

1.2.1.3. Подземные воды

(ГП РБ ТЦ «Бурятгеомониторинг», ГУП ТЦ «Читагеомониторинг», Иркутский ТЦ ГМГС, ФГУНПП «Иркутскгеофизика», ФГУНПП «Росгеолфонд»)

Пресные подземные воды

В пределах водосборной площади Байкала в целом ресурсы пресных подземных вод могут полностью обеспечить водой хорошего качества потребности населения и хозяйственные нужды. Подземные воды распространены в разном количестве и качестве повсеместно, поэтому могут быть получены на удалении от поверхностных водотоков и водоемов, что позволяет решать проблемы социального и экономического характера. Так, доля потребления подземных вод в Республике Бурятия в общем водопотреблении 2006 г. составила 93,1 % (в 2005 г. - 87 %), в Усть-Ордынском Бурятском автономном округе – 95,6 % (в 2005 г. - 99,2 %), в Читинской области – 94 % (в 2005 г. – до 90 %), в Иркутской области - только 24,9 % (в 2005 г. - 22 %), так как все крупные города области (Иркутск, Ангарск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Братск, Усть-Илимск) расположены у Ангары и используют преимущественно поверхностные воды, поступающие из Байкала.

Вместе с тем, рост водопотребления сопровождается увеличением сброса коммунальных и промышленных стоков, утечками, в том числе загрязненных вод. Вместе с фильтрационным потоком грунтовых вод загрязняющие вещества попадают в ближайшие дрены (водотоки, водоемы), проникают в более глубокие водоносные горизонты и, в конечном итоге, движутся по речной сети и с подземными водами к главной дрене региона - озеру Байкал.

Запасы подземных вод, в отличие от всех других видов полезных ископаемых, могут возобновляться в соответствии с природными циклами, характерными для соответствующей климатической зоны, особенностями геологического строения и ландшафта

территории. Извлечение подземных вод в объемах, превышающих природные возможности восстановления запасов, приводит к их истощению, т.е. к постоянному снижению уровней, подтягиванию к эксплуатационному водоносному горизонту глубинных минерализованных вод или загрязненных грунтовых вод.

Для характеристики ресурсов и запасов подземных вод используются следующие понятия:

- прогнозные эксплуатационные ресурсы - расчетная величина максимально возможного извлечения подземных вод без ущерба их качеству и окружающей природной среде;

- разведанные эксплуатационные запасы подземных вод - установленная опытными работами и расчетами величина возможного извлечения подземных вод необходимого качества при допустимом понижении их уровня на определенный срок работы проектируемого или действующего водозаборного сооружения, установленная опытными работами и расчетами.

Республика Бурятия. В общей схеме гидрогеологического районирования России территория Республики Бурятия относится к Байкало-Витимской гидрогеологической области, в пределах которой выделяются структуры II порядка – сложные гидрогеологические массивы: Байкальский (в пределах БПТ), Витимо-Патомский и Малхано-Становой. В пределах Байкальского сложного гидрогеологического массива выделяются структуры III порядка (районы):

а) межгорные бассейны подземных вод, сформированные в континентальных толщах, заполняющих мезозойские и кайнозойские тектонические впадины;

б) гидрогеологические массивы горных структур, сложенных магматическими и метаморфическими породами. Гидрогеологические массивы занимают более 70 % территории Бурятии.

Условия формирования ресурсов подземных вод в северных и горных районах Республики (Северное Прибайкалье, Витимское плоскогорье, Восточный Саян) осложнены распространением многолетнемерзлых толщ. В южных районах Западного Забайкалья величина питания подземных вод значительно ниже, чем в Прибайкалье, вследствие незначительного атмосферного увлажнения и интенсивного испарения.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод (ПЭРПВ) на территории Бурятии оценены (2000 г.) по отдельным гидрогеологическим структурам и развитым в пределах этих структур водоносным горизонтам. Общие ПЭРПВ оценивались в 2001-2005 гг. в количестве 131,7 млн. м³/сут, в т.ч. на БПТ – около 103 млн. м³/сут. Более подробно эти сведения изложены в докладе за 2005 год (с. 87-88).

Переоценка суммарных ПЭРПВ инфильтрационных водозаборов в долинах крупных рек бассейна Селенги проведена в 2006 г. с учетом величины возможного дебита подобных водозаборов, ограниченного зимним меженным (т.е. минимальным) стоком, причем формирующимся в пределах территориальных границ Бурятии. То есть, в расчетах исключается зимний поверхностный сток со стороны Монголии и Читинской области, где формируется до 80% речного стока бассейна Селенги. В итоге прогнозные ресурсы расчетных инфильтрационных водозаборов оцениваются величиной около 4,0 млн. м³/сут против 70,0 млн. м³/сут по оценке 2000 года.

Другая часть прогнозных ресурсов – ресурсы подземных вод зоны свободного водообмена основных гидрогеологических структур Бурятии соответствует реальным условиям формирования подземного стока на данной территории и составляет 61,7 млн. м³/сут. Это практически повсеместно пресные подземные воды с минерализацией 0,1-1 г/дм³.

Эксплуатационные запасы подземных вод (ЭЗПВ). На территории Республики Бурятия для хозяйственно-питьевого водоснабжения городов, поселков и

районных центров, технического водоснабжения, орошения земель разведаны и оценены эксплуатационные запасы по 59 месторождениям подземных вод.

Суммарные эксплуатационные запасы месторождений подземных вод на 01.01.2006 составляли 1271,8 тыс. м³/сут, в том числе подготовленные к промышленному освоению – 880,2 тыс. м³/сут. В конце 2005 г. рассмотрены и утверждены ТКЗ запасы автономного эксплуатационного участка (АЭУ) «Бурятмясопром» для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 11,2 тыс. м³/сут. По состоянию на 01.01.2007 общее количество разведанных запасов – 1283,0 тыс. м³/сут на 60 участках (59 МППВ и 1 АЭУ).

