

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ. НЕДРА

ПРАВИЛА ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ ПИТЬЕВЫХ И
ТЕХНИЧЕСКИХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО УЧАСТКАМ НЕДР,
ЭКСПЛУАТИРУЕМЫМ ОДИНОЧНЫМИ ВОДОЗАБОРАМИ

АХОВА НАВАКОЛЬНАГА АСЯРОДДЗЯ І ПРЫРОДАКАРЫСТАННЕ. НЕТРЫ

ПРАВІЛЫ АЦЭНКІ ЭКСПЛУАТАЦЫЙНЫХ ЗАПАСАЎ ПІТНЫХ І ТЭХНІЧНЫХ
ПАДЗЕМНЫХ ВОДАЎ ПА УЧАСТКАХ НЕТРАЎ, ЭКСПЛУАТУЕМЫХ
АДЗІНОЧНЫМІ ВОДАЗАБОРАМІ

Издание официальное



Минприроды

Минск

Ключевые слова: оценка эксплуатационных запасов подземных вод, питьевые и технические воды, одиночные водозаборы, автономные эксплуатационные участки недр, участки месторождений, качество воды, зона санитарной охраны, государственная экспертиза

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению техническим нормированием и стандартизацией в области охраны окружающей среды установлены Законом Республики Беларусь «Об охране окружающей среды».

1 РАЗРАБОТАН Республиканским унитарным предприятием «Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт».

ВНЕСЕН Департаментом по геологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 29 декабря 2007 г. № 8-Т

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

Содержание

1. Область применения	1
2. Нормативные ссылки	1
3. Термины и определения	2
4. Общие положения	3
4.1 Порядок работ	3
4.2 Группировка одиночных водозаборов	4
4.3 Месторождения и автономные эксплуатационные участки недр	6
4.4 Содержание оценки эксплуатационных запасов подземных вод	7
5. Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод их прогнозными ресурсами	8
6. Расчет одиночных водозаборов и их взаимодействия с другими водозаборами	8
6.1 Общие задачи расчетов одиночных водозаборов всех групп	8
6.2 Расчет одиночных водозаборов группы «а»	9
6.3 Расчет одиночных водозаборов группы «б»	11
6.4 Расчет одиночных водозаборов группы «в»	12
6.5 Расчет одиночных водозаборов групп «г» и «д»	13
7. Оценка качества подземных вод одиночных водозаборов	15
8. Оценка защищенности подземных вод и обоснование границ зоны санитарной охраны	17
9. Оценка состояния изученности и подготовленности эксплуатационных запасов подземных вод для их добычи	19
10. Требования к исходной информации для оценки эксплуатационных запасов подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами	21
Библиография	23

Введение

На территории Республики Беларусь для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, промышленности и сельского хозяйства эксплуатируются как крупные групповые водозаборы подземных вод, служащие для централизованного водоснабжения, так и малые автономные водозаборы, состоящие, как правило, из одной или нескольких (2-3) скважин.

Количество участков недр, предоставляемых для добычи подземных вод одиночными скважинами и малыми автономными водозаборами, многократно превышает количество участков недр, эксплуатируемых крупными водозаборами. Хотя суммарный водоотбор крупными групповыми водозаборами существенно превышает отбор одиночными скважинами и малыми водозаборами, значение одиночных водозаборов в решении проблем хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения весьма велико.

В соответствии с Кодексом Республики Беларусь о недрах и другими нормативными правовыми документами, по всем участкам недр, предоставляемым в пользование для добычи подземных вод, должна быть проведена оценка эксплуатационных запасов подземных вод (ЭЗПВ) и их государственная экспертиза. Поэтому необходимо проведение оценки запасов и государственной экспертизы не только на участках крупных групповых водозаборов, но и на участках недр, эксплуатируемых одиночными скважинами и малыми групповыми автономными водозаборами из нескольких скважин с ограниченным водоотбором (до 3 тыс. м³/сут).

В связи с этим возникает трудоемкая и масштабная задача оценки ЭЗПВ по многочисленным участкам недр, эксплуатируемым одиночными скважинами и малыми групповыми водозаборами, количество которых по Республике Беларусь достигает нескольких десятков тысяч.

При одинаковом подходе к составлению геологических отчетов, оценке ЭЗПВ и их государственной экспертизе для крупных групповых и одиночных водозаборов решение такой задачи для последних в массовом порядке было бы практически невыполнимо. Это обстоятельство потребовало разработать упрощенный подход к оценке ЭЗПВ по участкам недр для одиночных водозаборов и проведению их государственной экспертизы.

В данном техническом кодексе установившейся практики в качестве объектов одиночных водозаборов рассмотрены водозаборные скважины глубиной более 20 метров для добычи пресных подземных вод. По водозаборным скважинам глубиной до 20 метров, шахтным колодцам, родникам в настоящее время не предусматривается оценка ЭЗПВ и государственная экспертиза; действие данного технического кодекса установившейся практики на них не распространяется.

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ**Охрана окружающей среды и природопользование. Недр
ПРАВИЛА ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ ПИТЬЕВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ
ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО УЧАСТКАМ НЕДР, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫМ ОДИНОЧНЫМИ
ВОДОЗАБОРАМИ****Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Нетры
ПРАВИЛЫ АЦЭНКІ ЭКСПЛУАТАЦЫЙНЫХ ЗАПАСАЎ ПІТНЫХ І ТЭХНІЧНЫХ
ПАДЗЕМНЫХ ВОДАЎ ПА УЧАСТКАХ НЕТРАЎ, ЭКСПЛУАТУЕМЫХ АДЗІНОЧНЫМІ
ВОДАЗАБОРАМІ**

Environmental Protection and Nature Use. Subsoil
Regulation for evaluating of drinking and technical groundwaters safe yield on stretches to be
exploited with single water intakes

Дата введения 2008-04-01

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее - технический кодекс) устанавливает правила оценки эксплуатационных запасов пресных питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами.

Настоящий технический кодекс не распространяется на минеральные и промышленные подземные воды, требования по которым установлены ТКП Охрана окружающей среды и природопользование. Недр. Правила применения Классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод к месторождениям минеральных и промышленных вод. Общие требования.

Требования настоящего технического кодекса обязательны для исполнения на территории Республики Беларусь для всех субъектов хозяйствования, независимо от их ведомственной подчиненности и форм собственности, при проектировании, разведке и эксплуатации одиночных скважинных водозаборов при глубине скважин более 20 метров.

2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее - ТНПА):

СТБ 1756-2007 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора

ТКП 17.04-04-2007 Охрана окружающей среды и природопользование. Недр. Правила применения Классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод к месторождениям питьевых и технических вод. Общие требования

Примечание - При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяют термины, установленные в [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] и [8], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 автономный эксплуатационный участок недр: Участок недр с запасами, прошедшими государственную экспертизу, расположенный вне пределов месторождений подземных вод, эксплуатируемый или предназначенный для эксплуатации одиночным водозабором.

3.2 водозабор (водозаборное сооружение): Гидротехническое сооружение для добычи подземных вод.

3.3 геологическое изучение недр: Комплекс работ, проводимых в целях поиска, разведки и оценки месторождений подземных вод.

3.4 гидрогеологическое заключение: Профессиональное изложение специалистом - гидрогеологом фактических материалов по объекту исследований с обоснованием геолого-технических возможностей сооружения и эксплуатации водозабора подземных вод заданной производительности.

3.5 государственная геологическая экспертиза эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод: Заключение государственной экспертизы геологической информации о степени изученности участка недр и разведанных запасах.

3.6 групповой водозабор: Водозабор, состоящий из двух и более водозаборных скважин.

3.7 добыча подземных вод: Изъятие из недр воды как самостоятельного материального продукта для ее дальнейшего использования в заданных целях.

3.8 зона санитарной охраны водозабора: Зона, на которой устанавливается особый санитарно-противоэпидемиологический режим для предотвращения ухудшения качества воды источников хозяйственно-питьевого водоснабжения и охраны водопроводных сооружений.

3.9 месторождение подземных вод: Пространственно ограниченная часть водоносной системы, в пределах которой под влиянием естественных или искусственных факторов создаются благоприятные по сравнению с окружающими площадями геолого-экономические условия для отбора подземных вод в количестве, достаточном для их целевого использования; к месторождениям подземных вод относятся только те участки водоносной системы, эксплуатационные запасы которых утверждены в установленном порядке.

3.10 модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод: Количество воды в л/с, которое можно получить водозаборными сооружениями с км² площади распространения оцениваемого водоносного горизонта (горизонтов) при соблюдении заданных гидрогеологических, природоохранных и других ограничений.

3.11 нецентрализованное хозяйственно-питьевое водоснабжение: Комплекс сооружений и устройств для обеспечения водой отдельных групп или одиночных ее потребителей.

3.12 одиночный водозабор: Одиночная скважина или малый групповой водозабор, состоящий из нескольких (2-3) скважин с ограниченным водоотбором (до 3 тыс. м³/сут), влияние эксплуатации которых локализуется в ближайшей окрестности водозабора (в пределах 1 км) и не приводит к заметному изменению гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод на окружающей территории.

