

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ. НЕДРА

**ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
ЗАПАСОВ И ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД К
МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ПИТЬЕВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ВОД**

АХОВА НАВАКОЛЬНАГА АСЯРОДДЗЯ И ПРЫРОДАКАРЫСТАННЕ. НЕТРЫ

**ПРАВИЛЫ ўжывання класіфікацыі эксплуатацыйных запасаў і
прагнозных рэсурсаў падземных вод да радовішчаў пітных і
тэхнічных вод**

Издание официальное



Минприроды

Минск

Ключевые слова: правила; классификация; эксплуатационные запасы; прогнозные ресурсы; месторождения подземных вод; питьевые и технические воды; естественные, привлекаемые и искусственные запасы и ресурсы; откачка; уровень (статический, пьезометрический и динамический) подземных вод; дебит (производительность) скважины; участок водозабора; разведочные, разведочно-эксплуатационные и наблюдательные скважины; моделирование, подсчет эксплуатационных запасов, зона санитарной охраны

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 (с отменой Инструкции по применению классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод к месторождениям питьевых и технических вод, 19 января 1984 г., утвержденной Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР).

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
5 Требования к выбору подземных источников питьевого и технического водоснабжения, условиям (режиму) их эксплуатации и качеству подземных вод...	6
6 Группировка месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод по сложности гидрогеологических условий для целей разведки	8
7 Требования к изученности месторождений питьевых и технических подземных вод	10
8 Правила определения эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных питьевых и технических вод	23
9 Подготовленность месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод для промышленного освоения	33
Библиография.....	34

Текст для ознакомления

Текст для ознакомления

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ**Охрана окружающей среды и природопользование. Недра
ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
ЗАПАСОВ И ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД К
МЕСТОРОЖДЕНИЯМ ПИТЬЕВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ВОД****Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Нетры
ПРАВІЛЫ ўжывання класіфікацыі эксплуатацыйных
запасаў і прагнозных рэсурсаў падземных вод
да радовішчаў пітных і тэхнічных вод**

Environmental Protection and Nature Use. Subsoil
Regulation use of classification of safe yield and forecast resources ground-water
to the reservoir drinking and technical waters

Дата введения 2008-04-01**1 Область применения**

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее – технический кодекс) устанавливает правила применения классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод к месторождениям питьевых и технических вод.

Правила настоящего технического кодекса обязательны для всех субъектов хозяйствования, независимо от их ведомственной подчиненности и форм собственности, при разведке и эксплуатации месторождений питьевых и технических вод и проектировании водозаборных сооружений на территории Республики Беларусь.

2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие нормативные правовые акты:

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

СТБ 1188-99 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

СТБ ГОСТ Р 51592-2001 Вода. Общие требования к отбору проб

СТБ ГОСТ Р 51593-2001 Вода питьевая. Отбор проб

СТБ ГОСТ Р 17.1.3.06-2006 Охрана природы. Гидросфера. Охрана подземных вод от загрязнения. Общие требования

ГОСТ 4979-49 Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа. Отбор, хранение и транспортирование проб

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 заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

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 вода питьевая: Вода, которая по органолептическим свойствам, микробиологическому и химическому составу соответствует действующим санитарным нормам и правилам и безопасна для жизни и здоровья человека [1].

3.2 водоносный горизонт: Водопроницаемый пласт горной породы, насыщенной водой [1].

3.3 воды подземные: Воды, находящиеся ниже земной поверхности в толщах горных пород земной коры во всех физических состояниях.

3.4 дебит (производительность) скважины: Количество воды, выдаваемое скважиной при откачке или самоизливе в единицу времени при установившемся постоянном динамическом уровне.

3.5 естественные запасы: Масса (объем) гравитационной воды, заключенной в порах, трещинах, карстовых и других пустотах горных пород.

3.6 естественные ресурсы: Величина питания водоносного горизонта в ненарушенных эксплуатацией подземных вод гидрогеологических условиях.

3.7 искусственные запасы: Определенный объем емкостных или упругих запасов воды, формируемый искусственным путем.

3.8 зона санитарной охраны: Территория и акватория, на которых устанавливается особый санитарно-противоэпидемиологический режим для предотвращения ухудшения качества воды источников хозяйственно-питьевого водоснабжения и охраны водопроводных сооружений [1].

3.9 искусственные ресурсы: Расход подземных вод, обеспеченный искусственным питанием.

3.10 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.

3.11 откачка: Вид опытных гидрогеологических (опытно-филтрационных) работ, позволяющих определить гидрогеологические параметры опробуемой толщи, расчетные параметры каптажных сооружений и произвести отбор проб воды для оценки их качества.

3.12 привлекаемые ресурсы: Расход воды, поступающей в пласт при усилении питания подземных вод, вызванного эксплуатацией месторождения подземных вод.

3.13 прогнозные ресурсы: 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.

3.14 техническая вода: Вода, которая по качеству соответствует требованиям конкретных потребителей и пригодна для технических и иных производственных нужд.

3.15 эксплуатационные запасы: 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.

3.16 упругие запасы: Объем воды, высвобождающейся из напорного водоносного горизонта при снижении в нем пластового давления.

3.17 уровень динамический: Уровень подземных вод, снизившийся вследствие откачки или повысившийся в результате нагнетания воды в пласт.

3.18 уровень пьезометрический: Уровень подземных вод, устанавливающийся выше кровли водоносного горизонта (пласта) при вскрытии напорных вод скважиной.

3.19 уровень статический: Естественный не нарушенный откачкой или нагнетанием уровень подземных вод.

3.20 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.

4 Общие положения

4.1 Правила применения классификации эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод к месторождениям питьевых и технических вод (далее – Правила) разработаны в соответствии с [6].

4.2 Подземные воды, используемые для питьевого водоснабжения, должны удовлетворять в естественном виде требованиям СТБ 1756, после предварительной водоподготовки - требованиям [7]. Мероприятия по улучшению качества подземных вод для питьевых целей осуществляются согласно [8] и [9].

4.3 Технические воды используются для охлаждающих систем, в технологических процессах, для закачки в нефтеносные залежи в целях поддержания пластового давления, для других производственных нужд. Качество подземных вод, предназначенных для технического водоснабжения, регламентируется техническими нормативными правовыми актами и требованиями конкретных водопотребителей.

В качестве питьевых и технических подземных вод могут использоваться также подземные воды, извлекаемые:

- при разработке месторождений твердых полезных ископаемых (дренажные подземные воды). Их отбор может осуществляться из специальных водопонижительных систем и подземных и (или) открытых горных выработок;

- при водопонижении в процессе строительства и эксплуатации промышленных и гражданских объектов, в том числе подземных сооружений;

- при дренаже мелиорируемых земель и подтопленных территорий.

Использование этих подземных вод определяется наличием потребности в них, их качеством, возможностью организации зон санитарной охраны (для питьевых вод), технико-экономической целесообразностью их использования, в том числе после проведения мероприятий по их очистке и водоподготовке.

Подземные воды, извлекаемые при разработке твердых полезных ископаемых, при наличии потребности в этих водах относятся к сопутствующим полезным ископаемым.

4.4 Подземные воды содержатся и циркулируют в порах, трещинах, карстовых и других пустотах горных пород, образуя месторождения различных типов. По гидравлическим особенностям подземные воды подразделяются на безнапорные и напорные.

4.5 Месторождения питьевых и технических подземных вод, в пределах которых осуществляется извлечение подземных вод водозаборными сооружениями, связаны с водоносными горизонтами, распространенными на территории Республики Беларусь в пределах:

- речных долин;
- артезианских бассейнов платформенного типа;
- надморенных и межморенных водноледниковых отложений;
- ограниченных по площади структур или массивов трещинно-карстовых пород и зон тектонических нарушений.

4.6 Гидрогеологические условия месторождений подземных вод в зависимости от характера залегания и степени взаимосвязи, строения водоносного горизонта, изменчивости мощности, фильтрационных свойств водовмещающих пород, а также источников формирования эксплуатационных запасов подземных вод и гидрохимических особенностей характеризуются различной степенью сложности.

4.7 Эксплуатационные запасы месторождений подземных вод обеспечиваются:

- естественными запасами и естественными ресурсами оцениваемого и гидравлически связанных с ним смежных водоносных горизонтов;
- привлекаемыми ресурсами;
- искусственными запасами и ресурсами подземных вод.

4.8 Количественно естественные запасы определяются упругими и емкостными запасами подземных вод. Величина упругих запасов для элемента водоносного горизонта единичной площади в плане определяется упругой водоотдачей (т.е. упругоёмкостью породы и мощностью пласта) и высотой напора над кровлей водоносного горизонта. Величина емкостных запасов зависит от значения гравитационной водоотдачи и мощности водонасыщенной части отложений.

4.9 Количественно естественные ресурсы равны сумме всех приходных элементов баланса водоносного горизонта:

- инфильтрации атмосферных осадков,
- привлечению вод поверхностных водоемов и водотоков,
- перетеканию из смежных водоносных горизонтов,
- бокового притока подземных вод по водоносному горизонту и др.

4.10 Естественные ресурсы оцениваются по сумме всех расходных элементов баланса водоносного горизонта:

- испарению;
- подземному стоку в реки;
- оттоку подземных вод по водоносному горизонту за пределы месторождения и др.

4.11 Величина естественных запасов и естественных ресурсов изменяется по сезонам года и в многолетнем периоде в зависимости от интенсивности питания водоносного горизонта. В нарушенных гидрогеологических условиях при эксплуатации подземных вод питание водоносного горизонта возрастает за счет улучшения условий инфильтрации атмосферных осадков, уменьшения испарения с поверхности грунтовых вод, усиления перетекания из смежных водоносных горизонтов, фильтрации из рек и водоемов.

4.12 Образование искусственных запасов обеспечивается путем применения различных гидротехнических сооружений (плотин, водохранилищ, каналов), за счет инфильтрации вод при орошении земель, а также с помощью использования инфильтрационных сооружений для подпитки водозаборов (инфильтрационных бассейнов, нагнетательных скважин и др.). Дополнительное питание водозабора искусственным путем зависит от условий залегания водоносных горизонтов, их

гидравлических свойств, наличия или отсутствия разделяющих или слабопроницаемых пластов, фациального замещения проницаемыми отложениями, литологии русловых или донных отложений, конструкции и схемы размещения водозаборных и инфильтрационных сооружений.

4.13 Привлекаемые ресурсы включают следующие элементы:

- перетекание из смежных водоносных горизонтов, в которых происходит сработка упругих или гравитационных (емкостных) запасов;
- дополнительное инфильтрационное питание грунтового горизонта за счет уменьшения испарения при снижении зеркала воды;
- приток воды из разделяющих слабопроницаемых слоев и поверхностных водотоков и водоемов;
- поступление воды из соседних бассейнов в результате смещения водораздела подземных вод;
- искусственное пополнение ресурсов подземных вод (инфильтрационные бассейны, оросительные системы и т.д.).

4.14 По степени неоднородности водоносные горизонты и комплексы разделяются на условно однородные, неоднородные и весьма неоднородные. Для предварительной характеристики степени неоднородности водоносных горизонтов используются данные по удельным дебитам скважин. При этом в условно однородных пластах максимальные и минимальные дебиты однотипно оборудованных скважин различаются не более чем в 5 раз, в неоднородных – в 5-10 раз и в весьма неоднородных – более чем в 10 раз. Условно однородные пласты обычно сложены песчаными и равномерно трещиноватыми породами с простыми условиями залегания; неоднородные – неравномерно трещиноватыми и закарстованными породами, а также валунно-гравийно-галечными отложениями с разнотекстурным по составу заполнителем; весьма неоднородные – крайне неравномерно трещиноватыми и закарстованными породами.

4.15 В зависимости от степени обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод возобновляемыми источниками формирования, эксплуатация месторождений может производиться при установившемся и не установившемся режимах фильтрации. При любом режиме фильтрации расчетный срок эксплуатации водозабора не должен превышать 10 000 суток.