Целевое назначение использования подземных вод разведанных участков:

- хозяйственно-питьевое водоснабжение (ХПВ) – 46 (1138,6 тыс. м³/сут);
- техническое водоснабжение (ТВ) – 2 (41,1 тыс. м³/сут);
- орошение земель (ОРЗ) – 11 (95,1 тыс. м³/сут);
- ТВ и ОРЗ – 1 (8,1 тыс. м³/сут).

Обеспеченность разведанными запасами на 1 человека в Республике (общая численность населения Республики Бурятия на 01.01.2007 – 960 тыс. человек) составляет 1,34 м³/сут. Размещение разведанных ЭЗПВ на территории крайне неравномерное (в тыс. м³/сут):

- долина р. Селенги и её крупные притоки (инфильтрационные водозаборы) – 935,9 (73%), причем 750,7 тыс. м³/сут из этих запасов локализуются в окрестностях г. Улан-Удэ;
- мезозойские межгорные бассейны – 226,6 (18 %);
- кайнозойские межгорные бассейны – 65,9 (5 %);
- гидрогеологические массивы – 54,3 (4%).

В результате локализации разведанных запасов на ограниченных площадях реальное состояние хозяйственно-питьевого водоснабжения таково, что многие населённые пункты (в том числе и райцентры) в Селенгинском, Иволгинском, Еравнинском и других районах испытывают дефицит в воде.

Водоотбор и использование подземных вод. Общий водоотбор подземных вод для ХПВ в 2006 г. составил 219,3 тыс. м³/сут (в 2005 г. - 230,1 тыс. м³/сут), на участках с разведанными запасами – 131,9 тыс. м³/сут (в 2005 г. - 136,2 тыс. м³/сут), при этом 87 % отобрано на двух месторождениях (Спасское и Богородское) для водоснабжения г. Улан-Удэ. Для водоснабжения районных центров, поселков, сел и прочих объектов использовались 19 месторождений и 1 АЭУ, где суммарный отбор подземных вод в 2006 году составил 16,3 тыс. м³/сут.

На участках водозаборов с неутверждёнными запасами отобрано 87,4 тыс. м³/сут, что составляет 40% от общего годового водоотбора для ХПВ (в 2005 г. - 93,9 тыс. м³/сут, 40 %).

Потери при транспортировке в результате утечек из систем водоснабжения составили 18,4 тыс. м³/сут (8-9 % от объема извлеченных вод).

Использование поверхностных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2006 г. составляет 10,8 тыс. м³/сут (около 7%), при этом большую часть занимает отбор из оз. Гусиное для водоснабжения Гусиноозерской ГРЭС и г. Гусиноозерск.

Воды оз. Байкал в 2006 г. использовались для ХПВ в 6 населённых пунктах (Танхой, Боярск, Переёмная, Выдрино, Нижнеангарск, Северобайкальск), суммарный отбор составил 0,067 тыс. м³/сут (0,6 % от общего отбора поверхностных вод).

В 2006 г. Территориальным центром «Бурятгеомониторинг» завершена работа по составлению «Обзора подземных вод Республики Бурятия», выполнявшаяся за счёт средств республиканского бюджета. Собраны и систематизированы результаты бурения скважин за 47 лет (1956-2003 гг.) по 21 району Республики, учтено 8809 скважин.

Мониторинг подземных вод. Государственный мониторинг состояния недр территории Республики Бурятия в 2006 году проводился в рамках федеральной и республиканской программ.

Наблюдательная сеть за подземными водами сохранилась на уровне прошлого года: федеральный уровень – 9 региональных створов (43 скважины) в центральных и южных районах республики (Выдринский, Посольский и Кабанский створы в Южном Прибайкалье, Улан-Удэнский, Иволгинский, Оронгойский, Удинский, Селенга-Чикойский и Наушкинский створы в Западном Забайкалье); территориальный уровень – на участках загрязнения в пределах трех промышленных узлов (Улан-Удэнский, Гусиноозерский и Нижнеселенгинский) – 64 скважины.

По данным наблюдений на региональных створах среднегодовые уровни подземных вод в 2006 г. находятся на большей части изучаемой территории ниже нормы; в Иволгино-Удинском бассейне – выше нормы; в Среднеудинском бассейне – в пределах нормы; в северо-западной части Усть-Селенгинского бассейна – выше или в пределах нормы. Сведения об уровненом режиме подземных вод в долинах рек и на южном побережье оз. Байкал приведены в таблице 1.2.1.3.1.

В изменении минерализации подземных вод отмечено ее небольшое, в сравнении с 2005 г., уменьшение на территории Западного Забайкалья и повсеместное увеличение (на 10-60 мг/дм³) в Южном Прибайкалье. Существенное увеличение минерализации отмечено в воде из скважин: № 55 (Улан-Удэнский створ, долина Уды, Q₃, с 0,26 до 0,86 г/дм³); № 109 (Кабанский створ, долина Селенги, Q₄, с 0,07 до 0,30 г/дм³), связанное с загрязнением аллювиальных водоносных горизонтов. В подземных водах отмечаются повышенные концентрации фтора и марганца, которые могут быть обусловлены как природными факторами, так и загрязнением подземных вод. Распространенным является загрязнение подземных вод нефтепродуктами, причём не только первых от поверхности (грунтовых), но и нижележащих водоносных горизонтов (зон). Наряду с нефтепродуктами в подземных водах присутствуют свинец и кадмий, последний в 73 % проб превышает ПДК, часто в 3-4 раза, в Южном Прибайкалье – как правило (табл. 1.2.1.3.2). В 2006 г. на территории Западного Забайкалья не обнаруживались в подземных водах ртуть и мышьяк, а также молибден.