3.13 питьевые подземные воды: Подземные воды, по своему качеству в естественном состоянии или после обработки, отвечающие нормативным требованиям и предназначенные для хозяйственно-питьевого водоснабжения либо для производства пищевой продукции.

3.14 прогнозные ресурсы подземных вод: Количество подземных вод определенного качества и целевого назначения, которое может быть получено в пределах определенного гидрогеологического или административного района, либо на

оцениваемой площади или месторождении и отражающее потенциальные возможности использования подземных вод.

3.15 продуктивный водоносный горизонт: Водоносный пласт с наилучшими для эксплуатационного водоотбора параметрами.

3.16 технические подземные воды: Подземные воды, которые по своему качеству и физическим свойствам используются или могут быть использованы для производственно-технического водоснабжения.

3.17 утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод: Запасы, прошедшие государственную экспертизу и утвержденные в установленном порядке по целевому назначению, количеству и категориям изученности для постановки на государственный баланс.

3.18 участок водозабора с неоцененными и неутвержденными запасами: Участок недр, на котором осуществляется отбор подземных вод, эксплуатационные запасы которых не оценены и не прошли государственную экспертизу в установленном порядке.

3.19 участок месторождения подземных вод: Участок недр (отдельный блок) в пределах площади месторождения, по которому оценены и утверждены в установленном порядке эксплуатационные запасы подземных вод. Участок месторождения может эксплуатироваться или быть предназначенным для эксплуатации, как крупным групповым водозабором, так и одиночным водозабором.

3.20 участок недр нераспределенного фонда: Участок недр с ранее оцененными, утвержденными и включенными в государственный баланс эксплуатационными запасами подземных вод, но не предоставленный в пользование для добычи подземных вод.

3.21 централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение: Единый комплекс сооружений и устройств для обеспечения водой всей совокупности ее потребителей.

3.22 эксплуатационные запасы подземных вод; ЭЗПВ: Количество подземных вод, которое может быть получено на месторождении (участке) с помощью рациональных в технико-экономическом отношении водозаборных сооружений при заданных режимах, условиях эксплуатации и качестве воды, удовлетворяющем требованиям ее целевого использования, в течение расчетного срока водопотребления с учетом природоохранных требований.

4 Общие положения

4.1 Порядок работ

4.1.1 Настоящий технический кодекс устанавливает упрощенный подход к оценке ЭЗПВ хозяйственно-питьевого и технического назначения по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами, и проведению государственной экспертизы геологической информации об эксплуатационных запасах.

4.1.2 При существующих или прогнозируемых значимых нарушениях режима подземных вод водозаборы не рассматриваются как одиночные, а требования к оценке ЭЗПВ не должны отличаться от требований, предъявляемых к оценке ЭЗПВ групповых водозаборов. К значимым нарушениям относятся следующие:

- образование депрессионных воронок, связанное с взаимодействием оцениваемого водозабора с другими одиночными или групповыми водозаборами;
- изменение границы распространения некондиционных вод за счет их подтягивания к водозабору под влиянием эксплуатации.

4.1.3 При рассмотрении одиночных водозаборов следует различать:

- одиночные водозаборы, расположенные на площади выявленных, предварительно оцененных, разведанных, как эксплуатируемых, так и неэксплуатируемых месторождений подземных вод;

- одиночные водозаборы, расположенные вне площади месторождений подземных вод;

- одиночные водозаборы, используемые для централизованного водоснабжения (с разводящей сетью);

- одиночные водозаборы, служащие для нецентрализованного водоснабжения (без разводящей сети);

- автономные одиночные водозаборы, удаленные от других водозаборов, работающие в условиях отсутствия взаимовлияния друг на друга;

- одиночные водозаборы, находящиеся в условиях взаимодействия скважин как внутри групп, так и между группами;

- одиночные водозаборы с защищенными и незащищенными подземными водами, с разным количеством поясов зон санитарной охраны и их размерами.

4.1.4 Упрощенный подход к оценке ЭЗПВ многочисленных одиночных водозаборов и порядок оформления результатов их государственной экспертизы должен быть реализован в процессе подготовки материалов для оценки запасов, при осуществлении государственной экспертизы [8], [9] и [10].

4.1.5 Оценка эксплуатационных запасов одиночного водозабора целесообразно представлять в виде гидрогеологического заключения о возможности получения необходимого количества воды на участке недр с оценкой степени изученности запасов в соответствии с [7].

4.1.6 Осуществление государственной экспертизы геологической информации о запасах осуществляется в порядке, установленном [9].

4.1.7 При гидрогеологических исследованиях, проводимых на участках недр, как эксплуатируемых действующими одиночными водозаборами, так и подготавливаемых к эксплуатации, следует ограничиваться разумным минимумом видов и объемов работ; на действующих водозаборах особое внимание следует уделить оценке состояния и возможности организации зон санитарной охраны, а также оценке технического состояния эксплуатационных скважин.

4.1.8 При анализе материалов по одиночным водозаборам на территориях городов и поселков, промышленных объектов, в сельской местности следует иметь в виду, что часто одиночные водозаборы ликвидируются или изменяется их местоположение в связи с перепланировкой территории, ликвидацией потребителей воды или их переходом на другие источники водоснабжения и т.п.

4.1.9 При подготовке отчетных материалов с подсчетом ЭЗПВ по участкам одиночных водозаборов следует стремиться к максимально возможной минимизации их объемов, ограничиваться гидрогеологическими заключениями с обоснованием возможности отбора требуемого количества воды.

4.2 Группировка одиночных водозаборов

4.2.1 Все одиночные водозаборы по расположению на местности, условиям эксплуатации, особенностям оценки эксплуатационных запасов подземных вод и подготовки материалов для пользования недрами могут быть подразделены на пять групп.

4.2.2 Группа «а». Одиночные водозаборы, расположенные на достаточно больших расстояниях от других одиночных водозаборов и крупных групповых водозаборов подземных вод, предназначенные для водоснабжения отдельных объектов с ограниченной потребностью, что позволяет рассматривать их без учета взаимодействия с другими водозаборами.

4.2.3 Группа «б». Одиночные водозаборы, расположенные на сравнительно небольшом расстоянии между собой, принадлежащие одному или нескольким недропользователям с ограниченным единичным и суммарным водоотбором, позволяющим их рассматривать как одиночные водозаборы группы «а», но с оценкой их возможного взаимодействия на автономном участке и между участками.

4.2.4 Группа «в». Принадлежащие одному или нескольким недропользователям одиночные водозаборы, расположенные на сравнительно ограниченных территориях в пределах городов, поселков, сельских населенных пунктов, где крупные групповые водозаборы отсутствуют. Эти одиночные водозаборы при оценке ЭЗПВ следует рассматривать с учетом их возможного взаимодействия либо как для группы «б», либо как один групповой водозабор («большой колодец» с хаотической системой размещения эксплуатационных скважин).

4.2.5 Группа «г». Одиночные водозаборы на площади неэксплуатируемых разведанных месторождений подземных вод с утвержденными ЭЗПВ. В этом случае ЭЗПВ по одиночным водозаборам могли быть ранее утверждены либо не утверждены на общей площади месторождения (вошли или не вошли в схему оценки ЭЗПВ при проведении разведочных работ). Возможный водоотбор обосновывается утвержденными запасами, если одиночные водозаборы были учтены в схеме при оценке ЭЗПВ. Если одиночные водозаборы не входили в схему оценки ЭЗПВ, то необходимо сделать расчет возможного водоотбора с учетом их взаимодействия с существующими действующими и перспективными недействующими водозаборами (с утвержденными ЭЗПВ) на участке месторождения. Впоследствии должна быть выполнена переоценка запасов по всему месторождению с перераспределением ранее оцененных запасов по отдельным участкам, совместно для всех недропользователей.

4.2.6 Группа «д». Одиночные водозаборы на территории городов, других населенных пунктов, их агломераций и ближайших окрестностей, эксплуатируемые в условиях более или менее интенсивного взаимодействия с действующими крупными групповыми централизованными и одиночными автономными водозаборами на разведанных участках недр как с оцененными, так и не оцененными ЭЗПВ. Возможный водоотбор обосновывается оцененными ранее запасами в условиях взаимодействия водозаборов. Если не хватает суммы утвержденных запасов, то следует рассчитать дополнительный водоотбор в условиях взаимодействия со всеми существующими действующими и перспективными (с утвержденными ЭЗПВ) водозаборами. Впоследствии надлежит выполнить переоценку и перераспределение запасов, как и для группы «г».

4.2.7 Для одиночных водозаборов каждой из перечисленных групп необходимы индивидуальный подход и различные требования к геологическому изучению недр, оценке ЭЗПВ и их государственной экспертизе.

4.2.8 Упрощенный подход к оценке ЭЗПВ реализуется в один этап для групп «а» и «б». Для групп «в», «г», «д» может быть предусмотрен двухэтапный подход к оценке ЭЗПВ.

4.2.8.1 На первом этапе оценка эксплуатационных запасов подземных вод участка недр, эксплуатируемого и предназначенного для эксплуатации одиночным водозабором, проводится также как для групп «а» и «б», то есть может представлять собой гидрогеологическое заключение о возможности получения необходимого количества воды, но, в отличие от групп «а» и «б», при этом должно быть ориентировочно учтено взаимодействие рассматриваемого водозабора с другими водозаборами на участках недр с оцененными запасами и на участках недр с не оцененными запасами.

