

1.2.1.3. Подземные воды

(ГП РБ ТЦ «Бурятгеомониторинг»; Иркутская геологическая экспедиция, ФГУНПП «Иркутскгеофизика», ВостСибНИИГиМС ФГУНПП «Иркутскгеофизика», ГУП ТЦ «Читагеомониторинг»)

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 2005 г. составляет 87 % (в 2004 г. - 93 %), в Усть-Ордынском Бурятском автономном округе – 99,2 %, в Читинской области – до 90%, в Иркутской области - только 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.*

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 сооружений, 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 Байкалья 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 оцениваются в количестве 131,7 млн. м³/сут, в т.ч. на БПТ – около 103 млн. м³/сут. Прогнозные ресурсы зоны свободного водообмена основных гидрогеологических структур Бурятии (61,7 млн. м³/сут) – это практически повсеместно пресные подземные воды с минерализацией 0,1-1 г/дм³. Ничтожно малую часть (0,01 млн. м³/сут) занимают подземные воды с минерализацией 1-3 г/дм³. Последние локализуются в центральных частях полузакрытых межгорных бассейнов (Боргойский, Нижнеоронгойский, Иволгинский) и существенно осложняют условия хозяйственно-питьевого водоснабжения на локальных, но наиболее обжитых, площадях центральных и южных районов Республики Бурятия.

Распределение суммарных ПЭРПВ (61,7 млн. м³/сут) по основным гидрогеологическим структурам следующее:

- гидрогеологические массивы трещинных подземных вод – 42,2 млн. м³/сут;
- бассейны подземных вод трещинно-пластовых коллекторов осадочных и вулканогенно-осадочных мезо-кайнозойских отложений межгорных впадин забайкальского типа – 1,8 млн. м³/сут;
- бассейны подземных вод в преимущественно поровых и порово-пластовых коллекторах кайнозойских (четвертичных и неогеновых) осадочных отложений межгорных впадин байкальского типа (Северо-Байкальской, Баргузинской, Усть-Селенгинской) – 17,7 млн. м³/сут.

Значительное количество ПЭРПВ содержится в поровых коллекторах современных аллювиальных отложений долин крупных рек Селенги, Чикоя, Джиды, Уды – 70,0 млн. м³/сут. (53% от общей суммы ресурсов) по оценке 2000 г. Эти прогнозные ресурсы расчетных инфильтрационных водозаборов подлежат пересчету по уточненной методике в сторону существенного уменьшения. **Недостатком подземных вод аллювиальных отложений, тесно гидравлически связанных с поверхностными водами, является их незащищенность от загрязнения, определяемая режимом водопользования на участках реки выше по течению.** Это необходимо учитывать в прогнозных оценках, поскольку около 80% речного стока бассейна Селенги формируется вне границ Бурятии – на территориях Монголии и Читинской области.

На долю преобладающих по площади на Байкальской природной территории трещинных коллекторов изверженных и метаморфических пород гидрогеологических структур горных районов приходится 42 млн. м³/сут ПЭРПВ (31,9 % от общего количества), а модуль эксплуатационных ресурсов колеблется от 0,18 до 20,6 л/с*км². Средний модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод по оцененной площади Республики Бурятия (227,5 тыс. км²) составляет 6,71 л/с*км², в среднем, в пересчете на всю территорию республики (371,4 тыс. км²) – 4,1 л/с*км², в том числе в пределах водосборной площади Байкала (206,5 тыс. км²) – 5,77 л/с*км².

В области криолитозоны условия формирования ресурсов подземных вод затруднены как в гидрогеологических массивах, так и в межгорных бассейнах, вследствие развития многолетнемерзлых толщ, что значительно препятствует развитию хозяйственно-питьевого водоснабжения населения из подземных водных объектов. Поиски и разведка МППВ здесь связываются с выявлением их в подмерзлотных водоносных горизонтах, либо на участках таликов различного генезиса (подрусловые,

приразломные и другие типы), что сопровождается большими материальными затратами, которые могут оказаться неоправданными.

Обеспеченность ПЭРПВ на 1 человека в Республике достаточно высока по всем административным районам, но эти ресурсы распределены крайне неравномерно по территории, либо рассеяны на больших площадях, вследствие чего во многих районах возможности обнаружения участков локализации месторождений пресных подземных вод невысоки и, как следствие, условия централизованного водоснабжения сложные.

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 61 месторождению подземных вод.