На территориях промышленных узлов подземные воды загрязнены нефтепродуктами, марганцем, кадмием, свинцом, алюминием. Интенсивность загрязнения - 1-15 ПДК, на отдельных участках 70-100 ПДК и более. В очагах загрязнения минерализация подземных вод достигает 1,5-2 г/дм³, общая жесткость до 15 ммоль/л, окисляемость до 10-15 мгО/дм³. На территории Улан-Удэнского промузла прослеживается загрязнение подземных вод фенолами – 2 участка на правом берегу Уды; ниже отстойника ЛВРЗ в марте 2006 г. загрязненные фенолами воды вышли в насосную станцию ТЭЦ-1 и в ручей, впадающий в р. Уду.

Результаты мониторинга подземных вод в 2006 г. показывают, что в целом по территории Республики Бурятия резких изменений в состоянии подземной гидросферы не произошло. На отдельных участках естественного режима подземных вод снижение уровней в связи с маловодностью последних лет, сменилось подъемом уровней. В солевом составе подземных вод изменений не наблюдается, или они не существенны. Нарушенные условия режима подземных вод формируются в основном на территориях промышленных узлов, проявляясь загрязнением подземных вод. Особо опасные источники загрязнения продолжают существовать в пределах Улан-Удэнского промузла, в частности в черте города опасность возникновения чрезвычайных ситуаций создают отстойник ЛВРЗ, а в его промышленных районах – нефтебазы в поселке Стеклозавод и объекты авиазавода.

Характеристика режима подземных вод в долинах рек и на побережье оз. Байкал в пределах Республики Бурятия в 2006 г.

(Информационный бюллетень «Состояние подземных вод и экзогенные геологические процессы на территории Республики Бурятия за 2006 год», выпуск 9 - Улан-Удэ, ГП РБ ТЦ «Бурятгеомониторинг», 2007)

Тип режима	Название створа, дренарующий водный объект	Возраст водоносного горизонта	Уровень подземных вод, м		Амплитуда колебаний годового уровня, м		Положение среднегодового уровня 2006 г., м		Коэффициент относительного положения уровней, λ
			Среднегодовалый	Среднегодовой 2006 г.	Среднегодовалая	2006 г.	по отношению к уровню 2005 г.	по отношению к среднегодовому уровню	
Приречный	Наушкинский, р. Селенга	Q ₄	-	2,17 ¹⁾ 2,1	-	0,72 ¹⁾ 1,18	+0,06 ¹⁾ +0,1	-	-
	Кабанский, р. Селенга	Q ₄	3,47	3,73	2,32	2,46	+0,06	-0,25	0,26
	Удинский, р. Уда	Q ₄	4,06	4,55	0,78	0,86	-0,22	-0,49	0,06
	Улан-Удэнский, р. Уда	Q ₄	3,26	4,22	0,78	0,63	-0,37	-0,94	0
	Селенга-Чикойский, р. Чикой	Q ₄	3,23	3,39	1,02	0,65	-0,14	-0,16	0,23
	Посольский, р. Бол. Речка	Q ₄	1,31	1,87	0,84	1,29	+0,08	-0,56	0,07
Террасовый	Наушкинский, р. Селенга	Q ₃	-	3,13 ¹⁾ 9,73	-	2,0 ¹⁾ 1,81	+0,21 ¹⁾ +0,19	-	-
	Кабанский, р. Селенга	Q ₁₋₂	2,68	2,80	1,27	1,34	+0,04	-0,12	0,24
	Улан-Удэнский, р. Уда	Q ₃	3,77 ¹⁾	3,96 ¹⁾	0,35 ¹⁾	0,3 ¹⁾	-0,08 ¹⁾	-0,19 ¹⁾	0,15 ¹⁾
		Q ₁₋₂	9,78	9,89	0,37	0,43	-0,05	-0,11	0,47
	Посольский, оз. Байкал	Q ₃	1,78	1,59	0,79	0,41	-0,01	+0,19	0,78
Приозерный	Посольский, оз. Байкал	Q ₃	2,1	2,08	0,62	0,44	0	+0,02	0,41

Примечание: ¹⁾ два значения в ячейке содержат данные по разным опорным скважинам или их группам

Таблица 1.2.1.3.2

**Показатели гидрогеохимического режима подземных вод на территории южного Прибайкалья Республики Бурятия
в 2006 году**

Название створа, бассейнов подземных вод	Возраст водоносного горизонта	Номер опорной скв.	Минерализация подземных вод (сухой остаток), г/дм ³		Изменение минерализации по сравнению с прошлым годом, г/дм ³	pH	Микрокомпоненты, обнаруженные в подземных водах в значимых концентрациях в 2006 г.							Нефтепродукты (0,1)
			2005 г.	2006 г.			F (1,5)	Mn (0,1)	Al (0,5)	Cd (0,001)	Sr (7,0)	Pb (0,03)	Ni (0,1)	
Кабанский, долина Селенги	Q ₄	109	0,07	0,30	+ 0,23	6,8	0,72	0,037	<0,02	0,004	0,125	0,023	0,012	0,027
	Q ₄	526	0,08	0,14	+ 0,06	6,6	0,74	0,189	0,06	0,0034	0,086	0,021	0,021	0,023
	Q ₃	111	0,06	0,11	+ 0,05	6,5	0,98	1,1	<0,02	0,0031	0,1	0,021	0,017	0,025
Посольский, Усть-Селенгинский МБПВ	P ₃ -N ₁	568	0,04	0,05	+ 0,01	8,5	1,09	0,025	<0,02	0,003	0,108	0,016	0,014	0,136
Посольский, Побе-режье Байкала	Q ₃	114	0,16	0,18	+ 0,02	6,8	1,09	0,384	0,065	0,027	0,087	0,022	0,024	0,029
Выдринский, Южно-Байкальский МБПВ	Q ₁₋₂	550	-	0,02	-	7,3	0,11	0,020	0,12	0,0011	0,12	<0,01	<0,01	0,045
Выдринский, Побе-режье Байкала	Q ₄	548	0,02	0,04	+ 0,02	6,0	0,69	0,041	0,105	0,0036	0,103	0,021	0,025	0,091
		547	0,07	0,11	+ 0,04	6,5	0,9	0,111	0,255	0,0036	0,051	0,019	0,010	0,025