4.2.8.2 На втором этапе проводится оценка (переоценка) ЭЗПВ всего месторождения с учетом всех групповых и одиночных водозаборов, расположенных на его площади, в том числе с ранее утвержденными запасами, а также разрешенного, но еще неосуществляемого водоотбора.

4.2.9 Оценка (переоценка) эксплуатационных запасов подземных вод, в зависимости от конкретных условий расположения одиночных водозаборов и стадии работ, выполняется в установленном порядке [7], [8], [10].

4.3 Месторождения и автономные эксплуатационные участки недр

4.3.1 В системе государственного учета вод принято следующее подразделение участков недр, используемых или предназначенных для добычи подземных вод:

- месторождения подземных вод - эксплуатируемые и неэксплуатируемые участки недр с оцененными и прошедшими государственную экспертизу запасами подземных вод;
- участки недр, эксплуатируемые водозаборами подземных вод на неоцененных (неутвержденных) запасах.

При таком подразделении любой участок недр, эксплуатируемый одиночным водозабором, после оценки и экспертизы ЭЗПВ при любой, даже минимальной, их величине должен был бы квалифицироваться как месторождение подземных вод. Это противоречит принятому определению «месторождение подземных вод», приведенному в разделе 3, то есть участка недр, где создаются благоприятные по сравнению с окружающими площадями условия для отбора подземных вод.

4.3.2 Многие участки недр, эксплуатируемые одиночными водозаборами, где в связи со слабой водообильностью может быть обеспечен небольшой расход, достаточный для водоснабжения отдельного конкретного водопотребителя, а местоположение водозабора определяется исключительно расположением потребителя, не могут быть отнесены к месторождениям.

4.3.3 Расположенный на площади месторождения подземных вод участок недр, эксплуатируемый или предназначенный для эксплуатации подземных вод одиночным водозабором, должен квалифицироваться как отдельный участок месторождения.

4.3.4 Для целей оценки ЭЗПВ, их государственной экспертизы и государственного учета вод рекомендуется следующее подразделение участков недр, эксплуатируемых или предназначенных для эксплуатации одиночными водозаборами:

- а) участки месторождения подземных вод - участки недр, расположенные в пределах месторождений с запасами, утвержденными в установленном порядке;
- б) автономные эксплуатационные участки недр - участки недр для добычи подземных вод, расположенные вне пределов месторождений, с запасами, утвержденными в установленном порядке;
- в) участки недр, эксплуатируемые одиночными водозаборами, с неоцененными запасами подземных вод. После проведения оценки запасов и их государственной экспертизы эти участки становятся либо участками месторождений, либо автономными эксплуатационными участками недр.

4.3.5 Необходимость выделения автономных эксплуатационных участков недр наряду с месторождениями подземных вод, эксплуатируемых одиночными водозаборами, определяется прежде всего несоответствием условий формирования их ЭЗПВ понятию «месторождение», а также сложностью государственного учета таких участков, так как их количество составляет десятки тысяч и с каждым годом существенно изменяется (в связи с бурением новых скважин и выходом из строя существующих). В связи с этим государственный учет таких участков следует производить по суммарной величине запасов и отбора подземных вод по территориям административных областей и районов Республики Беларусь. Учет каждого отдельного автономного эксплуатационного участка недр должен осуществляться в рамках государственного учета использования вод.

4.3.6 Основные различия между месторождениями и автономными эксплуатационными участками недр приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Различия между месторождением и автономным эксплуатационным участком недр

Характерный признак	Месторождение	Автономный эксплуатационный участок недр
1	2	3
Расположение относительно водопользователя	Различное, в том числе на значительных расстояниях от водопользователя	Определяется исключительно расположением водопользователя
Площадь	От нескольких до сотен км ²	Ограничивается площадью первого пояса ЗСО
Водоотбор	Как правило, от тысяч до нескольких сотен тысяч м ³ /сут	Десятки и первые тысячи (1-3) м ³ /сут
Оцениваемые эксплуатационные запасы	Проводится полная оценка ЭЗПВ	Оценка ЭЗПВ сводится к доказательству возможного удовлетворения заявленной потребности
Влияние эксплуатации на гидродинамический и гидрохимический режим окружающей территории	Образование воронок депрессии с существенным влиянием на гидродинамический и гидрохимический режим подземных вод	Влияние локализуется в пределах 1 км от водозабора и не приводит к заметному изменению режима подземных вод
Особенности государственного учета	Учитываются поименно на государственном (республиканском) уровне учета вод	Учитываются суммарно на областном уровне и поименно на районном уровне государственного учета вод

4.4 Содержание оценки эксплуатационных запасов подземных вод

4.4.1 В состав оценки эксплуатационных запасов подземных вод на участке одиночного водозабора входят:

- оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод их прогнозными ресурсами;
- расчет одиночного водозабора- определение понижения уровня при расчетном дебите скважины либо расхода водозабора при заданном понижении уровня в случае ограниченных допустимых понижений;
- оценка влияния расчетного водозабора на другие близрасположенные водозаборы и оценка взаимодействия других существующих и потенциальных водозаборов с вновь оцениваемым;
- оценка качества подземных вод и его соответствия целевому назначению;
- оценка защищенности подземных вод и обоснование границ зоны санитарной охраны;
- оценка степени изученности ЭЗПВ (категоризация запасов) и их подготовленности для добычи подземных вод, в том числе на участках действующих водозаборов.

4.4.2 Оценка влияния эксплуатации на различные компоненты окружающей среды не производится, так как при незначительном водоотборе такое влияние отсутствует. Это относится также к изменению поверхностного стока.

5. Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод их прогнозными ресурсами

5.1 Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод для одиночных водозаборов группы «а» прогнозными ресурсами осуществляется путем расчета радиуса зоны формирования эксплуатационных запасов по формуле

$$R = \sqrt{\frac{Q}{\pi M}}, \quad (1)$$

где R - радиус зоны формирования ЭЗПВ, км;

Q - проектируемый дебит одиночного водозабора, равный установленной потребности, л/с;

M - модуль прогнозных ресурсов подземных вод, л/с × км².

При величине R меньше расстояния между оцениваемым одиночным водозабором и другими водозаборами, эксплуатационные запасы этого одиночного водозабора можно считать обеспеченными прогнозными ресурсами с отнесением указанного водозабора к группе «а». В ином случае водозабор должен быть отнесен к группе «б».

5.2 Для одиночного водозабора группы «б» обеспеченность эксплуатационных запасов прогнозными ресурсами оценивается также по формуле (1). Однако в этой формуле учитывается суммарный дебит одиночных водозаборов (Q), попадающих на площадь, на которой оценивается взаимодействие между одиночными водозаборами.

5.3 Для одиночного водозабора группы «в» первоначально оцениваются прогнозные ресурсы в пределах площади расположения всех одиночных водозаборов по формуле

$$Q = M \times F, \quad (2)$$

где Q - прогнозные ресурсы, л/с;

M - модуль прогнозных ресурсов подземных вод, л/с × км²;

F - площадь расположения водозаборов, км².

Если Q больше или равно суммарному дебиту водозаборов, эксплуатационные запасы всех, входящих в данную группу водозаборов, можно считать обеспеченными на площади их размещения.

В ином случае по формуле (1) рассчитывается радиус зоны формирования эксплуатационных запасов подземных вод, в формуле (1) принимается Q - суммарный дебит водозаборов.

Если полученная величина R меньше расстояния от центра системы одиночных водозаборов до других одиночных или групповых водозаборов (при их наличии), то эксплуатационные запасы всей группы одиночных водозаборов можно считать обеспеченными на площади радиусом R.

5.4 Обеспеченность эксплуатационных запасов подземных вод одиночных водозаборов групп «г» и «д» на первом этапе не оценивается. Предполагается, что суммарный одиночный водоотбор может быть обеспечен за счет ранее оцененных и утвержденных запасов. Обеспеченность ЭЗПВ определяется на втором этапе при оценке (переоценке) эксплуатационных запасов всего месторождения в установленном порядке.

6 Расчет одиночных водозаборов и их взаимодействия с другими водозаборами

6.1 Общие задачи расчетов одиночных водозаборов всех групп

Все расчеты заключаются в определении понижения уровня в водозаборной скважине и сравнении полученной расчетной величины с ее допустимым значением. При этом величина допустимого понижения должна приниматься с таким расчетом, чтобы в скважине был сохранен столб воды, обеспечивающий нормальную работу насосного

оборудования, а длина затопленной части фильтра обеспечивала поступление в скважину из пласта проектного расхода.

В отдельных случаях, как правило при крайне ограниченной величине допустимого понижения уровня, определяется величина расчетного расхода скважины при заданном понижении.

6.2 Расчет одиночных водозаборов группы «а»

6.2.1 Для расчета понижения уровня в одиночной скважине могут быть использованы следующие зависимости

а) для напорных вод

$$S = \frac{0,366Q}{km} \lg \frac{R}{r}, \quad (3)$$

б) для безнапорных вод

$$S = \frac{0,73Q}{K(2h-S)S} \lg \frac{R}{r}, \quad (4)$$

где S – понижение уровня, м;

Q – расчетный дебит водозабора, м³/сут;

K – коэффициент фильтрации, м/сут;

m и h – соответственно, мощность напорного и безнапорного водоносного горизонта, м;

R – приведенный радиус влияния, м;

r – радиус скважин, м;

km – водопроводимость водоносного горизонта, м²/сут.