Суммарные эксплуатационные запасы месторождений подземных вод на 01.01.2005 составляли 1294,7 тыс. м³/сут, в том числе подготовленные к промышленному освоению – 880,2 тыс. м³/сут. В 2005 году прироста запасов нет. Но, по результатам инвентаризации месторождений нераспределенного фонда недр в 2006 г. выявлены 2 месторождения – Итанцинское-1 и Колобковское, запасы которых должны быть сняты с учета согласно протоколам ТКЗ № 109 от 20.02.1987 и № 41 от 28.05.1973. Поэтому по состоянию на 01.01.2006 исключены 2 месторождения и сняты с учета 22,9 тыс. м³/сут. Общее количество разведанных месторождений стало 59, а учитываемые утвержденные ЭЗПВ составили 1271,8 тыс. м³/сут, сократившись на 1,8%.

Целевое назначение использования подземных вод разведанных месторождений:

- хозяйственно-питьевое водоснабжение (ХПВ) – 45 месторождений (1127,4 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 по переписи 2002 г. – 981,2 тыс. человек) составляет 1,3 м³/сут, но этот высокий показатель не отражает реального состояния хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, поскольку размещение разведанных ЭЗПВ на территории крайне неравномерное (в тыс. м³/сут):

- долина р. Селенги – 943,8 (73%), причем 757,9 тыс. м³/сут из этих запасов локализируются в окрестностях г. Улан-Удэ;
- долины рек-притоков Селенги – около 140,1 (10,8 %);
- межгорные бассейны (вне криолитозоны) – 112,8 (8,7 %);
- гидрогеологические массивы (вне криолитозоны) – 13,6 (1 %);
- область криолитозоны – 84,4 (6,5 %).

В местностях, удаленных от речных долин, обеспеченность населения разведанными запасами невысока, многие населенные пункты (в т.ч. и райцентры) в Селенгинском, Иволгинском, Еравнинском и других районах снабжаются привозной водой, используются для питьевых целей некондиционные подземные воды или неглубокозалегающие грунтовые воды, подверженные загрязнению.

В настоящее время в разной степени освоения находятся 21 месторождение. Общий водоотбор в 2005 г. составил 136,2 тыс. м³/сут (в 2004 г. -144,36 тыс. м³/сут), при этом 73 % (в 2004 г. – 90 %) отобрано на двух месторождениях (Спасское и Богородское) для водоснабжения г. Улан-Удэ. Для водоснабжения районных центров, поселков, сел и прочих объектов используются 19 месторождений, где суммарный отбор подземных вод в 2005 г. составил 36,4 тыс. м³/сут. (в 2004 г. - 12,2 тыс. м³/сут.). Освоение разведанных запасов находится на уровне 10 %.

Водоотбор и использование подземных вод. Общий объем извлеченных подземных вод по Республике Бурятия для питьевых и технических целей в 2005 г. составил 230,1 тыс. м³/сут (в 2004 г. – 234, 83 тыс. м³/сут), в т.ч. на участках водозаборов с неутвержденными запасами – 93,9 тыс. м³/сут (в 2004 г. – 90,5 тыс. м³/сут), что составляет 40% (39% в 2004 г.) от общего годового водоотбора. 8-9% от объема извлеченных вод составляют потери при транспортировке в результате утечек из систем водоснабжения.

Объем извлекаемых подземных вод и сброс их без использования на участках водоотлива из горных выработок (рудники Холбинский и Холтосон, разрезы Тугнуйский и Окино-Ключевской, Северомуйский тоннель) в 2005 г. составил 322,7 тыс. м³/сут.

Использование поверхностных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2005 г. составляет 19,6 тыс. м³/сут (13%) против 14,18 тыс. м³/сут (7%) 2004 г., при этом большую часть занимает отбор из оз. Гусиное для водоснабжения Гусиноозерской ГРЭС и г. Гусиноозерск (подробнее - в подразделах 1.2.1.2, 1.3.3, 1.4.2.2).

Воды оз. Байкал практически не используются населением для ХПВ, общий отбор из Байкала для этих целей в 2005 г. составил всего 0,0078 тыс. м³/сут, что не превышает 0,03% от общего отбора поверхностных вод (для водоснабжения поселков Танхой, Боярск, Нижнеангарск).

В 2005 г. Территориальным центром «Бурятгеомониторинг» продолжена инвентаризация действующих водозаборных скважин на территории Республики Бурятия, используемых для хозяйственно-питьевого (ХПВ), производственно-технического (ПТВ), сельскохозяйственного водоснабжения, а также законсервированных, аварийных, бесхозных и заброшенных водозаборных скважин. В 2005 г. гидрогеологическим обследованием для выяснения реальной картины состояния групповых и одиночных водозаборов в пределах БПТ охвачены четыре административных района – Бичурский, Кижингинский, Закаменский, Джидинский. В этих районах были обследованы 750 скважин, из них: действующих 531, законсервированных 101, заброшенных 106, ликвидированных 6, самоизливающих 6. Отобраны 30 проб воды на химико-аналитические исследования.