Примечание: Жирным шрифтом выделены концентрации компонентов, превышающие ПДК для питьевых вод (СанПиН 2.1.4.1074-01)

Иркутская область. На территории области в пределах водосборной площади озера Байкал, ограниченной хребтом Хамар–Дабан на юге, Олхинским плато, Онотской возвышенностью, Приморским и Байкальским хребтами на северо-западе, подземные воды формируются в зоне экзогенной трещиноватости и тектонических нарушений в метаморфических и изверженных породах протерозоя и архея и осадочных образованиях палеозоя. На локальных участках распространены поровые грунтовые воды в аллювиальных и озерных отложениях четвертичного и неогенового возраста.

Естественные ресурсы подземных вод суммарно оцениваются в 2789 тыс. м³/сут. Прогнозные эксплуатационные ресурсы составляют 820 тыс. м³/сут. Ресурсный потенциал подземных вод позволяет полностью решить проблему водоснабжения населения. Например, прогнозные ресурсы подземных вод, пригодных для хозяйственно – питьевых нужд в Ольхонском районе составляют 457,63 тыс. м³/сут, что в 200 раз больше потребности в питьевой воде. Вместе с тем, исходя из геолого-экономических соображений, для водоснабжения небольших водопотребителей рациональными остаются водозаборы, представляющие одиночные скважины.

Ёмкостные запасы подземных вод западной и южной частей бассейна озера Байкал по расчётным водохозяйственным участкам на площади 11,5 тыс. км² составляют слой воды 470 мм или 2,4347 км³. В 2006 году под воздействием природно-климатических условий в регионе зафиксировано суммарное уменьшение ёмкостных запасов подземных вод на 0,45 мм слоя воды или 0,002 км³.

Эксплуатационные запасы подземных вод. По состоянию на 01.01.2007 в пределах центральной экологической зоны Байкальской природной территории разведаны и поставлены на государственный учёт 10 месторождений питьевых подземных вод с суммарными эксплуатационными запасами 32,747 тыс. м³/сут, в т.ч. в 2006 году на государственный учёт поставлены эксплуатационные запасы Утуликского и Прибайкальского месторождений подземных вод (ТКЗ от 11.09.06 № 711). Прирост эксплуатационных запасов подземных вод в ЦЭЗ БПТ по Иркутской области составил 1,0495 тыс. м³/сут.

Использование подземных вод. В 2006 году эксплуатировалось 4 месторождения – Ангаро-Хуторское, Шахтерский участок Хамар-Дабанского месторождения, Утуликское и Прибайкальское с суммарным водоотбором 1,218 тыс. м³/сут.

Суммарный отбор пресных подземных вод, включая водозаборы с неутверждёнными запасами, по отчетности 2-ТП «Водхоз» в 2006 г. составлял 7,9 тыс. м³/сут. В 2006 г. отчитались 23 водопользователя по 27 водозаборам (31 - в 2005 г.). Суммарный отбор подземных вод уменьшился по сравнению с 2005 г. на 1,06 тыс. м³/сут. Вода использовалась преимущественно (7,73 тыс. м³/сут) на хозяйственно-питьевые нужды населения.

Основными потребителями пресных подземных вод остаются города Слюдянка – 2,78 тыс. м³/сут (3,5 тыс. м³/сут в 2005 г.) и Байкальск – 4,26 тыс. м³/сут (3,87 тыс. м³/сут в 2005 г.). Доля использования подземных вод в общем балансе водопотребления в Ольхонском районе составила 94 % и в Слюдянском - 67 %. Качество подземных вод на водозаборах, в основном, соответствует требованиям к питьевым водам.

Поисково-оценочные работы на пресные подземные воды проводились в 2006 г. на отдельных участках для водоснабжения туристических баз, находящихся в центральной экологической зоне БПТ: турбазы «Ольтрек» и «Лагуна» на мысе Курма, ООО «Иркутская электросетевая компания» в пос. Хужир на острове Ольхон, Улюмба вблизи д. Сарма, Цаган-Нугэ на полуострове Мандархан и др. Подземные воды вскрыты поисково-разведочными скважинами в трещиноватых гнейсах и габбро-амфиболитах архея на глубине 25-29 м. По результатам опытно-фильтрационных работ удельный дебит скважин составлял от 0,06 («Ольтрек») до 1 дм³/с (база Иркутской электросетевой компании).

По химическому составу подземные воды по результатам опробования поисково-разведочных скважин в Ольхонском районе являются гидрокарбонатными или сульфат-

но–гидрокарбонатными кальциево-магниевыми с минерализацией 0,32–0,37 г/дм³. Содержание микрокомпонентов находится в пределах природного фона. Характерной особенностью подземных вод на турбазе «Ольтрек» является повышенное относительно к природному фону содержание фтора (0,9 мг/дм³).

Судя по содержанию азотных соединений, на турбазе «Ольтрек» и пос. Хужир зафиксирована начальная стадия антропогенного воздействия на подземные воды (содержание нитрат–иона – до 5 мг/дм³, аммоний–иона – до 0,15–0,21 мг/дм³). Бактериологические показатели - в норме. Органами Роспотребнадзора разрешено использование подземных вод для питьевых целей без предварительной их очистки. Необходимо продолжение режимных наблюдений за состоянием подземных вод.

В 2006 г. по водозаборным скважинам на турбазах «Утулик» и «Ангара», расположенных в Слюдянском районе, на южном побережье оз. Байкал, утверждены в ТКЗ эксплуатационные запасы подземных вод по категории С₁ в количестве 1050 м³/сут.