Поскольку эффект безнапорности проявляется лишь при значимых величинах осушения водоносного пласта, учитывая приближенность исходных данных, безнапорный характер водоносного горизонта рекомендуется учитывать лишь при $S > 0,5 h$, а в остальных случаях проводить расчеты и для безнапорных горизонтов по формуле (3).

6.2.2 Приведенные формулы (3) и (4) позволяют рассчитывать понижение уровня в совершенной по степени и характеру вскрытия водоносного горизонта скважине. Однако, как правило, в эксплуатационных скважинах одиночных водозаборов значительная доля в понижении уровня формируется за счет несовершенства скважины. Поэтому его следует учитывать при расчетах. Несовершенство скважины по степени вскрытия может быть учтено путем введения в формулы (3) и (4) поправки на несовершенство ξ , определяемой по таблице 2 в зависимости от отношений l/m и m/r , где l – длина фильтра водозаборной скважины [11] и [12].

В этом случае формула (3) приобретает следующий вид

$$S = \frac{0,366Q}{km} \left(\lg \frac{R}{r} + 0,43\xi \right), \quad (5)$$

Таблица 2 – Значения показателя несовершенства ξ

l/m	m/r								
	1,0	3,0	10	30	100	200	500	1000	2000
0,1	0,12	2,04	10,4	24,4	42,8	53,8	69,5	69,6	80,3
0,3	0,09	1,29	4,79	9,2	14,5	17,7	21,5	24,9	28,2
0,5	0,05	0,66	2,26	4,2	6,5	7,9	9,6	11,0	12,4
0,7	0,02	0,23	0,88	1,7	2,1	3,2	4,0	4,6	5,2
0,9	-	0,02	0,13	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1

6.2.3 В водоносных горизонтах и комплексах большой мощности или с выраженной гидрохимической зональностью в разрезе, эксплуатационные скважины заглубляются в

водоносный горизонт на незначительную глубину. Поэтому при $l < 0,3$ м расчеты скважин рекомендуется выполнять по формуле В.Д. Бабушкина [13]

$$S = \frac{0,366Q}{K \cdot l} \lg \frac{1,32l}{r}, \quad (6)$$

где l - длина фильтра, м.

6.2.4 Указанные формулы могут быть использованы и при определении расчетного расхода водозабора при заданной величине допустимого понижения.

6.2.5 Использование приведенных формул для расчета понижения уровня при заданном дебите скважины может быть рекомендовано только для тех случаев, когда отсутствуют данные непосредственного опробования эксплуатационной скважины, так как в этих формулах не учитывается несовершенство скважин по характеру вскрытия водоносных горизонтов.

В связи с этим более приемлемые результаты могут быть получены по данным об удельном дебите (q) одиночной скважины при ее опробовании. Тогда

$$S = \frac{Q}{q}, \quad (7)$$

а возможный дебит скважины Q определяется как

$$Q = q S \quad (8)$$

6.2.6 Более достоверно понижение уровня при расчетном дебите скважины может быть установлено по кривой дебита $S = f(Q)$ или $q = f(Q)$, если имеются данные о величинах понижения минимум при двух значениях расхода при опытной откачке из скважины или при ее эксплуатации.

Указанный способ по существу является единственно возможным для расчета дебита скважины, оборудованной на водоносные горизонты с трещинно-жильными водами.

6.2.7 Сравнение расчетного понижения, определяемого по формуле (3) и по формуле (7) или по кривой дебита, позволяет определить дополнительное понижение ΔS за счет суммарного несовершенства скважины и, при необходимости и возможности, осуществить мероприятия по уменьшению этой величины.

6.2.8 Если данные об удельном дебите скважины отсутствуют, т.к. по многим действующим одиночным водозаборах паспорта скважин и данные откачек из них не сохранились, то для приближенных оценок можно использовать данные об удельных дебитах других одиночных скважин на оцениваемый водоносный горизонт в данном районе.

Входящие в формулы (3), (4) и (5) водопроницаемость (km) или коэффициент фильтрации (K) могут быть определены по полулогарифмическим графикам прослеживания понижения и восстановления уровня, а при их отсутствии по упрощенной формуле

$$km = A q \quad (9)$$

Величина A , входящая в формулу (9), для совершенной скважины может приниматься равной 100 – 130 (при изменении радиуса влияния R от 200 до 1000 м и радиусе скважины, равном 0,1 м).

При расчетах по формуле (9) значение q принимается в л/с, тогда величина km имеет размерность м²/сут.

6.2.9 Расчетная водопроницаемость, определенная по формуле (9), занижена, так как удельный дебит q определен с учетом гидродинамического несовершенства скважины, доля которого в величине S часто весьма значительна. В связи с этим наиболее эффективно величина A может быть оценена по данным сравнения результатов расчета параметров по кустовым и одиночным откачкам путем построения соответствующих корреляционных графиков.

6.2.10 Входящую в формулы этого раздела величину приведенного радиуса влияния (R) рекомендуется принимать равной: при $km \leq 100$ м²/сут – $R = 200$ м; при $100 >$

$km \leq 200 \text{ м}^2/\text{сут} - R = 300 \text{ м}$; при $200 < km \leq 500 \text{ м}^2/\text{сут} - R = 500 \text{ м}$; при $km \geq 500 \text{ м}^2/\text{сут} - R = 1000 \text{ м}$.

Приведенные численные значения носят условный характер и их целесообразно принимать при отсутствии фактических данных опробования откачками эксплуатационных или поисково-разведочных скважин на участке одиночного водозабора.

6.2.11 Все вышеприведенные рекомендации сделаны при допущении, что эксплуатация одиночного водозабора происходит ввиду малости водоотбора в условиях установившегося режима фильтрации.

6.2.12 Расчет малых групповых водозаборов, состоящих из нескольких скважин, расположенных на одной площадке, может осуществляться так же как и для одной эксплуатационной скважины, но вместо радиуса скважины в формулы (3) и (4) подставляется приведенный радиус водозабора $r_{пр}$

$$\text{Igr}_{пр} = \frac{Q_0 \text{Igr}_0 + Q_{ni} r_{0-i} + \dots + Q_n \text{Igr}_{0-n}}{Q_{сум}}, \quad (10)$$

при равенстве $Q_i = Q_0 = Q_{ni} = Q_{скв}$.

$$\text{Igr}_{пр} = \frac{Q_{скв}}{Q_{сум}} (\text{Igr}_0 + \text{Igr}_{0-i} + \dots + \text{Igr}_{0-n}), \quad (11)$$

где Q_0, Q_i, \dots, Q_n – соответственно дебиты скважин, входящих в малый водозабор (обычно не более 2 – 3 скважин), $\text{м}^3/\text{сут}$;

$Q_{сум}$ – суммарный дебит скважин, $\text{м}^3/\text{сут}$;

r_0 – радиус расчетной скважины;

$r_{0-1}, r_{0-i}, \dots, r_{0-n}$ – расстояние между расчетной и взаимодействующей скважиной, м.

Расчет выполняется для скважины, расположенной в центре водозабора, либо для наиболее нагруженной скважины.

6.3 Расчет одиночных водозаборов группы «б»

6.3.1 Для одиночных водозаборов группы «б» расчет понижения уровня в водозаборной скважине производится по тем же зависимостям, что и для группы «а».

Кроме расчета понижения в оцениваемой одиночной скважине, в этом случае осуществляется расчет дополнительного понижения в других действующих одиночных водозаборах по формуле (3), в которую вместо радиуса скважины подставляется расстояние от оцениваемой скважины до взаимодействующего водозабора, в котором определяется понижение уровня.

6.3.2 Входящую в формулу (3) величину радиуса влияния R целесообразно рассчитывать по формуле для неустановившегося движения для того, чтобы исключить занижение возможного влияния оцениваемой скважины на определяемую величину понижения уровня

$$R = 1,5 \sqrt{at}, \quad (12)$$

где R – радиус влияния, м;

a – коэффициент пьезопроводности, $\text{м}^2/\text{сут}$.

t – срок эксплуатации (не более 25 лет), сут.

Величина «а» принимается по фондовым или литературным данным в следующих значениях:

- для напорных вод применительно к значению упругой водоотдачи $\mu^x = 10^{-3}$:

при $km \leq 100 \text{ м}^2/\text{сут}$

$a = 10^5 \text{ м}^2/\text{сут}$;

$100 \leq km \leq 500 \text{ м}^2/\text{сут}$

$a = n \times 10^5 \text{ м}^2/\text{сут}$ ($n = km/100$);

$km \leq 500 \text{ м}^2/\text{сут}$

$a = 10^6 \text{ м}^2/\text{сут}$.

- для безнапорных трещинных коллекторов для тех же значений km при $\mu = 0,01$:

$a = 10^4; 2 \times 10^4$ и $10^5 \text{ м}^2/\text{сут}$.