4.16 Гидрохимические условия месторождений подземных вод бывают простыми, сложными и весьма сложными. В простых условиях причины изменения качества подземных вод отсутствуют. В этих условиях при возникновении наземных источников загрязнения возможные изменения качества воды в районе месторождения в процессе его эксплуатации устанавливаются достаточно надежно расчетным путем. В сложных гидрохимических условиях границы зон с различным качеством подземных вод имеют сложную конфигурацию в плане и разрезе, а водоносные горизонты приурочены к неоднородным пористым или неравномерно трещиноватым породам. В этих условиях возможные изменения качества в процессе эксплуатации устанавливаются приближенно аналитическим путем или методом моделирования.

На месторождениях с весьма сложными гидрохимическими условиями границы зон с различным качеством подземных вод имеют сложную конфигурацию в плане и разрезе, водоносные горизонты приурочены к неравномерно и весьма неравномерно трещиноватым и закарстованным породам. В этих условиях возможные изменения качества воды устанавливаются методом гидрогеохимического моделирования или ориентировочно на основании качественного анализа гидрогеологической обстановки в районе месторождения.

4.17 В процессе эксплуатации качество подземных вод может оставаться неизменным или изменяться во времени, что обуславливается

гидрогеологическими и гидрохимическими условиями, наличием источников загрязнения, условиями и величиной водоотбора. В связи с этим срок эксплуатации водозабора определяется с обязательным соблюдением условий сохранения требуемого качества вод вне зависимости от режима фильтрации.

4.18 Эксплуатация месторождений подземных вод осуществляется после утверждения запасов согласно [10]. Государственная экспертиза геологической информации об эксплуатационных запасах (далее - государственная экспертиза) должна осуществляться:

- по результатам поисково-оценочных работ (запасы категории C_1 и C_2 [6]) – для обоснования разведки подземных вод;
- по результатам разведочных работ (запасы категории В и C_1 [6]) – для обоснования проекта водозабора и эксплуатации месторождения подземных вод;
- по результатам переоценки запасов на действующих водозаборах в связи с окончанием расчетного срока эксплуатации, расширением водозабора, изменением условий эксплуатации и не подтверждением ранее утвержденных запасов (запасы категории А, В и C_1 [6]).

4.19 В отдельных случаях по результатам государственной экспертизы и на основании решения Департамента по геологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды (далее – Департамента по геологии) допускается проектирование и опытно-промышленная эксплуатация водозабора на базе запасов категории C_1 . В решении устанавливается срок опытно-промышленной эксплуатации и предоставление по ее результатам разведанных запасов на Государственную экспертизу.

Постановка на государственный баланс эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод производится после утверждения запасов согласно [10].

4.20 Содержание, оформление и порядок представления на государственную экспертизу материалов подсчета эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод определяются [11].

5 Требования к выбору подземных источников питьевого и технического водоснабжения, условиям (режиму) их эксплуатации и качеству подземных вод.

5.1 Выбор месторождения (участка) подземных вод и обоснование возможности их использования для питьевого, технического водоснабжения или орошения земель должны проводиться с учетом выполнения следующих требований:

- соответствие качества подземных вод заданному назначению их использования;
- обоснование выбора конкретного месторождения. Осуществляется по результатам поисково-оценочных работ при наличии нескольких конкурентно способных вариантов, для технических вод должна учитываться в первую очередь возможность использования поверхностных водных объектов;
- для питьевых вод – наличие благоприятных санитарно-гигиенических и экологических условий и возможность организации зон санитарной охраны водозабора в установленном порядке;
- вредное воздействие эксплуатации подземных вод на окружающую среду должно отсутствовать или находиться в допустимых пределах;
- обоснование типа водозаборного сооружения, условий и режима эксплуатации подземных вод.

5.2 Для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются подземные воды, удовлетворяющие в естественном виде или после предварительной

водоподготовки требованиям СТБ 1756 и [7], а для технического водоснабжения – требованиям и техническим условиям конкретных потребителей к качеству вод и режиму их эксплуатации. Мероприятия по улучшению качества подземных вод осуществляются согласно [8].

5.3 Выбор подземных вод в качестве источника централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и технических целей должен проводиться в соответствии с требованиями СТБ 1756. Выбор источника технического водоснабжения должен проводиться в соответствии с требованиями стандартов и технических условий конкретных водопотребителей.

Выбор источника подземных вод для технических или сельскохозяйственных нужд должен быть обоснован технико-экономическими расчетами, проведенными проектными организациями на основе материалов поисково-оценочных и разведочных гидрогеологических работ. Использование подземных вод питьевого качества для технических и иных целей, как правило, не допускается. В случае отсутствия поверхностных водных источников и наличия достаточных запасов подземных вод питьевого качества на основании разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды (далее – Минприроды) на специальное водопользование, допускается использование подземных вод для технических и других целей, не связанных с питьевым водоснабжением.

5.4 Целесообразность использования дренажных вод должна быть установлена технико-экономическими расчетами при обосновании кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых проектными организациями. При этом должны быть установлены потребность в воде, требования к качеству вод, режиму и условиям их эксплуатации и учтены требования законодательства в области окружающей среды.

При отсутствии потребности в дренажных водах должна проводиться общая количественная и качественная их оценка и устанавливаться возможные направления их использования.

5.5 При наличии нескольких участков, пригодных для размещения водозаборов, выбор участка для проведения разведки и обоснования рациональной схемы водозабора должен быть подтвержден технико-экономическими расчетами. При выборе участка для размещения водозаборов и разработке рекомендаций по условиям (режиму) эксплуатации подземных вод необходимо руководствоваться нормами и правилами, действующими на территории Республики Беларусь согласно [8] и [9].

В технико-экономических расчетах необходимо учитывать капитальные вложения и эксплуатационные расходы. Капитальные вложения: стоимость водоводов (их длина, диаметр), затраты на бурение, обсадку трубами и фильтрами эксплуатационных, резервных и наблюдательных скважин, стоимость насосного оборудования, строительство насосных, перекачивающих станций и резервуаров, обустройство зон санитарной охраны, строительство водоочистных сооружений, линии электропередач и дорог. Эксплуатационные расходы включают затраты на электроэнергию, износ труб и насосов, способы водоподготовки, заработную плату персонала и др. затраты.

На этом основании выбирается тот участок, у которого капитальные вложения и эксплуатационные расходы окажутся наименьшими. Расчетный срок эксплуатации подземных вод в технико-экономических расчетах принимается равным 10 000 сут., если иное не определено конкретными условиями или сроками добычи подземных вод.

5.6 Выбор участков разведки для хозяйственно-питьевого водоснабжения должен быть согласован с местными исполнительными и распорядительными органами в области питьевого водоснабжения, землепользователями, водопотребителями и проектными организациями, территориальными органами

Минприроды и государственного санитарного надзора, в части возможности размещения водозабора и организации зон санитарной охраны, пригодности качества воды для питьевых целей согласно [12] и [13].

5.7 Перед вводом в эксплуатацию водозабора зачастую для организации зон санитарной охраны в соответствии с требованиями [14] и [15] требуется благоустройство территории, для чего необходимо проведение комплекса мероприятий и обязательность их выполнения. В связи с этим необходимо проводить предварительное согласование данного вопроса с соответствующими территориальными органами власти перед началом разведки. Необходимые затраты на проведение этих мероприятий учитываются в технико-экономических расчетах по выбору источника водоснабжения и предусматриваются в проекте строительства водозаборных сооружений.

5.8 Выбранная и обоснованная по материалам разведочных работ схема водозабора подлежит согласованию с проектной организацией. В соответствии с требованиями [8] и [9] в схеме водозабора предусматриваются резервные эксплуатационные скважины. В радиусе влияния водозабора и на его участке необходимо также предусматривать пункты наблюдений (скважины, шахтные колодцы, поверхностные водотоки) для ведения мониторинга и кадастра подземных вод согласно [16], [17], [18] и [19].

5.9 Режим эксплуатации водозаборов подземных вод определяется проектной организацией с учетом гидрогеологических особенностей месторождения, характеристики водопотребителей согласно нормативам [8] и [9], технико-экономических показателей эксплуатации подземных вод. В заявке на проведение геологоразведочных работ на поиски и разведку подземных вод должны быть приведены следующие технико-экономические показатели эксплуатации подземных вод: потребность в воде, требования к ее качеству, расстояние от участка водозабора до потребителя, тип водозабора, способ и условия водоотбора, режим эксплуатации водозабора подземных вод и расчетный срок эксплуатации водозабора. Если в заявке срок эксплуатации не определен, тогда условно расчетный срок принимается равным 10 000 суток.

6 Группировка месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод по сложности гидрогеологических условий для целей разведки

6.1 Необходимая и минимально достаточная степень изученности месторождений подземных вод определяется с учетом сложности гидрогеологических, гидрогеохимических, техногенных и горно-геологических условий их разведки и освоения. Исходя из этого, месторождения питьевых и технических вод подразделяются на три группы (1-й, 2-й и 3-й группы): с простыми, сложными и весьма сложными условиями [6].

6.2 К 1-й группе относятся месторождения с простыми гидрогеологическими, гидрогеохимическими, техногенными и горно-геологическими условиями с выдержанным залеганием водоносных горизонтов, устойчивой мощностью и однородными по фильтрационным свойствам водовмещающими породами, простыми гидрогеохимическими и геотермическими условиями, при которых отсутствуют потенциальные источники изменения качества воды, обеспечена возможность проведения надежного прогноза такого изменения [6].

К этой группе относятся месторождения в артезианских бассейнах и частично месторождения в надморенных и межморенных водноледниковых отложениях, а также расположенные в речных долинах при условии обеспеченного восполнения эксплуатационных запасов за счет поверхностных вод.

Основные источники формирования запасов подземных вод и их изменения при эксплуатации могут быть количественно оценены в процессе разведочных работ. Потенциальные источники изменения качества воды отсутствуют и тем самым обеспечена возможность проведения прогноза такого изменения. При этом может быть выполнен обоснованный прогноз возможного влияния проектируемого водоотбора на окружающую среду.

6.3 Ко 2-й группе относятся месторождения со сложными гидрогеологическими и (или) гидрогеохимическими, техногенными и горно-геологическими условиями вследствие невыдержанного залегания водоносных горизонтов, изменчивости мощности и неоднородности фильтрационных свойств водовмещающих пород [6].

К этой группе относятся:

- месторождения в артезианских бассейнах, связанных с водоносными горизонтами поровых, трещиноватых или трещинно-карстовых пород;
- месторождения в ограниченных по площади структурах и массивах трещинно-карстовых пород;
- месторождения в надморенных и межморенных водноледниковых отложениях невыдержанной мощности и неоднородных по фильтрационным свойствам водовмещающих пород;
- месторождения со сложными гидрогеохимическими условиями и возможными изменениями качества воды, прогноз которых выполняется математическим моделированием или приближенно расчетным путем.

В этой группе месторождений часть основных источников формирования запасов и их изменений при эксплуатации может быть приближенно оценена количественно. Возможен качественный прогноз изменений отдельных компонентов окружающей среды под влиянием эксплуатации месторождения.

6.4 К 3-й группе относятся месторождения с очень сложными гидрогеологическими и (или) гидрогеохимическими, техногенными и горно-геологическими условиями, характеризующимися весьма высокой изменчивостью мощности и строения водоносных горизонтов, ограниченным распространением в трещиноватых и закарстованных породах, крайней изменчивостью фильтрационных свойств водовмещающих пород [6].

К этой группе относятся:

- месторождения в краевых частях артезианских бассейнов;
- месторождения в ограниченных структурах трещинно-карстовых пород и зонах тектонических нарушений;
- месторождения с очень сложными гидрохимическими условиями, при которых возможные изменения качества воды могут быть установлены только по анализу общей гидрогеологической и водохозяйственной обстановки либо по аналогии с другими эксплуатируемыми месторождениями;
- месторождения, эффективная эксплуатация которых возможна только при искусственном подпитывании водозаборов или применении сложных систем водозаборов (горизонтальных, лучевых), а разведочные работы требуют применения специальных технологий.

Источники формирования запасов могут быть количественно оценены приближенно, прогноз возможных изменений окружающей среды выполнен на основе анализа общей геозекологической обстановки и по аналогии с эксплуатируемыми месторождениями.