Мониторинг подземных вод. Формирование естественного режима подземных вод в 2006 году происходило в условиях сухой осени 2005 года, относительно снежной зимы и обильных летних дождей.

На территории Иркутской области в пределах Байкальской природной территории мониторинг подземных вод продолжался на 11 участках, из них 9 участков относятся к государственной опорной наблюдательной сети. На промышленных объектах Байкальского ЦБК продолжались наблюдения по локальной сети, начаты наблюдения на очистных сооружениях г. Слюдянка (табл. 1.2.1.3.3).

Наблюдательные пункты государственной опорной наблюдательной сети характеризуют режим трещинных вод метаморфических пород архея и протерозоя (Шара–Тогот, Попово, Слюдянка и Талая), а также воды рыхлых четвертичных и неогеновых отложений (Харанцы, Бугульдейка, Ангарские Хутора и Байкальск).

По данным режимных наблюдений в 2006 г. в зоне экзогенной трещиноватости архей–протерозойских пород среднегодовые уровни грунтовых вод были выше прошлогодних на 0,2–0,3 м (участок Онгурены, Шара–Тогот). По участку Слюдянка (на южном побережье оз. Байкал) уровни сохранились на высоких отметках, и соответствовали 1% обеспеченности. Среднегодовое значение уровня воды превысило среднемноголетнюю величину на 0,7 м. Низкие среднегодовые уровни подземных вод сохранились на участках Бугульдейка и Харанцы (о. Ольхон). Их значения были на 0,1–0,25 м ниже, чем в 2005 году.

Годовая амплитуда уровней воды была максимальной (1,3–4,0 м) на участках, расположенных в предгорной части Приморского и Байкальского хребтов (участки Шара, Тогот, Онгурён, Ангарские Хутора). На большей части территории она составляла около 1 м. Существенное превышение амплитуды изменения уровня подземных вод по сравнению с 2005 годом (до 1–2 м) зафиксировано по участкам Ангарские Хутора, Попово и Онгурён.

Температура грунтовых вод по скважинам, расположенным на склонах и водоразделах с глубиной залегания уровня воды 20–30 и более метров в течение года изменялась в пределах 2–5 °С. По колодцам на участках Харанцы и Бугульдейка на глубине 2–5 м она фиксировалась от 0,1–2 до 6–11 °С. Исключение составила температура подземных вод в зоне развития островной мерзлоты (участок Попово), в течение года не превысившая 2 °С.

**Участки стационарной наблюдательной сети за подземными водами
на территории Иркутской области в пределах ЦЭЗ БПТ**

Наименование участка наблюдательной сети	Принадлежность сети	Год начала наблюдений	Геологический индекс водоносного горизонта	Тип режима подземных вод
1	2	3	4	5
Онгурён	государственная	1978	AR-PR	Естественный
Харанцы	государственная	1978	Q	Естественный
Шара-Тогот	государственная	1978	AR-PR	Естественный
Бугульдейка	государственная	1983	Q	Естественный
Попово	государственная	1976	AR-PR	Естественный
Ангарские Хутора	государственная	1960	Q	Естественный
Талая	государственная	2001	AR	Естественный
Слюдянка	государственная	1960	AR	Естественный
Байкальск	государственная	1978	N-Q	Нарушенный
ОАО «Байкальский ЦБК»	локальная (ведомственная)	1970	N-Q	Нарушенный
Очистные сооружения в г. Слюдянка	локальная (ведомственная)	-	N-Q	Нарушенный

Прогноз уровней подземных вод на 2007 г. разрабатывался с использованием вероятностно-статистического метода, с применением парной и частично множественной корреляции. В зоне экзогенной трещиноватости архей-протерозойских образований среднегодовые уровни по сравнению с прошлым годом существенно не изменятся. По большинству водопунктов наблюдательной сети они сохранятся на высоких отметках и выше среднемноголетних. Это относится к территории южного и западного побережья оз. Байкал (участки Слюдянка, Шара-Тогот, Онгурены). Положение минимальных зимне-весенних уровней воды на острове Ольхон по западному и южному побережью (участки Харанцы, Слюдянка, Шара-Тогот, Онгурены и Бугульдейка) ожидается ниже, чем в 2006 г. на 0,2–0,5 м. В большей части Байкальской гидрогеологической складчатой области в трещинных водах сохранится высокое положение минимальных годовых уровней подземных вод, хотя их значения ожидаются ниже, чем в 2006 году на 0,2–0,5 м. В неоген-четвертичном водоносном комплексе (участок Байкальск) прогнозируемые уровни будут близкими к среднемноголетним значениям. В четвертичном водоносном комплексе (участок Бугульдейка, Харанцы) зимне-весенние минимальные уровни сохранятся на отметках ниже среднемноголетних величин.

В Байкальской гидрогеологической складчатой области подземные воды четвертичного комплекса, неоген-четвертичного комплекса и архей-протерозойской водоносной зоны - пресные, гидрокарбонатного магниево-кальциевого состава. Областными органами Роспотребнадзора в 2006 г. **в водозаборных скважинах в архей-протерозойской водоносной зоне** (д. Зун-Хугун – скв. № 4/10; пос. Хужир – скв. № 491 и № 1-х; с. Бол. Голоустное – скв. № 16) **зафиксирована повышенная природная радиоактивность воды**. Величина общей α -активности достигает 7ПДК (с. Бол. Голоустное). При ведении мониторинга состояния недр и поисково-разведочном бурении на питьевые воды необходимы радиологические исследования.

На побережье оз. Байкал подземные воды, в основном, находились в естественном состоянии. В пределах влияния неканализованных сельских селитебных зон на берегу

озера продолжалось загрязнение азотистыми веществами (д. Харанцы, пос. Бугульдейка). В 2006 г. опасность очага загрязнения подземных вод четвертичного водоносного горизонта в д. Харанцы снизилась. Содержание нитрат-иона уменьшилось с 88,5 до 40 мг/дм³. Содержание аммония составляло 0,3 мг/дм³.