В *Бичурском районе* водоснабжение осуществляется одиночными скважинами и индивидуальными колодцами. Все водозаборы работают на неутвержденных запасах, на большинстве из них выделен I пояс зоны санитарной охраны (ЗСО), установлены расходомеры. Уровнемерами скважины не оборудованы, и наблюдения за динамическим уровнем не ведутся. Документация на скважины (паспорта) отсутствуют практически у всех недропользователей, лицензии на пользование недрами имеется всего на 2 водозабора (с. Бичура, с. Топка). Качество подземных вод гидрокарбонатного и сульфатно-гидрокарбонатного кальциево-натриевого и магниево-кальциевого состава с минерализацией 0,09-0,57 г/дм³ отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода», за исключением водозабора в с. Новосретинск (NO₃ - 45,6; F - 1,58 мг/дм³).

В *Кижингинском районе* обследованы 2 групповых водозабора, которые работают на запасах МППВ Кижингинское и Кижингинское-1. Первое месторождение используется для водоснабжения райцентра Кижинга, второе - для водоснабжения п. Новокижингинск, водозабор состоит из 9 скважин: работают 3 скважины и 6 скважин законсервированы (находятся в резерве). Лицензии на пользование недрами имеются, выделен и соблюдается 1-й пояс ЗСО, но скважины не оборудованы расходомерами и уровнемерами. Учет отбираемой воды ведется по производительности насосов или по водосчетчику на станции 2 подъема. Санитарное состояние подземных вод контролируется районным отделом Роспотребнадзора.

В *Закаменском районе* населенные пункты в большинстве своем располагаются в долинах рек, где глубина залегания аллювиальных вод 3-10 м, поэтому распространенной является эксплуатация подземных вод шахтными колодцами: всего по Закаменскому району насчитывается около 1380 частных и 95 общественных колодцев. Документация на

скважины и лицензии на право пользования недрами не оформлены, не выделена ЗСО, за исключением некоторых водозаборов в г. Закаменск, п. Холтосон и п.Баянгол. Состав подземных вод гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный с преобладанием кальция и магния, минерализация 0,2-0,3 г/дм³.

В Джидинском районе водоснабжение осуществляется в основном одиночными водозаборами. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,2-0,4 г/дм³. В райцентре Петропавловка и на ж.д. ст. Джидида имеются групповые водозаборы (2-3 скважины), которые работают на неутвержденных запасах. На большинстве водозаборов выделен I пояс ЗСО, но скважины не оборудованы расходомерами и уровнемерами, учет отбора воды ведется чаще по производительности насосов. Документация на скважины (паспорта) и лицензии на пользование недрами отсутствуют практически у всех недропользователей, исключая 4 населенных пункта.

В остальных обследованных населенных пунктах водоснабжение осуществляется от одиночных водозаборов, работающих на неутвержденных запасах. **На большинстве водозаборов учет водоотбора подземных вод не ведется, документации на скважины (паспорта) нет, лицензий на недропользование нет, не выделена ЗСО.**

Мониторинг подземных вод.

Наблюдательная сеть мониторинга распределена по региональным створам, расположенным на территории Западного Забайкалья (Южный участок), Южного Прибайкалья (Байкальский полигон) и Северного Прибайкалья (Северный участок). Структура наблюдательной сети на начало 2005 г. была представлена:

- на территории Западного Забайкалья – 6 створов (44 пункта наблюдений);
- на территории Южного Прибайкалья – 4 створа (14 пунктов наблюдений);
- на территории Северного Прибайкалья – 2 створа (17 пунктов наблюдений).

В 2005 г. в связи с ограниченным финансированием работ наблюдательная сеть сокращена на 32 наблюдательных пункта, что составляет 43 % по отношению к числу пунктов на начало года. Закрыты Мысовой, Бичурский, Байкальский и Северомуйский створы, сокращено число наблюдательных скважин на других створах. Всего на территории Западного Забайкалья законсервированы 13 наблюдательных скважин, в Южном Прибайкалье – 2, в Северном Прибайкалье – 17. В настоящее время наблюдательная сеть федерального уровня представлена 6 створами в Западном Забайкалье и 3 створами в Южном Прибайкалье. Структура реконструированной сети приведена в таблице 1.2.1.3.1.

Таблица 1.2.1.3.1

Состав государственной опорной наблюдательной сети на территории Бурятии на 01.01.2006

Территория исследований в пределах Бурятии	Название регионального створа, число пунктов наблюдений													
	Иволгинский	Улан-Удэнский	Удинский	Бичурский	Селенга-Чикойский	Наушкинский	Оронгойский	Кабанский	Посольский	Мысовой	Выдринский	Северомуйский 4 створа	Байкальский	Всего
Западное Забайкалье	8	10	3	нет ¹⁾	4	4	2	-	-	-	-	-	-	31
Южное Прибайкалье	-	-	-	-	-	-	-	4	4	нет ¹⁾	4	-	-	12
Северное Прибайкалье	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	нет ¹⁾	нет ¹⁾	0
Продолжительность наблюдений, лет	27-38	12-38	26	2-13 ¹⁾	19-27	3	12-28	10-30	4-30	19 ¹⁾	4	8-19 ¹⁾	14-18 ¹⁾	

Примечание: 1) створ законсервирован.