- для рыхлых гранулярных коллекторов при $\mu = 0,1$ и более:

$a = 10^3; 2 \times 10^3$ и 10^4 м²/сут, соответственно.

6.3.3 Учитывая незначительность получаемых срезов, расчеты могут выполняться для произвольно выбранного установившегося или неустойчивого режима фильтрации.

6.3.4 С учетом точности расчетов и используемых в них исходных данных при оценке ЭЗПВ взаимодействие одиночных водозаборов группы «б» целесообразно учитывать только в случае, когда сумма срезов составляет более 20 % от собственного понижения в оцениваемом водозаборе.

В противном случае с учетом точности расчетов и используемых в них исходных данных взаимодействие при оценке ЭЗПВ одиночных водозаборов группы «б» можно не учитывать.

6.4 Расчет одиночных водозаборов группы «в»

6.4.1 Расчет одиночных водозаборов группы «в» может выполняться аналогично расчету одиночных водозаборов группы «б» или путем приведения всех одиночных водозаборов группы «в» к «большому колодцу» с радиусом $r_{б.к.}$ [11].

6.4.2 Во втором случае величина $r_{б.к.}$ может быть рассчитана по зависимости

$$r_{б.к.} = \alpha \sqrt[2n]{F_{б.к.}^{n-1}} \quad (13)$$

где $r_{б.к.}$ - радиус «большого колодца», м;

α - коэффициент, зависящий от числа скважин;

$F_{б.к.}$ - площадь «большого колодца», м²;

n - количество скважин.

Значения коэффициента α согласно [11], могут приниматься в зависимости от n следующими: при $n = 5; 9; 25$ и ∞ соответственно $\alpha = 0,42; 0,46; 0,47; 0,56$.

6.4.3 Расчет понижения уровня проводится по скважине, расположенной в центре «большого колодца», по формуле (3), где Q равняется суммарному дебиту водозабора, а радиус скважины - радиусу «большого колодца», определяемому по формуле (13).

6.4.4 В тех случаях, когда эксплуатационные запасы, соответствующие суммарному дебиту одиночных водозаборов «большого колодца» обеспечены прогнозными ресурсами на площади этого «колодца», R принимается равным радиусу площади расположения скважин. В противном случае R рассчитывается по формуле (12).

6.4.5 Поскольку формула (13) не учитывает несовершенство скважины, то при определении суммарного понижения уровня должно быть также определено дополнительное понижение за счет несовершенства скважины путем сравнения расчетного понижения с наблюдаемым фактически, рассчитанным по кривой дебита рассматриваемой скважины, либо по формуле

$$\Delta S_{н.с.} = \frac{0,16Q_{скв.} \xi}{km} \quad (14)$$

где $\Delta S_{н.с.}$ - дополнительное понижение за счет несовершенства, м;

$Q_{скв.}$ - дебит скважины, м³/сут;

ξ - показатель несовершенства по таблице 2.

6.4.6 В тех случаях, когда радиус зоны формирования эксплуатационных запасов «большого колодца» больше, чем расстояние от границы «большого колодца» до других одиночных водозаборов и крупных групповых водозаборов подземных вод, при расчете понижения учитываются также срезы от этих водозаборов на оцениваемый и его влияние на них аналогично расчету одиночных водозаборов группы «б».

6.4.7 К группе «в» отнесены одиночные водозаборы относительно компактно, но бессистемно расположенные на ограниченной площади, по которой оценка ЭЗПВ применительно к рассматриваемой системе одиночных водозаборов ранее не

проводилась. Рекомендованные приближенные расчеты выполняются для оценки ЭЗПВ на первом этапе при гидрогеологическом обосновании представления участка недр в пользование. На втором этапе осуществляется в обычном порядке оценка эксплуатационных запасов рассматриваемой площади, которая может квалифицироваться как «месторождение подземных вод».

6.5 Расчет одиночных водозаборов групп «г» и «д»

6.5.1 В обеих группах одиночный водоотбор должен оцениваться на фоне значительно (несоизмеримо) больших по величине ранее оцененных запасов. Но в первом случае – это запасы, как правило, неосвоенные и оценка ЭЗПВ одиночного водозабора производится на фоне естественного и слабонарушенного режима; во втором – значительная часть разведанных запасов освоена, одиночный водоотбор также составляет более или менее значимую долю от суммарного. Одиночные водозаборы расположены, как на разведанных и оцененных, так и на неоцененных площадях, и в результате эксплуатации сформировалась более или менее общая для действующих оцененных и неоцененных водозаборов воронка депрессии. Поэтому оценка ЭЗПВ рассматриваемых одиночных водозаборов должна проводиться на фоне существенно нарушенного режима подземных вод.

6.5.2 Оценка ЭЗПВ одиночных водозаборов групп «г» и «д» должна выполняться в два этапа.

6.5.2.1 На первом этапе водозабор рассматривается как одиночный с приближенной оценкой его взаимодействия с другими эксплуатируемыми и разведанными неэксплуатируемыми участками недр. При этом первоначально выделяются эксплуатируемые участки недр, затем рассматриваются неосвоенные или частично освоенные участки недр нераспределенного фонда с оцененными и утвержденными запасами.

6.5.2.2 На втором этапе производится комплексная переоценка ЭЗПВ ранее разведанного месторождения (группа «г») или всей площади размещения как ранее разведанных и оцененных, так и неоцененных водозаборных участков (группа «д») с учетом всех одиночных и групповых неоцененных ранее водозаборов, попадающих в контур разведанного месторождения или расположенных в его окрестностях в зоне активного взаимодействия, причем для водозаборов группы «д» контур месторождения, как правило, расширяется и в него включаются все неоцененные участки.

6.5.3 На первом этапе последовательность расчетов одиночного водозабора рекомендуется следующей:

- производится расчет понижений в одиночной скважине или группе из нескольких скважин так же, как и для одиночного водозабора группы «а»;
- рассчитывается понижение уровня на площади месторождения от работы оцениваемого водозабора на различных расстояниях от него при существующем или проектном водоотборе по формуле (3); приведенный радиус влияния при этом определяется по формуле (12);
- рассчитывается дополнительное понижение от суммарного расчетного водоотбора в оцениваемом одиночном водозаборе (без учета дебита самого оцениваемого водозабора).

6.5.4 Учитывая, что каждый одиночный водозабор дает дополнительную нагрузку на рассматриваемое месторождение (группа «г»), либо на площадь расположения групповых и одиночных водозаборов и ранее оцененных участков (месторождений) нераспределенного фонда (группа «д»), целесообразно также оценить дополнительное к рассчитанному при оценке и утверждении ЭЗПВ понижение уровня, вызываемое суммарным одиночным водозабором на участках с неутвержденными запасами.

6.5.5 Для месторождений группы «г» рассчитывается понижение уровня от планируемого одиночного водозабора на площади месторождения подземных вод, суммированного с существующим водоотбором на участках. Затем рассчитанное понижение суммируется с принятым при утверждении запасов по данному месторождению.

6.5.6 Для месторождений группы «д» аналогичный расчет складывается из трех составляющих:

- существующий и планируемый водоотбор на участках размещения одиночных и групповых водозаборов с неоцененными запасами;

- существующий и планируемый водоотбор на участках с ранее оцененными и утвержденными запасами;

- проектный водоотбор на участках нераспределенного фонда недр с ранее разведанными и утвержденными запасами.

6.5.7 Для расчета дополнительного понижения от указанного суммарного водоотбора первоначально рассчитывается величина удельного понижения уровня – понижения, приходящегося на 1 тыс. м³/сут (или 100 м³/сут) в зависимости от величины фактического водоотбора по следующим формулам:

$$S_{уд.} = \frac{S_{факт.}}{0,001Q_{факт.}}, \quad (15)$$

$$S'_{уд.} = \frac{S_{факт.}}{0,01Q_{факт.}}, \quad (16)$$

где $S_{уд.}$ и $S'_{уд.}$ – удельные понижения соответственно на 1 тыс. м³/сут или на 100 м³/сут;

$Q_{факт.}$ – фактический водоотбор на рассматриваемой площади, м³/сут;

$S_{факт.}$ – фактическое понижение уровня, м.

Величина $S_{факт.}$ должна приниматься в точке, максимально приближенной к местоположению расчетного одиночного водозабора.

При известной величине $S_{уд.}$ ($S'_{уд.}$) суммарное понижение уровня $\sum \Delta S$ от расчетного водоотбора определяется соответственно по формулам

$$\sum \Delta S = 0,001Q_{расч.} \times S_{уд.} \text{ или } \sum \Delta S' = 0,01Q_{расч.} \times S'_{уд.}, \quad (17)$$

а понижение в скважине будет равно

$$S = S_0 + \sum \Delta S \text{ или } S = S_0 + \sum \Delta S', \quad (18)$$

где S – общее понижение в скважине, м;

S_0 – рабочее понижение в скважине, м;

$\sum \Delta S$ ($\Delta S'$) – дополнительное понижение от взаимодействующих групп скважин, м.

Полученная величина понижения, как и во всех других случаях, сопоставляется с допустимым.

6.5.8 Для оценки достоверности проведенных расчетов целесообразно определить также удельное понижение в центре воронки депрессии, используя в формуле (15) или (16) величину фактических понижений от суммарного водоотбора в этой точке.