Экологически опасным остаётся термальное и химическое загрязнение подземных вод на объектах Байкальского ЦБК (производственные цеха, полигон захоронения лигнина и коммуникационная сеть). Результаты наблюдений изложены в разделе 1.3.1.

Читинская область. Байкальская природная территория (БПТ) в пределах Читинской области охватывает ее западную часть и ограничена мировым водоразделом между океанами - Тихим (бассейн Амура) и Северным Ледовитым (бассейны Енисея и Лены).

Согласно гидрогеологическому районированию Читинской области, выполненному ГУП «Читагеомониторинг», речная сеть бассейна оз. Байкал - два правых притока реки Селенга – р. Хилок и р. Чикой дренируют подземные воды трех сложных гидрогеологических бассейнов – Даурско-Аргунского (на незначительной его части), Хэнтей-Даурского (почти на половине гидрогеологической структуры) и Селенгино-Даурского.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод. Величина прогнозных эксплуатационных ресурсов в границах БПТ приблизительно составляет 1121 тыс. м³/сут. По трем административным районам - Петровск-Забайкальскому, Хилокскому и Красночикойскому - они составляют 1237,3 тыс. м³/сут по расчетам в рамках II этапа работ по «Оценке обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения» (протокол ТКЗ КИР по Читинской области № 707 от 15.06.2000).

Эксплуатационные запасы подземных вод. В пределах Селенгино-Даурского сложного гидрогеологического бассейна разведано два месторождения подземных вод – Еланское (Петровск-Забайкальский район) и Гыршелунское (Хилокский район). Запасы подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения на первом из них по двум участкам составляют 27,4 тыс. м³/сут (28.12.1973, № 154, ТКЗ), на втором – 8 тыс. м³/сут (23.05.2001, № 706, ТКЗ).

Водоотбор и использование подземных вод. В Петровск-Забайкальском районе основным эксплуатационным гидрогеологическим подразделением является водоносный горизонт нижнемеловых осадочных отложений, обеспечивающий 64% общего водоотбора при водоснабжении г. Петровск-Забайкальский и ж.д. ст. Бада. К отложениям нижнего мела приурочен Еланский участок Еланского месторождения с запасами 17,9 тыс. м³/сут и Гыршелунское месторождение подземных вод с запасами в количестве 8,0 тыс. м³/сут по непромышленным категориям, разведенное для водоснабжения г. Хилок. Запасы по Петрозаводскому участку Еланского месторождения в количестве 9,5 тыс. м³/сут приходятся на водоносную зону интрузивных образований палеозоя и протерозоя.

В 2006 г. водоотбор по Еланскому участку МУП ЖКХ г. Петровск-Забайкальский составил 2,836 тыс. м³/сут. По Петрозаводскому участку в долине р. Мыкырт суммарный водоотбор 6 организаций-водопользователей, в т.ч. МУП ЖКХ, составил 0,556 тыс. м³/сут, в т.ч. МУП ЖКХ – 0,274 тыс. м³/сут, участок Петровский завод Хилокской дистанции водоснабжения Забайкальской ж.д. – 0,204 тыс. м³/сут, мясокомбинат – 0,06 тыс. м³/сут. Разведочные работы на Гыршелунском месторождении для перевода запасов в промышленные категории не проводились.

Водоснабжение остальных населенных пунктов в пределах БПТ осуществляется на неутвержденных запасах одиночными водозаборами.

В Хилокском районе водоносный горизонт современных аллювиальных отложений речных долин, на эксплуатации которого базируется в настоящее время водоснабжение г. Хилок, является вторым по значимости и обеспечивает 22% от добываемых по бассейну подземных вод. В докладе о состоянии озера Байкал за 2004 г. отмечалось, что на водозаборе Забайкальской железной дороги в г. Хилок, содержание нефтепродуктов возросло до 0,92 мг/дм³ (9,2 ПДК), при этом концентрация их в реке Хилок рядом с водозабором составляла 0,04 мг/дм³. В 2006 г. превышений ПДК по нефтепродуктам на водозаборах на Байкальской природной территории в Читинской области не отмечено.

В Красночикойском районе Читинской области, также входящем в БПТ, крупных водозаборов и разведанных месторождений подземных вод нет. Водоснабжение населенных пунктов, в основном, децентрализованное с использованием одиночных скважин. Кроме артезианских скважин на территории района водоснабжение осуществляется из колодцев и мелких забивных скважин, оборудованных на первый от поверхности водоносный горизонт. Помимо подземных вод для водоснабжения широко используются поверхностные воды реки Чикой и ее притоков.

По химическому составу преобладают гидрокарбонатные, реже сульфатно-гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые или натриево-магниевые подземные воды с величиной минерализации 130–230, редко 400-600 мг/дм³.

Качество и загрязнение подземных вод. По результатам опробования в 2006 г. ГУП «Читагеомониторинг» в водозаборных сооружениях гг. Петровска-Забайкальского, Хилка и пос. Баляга подземные воды по отдельным показателям не соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4. 1074-01.

Отрицательное влияние на качество подземных вод оказывают очистные сооружения промышленных предприятий, а также собственно территории предприятий с канализационной сетью и складами химических веществ и неблагоустроенные части населенных пунктов. Чаще всего загрязняющие вещества представлены азотосодержащими компонентами - нитратами, нитритами и аммонием (табл. 1.2.1.3.4).