Сокращение государственной опорной наблюдательной сети мониторинга подземных вод, проводящееся в последние годы, привело за 3 года к сокращению этой сети на территории Республики Бурятия на 83 пункта из 126, наблюдавшихся в 2003 г., в т.ч. к полному прекращению наблюдений в районе активной антропогенной нагрузки вдоль трассы БАМ, проходящей по северному берегу Байкала через городские поселения Северобайкальск и Нижнеангарск. Наблюдения в этом районе, безусловно, необходимо продолжить.

Наблюдательная сеть территориального уровня на начало 2005 г. была представлена 84 пунктами наблюдений, в том числе: Улан-Удэнский промузел – 55, из них 16 скважин на участке головного водозабора; Гусиноозерская ГРЭС – 12; Селенгинский ЦКК – 17.

В 2005 г. в связи с уменьшением финансирования территориальная сеть сокращена на 20 скважин: законсервированы 25 скважин, и включены 5 новых скважин, пробуренных в 2001-2003 гг. в процессе эколого-гидрогеологической съемки масштаба 1:200 000. В настоящее время наблюдательная сеть представлена 64 пунктами наблюдений.

Объектная (локальная) наблюдательная сеть действует в пределах Улан-Удэнского промышленного узла. На начало 2005 г. она была представлена 21 пунктом наблюдений на участках очагов загрязнения на территориях ТЭЦ, нефтебаз и АЗС, а также на участках водозаборов подземных вод, работающих на неутвержденных запасах. В 2005 г. объектная сеть расширена на 8 скважин, в настоящее время в ее составе находится 29 скважин

Режим подземных вод в 2005 году изучался на территориях Западного Забайкалья (Иволгино-Удинский, Среднеудинский, Нижнеоронгойский, Хилок-Чикойский бассейны, Селенга-Чикойское междуречье, долина р. Селенги) и Южного Прибайкалья (Усть-Селенгинский, Южно-Байкальский бассейны и долина р. Селенги).

Значительно упрощена методика наблюдений: за уровнем подземных вод наблюдения ведутся по всем скважинам, наблюдения за температурой и отбор проб на химико-аналитические исследования проводятся по разряженной сети – 1 наблюдательный пункт регионального створа на каждый тип режима (всего по 26 наблюдательным скважинам). Частота замеров уровня и температуры подземных вод – 1 раз в месяц, отбор проб воды на химико-аналитические определения – 1 раз в год при инспектировании наблюдательной сети.

Результаты наблюдений по створам в долинах рек и на побережье Байкала представлены в таблице 1.2.1.3.2.

В 2005 г. для гидрогеодинамического режима в долинах рек и на побережье оз. Байкал характерны следующие показатели:

- в долине р. Селенги уровни подземных вод в приречном и террасовом режимах остаются на отметках 2004 г. или ниже их, а также ниже среднегодовых;
- в долинах крупных притоков Селенги (реки Уда и Чикой) наблюдается повышение уровней по отношению к 2004 г., но они остаются ниже среднегодовых;
- на байкальских террасах и в приозерном режиме уровни остаются на отметках 2004 г. или ниже их, но выше среднегодовых на Посольском створе.

Формирование уровней в этих типах режима происходит в зависимости от режима уровня поверхностных вод. Очевидно, среднегодовые уровни р. Селенги и оз. Байкал в 2005 г. были ниже прошлогодних, а среднегодовые уровни рек Чикой и Уда – выше прошлогодних.

Характеристика режима подземных вод в долинах рек и на побережье оз. Байкал в пределах Республики Бурятия в 2005 г.

(Информационный бюллетень «Состояние подземных вод и экзогенные геологические процессы на территории Республики Бурятия за 2005 год», выпуск 8 - Улан-Удэ, ГП РБ ТЦ «Бурятгеомониторинг», 2006)