6.5.9 Удельное понижение может быть определено также по данным разведочных работ в соответствии с величиной утвержденных эксплуатационных запасов и расчетными, принятыми при оценке запасов, понижениями уровня. Это особенно целесообразно для водозаборов группы «г», так как фактический водоотбор в этом случае, как правило, невелик.

6.5.10 Сопоставление оцененных величин понижения уровня с допустимым при различном расчетном водоотборе позволяет оценить реальность рассматриваемого водоотбора на данной площади. Если полученная величина превышает допустимую, то

требуется комплексная переоценка запасов эксплуатируемых месторождений с учетом всех водопользователей, осуществляющих добычу подземных вод на разведанных и неразведанных участках.

Если она меньше допустимой, то может быть выполнена предварительная оценка ЭЗПВ одиночного водозабора на новом участке.

При этом первоначально определяется величина дополнительного понижения для реализации проектируемого расчетного водоотбора. Как правило, эта величина небольшая.

6.5.11 При небольших расходах одиночных водозаборов основной вклад в величину понижения от работы одиночного водозабора будет давать рабочее понижение в скважине с учетом ее несовершенства по степени и характеру вскрытия.

При оценке ЭЗПВ системы действующих одиночных водозаборов (чей вклад в общую величину сложившегося понижения уже имеется), расчеты понижения уровня в каждом одиночном водозаборе производятся для оценки соотношения собственного (рабочего) понижения уровня и понижения от влияния всей системы одиночных водозаборов.

6.5.12 На втором этапе для группы «г» и «д» одиночных водозаборов осуществляется комплексная переоценка ЭЗПВ (согласно 6.5.2).

Для водозаборов группы «г» необходимость такой переоценки возникает только в тех случаях, когда запасы месторождения были оценены только по его отдельным участкам, без учета запасов на участках недр, эксплуатируемых или предназначенных для эксплуатации одиночными водозаборами (согласно 4.2.5).

Для водозаборов группы «д» такая переоценка требуется практически во всех случаях, поскольку значительная часть водоотбора осуществляется на неоцененных ранее участках недр, а схема реализации водоотбора почти всегда отличается от ранее принятой при подсчете запасов.

6.5.13 Переоценка ЭЗПВ на таких объектах может быть наиболее эффективно выполнена методом математического моделирования, позволяющим всесторонне учесть все особенности формирования запасов, схему размещения эксплуатируемых участков недр и схемы водозаборных сооружений. При невозможности и технологической нецелесообразности использования методов математического моделирования приближенные расчеты могут быть выполнены гидродинамическими методами или методами природных аналогов.

Так же осуществляется оценка ЭЗПВ на втором этапе на месторождениях группы «в».

6.5.14 При наличии разработанных моделей рассматриваемого месторождения оценка ЭЗПВ одиночного водозабора может быть легко выполнена с использованием такой модели и воспроизведением на нем прогнозного водоотбора на новом участке.

7. Оценка качества подземных вод одиночных водозаборов

7.1 Оценка качества подземных вод одиночных водозаборов сводится к оценке его соответствия стандартам для источников и систем централизованного и нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (СТБ 1756), либо стандартам и требованиям к водам технического назначения, если они имеются, с учетом наблюдаемых и прогнозируемых сезонных и многолетних изменений качества.

7.2 Прогноз изменения качества за счет подтягивания некондиционных вод в оцениваемый водоносный горизонт проводится в достаточно редких случаях, т.к. предполагается, что работа одиночного водозабора практически не приводит или не приведет к изменениям гидрогеохимического режима подземных вод.

7.3 Одиночные водозаборы, обеспеченные водоразводящей сетью в пределах населенного пункта или его части, относятся к системам централизованного

хозяйственно-питьевого водоснабжения. Одиночные водозаборные скважины, глубиной более 20 м, не имеющие разводящей сети, относятся к источникам нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Контроль качества подземных вод, добываемых такими водозаборами, осуществляется в соответствии с требованиями Санитарных правил и норм [14]. Показатели качества подземных вод не должны превышать предельно допустимых концентраций (далее - ПДК).

7.4 При оценке ЭЗПВ оценку качества подземных вод из одиночных скважинных водозаборов централизованного и нецентрализованного водоснабжения, следует проводить по показателям полного химического анализа воды, с определением всех основных анионов (гидрокарбонаты, хлориды, сульфаты) и катионов (кальций, магний, натрий, калий), общей минерализации (суммы ионов) для написания формулы солевого состава воды и определения гидрохимического типа воды. Это позволит методически верно выполнить оценку ЭЗПВ.

7.5 В зависимости от региональных гидрогеохимических условий и антропогенной нагрузки в программу исследований могут быть включены нормируемые показатели качества подземных вод. С этой целью используются результаты ранее выполненных работ, а также общие геохимические предпосылки, учитывающие гидрогеохимическую специфику района исследований, характеристику техногенной нагрузки на участке расположения скважин. По этим материалам выделяется группа приоритетных показателей качества; как правило, в эту группу следует включать компоненты, концентрации которых в водах превышают 0,5 ПДК.

7.6 При оценке качества подземных вод следует учитывать его возможные изменения в сезонном и многолетнем разрезе.

7.7 Проявления некондиционного качества подземных вод, вскрытых скважинами, могут быть вызваны тремя причинами:

а) загрязнение незащищенных подземных вод сверху, не связанное с эксплуатацией оцениваемого водозабора, через перекрывающие водоносный горизонт отложения;

б) переток некондиционных подземных вод из верхних водоносных горизонтов по стволу или затрубному пространству скважин при некачественной изоляции перекрывающих водоносных горизонтов, отсутствии или разрушении цементного камня, дефектах обсадных труб и их соединений;

в) захват некондиционных вод снизу вследствие излишнего заглубления скважины в зону некондиционных вод, перетока из нижележащего водоносного горизонта по открытому стволу скважины при нарушении сплошности водоупорных отложений в процессе ее проходки.

Обнаружение вод, нехарактерных по составу для исследуемого водоносного горизонта, может быть также связано с несоответствием паспортных данных скважины по геологическому разрезу и гидрогеологической стратификации реальной ситуации.

В случае «а» воды могут быть использованы в качестве питьевых только при осуществлении соответствующей водоподготовки или для производственно-технического водоснабжения. В случае «б» требуется ремонт скважины или ее ликвидационный тампонаж с бурением скважины-дублера. В случае «в» - тампонируется нижняя часть ствола скважины, а скважина переоборудуется на верхнюю часть разреза, содержащего кондиционные воды.

7.8 При бурении и опробовании скважин и оценке ЭЗПВ на новых участках диагностика причин несоответствия качества воды требованиям и стандартам, как правило, может быть надежной при целенаправленном проектировании; при оценке ЭЗПВ на участках, эксплуатируемых одиночными водозаборами, особенно при отсутствии документации по ним, диагностика причин некондиционного качества подземных вод часто становится неопределенной, что требует привлечения дополнительных материалов для повышения достоверности оценки ЭЗПВ, в том числе по другим эксплуатационным

или поисково-разведочным скважинам, пройденным на оцениваемый горизонт в данном районе в аналогичных условиях.

8 Оценка защищенности подземных вод и обоснование границ зоны санитарной охраны

8.1 Обоснование границ зоны санитарной охраны (далее - ЗСО) источников хозяйственно-питьевого водоснабжения осуществляется в настоящее время в соответствии с требованиями [3] и [15].

8.2 Поскольку положение границ отдельных поясов ЗСО прямо зависит от степени естественной защищенности подземных вод, то прежде всего должна быть дана оценка защищенности от загрязнения подземных вод продуктивного водоносного горизонта на участке недр, представленном или вновь предоставляемом в пользование для добычи подземных вод одиночным водозабором.

8.3 По степени естественной защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения оцениваемые участки недр разделяются на три группы:

а) защищенные - напорные и безнапорные водоносные горизонты, имеющие в пределах всех поясов ЗСО сплошную водоупорную кровлю, исключающую возможность местного питания из вышележащих недостаточно защищенных водоносных горизонтов;

б) условно защищенные (недостаточно защищенные) - безнапорные водоносные горизонты при мощности зоны аэрации более 8-10 м при наличии в разрезе этой зоны прослоев слабопроницаемых глинистых и суглинистых пород, а также напорные и безнапорные межпластовые водоносные горизонты, перекрытые невыдержанными слабопроницаемыми глинистыми пластами с гидрогеологическими и литологическими окнами в них, получающие питание на площади ЗСО;

в) незащищенные - грунтовые воды первого от поверхности земли безнапорного водоносного горизонта с небольшой мощностью зоны аэрации при отсутствии в ее разрезе слабопроницаемых отложений, получающие питание на площади их распространения, а также горизонты, получающие при эксплуатации питание из рек при прямой гидравлической связи поверхностных и подземных вод (инфильтрационные водозаборы).

В соответствии с [3] и [15] группы «б» и «в» квалифицируются как недостаточно защищенные подземные воды.