Таблица 1.2.1.3.4

Характеристика загрязнения азотосодержащими компонентами

Район	Населенный пункт	Водопользователь	Номер скважины, колодца	Содержание азотосодержащих компонентов, мг/дм ³	Интенсивность загрязнения в ПДК
Петровск-Забайкальский	г. Петровск-Забайкальский	МП ЖКХ	5134	NO ₃ ⁺ - 53,5	1,19
			59-11	NO ₃ ⁺ - 139,9	3,11
			71-М-10	NO ₃ ⁺ - 58	1,29
	пос. Баляга	МП ЖКХ	20-М-69	NO ₃ ⁺ - 137,5	3,06
Хилокский	г. Хилок	ОАО РУС	63-П-4	NO ₃ ⁺ - 153,5	3,41
		школа-интернат	111	NO ₃ ⁺ - 49	1,09
		МП ЖКХ	66-Ч-17	NO ₃ ⁺ - 99	2,2

Мониторинг подземных вод. Государственный мониторинг подземных вод (ГМПВ) до 2005 года осуществлялся в пределах БПТ, в бассейне р. Хилок, на трех постах:

- Арахлейском (6 наблюдательных скважин в истоке р. Хилок);
- Еланском (6 наблюдательных скважин в пределах Еланского водозабора);
- Петровск-Забайкальском (5 скважин в районе городского водозабора).

В 2005 году из-за сокращения финансирования работ наблюдения на постах были прекращены. Периодически производится гидрохимическое опробование водозаборных скважин, в т.ч. водозаборов в Петровск-Забайкальском (г. Петровск-Забайкальский, пос. Баляга, Новопавловка – 13 наблюдательных пунктов) и Хилокском (г. Хилок – 5 наблюдательных пунктов) районах (см. выше).

Режим подземных вод в 2006 г. в ближайшем к БПТ бассейне р. Читы в ненарушенных условиях характеризуется преимущественно общим снижением уровней подземных вод. Тенденция снижения уровней продолжается здесь с начала 90-х годов и амплитуда снижения достигает 5,58 м.

Минеральные и термальные воды

Республика Бурятия. В схеме районирования минеральных вод Бурятии выделяются 4 гидроминеральные области (ГМО): Восточно-Саянская – углекислых термальных и холодных вод, Байкальская – азотных и метановых терм, Селенгинская – радоновых холодных вод и Даурская – углекислых и радоновых холодных вод.

Ориентировочно оценивались прогнозные ресурсы только термальных вод Бурятии по дебиту 33 родников в количестве 189 тыс. м³/сут (З.М. Иванова, 1981 г.).

Эксплуатационные запасы минеральных вод разведаны на 5 месторождениях в границах Республики Бурятия, в т.ч. на 2 месторождениях в пределах Восточно-Саянской ГМО, но за пределами БПТ - Ниловопустыньское радоновых кремнистых терм и Аршанское углекислых кремнистых вод холодных (до 12 °С) и термальных (до 44 °С). В пределах Байкальской ГМО, в центральной экологической зоне БПТ, разведаны 3 месторождения – Горячинское (1,17 тыс. м³/сут для промышленного освоения) и Питателевское (1,99 тыс. м³/сут, в т.ч. для промышленного освоения 1,25 тыс. м³/сут) азотно-кремнистых терм и Котокельское холодных радоновых вод (0,11 тыс. м³/сут для промышленного освоения).

Минеральные воды планомерно используются только на месторождениях Аршанское (за пределами БПТ) и Горячинское (на берегу Байкала), где созданы и действуют курорты федерального и республиканского значения.

Горячинское месторождение азотно-кремнистых терм в кристаллических породах (гнейсы, гнейсограниты, граниты) протерозоя эксплуатируется двумя зарегулированными источниками (родник и самоизливающая скважина 1/76 глубиной 100м). Мониторинг термальных вод на этом месторождении ведется недропользователями в соответствии с лицензионными соглашениями за дебитом эксплуатационных сооружений (скважина и родник), температурой подземных вод и характерными показателями состава подземных вод. Среднегодовые показатели 2006 г.: дебит эксплуатационной скважины - 3,01 л/с, родника 4,2 л/с, температура воды из скважины – 52°С, в роднике – 52°С, концентрации компонентов, соответственно, мг/дм³: SiO₂ - 59,0 и 54,5; SO₄²⁻ - 333,6 и 334,3; Na⁺ - 161,0 и 161,2; Ca²⁺ - 21,6 и 21,9.

Среднегодовой отбор термальных вод в 2006 г. составил 0,95 тыс. м³/сут - 81 % от суммы утвержденных запасов (в 2005 г. - 0,7 тыс. м³/сут), использовано – 0,55 тыс. м³/сут (в 2005 г. - 0,6 тыс. м³/сут), сброшено без использования – 0,4 тыс. м³/сут, 42 % от объема извлеченных вод (в 2005 г. - 0,1 тыс. м³/сут). В 2006 г. из общего объема извлеченных вод

на бальнеологические цели использовано 21 %, для теплоснабжения хозяйственно-бытовых объектов курорта – 35 %.

Питателевское месторождение азотно-кремнистых терм, расположенное в Южном Прибайкалье (Итанцино-Селенгинский мезозойский межгорный бассейн) и использовавшееся до 2001 года сезонным санаторием-профилакторием «Ильинка», и Котокельское месторождение радоновых холодных вод, разведанное в метаморфических породах архея в Восточном Прибайкалье, в 3,5 км от основного потребителя (санаторий «Байкальский бор»), в настоящее время не находят применения.