Тип режима	Название створа	Уровень подземных вод, м		Амплитуда колебаний годового уровня, м		Положение среднегодового уровня 2005 г., м		Коэффициент относительного уровня λ
		Среднегодовалый	Среднегодовой 2005	Среднегодовалая	2005 г.	по сравнению	с соответствующим среднегод. уровнем 2004 г.	
Приречный	Наушкинский	-	2,23 ¹⁾ 2,2	-	0,74 ¹⁾ 1,12	-0,21 ¹⁾ -0,12	-	-
	Кабанский	3,47	3,79	2,32	2,31	-0,07	-0,32	0,21
	Удинский	4,03	4,33	0,78	0,88	+0,29	-0,30	0,26
	Улан-Удэнский	3,26	3,85	0,78	1,04	-	-0,59	0,13
	Селенга-Чикойский	3,23	3,25	1,02	1,45	+0,21	-0,02	0,42
	Посольский	1,45	1,67	0,69	0,83	-0,16	-0,22	0,18
Террасовый	Наушкинский	-	3,34 ¹⁾ 9,92	-	1,22 ¹⁾ 1,13	-0,08 ¹⁾ -0,08	-	-
	Кабанский	2,68	2,84	1,27	1,01	-0,15	-0,16	0,20
	Улан-Удэнский	3,77 ¹⁾ 9,78	3,88 ¹⁾ 9,84	0,35 ¹⁾ 0,37	0,42 ¹⁾ 0,19	+0,15 ¹⁾ -0,08	-0,11 ¹⁾ -0,06	0,31 ¹⁾ 0,49
	Посольский	1,78	1,58	0,79	0,76	-0,01	+0,2	0,79
	Выдринский	-	4,85 ¹⁾ 5,22	-	2,74 ¹⁾ 2,75	-0,47 ¹⁾ -0,57	-	-
Приозерный	Посольский	2,1	2,08	0,62	0,46	-0,02	+0,02	0,41
	Выдринский	-	1,75	-	0,75	-0,07	-	-

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

В межгорных бассейнах подземных вод и в гидрогеологических массивах гидрогеодинамический режим характеризуется:

- на территории западного Забайкалья во всех типах режима (водораздельный, склоновый, впадинный, напорный) наблюдается снижение уровней, за исключением юго-восточного борта Иволгино-Удинского бассейна, где уровни стабильно выше нормы, как и в предыдущие годы;

- на территории южного Прибайкалья происходит повышение уровней на Посольском створе и снижение – на Выдринском створе.

Снижение уровней практически на всей исследуемой территории межгорных бассейнов и гидрогеологических массивов, очевидно, связано с уменьшением атмосферных осадков 2005 г. по отношению к 2004 г. Повышение уровней подземных вод в юго-восточной части Иволгино-Удинского бассейна, возможно, связано с действием техногенных источников питания (фильтрация из отстойников, оросительных каналов, выгребных ям, утечки из коммуникационных систем и т.д.), формирующих локальные купола подтопления на уровне грунтовых вод. Вместе с тем, не исключена вероятность регионального повышения уровней в этой части бассейна, вызванного природными

факторами (возможно тектоническими), что также может происходить и в зоне бортового разлома Усть-Селенгинского бассейна (Посольский створ).

Результаты мониторинга подземных вод в 2005 г. показывают, что в целом по территории Республики резких изменений в состоянии подземной гидросферы не произошло. На участках естественного режима подземных вод в целом продолжается снижение уровней в связи с маловодностью последних лет. В солевом составе подземных вод изменений не наблюдается, или они незначительны. 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.

Иркутская область. В пределах водосборной площади Байкала, которая в пределах области ограничивается хребтами Хамар-Дабан, Приморским и Байкальским, Онотской возвышенностью и Олхинским плато, формируются подземные воды зон экзогенной трещиноватости и тектонических нарушений в широко распространенных метаморфических и изверженных породах протерозоя и архея и осадочных образованиях палеозоя. На локальных участках распространены грунтовые воды в аллювиальных и озерных отложениях четвертичного и неогенового возраста.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод 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.

В пределах Байкальской природной территории подземные воды характеризуются природным качеством. По химическому составу они в основном гидрокарбонатные магниево-кальциевые с минерализацией до 0,5 г/дм³. Из-за распространения сульфидной минерализации и процессов природного окисления сульфидов на локальных участках состав воды меняется на сульфатно-гидрокарбонатный магниево-кальциевый, минерализация воды повышается до 0,6–0,9 г/дм³, отмечается повышенное содержание (до 1 мг/дм³) железа.

Загрязнение подземных вод отмечается только на небольших по площади участках, на которых сооружены техногенные объекты. Это относится к объектам Байкальского ЦБК и мясокомбината пос. Култук. Признаки локального загрязнения бытовыми стоками (относительно повышенное содержание азотных соединений) зафиксированы в грунтовом водоносном горизонте четвертичных отложений в пос. Хужир, пос. Листвянка и д. Харанцы.

Эксплуатационные запасы подземных вод. По состоянию на 01.01.2006 в пределах Байкальской природной территории разведаны и поставлены на государственный учёт 8 месторождений питьевых подземных вод с суммарными эксплуатационными запасами 32,747 тыс. м³/сут., из них эксплуатируются два – Ангаро-Хуторское и Шахтерский участок Хамар-Дабанского месторождения с суммарным водоотбором 3,145 тыс. м³/сут.