8.4 Принципиально для одиночных водозаборов как и всех водозаборов подземных вод ЗСО должна организовываться в составе трех поясов. Первый пояс (строгого режима) включает территорию расположения эксплуатационных скважин с целью защиты от случайного или умышленного повреждения и загрязнения. Второй и третий пояса (пояса ограничений) включают территорию, на которой должен быть установлен специальный режим хозяйственной деятельности для предупреждения загрязнения воды подземных источников.

8.5 Как правило, водозаборы подземных вод должны располагаться вне территории промышленных предприятий и жилой застройки. Расположение эксплуатационных скважин в их пределах возможно только при специальном гидрогеологическом обосновании.

8.6. Для одиночных водозаборов, большинство которых расположено в пределах жилой застройки или на территориях промышленных предприятий, особенно важно установление первого пояса ЗСО, размеры которого зависят от степени защищенности подземных вод от загрязнения.

8.6.1 При эксплуатации защищенных подземных вод граница первого пояса ЗСО устанавливается на расстоянии не менее 30 м от водозаборной скважины (при группе скважин это расстояние принимается от крайней скважины); для недостаточно защищенных вод - не менее 50 м.

8.6.2 Для одиночных водозаборов из защищенных подземных вод допускается возможность сокращения размеров первого пояса при специальном гидрогеологическом обосновании и согласовании с местными органами государственного саннадзора до 15 и 25 м соответственно.

8.7 При определении границ второго и третьего пояса следует учитывать, что приток подземных вод из эксплуатируемого водоносного горизонта к водозабору происходит из области питания водозабора, форма и размеры которой в плане зависят от:

- гидрогеологических параметров пласта, структуры и уклона подземного потока, условий его питания и дренирования;
- величины расхода водозабора и понижения уровня воды;
- схемы водозабора (одиночные водозаборы можно практически во всех случаях рассматривать как сосредоточенные).

8.8 Загрязнение может также поступать через перекрывающие эксплуатируемый горизонт отложения, что следует учитывать при определении границ второго и третьего пояса ЗСО, которые, как правило, определяются гидродинамическими расчетами.

8.9 Граница второго пояса ЗСО должна определяться из расчета, что микробное загрязнение, которое может поступать в пласт за пределами второго пояса, не достигает водозабора в течение 400 суток в недостаточно защищенных горизонтах, 200 суток (I и II климатические пояса) и 100 суток (III климатический пояс) в защищенных водоносных горизонтах.

8.10 При определении границ третьего пояса следует исходить из того, что химическое загрязнение не достигнет расчетного водозабора в течение срока эксплуатации водозабора, на который выдано разрешение (не более 25 лет). Исходя из требований к определению границ ЗСО третьего пояса, оценка ЭЗПВ не может выполняться на неограниченный срок.

8.11 В потоке подземных вод область захвата одиночным водозабором потока подземных вод определяется положением экстремальных точек нейтральной водораздельной линии тока.

8.12 Время движения загрязнения к водозабору складывается из времени движения загрязнения от поверхности земли до пласта и времени движения по пласту, рассчитываемых по данным о градиентах напора и параметрах водоносных и слабопроницаемых пластов. Поскольку прямые определения этих параметров по участкам одиночных водозаборов практически всегда отсутствуют, они могут приниматься по аналогии по фондовым материалам или литературным источникам.

Время вертикальной фильтрации, при наличии в кровле эксплуатируемого пласта слабопроницаемых глинистых пород, обычно значительно больше расчетного.

8.13 Для условно защищенных подземных вод, как правило, время продвижения микробного загрязнения через перекрывающие породы больше 400 сут, поэтому первый пояс ЗСО является одновременно и вторым. Для них рассчитывается третий пояс ЗСО.

8.14 Одиночный водозабор практически не нарушает сложившийся гидродинамический режим вследствие прерывистости его работы и восстановления депрессионной воронки; поэтому, если на период оценки ЭЗПВ загрязнение на участке одиночного водозабора отсутствует, то и в дальнейшем при соблюдении режима ЗСО эта ситуация должна сохраниться.

8.15 При сравнительно близком расположении одиночных водозаборов ЗСО могут объединяться в единые зоны для каждого пояса санитарной охраны.

8.16 Следует учитывать, что на ранее разведанных месторождениях (участках) при оценке ЭЗПВ, как правило, были выделены границы второго и третьего поясов ЗСО применительно к схеме расположения водозаборов подземных вод.

8.17 При оценке защищенности подземных вод на территории городов, других населенных пунктов, промышленных предприятий следует иметь в виду, что ранее

пройденные разведочные и эксплуатационные скважины могут быть наиболее опасными путями загрязнения подземных вод. Это должно быть учтено при оценке защищенности питьевых подземных вод при подсчете их эксплуатационных запасов.

8.18 При оценке ЭЗПВ следует различать участки недр, вновь предоставляемые для добычи подземных вод одиночными водозаборами, и эксплуатируемые участки недр. Во втором случае опасность загрязнения, как правило, выше. В то же время фактическое состояние качества подземных вод часто является критерием оценки их защищенности на участках, эксплуатируемых одиночными водозаборами.

9. Оценка состояния изученности и подготовленности эксплуатационных запасов подземных вод для их добычи

9.1 Состояние изученности подземных вод для целей их добычи и водоснабжения зависит от стадии работ по созданию водозабора. Для одиночных водозаборов можно выделить следующие стадии:

- составление проекта и сметы на строительство водозаборной скважины и сопутствующих сооружений, согласование и утверждение их, получение необходимых разрешений в установленном порядке;
- строительство водозаборной скважины с производством опытно-фильтрационных работ и определением гидрогеологических и гидравлических параметров продуктивного пласта и скважины, качества воды;
- строительство сопутствующих сооружений (павильон скважины, водопроводы, ЗСО первого пояса, трансформаторная подстанция и т.д.);
- сдача скважины заказчику со всей требуемой документацией (дело скважины);
- оформление разрешения на специальное водопользование.

9.2 Оценку ЭЗПВ для одиночного водозабора целесообразно выполнять по результатам бурения и опробования скважины, то есть в процессе подготовки геолого-гидрогеологических материалов для оформления разрешения на специальное водопользование.

9.3 Гидрогеологическое обоснование предоставления участков недр в пользование для добычи подземных вод, эксплуатируемых или планируемых к эксплуатации одиночными водозаборами, как правило, базируется не на результатах поисково-оценочных работ, а на достигнутой геолого-гидрогеологической изученности этих участков и окружающей территории.

При этом следует различать:

- степень изученности вновь оцениваемых участков недр;
- степень изученности участков недр, уже эксплуатируемых одиночными водозаборами.

9.4 Критериями достаточности изученности вновь оцениваемых участков недр для создания одиночных водозаборов является наличие материалов для:

- оценки изученности геолого-гидрогеологических условий по данным эксплуатационной скважины;
- оценки качества воды и его соответствия целевому назначению;
- оценки степени защищенности подземных вод и возможности организации ЗСО;
- оценки обеспеченности потребного количества воды прогнозными ресурсами;
- оценки условий взаимодействия оцениваемого одиночного водозабора с другими водозаборами (группы «в», «г» и «д»).

При наличии указанных материалов подсчитанные эксплуатационные запасы в соответствии с [7] могут квалифицироваться по категории В.

9.5 При недостаточности таких материалов для обоснования запасов категории В в соответствии с требованиями [7], в тех случаях, когда имеющиеся материалы позволяют разработать проект разведочно-эксплуатационной скважины и предварительно оценить

степень защищенности подземных вод и возможность организации зоны санитарной охраны, изученность эксплуатационных запасов может оцениваться соответствующей категории C_1 .

9.6 Для одиночных водозаборов группы «в», а также групп «г» и «д» на ранее неразведанных участках месторождения, при категоризации ЭЗПВ следует исходить из следующих принципов:

- на первом этапе ЭЗПВ подсчитанные на предоставляемом в пользование участке недр квалифицируются по категории C_1 ;

- перевод подсчитанных запасов категории C_1 в категории В или А (при условии освоения участка) осуществляется на втором этапе комплексной переоценки ЭЗПВ (4.2.8).

9.7 При оценке ЭЗПВ участков недр для добычи подземных вод одиночными водозаборами на разведанных участках месторождений групп «г» и «д» может быть принят порядок, аналогичный описанному, но изученность запасов соответствует ранее достигнутой изученности этих участков месторождения.

9.8 При оценке запасов категорий В и C_1 их величина должна удовлетворять текущей и перспективной потребности водопользователя в подземных водах.

9.9 Наиболее распространенным случаем является оценка ЭЗПВ участков недр, эксплуатируемых действующими одиночными водозаборами. Они охватывают все пять выделенных групп одиночных водозаборов.

В этих случаях ЭЗПВ могут быть оценены:

- для хозяйственно-питьевого водоснабжения при соответствии качества воды нормативным требованиям и наличии (или возможности организации) первого пояса ЗСО;

- для технического водоснабжения при некондиционном качестве воды для питьевых целей и невозможности проведения необходимой водоподготовки или невозможности организации первого пояса ЗСО и при наличии потребности в этих водах.

В зависимости от степени изученности гидрогеологических условий и наличия необходимой документации для обоснования количества и качества добываемой воды, защищенности подземных вод, а также наличия или необходимости организации ЗСО могут быть выделены две ситуации, рассмотренные ниже.