6.5 Для отнесения исследуемого месторождения к группе более высокой сложности достаточно, чтобы хотя бы один из установленных критериев соответствовал этой группе. В зависимости от конкретных гидрогеологических, гидрогеохимических и горно-геологических условий месторождение одного и того же типа или его часть может относиться к той или иной группе по сложности, что

требует обоснования в каждом конкретном случае. Состав, объемы и методика разведочных работ зависят от группы сложности месторождений подземных вод.

7 Требования к изученности месторождений питьевых и технических подземных вод

7.1 Основным требованием к изученности месторождений подземных вод является получение достоверной информации для оценки эксплуатационных запасов и качества вод, условий эксплуатации месторождений с обязательным соблюдением требований в области охраны окружающей среды.

7.2 С целью эффективного изучения месторождений, планомерного выявления и оценки эксплуатационных запасов подземных вод и во избежание неоправданных затрат и излишней детальности при проведении разведочных работ необходимо соблюдать определенную последовательность (стадийность) в проведении геологоразведочных работ: поиски и оценка месторождений, разведка месторождений, эксплуатационная разведка. Сложность гидрогеологических условий, степень изученности, с учетом заявленной потребности в воде и сроков подготовки месторождений для промышленного освоения, определяют необходимость проведения геологоразведочных работ на определенной стадии. В отдельных случаях некоторые стадии могут быть исключены или совмещены с другими стадиями в зависимости от конкретных гидрогеологических условий месторождений и степени изученности объекта предыдущими исследованиями.

Государственная экспертиза запасов питьевых и технических подземных вод и их постановка на государственный баланс может проводиться по результатам любой стадии геологоразведочного процесса. В соответствии с [6] каждая стадия геологоразведочных работ должна обеспечить оценку определенной категории запасов подземных вод. Требования к результатам их изученности определяются:

- стадией поисково-разведочных работ и ее конечными результатами, установленными в [6];
- сложностью геологических, гидрогеологических, гидрогеохимических, геоэкологических и горно-геологических условий конкретного месторождения и его размерами.

Изученность месторождения по результатам каждой стадии должна обеспечить возможность выбора наиболее перспективных водоносных горизонтов, их дальнейшего изучения и достоверной оценки эксплуатационных запасов подземных вод различных категорий, их качества, условий эксплуатации и получения данных для составления проекта дальнейших геологоразведочных работ, а также проекта строительства новых или расширения и реконструкции действующих водозаборов с учетом обязательного соблюдения требований в области охраны окружающей среды.

7.3 Поисковые и оценочные работы проводятся с целью выявления и предварительной оценки перспективных участков (месторождений) и в их пределах водоносных горизонтов с благоприятными предпосылками для постановки разведочных работ.

7.4 Поисковые работы проводятся на новых или недостаточно изученных площадях с целью выявления месторождений подземных вод и определения их перспективности для дальнейшего изучения в тех случаях, когда они не могут быть определены по имеющимся материалам региональных исследований.

7.4.1 Целевым назначением работ на этой стадии является выявление в пределах перспективных площадей, выделенных по результатам региональных гидрогеологических работ, водоносных горизонтов и месторождений с благоприятными предпосылками для постановки дальнейших оценочных и разведочных работ.

7.4.2 Основной задачей поисковых работ является получение необходимой исходной информации для выявления в пределах конкретных площадей месторождений подземных вод, определения их границ в плане и разрезе и предварительной оценки их эксплуатационных запасов по категории С₂. В простых гидрогеологических и экологических условиях по результатам поисковых работ эксплуатационные запасы могут быть оценены по категории С₁.

7.4.3 В зависимости от сложности геолого-гидрогеологических условий территории и типов месторождений подземных вод поисковые работы включают: маршрутное или площадное изучение гидрогеологических условий применительно к масштабу 1:100000-1:50000 и более крупного масштаба с применением комплекса геофизических, гидрогеохимических, гидрометрических и других методов, бурение и опробование поисковых скважин, геофизические исследования в скважинах, обследование действующих водозаборов, режимные наблюдения, лабораторные и другие работы, в том числе специальные исследования.

7.4.4 Основным результатом поисковых работ является геологическое обоснование перспектив исследованной площади и выявление месторождений (участков), на которых целесообразна постановка дальнейших оценочных работ. Конечным результатом поисковых работ является подсчет общей величины запасов по категории С₂, которые предназначены для оценки и учета потенциальных возможностей месторождений подземных вод и обоснования проведения на них оценочных работ.

В том случае, когда задачи поисковых работ могут быть решены по материалам ранее проведенных региональных исследований, в том числе при региональной оценке прогнозных ресурсов, стадия поисков не проводится.

7.5 Оценочные работы проводятся на выявленных в результате поисковых работ перспективных месторождениях. Целевым назначением оценочных работ является изучение основных особенностей геолого-гидрогеологических условий месторождений, выявленных на основании материалов предыдущих исследований, обоснование промышленного значения и предварительная оценка эксплуатационных запасов подземных вод по категории С₁ применительно к условной схеме водозабора.

7.5.1 Основными задачами оценочных работ являются:

- установление основных факторов и закономерностей формирования эксплуатационных запасов подземных вод в пределах месторождения;
- гидрогеологическое обоснование схемы водозабора;
- определение качества воды и соответствия ее целевому назначению;
- предварительная оценка возможных изменений качества воды в процессе эксплуатации;
- оценка возможного влияния водоотбора на различные компоненты природной среды (поверхностные водные объекты, активизацию карстовых и других экзогенных процессов и др.);
- оценка антропогенной нагрузки и санитарного состояния территории;
- предварительная оценка границ зон санитарной охраны и даны рекомендации о возможности их организации.

7.5.2 Оценочные работы месторождений включают следующие виды исследований:

- изучение и сбор материалов предыдущих исследований;
- рекогносцировочное обследование месторождения;
- бурение поисковых, разведочных, картировочных и наблюдательных скважин;
- пробные и опытные откачки;
- геофизические исследования в скважинах и по площади;

- отбор проб воды и пород;
- лабораторные работы;
- наблюдения за режимом подземных и поверхностных вод;
- санитарно-гигиеническое обследование участков;
- обследование действующих водозаборов подземных вод и изучение их режима эксплуатации, в пределах выделенных перспективных месторождений и водозаборов, являющихся аналогами для оцениваемых;
- математическое моделирование и компьютерная обработка информации.

7.5.3 По результатам оценочных работ осуществляется выбор наиболее перспективного участка для размещения водозабора и обоснования целесообразности разведочных гидрогеологических исследований и разработки программы его дальнейшего изучения. На оцениваемой площади подсчитываются эксплуатационные запасы подземных вод по категориям C_1 . Запасы категории C_1 в количественном отношении должны удовлетворять первоочередную и перспективную потребность в воде. В простых гидрогеологических условиях по результатам оценочных работ могут быть получены данные, достаточные для подсчета запасов по категории В и составления проекта водозабора. По решению Департамента по геологии Минприроды запасы категории C_1 могут служить основанием для вовлечения месторождения в опытно-промышленную эксплуатацию без проведения разведочных работ. По результатам опытно-промышленной эксплуатации и наблюдений за режимом подземных вод осуществляется переоценка эксплуатационных запасов по категориям А [6] и (или) В и проводится их государственная экспертиза согласно [10] .

7.6 Разведочные работы на подземные воды проводятся на месторождениях (участках), которые по результатам поисково-оценочных работ или на основании имеющейся геолого-гидрогеологической информации получили положительную геолого-экономическую оценку, при наличии потребности в воде. При высокой геолого-гидрогеологической изученности района разведочные работы могут выполняться без предшествующих им поисково-оценочных работ.

7.6.1 В процессе проведения разведочных работ изучаются условия формирования эксплуатационных запасов подземных вод, взаимосвязи с подземными водами смежных водоносных горизонтов, качество подземных вод и их пригодность для использования по назначению, степень защищенности их от загрязнения, а также условия эксплуатации и влияния на окружающую среду. Проводится подсчет эксплуатационных запасов применительно к выбранной схеме водозабора с учетом заданного их количества по категории В (на новых месторождениях) или на эксплуатируемых месторождениях с неутвержденными запасами – по категориям А+В. Подсчитанные запасы являются основанием для составления проекта и строительства нового водозабора первой очереди или реконструкции действующих водозаборов. Оценка запасов является конечным результатом разведочных работ.

7.6.2 Для удовлетворения потребности в воде на перспективу и определения возможности расширения водозабора должны быть уточнены запасы с оценкой их не ниже категории C_1 , проводится также подсчет общих эксплуатационных запасов подземных вод месторождения, включая запасы категории C_2 . На крупных месторождениях наиболее детально должны быть изучены участки и водоносные горизонты, намечаемые для первоочередного хозяйственного освоения.

7.6.3 Основными видами разведочных работ являются:

- бурение картировочных, разведочных, разведочно-эксплуатационных и наблюдательных скважин;
- проведение пробных, опытных и опытно-эксплуатационных откачек (выпусков) и нагнетаний;

- геофизические исследования в скважинах;
- гидрогеохимическое опробование и химико-аналитические исследования качества подземных вод и поверхностных вод;
- топогеодезические работы;
- работы с целью оценки возможного влияния отбора подземных вод на окружающую среду;
- специальные геоэкологические исследования и оценка санитарного состояния территории для оценки защищенности подземных вод от загрязнения и влияния техногенной нагрузки на их качество.

В случае эксплуатации подземных вод с искусственным восполнением их запасов в процессе разведочных работ должны быть получены необходимые данные для прогноза влияния восполнения на величину эксплуатационных запасов и качество воды, а также для прогноза работы сооружений искусственного восполнения. Если источником формирования эксплуатационных запасов являются поверхностные воды необходимо проводить гидрологические исследования. Эти исследования выполняются с целью получения данных об уровненом режиме и стоке водотоков, качестве поверхностных вод, русловых процессах, продолжительности периода отсутствия стока и затопления поймы, максимальных и минимальных среднесуточных уровней и расходов воды и др.

Кроме того, в общий комплекс работ могут входить рекогносцировочное, маршрутное и аэровизуальное обследования, площадные геофизические работы, опытно-миграционные работы, наблюдения за режимом поверхностных и подземных вод, гидрометрические работы, отбор и лабораторные исследования проб грунта, лабораторные работы, математическое моделирование, создание баз данных мониторинга и кадастра подземных вод и другое.

7.6.4 Выбор рациональной схемы проведения разведочных работ осуществляется в зависимости от типа месторождения и его размеров.

Количество скважин, виды и длительность опытно-фильтрационного опробования определяются сложностью месторождения и заявленной потребностью в подземных водах.

Изучение эксплуатируемых водозаборов-аналогов имеет большое значение особенно для обоснования прогнозов изменения качества подземных вод при эксплуатации и оценке ее влияния на окружающую среду.

7.6.5 Разведка подземных вод на эксплуатируемых месторождениях с неутвержденными запасами заключается в проведении наблюдений за водоотбором и уровнем подземных вод, их качеством и температурой для установления основных закономерностей формирования эксплуатационных запасов и условий эксплуатации подземных вод. В состав работ при необходимости могут входить: бурение разведочных и наблюдательных скважин, отдельных эксплуатационных скважин, проведение опытно-фильтрационных и опытно-миграционных работ, отбор проб воды, лабораторные и топогеодезические работы, математическое моделирование.

7.6.6 Выбор и согласование участков для разведки и схема водозабора согласовывается с проектной организацией и местными органами власти.

В случае, когда на участках разведки расположены здания, сооружения, и иные объекты, и они могут являться источниками загрязнения подземных вод, до начала разведочных работ вопрос о возможности и целесообразности переноса или ликвидации этих сооружений должен быть согласован с соответствующими местными органами власти.

При разведке месторождений подземных вод питьевого качества для технического водоснабжения и иных производственных нужд должно быть получено разрешение на специальное водопользование.

7.7 Эксплуатационная разведка подземных вод проводится на участках месторождениях с утвержденными и (или) неутвержденными эксплуатационными запасами с целью:

- выяснения соответствия режима эксплуатации прогнозным расчетам;
- получения исходных данных для переоценки эксплуатационных запасов;
- реконструкции, расширения или уменьшения водозабора;
- обоснования рационального режима эксплуатации;
- подтверждения прогнозов возможных изменений качества подземных вод;
- установления степени влияния водоотбора на окружающую среду.

