МПВ	0.04	2002
21	Лебяжье-Вский	Баксарское МПВ	1.3	2002
22	Макушинский	Садоводческий участок МПВ	0.31	2002
23	Макушинский	Красноталовское МПВ	1.4	2004
24	Притобольный	Подгорновское, МПВ Верхнеберезовый участок	0.5	2005
25	Варгашинский	Медвежье МПВ	0.3	2005
26	Половинский	Сумское МПВ	0.3	2005
27	Половинский	Хлуповское МПВ	0.5	2005

28	Альменевский	Вишняковское МПВ	0.15	2005
29	Звериноголовский	Трудовское МПВ	0.07	2005
30	Кетовский	Болдинцевское МПВ	0.028	2005
31	Кетовский	Гренадовское МПВ	0.025	2005
32	Кетовский	Лесное МПВ	0.07	2005
33	Кетовский	Садовое МПВ	0.08	2005
34	Лебяжьевский	Белянинское МПВ	0.05	2005
35	Лебяжьевский	Калашновское МПВ	0.25	2005
36	Лебяжьевский	Лебяжьевское МПВ	0.09	2005
37	Лебяжьевский	Хуторское МПВ	0.1	2005
38	Лебяжьевский	Лопатинское МПВ	0.17	2005
39	Макушинский	Братанниковское МПВ	0.04	2005
40	Макушинский	Моховское МПВ	0.04	2005
41	Мокроусовский	Сунгуровское МПВ	0.25	2005
42	Половинский	Булдаковское МПВ	0.05	2005
43	Половинский	Яровское МПВ	0.07	2005
44	Половинский	Романовское МПВ	0.025	2005
45	Притобольный	Притобольное МПВ	0.035	2005
46	Юргамышский	Юргамышское МПВ	0.075	2005
47	Целинный	Целинное МПВ	0.32	2005
48	Щучанский	Медведское	0.36	2006
49	Белозерский	Чимеевский-2	0.1	2007
50	Варгашинский	Пичугинское	1.0	2007
51	Половинский	Башкирское	0.6	2007
52	Притобольный	Плотниковское	0.19	2007
	Итого		193.85	

В 2008 году общий объем забранной воды из подземных объектов составил 15.89 млн. м³. Степень освоения прогнозных ресурсов-2.6%.

Водоотбор на участках с неутвержденными запасами

За 2008 год суммарная фактическая производительность водозаборов с неутвержденными запасами составила 16.5 тыс. м³/сут. Обеспеченность отбираемого количества воды ресурсами подземных вод, а также фактическое качество воды не всегда соответствуют современным стандартам с требованиями к этим показателям, поэтому большинство из них требуют профессиональной оценки и постоянного контроля, особенно в связи с изменяющейся в местах их расположения антропогенной ситуацией.

2.4. Качество подземных вод

Гидрохимические условия формирования

Химический состав подземных вод, извлекаемых из недр на территории Курганской области для хозяйственно-питьевых целей в зоне активного водообмена, формируется под влиянием природных (физико-географических, физико-химических) и антропогенных факторов.

Природный химический состав подземных вод верхней части Тобольского артезианского бассейна определяется, в первую очередь, условиями водооборота. В олиго-

цен-миоценовом водоносном горизонте (ОМВГ) питание осуществляется за счет атмосферных осадков на всей территории его развития, а разгрузка происходит в местную эрозионную сеть за счет испарения. Поэтому, основным природным фактором формирования химического состава подземных вод ОМВГ является климатический.

По распределению минерализации подземных вод в олигоцен-миоценовом водоносном горизонте территория области условно подразделяется на два района, границей между которыми является долина реки Тобол. Западный район в ОМВГ содержит подземные воды гидрокарбонатно-сульфатного, сульфатно-гидрокарбонатного, хлори-дно-гидрокарбонатного кальциево-магниевого типов с минерализацией до 1,5 г/л. Подземные воды ОМВГ восточного района содержат, в основном, солоноватые и соленые воды с минерализацией более 1,5 г/л гидрокарбонатно-хлоридного, хлоридного натриевого типа. Минерализация подземных вод олигоценового водоносного горизонта на отдельных территориях восточных районов области может достигать 10 г/л, при относительно бедном микрокомпонентном составе.