Суммарный отбор пресных подземных вод в 2005 г. в пределах Байкальской природной территории составлял не менее 12 тыс. м³/сут. По отчетности (форма 2-ТП «Водхоз») перед Агентством по недропользованию по Иркутской области в 2005 г. отчитались 27 водопользователей по 31 водозабору (21 - в 2004 г.). Суммарный отбор подземных вод увеличился по сравнению с 2004 г. на 1,11 тыс. м³/сут. и составил 8,96 тыс. м³/сут. Вода использовалась преимущественно (7,85 тыс. м³/сут.) на хозяйственно-питьевые нужды населения.

Основными потребителями пресных подземных вод являются города Слюдянка - 3,5 тыс. м³/сут. (в 2004 г. - 3,59 тыс. м³/сут.) и Байкальск - 3,87 тыс. м³/сут. (в 2004 г. - 3,29 тыс. м³/сут), где доля использования подземных вод составила 50-75 %.

Качество подземных вод на водозаборах, в основном, соответствует требованиям к питьевым водам.

Лицензии на право пользования недрами с целью добычи пресных подземных вод оформлены для 25 водопользователей.

Поисково-оценочные работы на питьевые подземные воды в 2005 г. проведены на 5 участках, входящих в центральную экологическую зону БПТ: Анга, Куркут, Тонта, Алагуй и Большое Голоустное. Проводились они в соответствии с государственными контрактами Агентства по недропользованию по Иркутской области с ФГУГП «Иркутскгеофизика» на выполнение работ по геологическому изучению недр для федеральных нужд, заключавшихся в проведении гидрогеологических работ для обеспечения населения Ольхонского и Иркутского районов питьевыми подземными водами, защищенными от загрязнения с поверхности (см. подраздел 2.2.2).

Поисковыми скважинами вскрыты подземные воды, локализованные в трещиноватых сланцах и гнейсах протерозоя и архея. По результатам опытно-фильтрационных исследований удельный дебит скважин составлял 0,02–0,05 л/с, и только на участке Куркут он превысил 0,08 л/с.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные натриево(магниево)-кальциевые с минерализацией 0,2–0,7 г/дм³. Антропогенных загрязняющих веществ в воде не обнаружено. Содержание радиоактивных и контролируемых микрокомпонентов находится в пределах природного фона. Органами Роспотребнадзора разрешено использование подземных вод для питьевых целей без предварительной их очистки.

Эксплуатационные запасы подземных вод по одиночным скважинам утверждены в ТКЗ (протоколы № 691 от 27.12.2005 и № 692 от 27.12.2005) (табл. 1.2.1.3.3).

Таблица 1.2.1.3.3

Сведения об эксплуатационных запасах подземных водах в трещиноватых породах протерозоя и архея, утвержденных в 2005 году

№ скважины	Наименование месторождения	Дата опробования скважины	Интервал зоны водопритока, м	Статический уровень воды, м	Эксплуатационные запасы по категории С ₁ , м ³ /сут.	Формула солевого состава подземной воды
551	Ангинское	08.06.2005	45- 46	1,70	66	$\text{HCO}_3 84 \text{ SO}_4 8 \text{ Cl} 8$ M 0,21 Ca51 (Na+K)28 Mg21
552	Куркутское	16.07.2005	36 - 37, 46 - 47	17,82	552	$\text{HCO}_3 83 \text{ SO}_4 15 \text{ Cl} 2$ M 0,34 Ca51 Mg44 (Na+K)5
561	Тонгинское	14.07.2005	28 - 29, 59 - 60	3,80	373	$\text{HCO}_3 59 \text{ SO}_4 39 \text{ Cl} 2$ M 0,37 Ca48 Mg31 (Na+K)21
571	Алагуйское	20.08.2005	34 - 36, 46- 48, 66 - 68	8,30	96	$\text{HCO}_3 53 \text{ SO}_4 44 \text{ Cl} 3$ M 0,74 Ca73 (Na+K)15 Mg12
16	Большеголоустинское	18.07.2005	58 -59	8,30	110	$\text{HCO}_3 87 \text{ SO}_4 11 \text{ Cl} 2$ M 0,43 Ca43 Mg36 (Na+K)21
Итого					1197	

Сооруженные поисково-разведочные скважины на участках Анга, Куркут, Тонта, Алагуй (Ольхонский район) и Большое Голоустное (Иркутский район) подготовлены для промышленной эксплуатации месторождений подземных вод с суммарными запасами по категории С₁ 1197 м³/сут и переданы под охрану потенциальным недропользователям для последующего их перевода в эксплуатационные.