7.7.1 Эксплуатационная разведка базируется главным образом на мониторинге подземных вод, включая систематические наблюдения за дебитом эксплуатационных скважин, уровнями подземных вод в эксплуатационных и наблюдательных скважинах, качеством и температурой воды, за техническим состоянием водозаборных и наблюдательных скважин и др.

В состав работ может входить бурение дополнительных разведочных и наблюдательных скважин, их опробование, отбор проб воды, лабораторные работы, опробование эксплуатационных скважин (при их остановке и пуске), моделирование режима эксплуатации для оценки его соответствия ранее выполненным прогнозам с учетом реального водоотбора и уточнения условий и источников формирования запасов по данным эксплуатации.

7.7.2 В процессе эксплуатационной разведки ведется оперативное регулирование режима эксплуатации водозабора, уточняются условия и источники формирования эксплуатационных запасов, производится их переоценка с выделением запасов категории А (или категорий А+В в случае расширения водозабора), дается обоснование мероприятий по компенсации вредного воздействия водоотбора на окружающую среду. В ходе разведки возможно также уточнение общей величины эксплуатационных запасов месторождения.

Подсчитанные запасы категории А предназначены для учета степени использования подземных вод, составления проекта реконструкции действующего водозабора и обоснования мероприятий по компенсации вредного воздействия водоотбора на окружающую среду.

7.8 Для оценки эксплуатационных запасов подземных вод по району месторождения необходимо иметь геологическую и гидрогеологическую карты с соответствующими разрезами [20]. На картах и разрезах должны быть показаны основные особенности геологического строения и гидрогеологических условий района, закономерности распространения и залегания основных водоносных горизонтов, границы водоносных горизонтов, отражено качество подземных вод, местоположение действующих водозаборов и участков с разведанными запасами подземных вод, гидрометрических створов, а также участков сброса бытовых и промышленных стоков и других источников загрязнения вод. Масштаб графических материалов определяется необходимостью наглядного отображения указанных факторов.

На специализированных гидрогеологических картах и разрезах по месторождению должны быть изображены геологическое строение и гидрогеологические условия месторождения, закономерности изменения мощностей и литологического состава водовмещающих пород, их фильтрационных и емкостных свойств по площади и разрезу, напоров, качества подземных вод, границ пласта и др. Расположение всех разведочных, разведочно-эксплуатационных скважин и других выработок, пройденных в процессе разведочных работ, должно быть инструментально привязано. В зависимости от размеров оцениваемой площади, количества скважин и границ водоносного горизонта гидрогеологические карты по месторождениям (участкам)

составляются обычно на топографической основе в масштабах от 1:5000 до 1:50000.

7.9 Для оценки и прогнозирования качества подземных вод по району месторождения необходимо иметь комплект специализированных карт гидрогеохимической направленности.

7.10 Методика и объем проведения основных видов поисковых, оценочных и разведочных работ определяются сложностью гидрогеологических условий месторождения, стадией и целевым назначением работ, заявленной потребностью в воде и намеченной схемой водозабора, с учетом требований, изложенных в [6].

7.11 Скважины по своему назначению подразделяются на поисковые (картировочные), разведочные, разведочно-эксплуатационные и наблюдательные [21]. Конструкции скважин, их диаметры и глубина определяются в каждом конкретном случае проектом работ в зависимости от целевого назначения скважины. Во всех случаях диаметры и глубины скважин должны обеспечить возможность установки оборудования для проведения откачки и наблюдений за положением уровней при откачках. Следует учитывать наличие всех ранее пробуренных на разведываемой площади скважин и оценить возможность их использования.

При определении глубин и диаметров скважин, их размещении необходимо учитывать возможность использования одних и тех же скважин для различных целей на разных стадиях геологоразведочных работ или в ходе эксплуатации месторождения. На многопластовых месторождениях необходимо предусматривать возможность испытаний в одной и той же скважине нескольких водоносных горизонтов раздельного или совместного.

Для некоторых типов месторождений, характеризующихся крайней невыдержанностью литологического состава и мощности водовмещающих пород целесообразно в местах бурения разведочно-эксплуатационных скважин предварительно проходить картировочные скважины небольшими диаметрами с проведением стандартного каротажа или специального комплекса геофизических исследований.

7.12 При размещении разведочных и наблюдательных скважин необходимо учитывать специфические условия и масштабы различных типов месторождений подземных вод, степень их сложности и необходимость решения определенных задач на каждой стадии поисково-разведочных работ.

7.12.1 При поисках и оценке месторождений подземных вод, приуроченных к аллювиальным и коренным отложениям речных долин, скважины первоначально должны задаваться таким образом, чтобы можно было проследить изменение литологического состава, мощности и фильтрационных свойств водовмещающих пород и качества подземных вод по направлениям наибольшей изменчивости этих параметров. С этой целью скважины следует располагать по профилю вдоль долины реки, а затем на выявленных наиболее перспективных участках – по поперечникам, секущим долину и заканчивающимся на коренном берегу. На стадии оценки месторождений и разведки на выбранном перспективном участке (участках) производится сгущение скважин в продольном профиле и при необходимости разбуриваются дополнительные поперечные профили. Для определения расчетных гидрогеологических параметров и характера взаимосвязи подземных и поверхностных вод закладываются специальные кусты скважин, количество которых на каждом перспективном участке определяется размерами участка и степенью однородности отложений.

7.12.2 При поисках и оценке месторождений подземных вод, приуроченных к артезианским бассейнам, скважины целесообразно располагать по взаимопересекающимся профилям для получения характеристики

пространственного изменения фильтрационных свойств, мощности водовмещающих пород и качества подземных вод по площади. Несколько скважин должны быть пройдены до регионального водоупора для изучения изменения качества воды в разрезе. При оценке месторождений и их разведке производится сгущение скважин в пределах выбранного участка с целью уточнения его границ. Закладываются опытные кусты скважин для определения гидрогеологических параметров и изучения взаимосвязи водоносных горизонтов.

7.12.3 При поисках и оценке месторождений подземных вод в ограниченных по площади структурах и массивах трещинных и трещинно-карстовых пород по данным площадных геофизических исследований и бурения отдельных скважин должны быть выявлены площади (участки, зоны) с повышенными фильтрационными свойствами водовмещающих пород и хорошим качеством воды. При оценке месторождений и их разведке необходимо установить границы структуры и изучить закономерности изменения фильтрационных свойств водовмещающих пород и качества подземных вод по площади и в разрезе.

7.12.4 Бурение разведочных и разведочно-эксплуатационных скважин при разведке всех типов месторождений подземных вод производится в пределах водозаборного участка применительно к намеченной схеме водозабора с учетом ранее пробуренных скважин. Конструкции разведочно-эксплуатационных скважин должны обеспечивать возможность их последующей эксплуатации с проектной производительностью. Количество скважин, разбуриваемых по намеченной схеме водозабора, определяется группой сложности месторождения и самой схемой. В относительно однородных по фильтрационным свойствам водоносных горизонтах на месторождениях 1-й и 2-й групп получение достоверной и достаточной информации достигается путем бурения разведочных и разведочно-эксплуатационных скважин в схеме водозабора в количестве порядка 15-20 % от числа проектных эксплуатационных скважин на крупных месторождениях и нескольких разведочных скважин на средних и мелких месторождениях. В весьма неоднородных пластах (месторождения 3-й группы) на месте каждой проектной эксплуатационной скважины должна быть пробурена разведочная или разведочно-эксплуатационная скважина.

При необходимости разведочные скважины могут проходиться за пределами водозаборного участка для уточнения геологического строения, гидрогеологических условий месторождения и граничных условий оцениваемой площади.

7.13 Наиболее рациональная схема водозабора (количество эксплуатационных скважин, расстояния между ними, схема их расположения, нагрузки) определяются гидрогеологическими и технико-экономическими факторами.

7.13.1 Глубина разведочных и разведочно-эксплуатационных скважин определяется гидрогеологическими условиями разведываемого месторождения, а в некоторых случаях также заданной потребностью в подземных водах. Водоносные горизонты небольшой мощности целесообразно вскрывать до водоупорного ложа. В водоносных горизонтах значительной мощности необходимо изучить фильтрационные свойства водовмещающих пород и химический состав подземных вод по вертикали и на основании полученных данных выявить наиболее продуктивную часть водоносного горизонта и установить оптимальную глубину скважин, обеспечивающую наиболее эффективную работу проектируемого водозабора при заданной потребности. По данным бурения разведочных и разведочно-эксплуатационных скважин определяется проектная глубина эксплуатационных скважин.

7.13.2 Эксплуатационные скважины на участке инфильтрационного водозабора с круглогодичным питанием за счет привлечения поверхностного

стока целесообразно закладывать в виде линейного ряда вдоль русла реки. Если водозабор рассчитывается на периодическую сработку естественных запасов подземных вод с последующим их восполнением в паводковый период, скважины целесообразно располагать на участках долины, где мощность и проницаемость водовмещающих пород являются наибольшими и обеспечиваются условия восполнения запасов.

7.14 При разведке проводятся наземные геофизические исследования и геофизические исследования в скважинах.

7.14.1 Наземные геофизические исследования проводятся с целью:

- литологического расчленения разреза;
- изучения условий залегания водовмещающих пород;
- выявления участков водоносного горизонта с наиболее благоприятными условиями для формирования эксплуатационных запасов;
- оценки изменчивости фильтрационных свойств водовмещающих пород;
- минерализации подземных вод и др.

Эти исследования должны опережать буровые и опытные работы и проводиться на месторождениях (участках) с наиболее сложными гидрогеологическими и гидрогеохимическими условиями. Наземные геофизические исследования включают методы электроразведки и сейсморазведки, в некоторых случаях используется магниторазведка и др.

7.14.2 Геофизические исследования в скважинах проводятся для уточнения геологического разреза, выявления особенностей изменения фильтрационных свойств водовмещающих пород и качества воды в разрезе, определения эффективной мощности водоносного горизонта и интервалов установки фильтров, изучения взаимосвязи водоносных горизонтов, величины водопритока по интервалам, оценки гидрогеологических параметров, а также для изучения технического состояния скважин и фильтров при опытно-фильтрационных работах. Методы исследований: электро- и электромагнитный каротаж, радиоактивный каротаж, кавернометрия, расходомерия и др.

7.15 Из пробуренных при геологоразведочных работах или существующих скважин проводятся пробные, опытные одиночные и кустовые, опытно-эксплуатационные откачки (выпуски) и нагнетания (наливы) воды.

Продолжительность опытно-фильтрационных исследований в каждом конкретном случае определяется исходя из решаемых задач и природных условий месторождения.

7.15.1 Пробные откачки проводятся из всех поисковых и наблюдательных, а также из некоторых разведочных скважин для предварительной оценки фильтрационных свойств водовмещающих пород по площади и разрезу и качества подземных вод для получения сравнительной характеристики различных участков распространения основных водоносных горизонтов и выбора перспективной площади (горизонтов, зон) для разведочных работ. Они осуществляются с одним понижением уровня продолжительностью 0.5-1 суток. На стадии разведки пробные откачки проводят из разведочных или разведочно-эксплуатационных скважин для определения их возможной производительности. В ряде случаев пробные откачки проводятся для поинтервального гидродинамического и гидрохимического опробования скважин в процессе их бурения для надежного выделения наиболее благоприятных интервалов по степени водоносности и качеству воды.

7.15.2 Опытные откачки (одиночные, кустовые и групповые) проводятся на этапе оценки или разведки с целью определения основных гидрогеологических параметров (коэффициентов фильтрации, водопроводимости, пьезо- и уровнепроводности, водоотдачи, приведенного радиуса влияния), изучения граничных условий и взаимосвязи водоносных горизонтов, связи подземных и

поверхностных вод, характера зависимости дебита скважины от понижения уровня воды, выявления закономерностей изменения уровней воды и дебита во времени, определения величин срезов уровней при взаимодействии скважин, а также для изучения изменения качества подземных вод во времени в зависимости от режима водоотбора, для установления оптимального проектного дебита скважин и режима эксплуатации.