Из микрокомпонентов, превышающих предельно-допустимые концентрации (ПДК) для питьевых вод, наиболее часто встречаются повышенные содержания железа и марганца. В единичных случаях в подземных водах ОМВГ отмечается превышение ПДК по бору и бромю. Железо и марганец находятся в подземных водах в формах легко удаляемых довольно простым способом доподготовки воды (аэрированием).

Химический состав подземных вод палеоцен-нижнеэоценового водоносного горизонта отличается относительной выдержанностью и изменением по площади, выражая условия их циркуляции и водообмена. Закономерное изменение к востоку минерализации и химического состава подземных вод ПЭВГ связано с ослаблением питания и общим затуханием гидродинамической активности. В западных частях на фоне пресных вод обнаруживаются участки высоко минерализированных хлоридных вод, химический и газовый состав их соответствует подземным пресным водам верхнемеловых отложений.

Кроме хорошо просматриваемой меридиональной гидрохимической изменчивости подземных вод горизонта, просматривается определенная широтная зональность. По мере увеличения аридности климата в южном и юго-восточном направлениях происходит заметное сокращение приуральской полосы пресных вод гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава с сухим остатком 0,3-0,5 г/л.

К востоку в анионном составе заметную роль приобретают сульфаты, а в катионном - натрий. Воды здесь имеют преимущественно гидрокарбонатный натриевый состав, с выделением на отдельных участках гидрокарбонатно-сульфатных вод. Минерализация их возрастает до 0,6-1,0 г/л.

По направлению к востоку гидрокарбонатно-сульфатные воды сменяются солоноватыми хлоридно-гидрокарбонатными и гидрокарбонатно-хлоридными водами. Сплошное распространение соленых вод с минерализацией более 3 г/л отмечается в восточных районах Зауралья. В долинах граница подземных вод с минерализацией 3 г/л проходит по р. Тобол, на водораздельных пространствах эта граница заметно смещается к западу, достигая меридиана г. Шадринска, а в южной части бассейна - еще западнее до с. Сафакулево.

Кроме описанной региональной изменчивости качества подземных вод для опокowego горизонта отчетливо проявляется вертикальная гидрохимическая зональность, выражающаяся в увеличении минерализации с глубиной.

Микрокомпонентный природный состав подземных вод ПЭВГ довольно беден. Из нормируемых компонентов наиболее часто отмечается превышение ПДК по количеству бора и брома, содержание которых увеличивается с возрастанием минерализации. Наличие этих элементов представляет довольно серьезную проблему из-за отсутствия недорогих и достаточно эффективных способов их удаления в промышленных объемах.

Очаги техногенного загрязнения подземных вод

Курганская область характеризуется относительно невысокой концентрацией предприятий добывающей и перерабатывающей промышленности, что обуславливает невысокий уровень загрязнения поверхностных вод непосредственно на территории области. Загрязнение основных водных артерий области (рек Тобол, Исеть, Миасс) происходит за ее пределами. Это ограничивает использование поверхностных вод для хозяйственно-питьевых целей как непосредственно, так и путем создания фильтрационных водозаборов.

Пресные подземные воды, несмотря на развитие их в зоне активного водообмена, обладают значительно лучшей защищенностью от техногенного загрязнения. Наиболее распространенными примерами антропогенного загрязнения подземных вод на территории Курганской области являются одиночные водозаборные скважины и групповые водозаборы, пройденные в пределах городских и поселковых производственных территорий, без организации зон санитарной охраны.

Защищенность подземных вод от загрязнения

Олигоцен-миоценовый водоносный горизонт Тобольского артезианского бассейна (ТАБ) в верхней части геологического разреза водовмещающих пород повсеместно сложен переслаивающимися алевритами, глинами и песками. Причем, суммарная мощность глинистых прослоев занимает не менее 50% мощности пород, что составляет в общем 10 и более метров. Рассматриваемый водоносный горизонт развит преимущественно на междуречьях. Перспективные для каптажа подземных вод участки водоносного горизонта, обладающие повышенной водопроницаемостью, имеют и хорошие условия дренирования, что обуславливает относительно глубокое (до 10 и более метров) нахождение уровня подземных вод. Исходя из отмеченной характеристики олигоцен-миоценового водоносного горизонта, площадь его распространения отнесена к территории с условно защищенным водоносным горизонтом.