Мониторинг подземных вод. Формирование естественного режима подземных вод в 2005 г. происходило в условиях относительно снежной зимы, теплой сухой весны, продолжительно жаркого лета и сухой осени.

На территории Иркутской области в пределах Байкальской природной территории мониторинг подземных вод продолжался по 10 участкам. Из них 9 участков относятся к государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС). На промышленных объектах Байкальского ЦБК продолжались наблюдения по локальной (объектной) сети.

Наблюдательные пункты ГОНС характеризуют естественный режим трещинных вод метаморфических пород архея и протерозоя (Шара-Тагот, Попово, Слюдянка и Талая), а также слабонарушенный и нарушенный режим грунтовых вод рыхлых четвертичных и неогеновых отложений в населенных пунктах (Харанцы, Бугульдейка, Ангарские Хутора и Байкальск). Продолжительность рядов наблюдений – от 44-45 лет (Ангарские Хутора, Слюдянка) до 4 лет (Талая), остальные – 25-28 лет.

По результатам наблюдений в 2005 году в Приольхонье (Харанцы, Шара-Тагот, Попово) зимне-весенние минимальные и летне-осенние максимальные уровни подземных вод были ниже, чем в 2004 г., соответственно на 0,4-0,9 и 0,2-0,4 м. Судя по снижению среднегодовых значений уровня подземных вод на этой части территории, в 2005 г. в Приольхонье наметилось прекращение цикла многолетнего повышения водности.

В истоке р. Ангары по участку Ангарские Хутора зафиксировано интенсивное снижение максимальных годовых уровней воды (2,2–2,4 м), что связано с положением уровня воды в водохранилище Иркутской ГЭС.

Повышение уровня подземных вод продолжалось в южной части Байкальской природной территории (Слюдянка, Байкальск). Минимальные зимне-весенние значения уровня подземных вод превысили показатели за 2004 г. на 0,3-0,7 м, максимальные летне-осенние – на 0,5 – 0,7 м. Соответственно оказались выше среднегодовые их величины на 0,7 м. По участку Слюдянка минимальные зимне-весенние уровни достигли 1-5 % обеспеченности за весь период наблюдений.

Годовая амплитуда изменения уровня подземных вод составила от 0,7–1,2 м (Онгурён, Харанцы, Попово и Слюдянка) до 1,4 – 2,6 м (Шара-Тагот и Ангарские Хутора).

Отклонений химического состава вод от природного состояния по большинству наблюдаемых водопунктов не отмечалось. Исключение составили грунтовые воды, которые используются населением посредством копанных колодцев в п. Бугульдейка и п. Харанцы, где отмечалось повышенное содержание нитрат-иона (соответственно – 22 и 88 мг/дм³). Экологически опасным остаётся термальное и химическое загрязнение подземных вод на объектах (производственные цеха и коммуникационная сеть) промплощадки БЦБК (подробнее – 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), Хэнтэй-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 Красночико́йскому - 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 КПП 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, на втором – 8 тыс. м³/сут.

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, разведанное для водоснабжения г. Хилок. Запасы по Петрозаводскому участку Еланского месторождения в количестве 9,5 тыс. м³/сут (водоотбор не превышает 14 %) приходятся на водоносную зону интрузивных образований палеозоя и протерозоя.

В 2005 г. водоотбор по Еланскому участку составил 3,44 тыс. м³/сут. Разведочные работы на Гыршелунском месторождении для утверждения запасов в ТКЗ по промышленным категориям не начаты и в ближайшее время не планируются.

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 Красночико́йском 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 2005 г. ГУП «Читагеомониторинг» и Читинского Роспотребнадзора в некоторых водозаборных сооружениях (скважинах, колодцах) населенных пунктов Петровск-Забайкальского, Хилокского и Красночико́йского районов подземные воды по отдельным показателям не соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4. 1074-01.

На Еланском водозаборе г. Петровска-Забайкальского (МУП «Коммунальник») отмечено превышение ПДК по двум скважинам по нитратам (1,2-2,9 ПДК), в одной скважине по общей жесткости (1,2 ПДК), на водозаборе «Город» (тот же водопользователь) – по трем скважинам по железу общему (2,4-3,0 ПДК), в одной скважине – по марганцу (1,84 ПДК) и кремнию (1.02). Выявлено техногенное загрязнение

водозаборной скважины пос. Баляга (МУП ЖКХ) по нитратам (2,2 ПДК) и общей жесткости (1,13 ПДК).

В г. Хилок установлены превышения ПДК в воде 6 скважин, в т.ч. в четырех – по нитратам (в 1,3-3,6 раз), в трех – по кремнию (до 1,2 раз), в двух – по концентрации железа, в т.ч., в одной из них, в скважине средней школы № 12, в водоносном горизонте современных отложений вскрыты природные железистые воды с содержанием железа до 18,25 мг/дм³ (60,8 ПДК). В частных колодцах г. Хилок (6 кол.) и по селам района (9 кол.) нитратное загрязнение не превышает 1,6 ПДК.