Использование минеральных вод на участках с неутвержденными запасами. *Естественные выходы минеральных вод и отдельные скважины, вскрывшие минеральные воды, используются местными небольшими здравницами или населением как “дикие” курорты (аршаны), в частности, в пределах Байкальской гидроминеральной области (ГМО) на базе термальных источников Котельниковского, Фролихинского, Хакусы, Дзелинда, Баунтовского, Гаргинского, Гусихинского, Кучигерских, Умхейских.*

Два последних, находящиеся в Курумканском районе, в верхней части долины реки Баргузин, были обследованы в ноябре 2006 г. гидрогеологами РГУП «ТЦ Бурятгеомониторинг», отметившими значительные изменения в Кучигерских источниках. Исчезла группа термальных источников на правом берегу правой протоки р. Индихэн, снизилась температура источника на левом берегу этого правого притока р. Баргузин. Действующие 9 термальных источников на левом берегу протоки р. Индихэн, каптированы деревянными срубамии-колодцами и используются базой отдыха «Кучигер» для лечебных горячих ванн. Воды Умхейских источников (в 13 км северо-восточнее) аналогичны по составу Кучигерским термам – гидрокарбонатно-сульфатного натриевого состава, температура до 32 °С, рН – 9,0, SiO₂ – 76,5, фтор – 4,45.

В Селенгинской ГМО населением используются для лечения холодные радоновые воды источников Загустайский, Отобулаг, Хоринские и др.

В Даурской ГМО наиболее популярным является Попереченский источник холодных углекислых вод.

Иркутская область. *На территории Байкальской природной территории вблизи истока р. Ангары находятся 2 месторождения минеральных лечебных вод с утверждёнными запасами: Ангарские Хутора (хлоридно-гидрокарбонатные натриевые метановые, холодные воды с минерализацией 1,7-1,9 г/дм³ и с повышенным содержанием фтора, 0,023 тыс. м³/сут) и Никольское (слаборадоновые пресные воды, 0,072 тыс. м³/сут). Месторождения минеральных вод не эксплуатируются. Мониторинг состояния месторождений минеральных вод не организован.*

Требующее доразведки и утверждения запасов проявление железисто-радоновых вод известно около с. Большие Онгурены на северо-западном берегу Байкала.

Читинская область. *На территории БПТ имеется одно месторождение углекислых минеральных вод, которое приурочено к долине р. Ямаровка (бассейн р. Чикой). Курорт Ямаровка (в Красночикоиском районе, в 110 км на юг от станции Хилок) возник на базе одноименных источников минеральных вод. Минерализация воды 1,3-1,4 г/дм³, содержание растворенной углекислоты – 2,7-2,8 г/дм³.*

До 1964 г. общий суточный водоотбор не превышал 45 м³/сут. Подсчет запасов был выполнен в 1966 г. Запасы минеральной воды составляют по категориям А – 120 м³/сут, В – 50 м³/сут. В настоящее время курорт используется для лечения сердечно-сосудистой системы и органов пищеварения.

Разрабатываемые месторождения минеральных вод являются объектами горно-экологического мониторинга, который должен проводиться в соответствии с по-

становлением Госгортехнадзора Российской Федерации от 01.12.1999 № 88 «Об утверждении правил охраны недр при составлении технологических схем разработки месторождений минеральных вод». Существующая в настоящее время система отчетности недропользователей сводится, в основном, к сравнению плановых и фактических показателей водоотбора, использования и потерь минеральных вод (технологических и эксплуатационных).

Выводы

Существенных изменений в подземной гидросфере Байкальской природной территории за прошедший год не отмечено. В центральной экологической зоне БПТ самым серьезным объектом загрязнения подземных вод, угрожающим водам Байкала, был и остаётся Байкальский ЦБК. Здесь, в потоке загрязненных грунтовых вод, движущихся от производственных цехов к Байкалу, отмечается рост содержания загрязняющих веществ и, периодически – общей минерализации подземных вод, несмотря на работу перехватывающего водозабора. Растут объемы и площади на побережье, занятые шламлигнинными отходами целлюлозно-бумажного производства, загрязняющими грунтовые воды.

Усиливается туристическая нагрузка и, особенно, застройка рекреационными сооружениями водоохранной зоны Байкала. Это требует соответствующего гидрогеологического контроля за состоянием грунтовых вод и санитарного контроля за их качеством при использовании грунтовых вод для водоснабжения, в т.ч., учитывая особенности Байкальского региона, радиологического контроля как за питьевыми водами, так и за местами размещения турбаз и объектов рекреации. Требуется подготовка целевой программы развития наблюдательной сети, ревизии действующих и восстановления закрытых участков наблюдений, особенно на севере Байкала (Северобайкальск, Нижнеангарск, Холодная).

В буферной экологической зоне БПТ максимальную антропогенную нагрузку испытывают подземные воды в бассейне р. Селенга. Основные загрязнители - ближайший к Байкалу по реке (в 50 км) Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат, промышленные предприятия и городское хозяйство г. Улан-Удэ, Гусиноозерский промузел и, наконец, неработающий с 1997 года Джидинский вольфрам-молибденовый комбинат (о нём подробнее – в разделе 1.2.2.3).

В Читинской области, вдоль Транссиба, в бассейне правого притока Селенги - р. Хилок продолжает оставаться неблагоприятной ситуация на водозаборных скважинах г. Петровск-Забайкальского, где во многих скважинах на территории города проявляется нитратное загрязнение (более 45 мг/дм³). В связи с этим хозяйственно-питьевое водоснабжение города рекомендуется полностью перевести на Еланский водозабор. Необходимо завершить разведочные работы с подсчетом запасов для водоснабжения г. Хилок, где также фиксируется нитратное загрязнение в действующих водозаборных скважинах.

Назрел вопрос о восстановлении закрытых на БПТ участков наблюдений и расширении опорной государственной наблюдательной сети. В связи с планируемой отработкой Озёрного полиметаллического месторождения на границе с БПТ следует планировать наблюдения за состоянием грунтовых вод в районе ж.д. станции Могзон (на р. Хилок), через которую предусматривается транспортировка руды.

Накопленный большой фактический материал по результатам обследования водозаборных сооружений, режимных наблюдений, специализированных гидрогеологических исследований, лицензирования водопользования подземными водами на Байкальской природной территории требует обобщения и перевода в цифровую картографическую продукцию.