На месторождениях с простыми гидрогеологическими (или гидрохимическими) условиями опытные одиночные откачки проводятся при одном понижении уровня. Опытные одиночные откачки проводятся с целью установления зависимости между дебитом скважины и понижением уровня воды в ней, а также для изучения качества подземных вод и ориентировочной оценки водопроницаемости водоносных горизонтов. На месторождениях со сложными гидрохимическими условиями и с весьма сложными условиями формирования эксплуатационных запасов подземных вод опытные откачки проводятся при 2-х, реже 3-х понижениях уровней воды. Разница в дебитах в сложных и весьма сложных условиях должно быть не менее полутора – двух раз. Продолжительность опытных одиночных откачек не должна превышать 1-2 суток.

7.15.3 Кустовые откачки проводятся для определения основных гидрогеологических параметров, получения исходных данных, характеризующих условия питания, взаимодействие между водоносными горизонтами и с поверхностными водотоками и водоемами, изучения граничных условий, определения величин срезов при взаимодействии скважин. Кустовые откачки следует проводить в течение времени, обеспечивающего квазистационарный режим фильтрации в пределах куста скважин. Продолжительность их зависит от гидрогеологических условий участка водозабора (месторождения). Для напорных водоносных горизонтов, разделенных слабопроницаемыми слоями незначительной мощности, продолжительность их составляет 5-10 суток и 10-15 суток – для безнапорных. Для оценки взаимодействия между водоносными горизонтами, разделенных выдержанными по мощности слабопроницаемыми слоями продолжительность кустовых откачек может составлять 20-30 суток.

7.15.4 Групповые откачки проводятся для изучения условий взаимосвязи между водоносными горизонтами, подземными и поверхностными водами и для определения основных гидрогеологических параметров (водопроницаемости, пьезопроницаемости, параметров перетекания, суммарного сопротивления русловых отложений) в случаях, когда отбор воды из одиночной скважины не может обеспечить необходимую точность расчетов в связи с незначительными величинами понижений уровня.

При этом групповые откачки целесообразно проводить из концентрированных узлов опытных скважин, что позволяет получить большее понижение уровня, чем при рассредоточенном водоотборе.

При разведке месторождений 1-й группы можно ограничиться проведением опытных откачек с дебитом близким к проектному.

7.15.5 Опытные эксплуатационные откачки проводятся из одной или группы скважин только при разведке месторождений в сложных гидрогеологических и гидрохимических условиях на стадии разведки (при разведке месторождений 2-й и 3-й группы). Кроме этого, опытные эксплуатационные откачки проводятся при разведочных исследованиях по искусственному подпитыванию водозаборов, а также для обоснования сложных систем водозаборов (горизонтальных, лучевых). Целью опытных эксплуатационных откачек является установление закономерностей изменения уровней подземных вод или их качества при заданном водоотборе. При исследованиях по искусственному подпитыванию водозаборов или применении сложных их систем дается оценка эффективности работы таких водозаборов в конкретных гидрогеологических условиях. Количество

ступеней расхода определяется целевым назначением откачек и гидрогеологическими условиями участка. В большинстве случаев целесообразно назначать один максимальный дебит, близкий к проектному. При разведке месторождений 3-й группы в сложных гидрогеологических условиях опытно-эксплуатационные откачки проводятся с дебитом, близким к проектному.

В сложных гидрохимических условиях на месторождениях 2-й и 3-й групп проведение опытно-эксплуатационных откачек целесообразно только при наличии опасности подтягивания некондиционных вод в вертикальном разрезе или в случае расположения водозабора в непосредственной близости от контура распространения некондиционных подземных вод. Продолжительность опытно-эксплуатационных откачек в зависимости от конкретных природных условий, как правило, составляет 1,5-2 месяца и должна быть достаточной для оценки влияния границ пласта и не превышать 6 месяцев.

7.16 Методика проведения опытных откачек (выбор типа откачки, количество и положение наблюдательных скважин, продолжительность откачек, количество ступеней расхода) определяются целевым назначением откачки, гидрогеологическими условиями и стадией проведения разведочных работ и в каждом конкретном случае определяется проектом работ. Общими требованиями к опытным откачкам являются:

- их непрерывность при заданном расходе;
- постоянство дебита или понижения уровня воды в скважине;
- достижение на конец откачек в опытных и наблюдательных скважинах величин понижения уровня воды, превышающих погрешности измерения уровня;
- обязательное проведение наблюдений за восстановлением уровня воды в опытных и наблюдательных скважинах после окончания откачек;
- обеспечение отвода откачиваемой воды на расстояние, исключающее обратное поступление ее в опробуемый водоносный горизонт в зоне влияния откачки;
- осуществление комплекса мероприятий по охране окружающей среды при откачках подземных питьевых и технических вод.

Расстояния между центральными и наблюдательными скважинами при проведении кустовых откачек должны устанавливаться с таким расчетом, чтобы разность понижений в соседних наблюдательных скважинах и величина понижения уровня в дальней наблюдательной скважине на конец откачки значительно превышали погрешности при измерении уровня и были представительными для дальнейших расчетов. Продолжительность опытных откачек и расстояния между центральной и наблюдательными скважинами должны быть такими, чтобы наблюдательные скважины располагались в зоне квазистационарного режима.

Опытные откачки с несколькими ступенями расхода или понижения уровня проводятся для определения зависимости между дебитом и понижением, главным образом из разведочно-эксплуатационных скважин на стадии разведки, когда дебит скважин при опытной откачке существенно меньше проектного. Особенно это требуется при изучении безнапорных водоносных горизонтов малой мощности или приуроченных к неравномерно трещиноватым породам.

7.17 Опытные и опытно-эксплуатационные откачки из скважин, включенных в схему водозабора и используемых для обоснования запасов, должны проводиться в режиме и с дебитами, соответствующими проектным. Для обоснования запасов в случае заявленного прерывистого режима эксплуатации в течение суток проводятся откачки с постоянным расходом, а также в прерывистом режиме с дебитом, величина которого увеличивается на поправочный коэффициент, определенный по соотношению продолжительности суток и планируемого времени прерывистого режима эксплуатации. Это необходимо для

подтверждения неизменности качества при различных режимах водоотбора и сохранения динамического уровня в пределах допустимого.

7.18 При изучении естественных ресурсов как источника формирования эксплуатационных запасов подземных вод проводятся водно-балансовые исследования для получения количественных характеристик приходных и расходных элементов водного баланса: режим инфильтрации атмосферных осадков, испарение с водной поверхности и зеркала грунтовых вод, разгрузка подземных вод, отбор подземных вод и др.

7.19 При производстве поисково-разведочных работ должны быть получены данные, характеризующие как естественный режим по сезонам года за многолетний период, так и нарушенный режим подземных вод в районах действующих водозаборов.

7.19.1 Наблюдения за естественным режимом подземных вод имеют особое значение при разведке месторождений грунтовых и неглубокозалегающих напорных вод, режим которых тесно связан с метеорологическими и гидрологическими факторами. Эти наблюдения должны проводиться по специально оборудованной наблюдательной сети (наблюдательные скважины, водомерные посты) с целью решения следующих основных задач:

- определение минимальных, средних и максимальных мощностей водоносных горизонтов и связанных с ними величин максимально возможных понижений уровня воды;
- уточнение условий взаимосвязи поверхностных и подземных вод, а также подземных вод различных водоносных горизонтов;
- оценка размеров естественного питания водоносного горизонта по сезонам года;
- получение данных для введения поправок в ход снижения уровней при опытных и опытно-эксплуатационных откачках, связанных с необходимостью учета естественных изменений уровня;
- определение расчетных гидрогеологических параметров (коэффициентов пьезопроводности и уровнепроводности, коэффициентов фильтрации разделяющих слабопроницаемых слоев и др.) по данным изменений уровней подземных вод;
- изучение характера изменения качества подземных вод в годовом и многолетнем периоде.

Непрерывность наблюдений за естественным режимом подземных вод должна составлять не менее года. Частота замеров при режимных наблюдениях определяется характером решаемой задачи и закономерностями изменения элементов режима и устанавливается проектом работ.

7.19.2 В случаях, когда разведочные работы на подземные воды проводятся на участках или в районах действующих водозаборов, гидрогеологические исследования должны начинаться с изучения опыта их эксплуатации с целью решения следующих основных задач:

- оценка или переоценка эксплуатационных запасов подземных вод на участках действующих водозаборов с неутвержденными запасами или с ранее утвержденными запасами;
- использование опыта эксплуатации водозаборов на вновь разведываемых месторождениях в аналогичных гидрогеологических условиях при оценке эксплуатационных запасов подземных вод;
- оценка взаимовлияния действующих и вновь разведанных водозаборов, влияния отбора подземных вод на поверхностные водные источники, экологические и другие природные условия данного района.

Наблюдения за нарушенным режимом подземных вод в районах действующих водозаборов включают в себя наблюдения за уровнями воды в

эксплуатационных и специальных наблюдательных скважинах, химическим составом подземных вод и дебитом водозаборных скважин. В том случае, когда на водозаборе проводятся специальные наблюдения по изучению режима необходимо получить данные этих наблюдений и провести контрольные замеры. Если же на водозаборе специальные режимные наблюдения не проводятся, необходимо организовать цикл таких наблюдений, предусмотрев для этого бурение и оборудование специальных наблюдательных скважин. В комплекс наблюдений обязательно должны быть включены контрольные замеры дебитов действующих водозаборных скважин и уровней воды в них.

При отсутствии на действующих водозаборах специальных наблюдательных скважин их бурение и оборудование должно быть проведено в самом начале разведочных работ. Наблюдательные скважины следует оборудовать не только на эксплуатируемые водоносные горизонты, но и на смежные питающие водоносные горизонты, а в отдельных случаях и на разделяющие слабопроницаемые слои.

На водозаборах, где уже происходит изменение качества отбираемых вод, при необходимости следует заложить дополнительные наблюдательные скважины для выяснения источника загрязнения подземных вод. Количество, схема расположения наблюдательных скважин и частота наблюдений определяются типом месторождения, его граничными условиями и системой расположения водозаборных скважин и в каждом конкретном случае устанавливаются проектом работ.

Исследования в районах действующих водозаборов должны включать в себя также сбор и обобщение данных по истории работы водозабора (изменения количества водозаборных скважин, их расхода и уровня подземных вод за период эксплуатации) и, в необходимых случаях, проведение специальных опытных работ (остановка и пуск скважин для уточнения гидрогеологических параметров), а также проведение геофизических исследований для изучения технического состояния скважин.

7.20 Топогеодезические работы проводятся для инструментальной привязки (в плане и по высоте) буровых скважин, а также для составления детальных топографических планов участков водозаборов и гидрогеологических разрезов.

7.21 Для изучения химического состава, микробиологических и органолептических показателей производится отбор проб воды на всех стадиях геологоразведочных работ как при бурении скважин и проведении из них откачек различного назначения, так и при наблюдении за режимом подземных вод оцениваемого и смежных с ним водоносных горизонтов, поверхностных водотоков и водоемов. Отбор проб воды по оцениваемому водоносному горизонту производится обязательно из всех скважин, используемых при оценке запасов подземных вод в пределах участка разведки, а также из других источников и поверхностных водоемов в зоне влияния водозабора.

Частота отбора проб и их количество определяются сложностью гидрохимических условий. Количество и виды анализов, а также перечень подлежащих определению компонентов устанавливаются в зависимости от гидрогеологических и гидрохимических условий участка и целевого использования подземных вод. На полный химический анализ отбираются пробы: при пробных откачках – 1 проба в конце ее; при опытных – в начале, середине и конце; при опытно-эксплуатационных откачках – обычно 4-5 проб равномерно в течение всей откачки. Для большей части проб проводится сокращенный химический анализ, для двух-трех и реже более – полный с определением всех микрокомпонентов и макрокомпонентов, в том числе и токсичных, санитарно-микробиологический и радиологический. В условиях изменчивости химического состава или невозможности достижения стабилизации качества подземных вод в процессе

откачек отбираются пробы в количестве, обеспечивающем возможность экстраполяции или прогноза изменения качественного состава в зависимости от величины и режима водоотбора.

Перечень подлежащих определению компонентов устанавливается в строгом соответствии с требованиями нормативных правовых актов по гигиенической оценке качества воды СТБ 1756 и [7], для питьевых вод и требованиями водопотребителей для технических вод. В соответствии с [22] осуществляется государственный и ведомственный санитарный надзор по гигиенической оценке питьевой водопроводной воды.