В водозаборных скважинах и колодцах с. Красный Чикой (5 скв., 8 кол.), с. Урлук (2 скв.), с. Жиндо (1 скв.) отмечено превышение ПДК по нитратам – до 1,7 ПДК (3 скв.), 1,4-3,5 ПДК (8 кол.), по общей жесткости – до 1,9 ПДК (5 скв.), по железу общему – 2,9 ПДК (1 скв. в с. Жиндо).

Природа некондиционного для питьевых целей состава подземных вод: нитратного – бытовые и сельскохозяйственные стоки, по общей жесткости, содержанию железа, марганца, меди, кремния: обычно - природные условия.

Мониторинг подземных вод. Государственный мониторинг подземных вод (ГМПВ) в предыдущем 2004 году 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 Арахлейском и Еланском постах прекращены. На БПТ периодически производится только гидрохимическое опробование водозаборных скважин, в т.ч. водозаборов г.Петровск-Забайкальский (см. выше).

Минеральные и термальные воды

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

Состав азотных терм обычно гидрокарбонатно-сульфатный, сульфатно-гидрокарбонатный натриевый с минерализацией от 0,18 до 2 г/дм³, температура 20-80⁰С, отличаются содержанием фтора от 2-8 до 50 мг/дм³ и более. Состав углекислых терм гидрокарбонатный, сульфатно-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый, минерализация 0,9-4,2 г/дм³, температура их не превышает 45⁰С, характерным компонентом является железо в концентрациях 5-10 мг/дм³ и более.

Холодные углекислые воды Даурской области характеризуются минерализацией от 0,35 до 2,9 г/дм³, состав их обычно гидрокарбонатный кальциево-натриевый, концентрации железа достигают 20-50 мг/дм³. Холодные радоновые воды (концентрация радона от 50 до 1000 эман и более) наиболее распространены в бассейне р. Селенги, они имеют невысокую минерализацию (до 0,5 г/дм³), преимущественно гидрокарбонатные смешанного катионного состава, микрокомпоненты содержатся на уровне фоновых концентраций.

Прогнозные ресурсы термальных вод Бурятии ориентировочно оценены З.М. Ивановой (1981) по дебиту 33 родников в количестве 2187,5 л/с (189,0 тыс. м³/сут), прогнозные ресурсы холодных углекислых и радоновых вод не оценивались.

Эксплуатационные запасы минеральных подземных вод разведаны на 5 месторождениях в пределах гидроминеральных областей Восточно-Саянской (Аршанское и Ниловопустыньское месторождения) и Байкальской (Горячинское, Питателевское и Котокельское месторождения).

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 глубиной 100м). Мониторинг минеральных вод на этом месторождении ведется недропользователями, наблюдаемые показатели – дебит эксплуатационных сооружений (скважина и родник) и температура подземных вод. Систематические наблюдения за этими показателями не ведутся, данных за 2005 год нет. По данным прошлых лет дебит эксплуатационной скважины 2,3 л/с, температуры – 52⁰С; дебит родника 7,5 л/с, температура воды в нем 51⁰С.

Среднегодовой отбор термальных вод в 2005г составил 0,7 тыс. м³/сут (60 % от суммы утвержденных запасов), использование – 0,6 тыс. м³/сут, сброс без использования – 0,1 тыс. м³/сут (14 % от водоотбора). Более 70% извлекаемых минеральных вод этого месторождения используется для теплоснабжения хозяйственно-бытовых объектов курорта.

Питателевское месторождение азотно-кремнистых терм, расположенное в Южном Прибайкалье (Итанцино-Селенгинский мезозойский межгорный бассейн), и Котокельское месторождение радоновых холодных вод, разведенное в метаморфических породах архея в Восточном Прибайкалье, в настоящее время не находят применения.

Естественные выходы минеральных вод используются местными небольшими здравницами на базе термальных источников Котельниковского, Хакусы, Дзелинда, Баунтовского, Гаргинского, Гусихинского, Кучегерского, Умхейского; большое число родников минеральных холодных и горячих вод используются местным населением как “дикие” курорты (аршаны).

Иркутская область. *На территории Байкальской природной территории вблизи истока р. Ангары находятся 2 месторождения минеральных лечебных вод: Ангарские Хутора и с повышенным содержанием фтора (0,023 тыс. м³/сут.) и Никольское слаборадоновое (0,072 тыс. м³/сут.). Месторождения минеральных вод не эксплуатируются. Мониторинг состояния месторождений минеральных вод не организован.*

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 эпизодически для лечения сердечно-сосудистой системы и органов пищеварения.

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