9.9.1 По рассматриваемому участку недр имеются все необходимые материалы, включающие:

- паспорт эксплуатационной скважины;

- сведения о техническом состоянии эксплуатационной скважины;

- данные наблюдений о водоотборе, динамическом уровне и качестве воды;

- установлен в натуре первый пояс ЗСО или обоснована возможность его организации.

В этом случае для одиночных водозаборов групп «а» и «б» эксплуатационные запасы могут быть оценены по категориям А и В, причем в соответствии с «Классификацией эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод» к категории А может быть отнесен документально подтвержденный фактический среднесуточный водоотбор за последний год, а к категории В - разница между подсчитанными запасами и запасам категории А.

По одиночным водозаборах групп «в», «г» и «д» эксплуатационные запасы могут быть квалифицированы по категориям А и C_1 , так как в этом случае как и при оценке запасов по вновь осваиваемым участкам, требуется проведение комплексной оценки (переоценки) ЭЗПВ всего месторождения.

9.9.2 Если по рассматриваемому участку отсутствуют материалы, перечисленные в 9.9.1, и для их получения требуется проведение дополнительных работ, то должно быть предусмотрено геологическое доизучение недр.

При имеющейся степени изученности проводится оценка ЭЗПВ по категории С₁ и государственная экспертиза геологической информации о них. Перевод запасов категории С₁ в категории А и В может быть осуществлен после проведения необходимых дополнительных работ (все группы одиночных водозаборов), либо по результатам комплексной оценки (переоценки) ЭЗПВ (так же, как 9.9.1).

10 Требования к исходной геологической информации для оценки эксплуатационных запасов подземных вод участков недр, эксплуатируемых одиночными водозаборами

10.1 Пакет исходной геологической информации должен включать в себя предварительную оценку ЭЗПВ по категории С₁, либо оценку по категориям А и В в зависимости от степени изученности и освоенности оцениваемых участков недр, эксплуатируемых или предназначенных для эксплуатации одиночными водозаборами.

10.2 Поскольку состав информации непосредственно по оцениваемому участку, как правило, крайне ограничен, она должна включать в себя необходимые данные по окружающей территории с целью обоснования исходных данных (гидрогеологических параметров, положения статических и динамических уровней, качества подземных вод и их защищенности и т.д.), необходимых для оценки ЭЗПВ. Оценка ЭЗПВ должна оформляться соответствующим гидрогеологическим заключением.

10.3 Государственная экспертиза геологической информации о ЭЗПВ по участкам недр, эксплуатируемым или предназначенным к эксплуатации одиночными водозаборами, осуществляется по подготовленному гидрогеологическому заключению с оценкой запасов.

10.4 Поскольку возможности недропользователя отдельного участка недр по сбору и подготовке материалов по сопредельным территориям, оценки обеспеченности ЭЗПВ прогнозными ресурсами ограничены, к обоснованию исходных данных для оценки запасов водозаборов групп «в», «г» и «д» следует привлекать специализированные геологические организации.

Сбор, обобщение, систематизация и анализ исходных данных по окружающей к одиночному водозабору территории необходимы для всех пяти выделенных групп, соответствующих 4.2.

10.5 Состав рекомендуемых исследований на вновь оцениваемых участках недр и для эксплуатируемых участков различается.

10.5.1 На вновь оцениваемых участках недр в состав исследований входят:

- в изученных относительно простых условиях - бурение и опробование разведочно-эксплуатационной скважины;
- в сложных условиях - предварительное бурение и опробование поисковой или картировочной скважины для выбора интервала разреза для эксплуатации и его количественного и качественного опробования;
- изучение качества подземных вод и его изменения во внутригодовом разрезе;
- проведение работ для обоснования ЗСО.

10.5.2 На эксплуатируемых участках недр в состав исследований входят:

- обследование и оценка технического состояния и производительности эксплуатационной скважины с установлением конструкции скважины;
- замеры глубины статического и динамического уровней подземных вод;
- изучение качества эксплуатируемых подземных вод и его изменений во внутригодовом разрезе и, в случае их некондиционности, установление ее причин (природных или техногенных);
- оценка степени защищенности подземных вод от загрязнения, наличия и состояния ЗСО (а при ее отсутствии - возможность ее организации).

10.6 Перечисленные в 10.5 рекомендации относятся к исследованиям одиночных водозаборов, выделенных в 4.2 групп «а» и «б», а по водозаборах групп «в», «г» и «д» к исследованиям, обосновывающим оценку ЭЗПВ на первом этапе. Дополнительно на водозаборах последних трех групп должна быть получена информация о суммарном водоотборе и глубине статического и динамического уровней в центре воронки депрессии.

На втором этапе оценки ЭЗПВ исследования осуществляются в обычном объеме, рекомендуемом при оценке запасов эксплуатируемого месторождения или переоценке запасов ранее разведанного месторождения.

10.7 Основой для оценки ЭЗПВ участков недр, эксплуатируемых одиночными водозаборами, должен стать их мониторинг, который рекомендуется проводить отдельным водопользователям в соответствии с [16]. Мониторинг всего эксплуатируемого месторождения должен осуществляться информационно-аналитическим центром мониторинга подземных вод.

10.8 Результаты оценки ЭЗПВ должны быть изложены в гидрогеологическом заключении. Заключение должно быть максимально кратким, но содержать все материалы, необходимые для оценки эксплуатационных запасов подземных вод. Следует учитывать, что в состав пакета исходной геологической информации должны входить данные, характеризующие документально подтвержденную потребность в воде, а также включающие характеристику действующего водозабора, результаты анализов качества подземных вод, данные наблюдений за отбором подземных вод и уровнем воды и др. В заключении должны приводиться только итоговые данные с соответствующими ссылками на другие документы, в которых приведены фактические данные.

10.9 В текстовой части заключения должны быть освещены следующие вопросы:

- а) потребность в подземных водах заявителя;
- б) определение группы, к которой относится оцениваемый одиночный водозабор;
- в) краткая характеристика геолого-гидрогеологических условий с выделением основного водоносного горизонта, включая характеристику гидрогеологического разреза и условий защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения;
- г) данные о модуле прогнозных эксплуатационных ресурсов;
- д) характеристика качества подземных вод и его соответствия установленным требованиям, а также его изменений во внутригодовом и многолетнем разрезе; характеристики ЗСО для действующих водозаборов и рекомендации по выделению ЗСО на вновь осваиваемых участках;
- е) характеристика действующего оцениваемого водозабора;
- ж) для оцениваемых водозаборов групп «в», «г» и «д» данные о других водозаборах и разведанных участках, включая данные об утвержденных запасах и дебитах действующих водозаборов, а также данные о понижениях уровней в пределах рассматриваемой площади;
- з) краткое обоснование принятых расчетных гидрогеологических параметров водоносного горизонта и других исходных данных, использованных для подсчета ЭЗПВ;
- и) расчет производительности одиночного водозабора и категоризация эксплуатационных запасов подземных вод.

10.10 К заключению должна быть приложена схематическая гидрогеологическая карта с отражением положения оцениваемого одиночного водозабора, других водозаборов и разведанных участков (для групп «в», «г» и «д»), границ ЗСО (рекомендуемых или фактических), паспорта эксплуатационных (разведочно-эксплуатационных) скважин, гидрогеологические разрезы (для групп «в», «г» и «д»), каталоги скважин и химанализов, а также все необходимые согласования в установленном порядке..

Библиография

- [1] Кодекс Республики Беларусь о недрах от 15 декабря 1997 г. № 103-3
- [2] Водный кодекс Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. № 191-3
- [3] Закон Республики Беларусь «О питьевом водоснабжении» от 24 июня 1999 г. № 271-3
- [4] Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе» от 14 июля 2000 г. № 419-3
- [5] Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 17 июля 2002 г. № 126-3
- [6] Закон Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» от 5 января 2004 г. № 262-3
- [7] Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод
Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 февраля 2001 г. № 223
- [8] Инструкция о содержании, оформлении и порядке представления в Республиканскую комиссию по запасам полезных ископаемых Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь материалов по подсчету эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод
Утверждена и введена в действие постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 12 апреля 2006 г. № 27.
- [9] Положение о порядке осуществления государственной экспертизы геологической информации о недрах и утверждения запасов полезных ископаемых
Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16 января 1999 г. № 63
- [10] О Республиканской комиссии по запасам полезных ископаемых Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.
Утверждено приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 31 марта 1999 г. № 75
- [11] Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М., Недра, 1970, 214 с.
- [12] Боровский Б.В., Язвин Л.С., Закутин В.П. Оценка эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами. Методические рекомендации. М., ГИДЭК, 2002, 60 с.
- [13] Справочник гидрогеолога (под редакцией М.Е. Альтовского). М., Гостеолтехиздат, 1962, 616 с.

[14] Санитарные правила и нормы Республики Беларусь

СанПиН 10-124 РБ 99 Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

Утверждены и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 19 октября 1999 г. № 46

[15] Санитарные правила и нормы Республики Беларусь

СанПиН 10-113 РБ 99 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения

Утверждены и введены в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 6 января 1999 г. № 1 с изменениями по постановлению от 30 октября 1999 г. № 42

[16] Инструкция о порядке проведения мониторинга подземных вод

Утверждена и введена в действие постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 июня 2006 г. № 39