В районах возможного загрязнения подземных вод промышленными, бытовыми и другими сточными водами, а также веществами, применяемыми при агрохимической деятельности, по согласованию с местными органами государственного санитарного надзора следует определить характерные для данного участка загрязняющие компоненты. В нефтегазоносных районах в подземных водах дополнительно должны определяться нефтепродукты и состав газов. Перечень и допустимые концентрации загрязняющих компонентов устанавливаются Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Отбор, хранение и транспортирование проб воды осуществляется в соответствии с ГОСТ 4979, СТБ ГОСТ Р 51592 и СТБ ГОСТ Р 51593, а производство химических анализов – в соответствии с требованиями СТБ 1188. Анализы должны быть выполнены по стандартизированным и аттестованным в установленном порядке методикам в аккредитованных лабораториях для выполнения соответствующих видов исследований.

Внутренний оперативный контроль достоверности результатов определений показателей качества питьевой воды осуществляется в соответствии с требованиями СТБ 1188. Не менее 10 % химических анализов должны быть контрольными.

7.22 Для получения данных, необходимых для характеристики санитарных условий оцениваемой площади, проводится санитарное обследование с участием заказчика, местных органов власти, проектной организации и местных органов государственного санитарного надзора. Санитарное обследование включает в себя визуальное выявление всех очагов и источников возможного загрязнения подземных вод. Результаты обследования должны учитываться при выборе эксплуатируемых водоносных горизонтов, водозаборных участков и схемы будущего водозабора. При необходимости проходятся специальные скважины для изучения характера и степени загрязненности подземных вод и оконтуривания ореолов загрязнения. Возможность организации зон санитарной охраны, а также использование воды в хозяйственно-питьевых целях при отклонении ее качества от требований нормативных актов должны быть согласованы с соответствующими органами санитарного надзора. Специальные физико-химические исследования воды, почв и грунтов проводятся для обоснования мероприятий по защите подземных вод от загрязнения. Их состав, объемы и методика определяются в каждом конкретном случае в зависимости от характера загрязнения и целевого назначения решаемых задач.

При определении границ зон санитарной охраны следует руководствоваться [14] и [15].

7.23 При разведке месторождений подземных вод необходимо получить данные для разработки мероприятий по охране недр и окружающей среды применительно к выбранному способу сброса использованных вод. При подземном захоронении необходимо оценить их совместимость с подземными водами поглощающего горизонта.

Способ и места сброса использованных вод должны быть согласованы с местными органами государственного санитарного надзора, при подземном

захоронении – с территориальными органами Минприроды и горного надзора, при сбросе в открытые водоемы – с территориальными органами Минприроды, при сбросе в канализацию – с местными исполнительными распорядительными органами Республики Беларусь. При разведке инфильтрационных водозаборов в долинах рек необходимо согласование с территориальными органами Минприроды.

8 Правила определения эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных питьевых и технических вод.

8.1 При подсчете эксплуатационных запасов подземных вод определяется их количество, которое может быть получено на месторождении рациональными в технико-экономическом отношении водозаборными сооружениями при заданном режиме эксплуатации и качестве воды, удовлетворяющем требованиям ее целевого использования в течение расчетного срока водопотребления. Подсчет эксплуатационных запасов подземных вод осуществляется в метрах кубических в сутки и включает в себя:

- определение расчетной производительности водозаборных сооружений в пределах оцениваемых месторождений и их отдельных участков;
- оценку обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод естественными, искусственными и привлекаемыми источниками формирования с учетом изменений в течение всего расчетного срока эксплуатации;
- прогнозные расчетные понижения уровней подземных вод на конец расчетного срока эксплуатации и их сопоставление с величиной допустимого понижения;
- прогнозные расчеты возможных изменений качества подземных вод или обоснование его сохранения в заданных пределах без изменений в течение расчетного срока эксплуатации;
- оценку защищенности подземных вод оцениваемых горизонтов от загрязнения. Расчет границ поясов зон санитарной охраны и обоснование возможности их создания;
- оценку области влияния оцениваемого водозабора и его взаимодействия в этой области с другими существующими и проектируемыми водозаборами, а также с дренажными водопоглощающими системами, находящимися в зоне влияния оцениваемого месторождения;
- оценку воздействия оцениваемого водозабора в области его влияния на поверхностные водные объекты, а также другие компоненты природной среды, которые могут быть подвержены изменениям вследствие добычи подземных вод (снижение уровня вод, оседание земной поверхности, активизация экзогенных геологических процессов и др.);
- геолого-техническое обоснование возможности освоения оцениваемого месторождения, включая схему и конструкцию водозаборных сооружений, а также расчетные дебиты скважин и других каптажных сооружений;
- классификацию подсчитанных запасов по категориям и оценку их подготовленности к последующим этапам проектирования или эксплуатации, а также проведению геологоразведочных работ согласно [6] и [21].

Перечисленные элементы подсчета эксплуатационных запасов подземных вод должны входить в подсчет запасов. Состав, содержание и степень детальности подсчета запасов зависит от сложности гидрогеологических условий, степени изученности месторождений, стадии геологоразведочных работ.

8.2 Оценка эксплуатационных запасов подземных вод проводится различными методами:

- гидродинамическим (аналитически или математическим моделированием);

- гидравлическим;
- балансовым;
- гидрогеологической аналогии;
- совместного применения перечисленных методов.

8.2.1 Оценка эксплуатационных запасов подземных вод гидродинамическим методом заключается в расчетах водозаборных сооружений при принятых начальных и граничных гидрогеологических условиях и фильтрационных параметрах водоносного горизонта в пределах рассматриваемой области фильтрации.

Для месторождений 1-й и 2-й групп по сложности гидрогеологических условий целесообразно применять гидродинамические методы оценки эксплуатационных запасов. При простых гидрогеологических условиях (однородные фильтрационные и емкостные свойства, прямолинейные границы водоносных пластов с неизменяющимися условиями на границах) следует применять аналитические зависимости, которые дают необходимую точность для решения практических задач.

В сложных гидрогеологических условиях (существенная неоднородность гидрогеологических параметров, сложность границ пласта и контуров некондиционных вод, изменение во времени источников формирования эксплуатационных запасов и др.) наиболее целесообразным является применение метода математического моделирования. Основой для оценки запасов гидродинамическим методом служат опытные откачки.

Использование методов математического моделирования весьма эффективно при региональной оценке эксплуатационных запасов в районах с большим количеством существующих и (или) проектируемых водозаборов, а также в случае рассмотрения нескольких вариантов размещения водозаборных скважин и меняющимся отбором воды из них.

В районах действующих водозаборов применение математического моделирования для оценки запасов позволяет уточнить граничные условия и гидрогеологические параметры водоносных пластов путем решения обратных и инверсных задач. Методы математического моделирования позволяют количественно оценить отдельные источники формирования эксплуатационных запасов, а также прогнозировать влияние водозаборов на прилегающие территории.

8.2.2 При оценке эксплуатационных запасов гидравлическим методом определяется расчетный дебит водозабора или прогнозные понижения уровня в скважинах по эмпирическим данным, полученным в процессе проведения опытно-фильтрационных работ, учитывающим комплексно влияние различных факторов, определяющих режим работы водозабора.

Оценка запасов гидравлическим методом заключается в определении опытным путем величины понижений уровня воды и срезок уровней во взаимодействующих скважинах при установившемся режиме фильтрации, а при неустановившемся режиме – установление опытным путем эмпирического закона зависимости снижения уровня, соответствующего данному водоотбору, и времени. В этом случае гидравлический метод применяется для оценки эксплуатационных запасов месторождений 3-й группы. При установившемся движении этот метод может быть использован для оценки запасов в условиях обеспеченного их восполнения, но при существенной неоднородности водовмещающих пород. При неустановившемся движении гидравлический метод может применяться также для месторождений 2-й группы с неоднородными и весьма неоднородными свойствами водовмещающих пород, но в сочетании с гидродинамическими методами. Возможность сохранения требуемого качества

подземных вод на расчетный срок эксплуатации устанавливается по опытным данным гидрогеологических и гидрогеохимических опробований.

8.2.3 Оценка запасов балансовым методом – определение объема воды, который может быть отобран водозабором в течение срока эксплуатации за счет сработки естественных запасов, частичного перехвата естественного потока и привлекаемых источников питания. Этот метод оценки запасов подземных вод является вспомогательным и может применяться при оценке отдельных составляющих эксплуатационных запасов по низким категориям (C_2 и иногда C_1).

Балансовые методы обязательно должны использоваться при оценке обеспеченности эксплуатационных запасов более высоких категорий в ограниченных структурах.

8.2.4 Метод гидрогеологической аналогии заключается в определении модуля эксплуатационных запасов оцениваемого водоносного горизонта в пределах наиболее изученных участков по данным разведочных работ или эксплуатации действующих водозаборов. Модуль эксплуатационных запасов – расход, который может быть получен с единицы площади или с единицы длины (в долинах рек) водоносного горизонта. Эксплуатационные запасы подсчитываются по рассчитанному модулю в соответствии с оцениваемой площадью или длиной рассматриваемого участка. Для использования метода аналогии необходимо доказать идентичность гидрогеологических условий и источников формирования запасов оцениваемой площади и участка-аналога. Такая модель может быть названа полной.

В случае, когда с более изученного месторождения на вновь оцениваемые переносятся только отдельные факторы (параметры, граничные условия и др.), которые не могут быть надежно определены в процессе разведки, аналогия может быть частичной.

8.2.5 При оценке эксплуатационных запасов подземных вод по категориям, обосновывающим выделение капиталовложений на проектирование и строительство водозаборов, должны быть установлены основные гидрогеологические параметры и условия эксплуатации:

- коэффициенты водопроницаемости, пьезопроводности, уровнепроводности, водоотдачи; сопротивление русловых отложений, коэффициенты фильтрации разделяющих слоев и коэффициенты перетекания - на участке разведки по данным опытных кустовых откачек и наблюдений за режимом подземных вод. На действующих водозаборах гидрогеологические параметры целесообразно определять на основании анализа режима изменения уровня воды и дебита при эксплуатации;

- допустимое понижение уровня в условиях осушения пласта - по данным опытных работ. При этом должны быть установлены закономерности изменения фильтрационных свойств водовмещающих пород в вертикальном разрезе и достаточность остаточного столба воды для обеспечения проектируемого расхода и нормальной работы насоса. Глубина динамического уровня не должна превышать возможную для насоса высоту подъема воды.

8.3 Подсчет эксплуатационных запасов подземных вод производится применительно к существующей водохозяйственной обстановке. В случае, когда имеются проекты ее изменения (создание водохранилищ, каналов, изменение поверхностного стока и др.), оценивается влияние проектируемых мероприятий на работу намечаемого водозабора и определяется целесообразность переоценки в последующем запасов подземных вод. При оценке водохозяйственной обстановки должен учитываться также существующий или проектируемый сброс воды от действующего или намечаемого водозабора. Это относится к ранее освоенным, так и разведанным месторождениям в том же речном бассейне.

8.4 Подсчет эксплуатационных запасов подземных вод, обеспечиваемых, в основном, поверхностными водами, производится исходя из среднегодового, среднемесячного или среднесуточного расхода воды поверхностного водотока. При выборе расчетных значений расхода воды следует учитывать необходимость сохранения в водотоке минимального расхода 95 %, 90 % и 85% обеспеченности для систем водоснабжения I-ой, II-ой и III-ей категорий соответственно, по согласованию с территориальными органами Минприроды и государственного санитарного надзора.

8.5 При подсчете эксплуатационных запасов подземных вод для орошения земель суммарный годовой объем отбора воды при заданном расчетном (непрерывном, равномерном) и заданном (неравномерном, ограниченном во времени) режимах водопотребления принимается одинаковым. В расчетной схеме водозабора должна быть предусмотрена возможность обеспечения максимальной величины заданного водоотбора. При планируемом наращивании водоотбора по очередям подсчет эксплуатационных запасов подземных вод производится в соответствии с проектным графиком его изменения.

8.6 Подсчет эксплуатационных запасов подземных вод, в процессе гидрогеологических исследований при разведке и эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых, проводится применительно к сложившейся или проектируемой системе водопонижения с учетом плана ведения горных работ. К утверждению эксплуатационные запасы подземных вод представляются только при наличии потребности в этих водах.