В западной краевой части Тобольского артезианского бассейна палеоцен-нижнеэоценовый и верхнемеловой водоносные горизонты образуют единую гидродинамическую систему, имеющую безнапорный и слабонапорный характер, которая перекрыта небольшим слоем слабопроницаемых глинистых отложений (5-10 м). Поэтому, западная часть Тобольского сложного бассейна пластовых вод, также отнесена к территории с условно защищенными водоносными горизонтами.

К востоку от краевой части ТАБ, восточнее выхода на поверхность глин ирбитской свиты, пластовые водоносные горизонты бассейна надежно защищены от поверхностного загрязнения. Серовский водоносный горизонт приобретает напорный характер и повсеместно перекрыт преимущественно глинистыми отложениями чеганской и ирбитской свит мощностью 30-40 и более метров. С учетом этого фактора на большей области Тобольского артезианского бассейна межпластовые водоносные горизонты занесены к территории с хорошо защищенными водоносными горизонтами.

Выводы.

Основной региональный фактор отклонения качества подземных вод от нормального для питьевого использования связан с морским генезисом пластовых водоносных горизонтов и повышенными концентрациями в поровых водах бора и брома. Увеличение минерализации за счет хлоридов натрия гинетически связано с воднорастворимым комплексом морских глин палеогена. В зоне активного водообмена, где породы хорошо промыты и минерализация подземных вод не превышает 1 г/л содержание бора и брома нормализуется.

Основным региональным фактором отклонения качества подземных вод в олигоцен-миоценовом водоносном горизонте являются условия его питания и разгрузки, связанные с климатическим фактором и фильтрационной изменчивостью пород горизонта.

В Западно-Тобольском бассейне пластовых вод, восточнее выхода на поверхность глин ирбитской свиты, развит надежно защищенный от загрязнения палеоцен-нижнеэоценовый водоносный горизонт. До площади развития водоупорных глин нижнеэоценовый горизонт защищен условно.

На территории Курганской области олигоцен-миоценовый водоносный горизонт отнесен к условно защищенным водоносным горизонтам.

2.5. Результаты гидрогеофизических поисков пресных вод

В сложной эколого-водохозяйственной обстановке проблема обеспечения населения области качественной водой стала приоритетной еще в начале 60-х годов.

Проведенными Уралгеолкомом в 1968-1975 годах геофизическими работами вертикального электроразведывания масштаба 1:100000 решались задачи выявления линз пресных и слабоминерализованных подземных вод на хозяйственные нужды населения Курганской области. В результате выполненных работ составлялись попланшетные карты общей минерализации с изогипсами кровли и подошвы первого от поверхности водоносного комплекса до глубины 50-80 м.

На основе результатов геофизических и гидрогеологических работ по их заверке Уралгеолкомом в 1990-1995 годах подготовлен атлас специализированных гидрогеологических карт первого от поверхности водоносного комплекса подземных вод по территории Курганской области. Атлас используется при решении вопросов организации водоснабжения населенных пунктов, животноводческих комплексов, пастбищ, объектов народного хозяйства, при выборе площадок строительства промышленных и сельскохозяйственных объектов, а также для выявления источников загрязнения подземных вод.

За решение проблемы хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Курганской области за счет подземных вод гидрогеофизическими методами группа специалистов Уралгеолкома и Курганкомвода удостоена премии Правительства Российской Федерации 1996 года в области науки и техники.

2.6. Мониторинг подземных вод

С 1997 года организация работ и составление ежегодных информационных бюллетеней о состоянии геологической среды на территории области была возложена на Комитет природных ресурсов по Курганской области (в последствии - ГУПР по Курганской области). В начале семидесятых годов эти функции исполнял Уралгеолком.

С 2004 года работы по составлению бюллетеня выполняет филиал по Курганской области ФГУ «ТФИ по УрФО» по заданию ОАО «Курганская геологоразведочная партия».

Мониторинг подземных вод на территории Курганской области проводится на трех уровнях: федеральном (специализированная наблюдательная сеть – 112 скв.), территориальном (специализированная наблюдательная сеть – 2 скв.), объектном (объектная сеть – 839 скв. и специализированная наблюдательная сеть – 50 скв.).