8.7 Подсчет эксплуатационных запасов подземных вод с учетом искусственного подпитывания водозаборов проводится применительно к намечаемой схеме и режиму работы водозабора, с учетом конструкции системы искусственной инфильтрации.

8.8 Оценка производительности водозаборных сооружений должна производиться применительно к обоснованным их схемам и конструкциям, включая типы каптажей и проектных нагрузок на них. Степень обоснования должна соответствовать достигнутой изученности оцениваемого месторождения и стадии принимаемых проектных решений, определяющих категории подсчета запасов, и зависит от типа месторождений и сложности конструкции сооружений.

8.9 Прогнозные расчеты возможных изменений качества воды проводятся на месторождениях, где имеются природные или техногенные источники некондиционных вод на площади распространения водоносных горизонтов, либо источники загрязнения на поверхности или в грунтовых водах.

Должно быть установлено расчетное продвижение контура некондиционных вод к водозабору и выполнен расчет содержания критических концентраций некондиционных компонентов в отдельных водозаборных скважинах и в смешанной воде водозабора. При подтягивании некондиционных вод к водозаборным сооружениям может быть сокращен расчетный срок эксплуатации или разработаны мероприятия по защите от загрязнения подземных вод. Они могут включать лимитирование расчетного расхода водозабора и отдельных водозаборных скважин, или создание защитных дренажей, блокирующих подтягивание некондиционных вод. Если качество воды может быть доведено путем водоподготовки (обезжелезивание, фторирование и др.) до существующих требований, должны быть даны необходимые рекомендации.

При закачке подземных вод в другие водоносные горизонты должна оцениваться их совместимость.

8.10 Оценка защищенности подземных вод от загрязнения из поверхностных водотоков при подсчете запасов выполняется исходя из геологического строения и литологического состава пород, перекрывающих оцениваемый водоносный горизонт.

Обоснование границ 1-го, 2-го и 3-го поясов зон санитарной охраны (далее – ЗСО) регламентируется [14]. Их положение зависит от степени защищенности подземных вод от загрязнения. Границы 1-го пояса ЗСО устанавливаются на расстоянии не менее 50 м от скважин водозабора при использовании недостаточно защищенных подземных вод и защищенных – 30 м. Границы 2-го и 3-го поясов ЗСО определяются расчетным путем.

8.11 Оценка воздействия водозабора на различные компоненты природной среды заключается в определении:

- снижения уровня грунтовых вод первого от поверхности водоносного горизонта;
- снижения (уменьшение) уровней и расходов поверхностных водоемов и водотоков;
- величины оседания земной поверхности; возможной активизации экзогенных геологических процессов и др..

Перечень объектов оценки влияния эксплуатации на окружающую среду Республики Беларусь определяется типом месторождения, физико-географическими и геолого-гидрогеологическими особенностями его условий.

8.12 Подсчет эксплуатационных запасов подземных вод производится на расчетный срок, который составляет 10 000 суток или определяется, в некоторых случаях, исходя из общей обеспеченности эксплуатационных запасов источниками формирования, а также из возможности сохранения качества подземных вод в процессе разработки месторождения подземных вод, что обосновывается прогнозными расчетами. Расчетный срок эксплуатации исчисляется от даты утверждения запасов.

8.13 По степени изученности условий формирования эксплуатационных запасов и качества подземных вод, условий эксплуатации месторождений или освоения запасы и ресурсы подземных вод подразделяются на отдельные категории А, В, С₁, С₂ и Р [6]. Каждая категория запасов служит основой для выполнения определенных стадий проектных решений по подготовке месторождений подземных вод к дальнейшему их изучению или освоению.

Эксплуатационные запасы подземных вод различных категорий подсчитываются в соответствии с требованиями [6] и общими положениями, изложенными в предыдущих разделах настоящих Правил.

Запасы категорий А, В и С₁ определяются по конкретным эксплуатационным, поисково-разведочным или проектным скважинам.

Запасы категории С₂ подсчитываются в целом по площади месторождения.

Отнесение запасов к той или иной категории должно производиться с учетом стадии выполненных работ и достигнутой степени изученности:

- геологического строения, гидрогеологических и геоэкологических условий месторождения, с учетом граничных условий и источников формирования запасов;
- качества подземных вод и возможных изменений его в процессе эксплуатации;
- условий эксплуатации (системы и режима отбора подземных вод).

8.14 Запасы категории А (освоенные) подсчитываются на разрабатываемых (эксплуатируемых) месторождениях применительно к схеме действующего или реконструируемого водозабора [6].

Для обоснования запасов категории А должно быть обеспечено выполнение следующих условий:

- определены условия распространения, залегания и особенности строения водоносных горизонтов, установлены фильтрационные свойства, их изменение по площади и в разрезе, изучены условия взаимосвязи со смежными водоносными

горизонтами, поверхностными водотоками, определены граничные условия пласта по данным эксплуатации;

– величина запасов определена по данным эксплуатации, доказана возможность их отбора в течение последующего срока эксплуатации;

– выполнена достоверная количественная оценка источников формирования эксплуатационных запасов подземных вод;

– качество подземных вод изучено по результатам эксплуатации в соответствии с требованиями к их целевому назначению, обоснована возможность его сохранения в течение последующего срока эксплуатации.

Запасы категории А подсчитываются:

– по фактической среднесуточной производительности действующих водозаборов (эксплуатационных скважин) за период не менее 1 года, предшествующего дате подсчета запасов на месторождениях 1-й и 2-й групп при подтверждении расчетами возможности сохранения достигнутого водоотбора и требуемого качества воды в последующий расчетный срок эксплуатации;

– по расчетному среднесуточному дебиту¹ скважин, проектируемых взамен действующих на месторождениях 1-й и 2-й групп сложности, если возможность получения расчетного дебита и качества воды из проектных скважин обоснована данными опробования или эксплуатации действующих скважин;

– по расчетному среднесуточному дебиту вновь пробуренных взамен действующих водозаборных скважин на месторождениях 3-й группы сложности, при этом возможность получения расчетного дебита и требуемого качества воды должна быть подтверждена данными опытных или опытно-эксплуатационных откачек;

– по фактической среднесуточной производительности действующих водозаборов на месторождениях 3-й группы за период не менее года при установившемся режиме и не менее 3 лет при не установившемся режиме при условии подтверждения возможности сохранения достигнутого водоотбора и требуемого качества воды в последующий расчетный срок эксплуатации.

При подсчете запасов категории А временное уменьшение отбора в течение календарного года, связанное с техническими причинами, не учитывается. Причины изменения дебита должны быть строго обоснованы. Учитываться должны только те источники формирования эксплуатационных запасов, которые достоверно установлены и количественно оценены по результатам эксплуатации.

По запасам категории А на разрабатываемых месторождениях ведется учет степени освоения разведанных запасов подземных вод и составление проекта реконструкции водозабора.

8.15 Запасы категории В (разведанные) подсчитываются на разведанных или разрабатываемых месторождениях применительно к проектным схемам нового или реконструируемого действующего водозабора, и при заданной потребности в воде.

Для обоснования запасов категории В должно быть обеспечено выполнение следующих условий:

– определены контуры распространения, глубина залегания, мощность и особенности строения оцениваемого водоносного горизонта;

– установлены изменения фильтрационных свойств водовмещающих пород в плане и разрезе; определены граничные условия месторождения в плане и разрезе для проведения их схематизации;

¹ Расчетный среднесуточный дебит проектируемых скважин должен приниматься равным фактически наблюдавшемуся по действующим водозаборным скважинам за календарный год, предшествующий дате подсчета запасов.

- охарактеризована связь оцениваемого водоносного горизонта с выше- и нижележащими водоносными горизонтами и с поверхностными водотоками;
- установлены контуры областей питания и разгрузки водоносных горизонтов;
- изучено качество подземных вод в соответствии с требованиями к их целевому назначению;
- установлены источники формирования эксплуатационных запасов и дана их количественная оценка;
- по данным кустовых и (или) одиночных опытных, опытно-эксплуатационных откачек и эксплуатации определены основные расчетные гидрогеологические параметры с экстраполяцией полученных значений по площади и возможность достижения проектного дебита водозабора при сохранении требуемого качества воды, надежно установлены условия эксплуатации месторождения.

Запасы категории В подсчитываются:

- по расчетной производительности действующих водозаборов (скважин) в пределах тройной экстраполяции фактического отбора на месторождениях 1-й группы сложности и двойной экстраполяции на месторождениях 2-й группы сложности (за вычетом запасов категории А) при подтверждении возможности сохранения требуемого качества воды в последующий расчетный срок эксплуатации;

- по расчетному дебиту опробованных опытными откачками скважин, если дебит при опробовании равен проектному или составляет не менее его половины, и расчетной производительности скважин, удаленных от опробованных на двух-трехкратное проектное расстояние между ними на месторождениях 1-й группы, и двухкратное расстояние или смежными с опробованными скважинами на месторождениях 2-й группы, в зависимости от степени и особенностей сложности условий, при условии сохранения требуемого качества воды на расчетный срок эксплуатации. Расчетный дебит должен быть подтвержден результатами опытных работ или результатами эксплуатации;

- по фактическому дебиту скважин, одновременно опробованных опытными эксплуатационными откачками на месторождениях 3-й группы сложности при подтверждении возможности получения проектного дебита и требуемого качества воды на расчетный срок эксплуатации;

- по фактическим дебитам эксплуатационных скважин действующих водозаборов, длительность и полнота исследований по которым недостаточны для отнесения по ним запасов к категории А.

При подсчете запасов подземных вод категории В учитываются только те источники формирования эксплуатационных запасов, которым дана общая количественная оценка по опыту эксплуатации или по данным разведочных гидрогеологических работ применительно к принятой схеме эксплуатации и величине отбора.

Запасы категории В являются основанием для проектирования водозабора и эксплуатации подземных вод.

8.16 Запасы категории С₁ (предварительно оцененные) подсчитываются в пределах предварительно оцененных месторождений или его участков, их блоков или флангов разрабатываемых месторождений применительно к условно принятой схеме водозабора и заявленной потребности в воде.

Для обоснования запасов категории С₁ должно быть обеспечено выполнение следующих условий:

- выяснены приближенно по данным бурения единичных гидрогеологических скважин общие геолого-гидрогеологические условия месторождения;
- мощность, глубина залегания водоносного горизонта, положение уровней воды и величина напора, литологический состав водовмещающих пород,

граничные условия месторождения изучены с детальностью, позволяющей провести их приближенную схематизацию в основном косвенными методами (по аналогии, геофизическими исследованиями и др.) и по единичным скважинам;

– источники формирования эксплуатационных запасов определены предположительно, либо оценены по аналогии с эксплуатируемыми или разведанными месторождениями; общая обеспеченность водоотбора обоснована источниками формирования эксплуатационных запасов подземных вод;

– основные расчетные гидрогеологические параметры определены по данным откачек из единичных скважин, а их приближенная экстраполяция по площади в простых условиях производится с учетом использования данных, полученных по аналогии на примыкающих или других разведанных участках;

– качество подземных вод изучено с детальностью, обеспечивающей принципиальное решение вопроса о возможности их использования по заданному назначению;

– возможные изменения качества воды в процессе эксплуатации оцениваются ориентировочно на основании анализа общих геолого-гидрогеологических условий;

– условия эксплуатации месторождения изучены с детальностью, позволяющей решить вопрос о возможности его последующего освоения.

Запасы категории C_1 (предварительно оцененные) подсчитываются:

– по расчетной производительности действующих водозаборов на месторождениях 1-й и 2-й групп (за вычетом запасов категорий А и В);

– по расчетной производительности водозаборов (скважин), определенной по ограниченному объему данных опробования (кратковременные одиночные откачки) скважин на месторождениях 1-й и 2-й групп сложности;

– по расчетной производительности скважин, определенной по результатам разработки или опробования скважин ближайших водозаборов-аналогов на месторождениях 1-й группы для регионально развитых водоносных горизонтов при условии подтверждения выдержанности геологического разреза, а также качества вод;

– по расчетному дебиту разновременного опробованных скважин с учетом их взаимодействия и в пределах приближенно установленной величины обеспеченности эксплуатационных запасов на месторождениях 3-й группы;

– по фактическому дебиту разведочных скважин, по которым полнота исследований и возможность прогноза качества недостаточны для отнесения запасов к категории В.

При подсчете запасов категории C_1 учитываются источники формирования эксплуатационных запасов, приближенно оцененные в степени, позволяющей установить обеспеченность отбора подземных вод применительно к принятой условной схеме водозабора.

8.17 Эксплуатационные запасы категории C_2 (выявленные) подсчитываются на выявленных в результате проведения поисковых работ на месторождениях, либо по аналогии с более изученными месторождениями, либо дополнительно к запасам более высоких категорий на предварительно оцененных, разведанных месторождениях, изученных в процессе поисково-оценочных и разведочных работ или разрабатываемых месторождениях. По запасам категории C_2 производится оценка и учет потенциальных возможностей месторождений, а также обоснование целесообразности постановки на них поисково-оценочных работ.

Запасы категории C_2 должны удовлетворять следующим условиям:

– геологическое строение и гидрогеологические условия месторождения подземных вод установлены по данным, полученным на основании опробования водоносного горизонта по единичным скважинам либо по аналогии с разведанными участками или другими подобными месторождениями;

- приближенно установлены общие ресурсы подземных вод и источники формирования их эксплуатационных запасов в пределах вновь выявленных площадей, участков и комплексов водовмещающих пород;

- на предварительно оцененных, разведанных или эксплуатируемых месторождениях условия эксплуатации должны быть изучены в степени, достаточной для выявления и оценки их потенциальных возможностей;

- качество подземных вод изучено по единичным пробам, либо по аналогии с изученными участками и отвечает требованиям их целевого использования;

- расчетные дебиты обоснованы данными опробования единичных скважин, условия водоотбора изучены с учетом целесообразности проведения дальнейших геологоразведочных работ и использования подземных вод.

Эксплуатационные запасы категории C_2 подсчитываются:

- по расчетной производительности водозаборов на основании данных опробования единичных выработок в пределах общего баланса подземных вод;

- по гидрогеологической аналогии с более изученными площадями;

- по модулю эксплуатационных запасов на единицу площади водоносного горизонта или месторождения;

- гидродинамическим методом для некоторой условной схемы расположения водозаборов применительно к наиболее перспективным участкам;

- по экстраполяции к запасам более высоких категорий в пределах общей величины обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод.

8.18 Прогнозные ресурсы подземных вод категории P оцениваются по результатам региональных гидрогеологических исследований и основываются на общих гидрогеологических представлениях об условиях формирования ресурсов по гидрогеологическим регионам, бассейнам рек и административно-территориальным единицам Республики Беларусь, а также по аналогии с более изученными территориями. При количественной оценке прогнозных ресурсов подземных вод используются также данные опыта эксплуатации аналогичных водоносных горизонтов на месторождениях в том же регионе или районе.

Прогнозные ресурсы являются основой для составления схем комплексного использования и охраны водных ресурсов, планирования их использования, а также основой постановки поисково-оценочных работ на площадях, перспективных для выявления новых месторождений подземных вод.

8.19 Эксплуатационные запасы подземных вод по условиям их освоения, хозяйственному, экономическому значению и природоохранным требованиям подразделяются на две группы – балансовые и забалансовые, подлежащие отдельному подсчету и учету.

К балансовым относятся эксплуатационные запасы подземных вод категорий A , B , C_1 и C_2 , утвержденные по данным Государственной экспертизы и подготовленные для дальнейшего изучения (C_1 , C_2), промышленного ($A+B$ или B) или опытно-промышленного (C_1) освоения. Основанием для выделения балансовых запасов является установленная потребность в питьевых и технических водах на текущий период и перспективу, соответствие их качества стандартам, требованиям потребителя, соблюдение требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды.

К забалансовым относятся запасы, использование которых на период оценки не может быть признано целесообразным по технико-экономическим, технологическим и (или) экологическим причинам, непосредственно не связанным с проектом водозабора (невозможность отчуждения земельного участка, отсутствие рациональной технологии предварительной водоподготовки изменение социально-экономической ситуации в Республике Беларусь и ее административно-территориальных единицах, необходимость регулирования поверхностного стока и другие) [6].

Забалансовые запасы подсчитываются и учитываются в том случае, если доказана возможность их последующего вовлечения в эксплуатацию, в том числе установлена возможность сохранения их количества и качества, появления в будущем потребности в них, а также совершенствования техники и технологии добычи, переработки и предварительной водоподготовки.

8.20 Подсчет эксплуатационных запасов оформляется в соответствии с требованиями, изложенными в [11].

8.21 Результаты оценки эксплуатационных запасов подземных вод отражаются на планах подсчета запасов и разрезах, на которых показываются:

– контуры расположения участков оцениваемых водозаборов, разведанных ранее или эксплуатируемых;

– контуры площади, по которой оцениваются эксплуатационные запасы. Для месторождений большого площадного распространения в качестве условной границы можно принимать изолинию расчетного понижения уровня воды на конец срока эксплуатации, составляющего 10 % от понижения в центре депрессионной воронки;

– изолинии расчетных понижений уровней воды в плане и кривые депрессии на гидрогеологических разрезах на конец расчетного срока;

– цифры подсчитанных запасов отдельно по категориям и скважины, обосновывающие подсчет запасов;

– границы расчетных зон санитарной охраны второго и третьего поясов;

– существующие и (или) проектируемые пункты наблюдений за количественными и качественными показателями подземных вод.

К плану подсчета запасов прилагаются крупномасштабные врезки, на которых показывается расположение существующих и проектируемых водозаборных скважин и категории запасов. Масштаб врезки определяется размером месторождения или радиусом прогнозной воронки депрессии.

8.22 Эксплуатационные запасы питьевых и технических подземных вод подлежат повторной государственной экспертизе в случаях:

– перевода запасов из одной категории в другую по данным геологоразведочных работ или эксплуатации, а также после окончания срока, на который были утверждены запасы;

– выявления в процессе разведки и освоения месторождений дополнительных природных, экономических или экологических факторов, существенно влияющих на промышленную оценку месторождения, а также при изменении санитарной, экологической обстановки и способа эксплуатации подземных вод;

– перевода забалансовых запасов в балансовые, а также при снятии запасов с баланса;

– увеличения или уменьшения суммарной величины ранее утвержденных запасов более чем на 20% в результате дополнительных гидрогеологических работ или наблюдений за режимом подземных вод проведенных на разрабатываемом месторождении (участке) подземных вод;

– если их эксплуатация на ранее предварительно оцененных или разведанных месторождениях, не была начата в течение 5 лет со дня утверждения запасов;

– пересмотра требований стандартов или технических условий к качеству подземных вод, изменения назначения их использования.

8.23 Постановка эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод на государственный баланс или снятия с государственного баланса производится на основании решения Департамента по геологии.

9 Подготовленность месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод для промышленного освоения

9.1 Месторождение подземных вод является подготовленным для промышленного освоения в случае, если его природные условия и условия эксплуатации изучены с достоверностью и детальностью, обеспечивающих отнесение эксплуатационных запасов по основным критериям, изложенным в [6] к категориям А или В, позволяющим осуществлять дальнейшую эксплуатацию (категория А), реконструкцию и расширение водозабора (категория А или В), или его проектирование и строительство (категория В).

9.2 Запасы категории C_1 служат основой для постановки разведочных работ на месторождении (участке) подземных вод. По решению Департамента по геологии, может быть предоставлено право опытно-промышленной эксплуатации на базе запасов категории C_1 . Длительность опытно-промышленной эксплуатации устанавливается исходя из достигнутой степени изученности и сложности гидрогеологических и гидрохимических условий участка, и не может превышать 3-5 лет. На месторождении (участке месторождения) по истечении этого срока по результатам опытно-промышленной эксплуатации и на основании режимных наблюдений (мониторинг) недропользователь представляет на государственную экспертизу отчетные материалы с переоценкой эксплуатационных запасов подземных вод по более высоким категориям (А или В).

Подготовленные для промышленного освоения запасы категории А или В предназначены для покрытия первоочередной потребности в воде. Перспективная потребность должна обеспечиваться запасами не ниже категории C_1 .

9.3 Месторождения с запасами категории C_2 не могут относиться к подготовленным для промышленного или опытно-промышленного освоения. Эти запасы предназначены для оценки и учета потенциальных возможностей месторождений подземных вод, а также для обоснования целесообразности постановки на них поисково-оценочных или разведочных работ.

9.4 Необходимая и целесообразная степень изученности месторождений, подготовленных для промышленного освоения, определяется степенью сложности гидрогеологических условий и затратами средств на производство разведочных работ.

9.5 Качество подземных вод на подготовленных для промышленного освоения месторождениях должно быть изучено по всем показателям их целевого использования; доказано, что в течение расчетного срока водопотребления оно будет отвечать этим требованиям.

9.6 На вовлеченных в промышленное освоение месторождениях должны производиться:

- систематические режимные наблюдения за количеством и качеством отбираемых подземных вод, понижением уровней в водозаборных и наблюдательных скважинах, санитарные и экологические обследования;
- доразведка недостаточно изученных частей месторождения и обособленных его участков.

По результатам указанных работ на вовлеченных в промышленное или опытно-промышленное освоение месторождениях подземных вод осуществляется перевод запасов категорий C_1 и C_2 в более высокие категории и подсчет выявленных запасов с последующей государственной экспертизой согласно [10].

9.7 Подготовленность к эксплуатации разведанных месторождений подземных питьевых и технических вод устанавливается на основании государственной экспертизы материалов подсчета запасов.

Библиография

- [1] Закон Республики Беларусь «О питьевом водоснабжении» от 24 июня 1999 г. № 271-3
- [2] Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 17 июля 2002 г. № 126-3
- [3] Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе», от 14.07.2000 г. № 419-3
- [4] Кодекс Республики Беларусь о недрах от 15 декабря 1997 г. № 103-3
- [5] Водный кодекс Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. № 191-3
- [6] Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод
Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19.02.2001г. № 223
- [7] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь СанПиН 10-124 РБ 99 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества
- [8] Строительные нормы и правила Республики Беларусь СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения
- [9] Строительные нормы Беларуси СНБ 4.01.01-03 Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования
- [10] Положение о порядке осуществления государственной экспертизы геологической информации о недрах и утверждения запасов полезных ископаемых
Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16.01.1999г., № 63
- [11] 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 постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 12.04.2006 г. № 27
- [12] Инструкция об организации производственного контроля в области охраны окружающей среды
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 17 марта 2004 г. № 4
- [13] Правила технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения населенных мест
Утверждены приказом Министра жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь от 6 апреля 1994 г. № 23
- [14] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь СанПиН 2.1.4.12-23-2006 Санитарная охрана и гигиенические требования к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения
- [15] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь СанПиН 10-113 РБ 99 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения
- [16] Инструкция о порядке локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими эксплуатацию источников вредного воздействия на окружающую среду

- Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 22 июля 2004 г. № 20
- [17] Инструкция о порядке проведения мониторинга подземных вод
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14 июня 2006 г. № 39
- [18] Положение о порядке ведения государственного водного кадастра Республики Беларусь
Утверждено Постановлением Кабинета Министров Республики Беларусь от 21 ноября 1994 г. № 189
- [19] Технологическая схема ведения государственного водного кадастра Республики Беларусь
Утверждена Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 23.10.1995 г.
- [20] Инструкция о проведении геолого-экологических исследований и картографирования масштаба 1:200 000 – 100 000
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 12.03.2007 г. № 24
- [21] Инструкция об этапах и стадиях геологоразведочных работ на подземные воды
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 14.05.2007 № 65
- [22] Методические указания по гигиенической оценке питьевой водопроводной воды при социально-гигиеническом мониторинге, Минск 2000г.
- [23] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь
СанПиН 2.1.4.12-23-2006 Санитарная охрана и гигиенические требования к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения
- [24] Санитарные нормы и правила Республики Беларусь
СанПиН 10-113 РБ 99 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения
- [25] Инструкция о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в Республике Беларусь и Перечня видов хозяйственной и иной деятельности, для которых оценка воздействия деятельности на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности проводится в обязательном порядке
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 17 июня 2005 г. № 30