

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ. НЕДРА

ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ И ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ
ПОДЗЕМНЫХ ВОД К МЕСТОРОЖДЕНИЯМ МИНЕРАЛЬНЫХ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД

АХОВА НАВАКОЛЬНАГА АСЯРОДДЗЯ И ПРЫРОДАКАРЫСТААННЕ. НЕТРЫ

ПРАВИЛЫ ўжывання класіфікацыі эксплуатацыйных
запасаў і прагнозных рэсурсаў падземных вод да
радовішчаў мінеральных і прамысловых вод

Издание официальное



Минприроды

Минск

ТКП 17.04-05-2007

УДК

МКС **13.020**;67.160.20;13.060.25

КП-02

Ключевые слова: эксплуатационные запасы подземных вод, прогнозные ресурсы, минеральные и промышленные подземные воды, поиски, разведка и стадийность геологоразведочных работ, буровые скважины - разведочные, разведочно-эксплуатационные и наблюдательные скважины, пробные и опытные откачки из скважин, геофизические исследования в скважинах, категории запасов подземных вод.

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 подземных вод к месторождениям лечебных минеральных вод, 6 июня 1984 г., утвержденной Председателем Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР; Инструкции по применению классификации эксплуатационных запасов подземных вод к месторождениям промышленных вод, 6 июня 1984 г., утвержденной Председателем Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР).

**ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС
УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ**

ТКП 17.04-05-2007 (02120)

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

Издан на русском языке

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	2
4	Общие положения	2
5	Порядок группировки месторождений минеральных и промышленных вод по сложности гидрогеологических условий, их разведки и освоения	5
6	Требования к изученности минеральных и промышленных вод.....	6
7	Порядок определения эксплуатационных запасов минеральных и промышленных вод	14
8	Подготовленность месторождений минеральных и промышленных подземных вод для промышленного освоения.....	21
	Библиография	23

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

**Охрана окружающей среды и природопользование. Недра
ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ И
ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД К МЕСТОРОЖДЕНИЯМ МИНЕРАЛЬНЫХ
И ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД**

**Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Нетры
ПРАВИЛЫ УЖЫВАННЯ КЛАСІФІКАЦЫІ ЭКСПЛУАТАЦЫЙНЫХ ЗАПАСАЎ І
ПРАГНОЗНЫХ РЭСУРСАЎ ПАДЗЕМНЫХ ВОД ДА РАДОВІШЧАЎ МІНЕРАЛЬНЫХ І
ПРАМЫСЛОВЫХ ВОД**

Environmental Protection and Nature Use. Subsoil
Regulation use of classification of safe yield and forecast resources ground–water
to the reservoir mineral and industrial 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 месторождений минеральных и промышленных вод по данным геологоразведочных работ и их эксплуатации.

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

2 Нормативные ссылки

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

СТБ 880-95 Воды минеральные лечебно-столовые белорусские. Технические условия

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

ГОСТ 13273-88 Воды минеральные питьевые, лечебные и лечебно-столовые

ГОСТ 18963-73 Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа

ГОСТ 23268.18-78 Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Правила приемки и методы анализа

ГОСТ 23268.0-91 Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Правила приемки и методы отбора проб

ГОСТ 23268.1-91 Воды минеральные питьевые, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения органолептических показателей

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.

3 Термины и определения

В настоящем техническом кодексе применяются термины, установленные в [1], [2], [3], [4], [5], [6], [8], [9], [10] и [11], а также следующие термины с соответствующими определениями:

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

3.2 дебит (производительность) скважины: Количество воды, выдаваемое скважиной при откачке или самоизливе в единицу времени.

3.3 откачка: Вид опытных гидрогеологических работ, позволяющих определить гидрогеологические параметры опробуемой толщи, расчетные параметры каптажных сооружений и произвести отбор проб воды для оценки их качества.

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

4 Общие положения

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

4.2 Минеральные воды – природные воды, оказывающие на организм человека лечебное действие, обусловленное повышенным содержанием полезных биологически активных компонентов, особенностями газового состава, или общим ионно-солевым составом воды, или обладающие какими-либо особыми физическими свойствами (радиоактивность, повышенная температура) (СТБ 880).

4.2.1 К питьевым лечебным водам относятся природные воды с минерализацией от 10 до 15 г/дм³ или воды меньшей минерализации при наличии в них специфических компонентов и соответствующего бальнеологического заключения (ГОСТ 13273, ГОСТ 23268. 18).

К питьевым лечебно-столовым водам относятся природные воды с минерализацией от 1 до 10 г/дм³, если содержания одного или нескольких биологически активных компонентов соответствуют нормам концентрации для профилактических вод и ниже бальнеологических норм для вод лечебных, принятых в Республике Беларусь.

4.2.2 Во всех случаях пригодность минеральных вод для использования в лечебных целях устанавливается на основании специальных бальнеологических заключений об их составе и лечебном применении, выдаваемых уполномоченными организациями Министерства здравоохранения Республики Беларусь (СТБ 880).

Минеральные воды питьевого назначения должны соответствовать требованиям [12].

4.2.3 Современные критерии оценки, подразделение и наименования минеральных вод – по общей минерализации, специфическим компонентам и свойствам приведены в нижеследующей таблице 1.

Таблица 1 – Критерии отнесения подземных вод к минеральным

Основные показатели	Нормы для отнесения вод к минеральным и ед. изм.	Тип воды и пределы изменения основного показателя в единицах измерения
1	2	3
Общая минерализация вод (М)	не менее 1,0 г/дм ³	1,0-2,0 – воды слабой минерализации 2,0-5,0 – воды малой минерализации 5,0-15,0 – воды средней минерализации 15,0-35,0 – воды высокой минерализации 35,0-150,0 – воды рассольные более 150,0 – воды крепкие рассольные
Содержание CO ₂ свобод. (растворенная)	не менее 0,5 г/дм ³	0,5-1,4 – воды слабоуглекислые 1,4-2,5 – воды углекислые средней концентрации более 2,5 – воды сильно углекислые (выделяющие спонтанный CO ₂ – «газирующие»)
Содержание H ₂ S общ. (H ₂ S+H)	не менее 10,0 мг/дм ³	10,0-50,0 – воды слабосульфидные 50,0-150,0 – воды средние сульфидные 150,0-500,0 – воды крепкие сульфидные более 500,0 – воды ультракрепкие сульфидные (при pH 6,5-7,5 – сероводородно-гидросульфидные или гидросульфидные-сероводородные при pH 7,5 – гидросульфидные)
Содержание As	не менее 0,7 мг/дм ³	0,7-5,0 – воды мышьяковистые (мышьяковые) 5,0-10,0 – воды крепкие мышьяковистые (мышьяковые) более 10,0 – воды очень крепкие мышьяковистые (мышьяковые)
Содержание Fe ⁺⁺	не менее 20,0 мг/дм ³	20,0-40,0 – воды железистые 40,0-100,0 – воды крепкие железистые более 100,0 – воды очень крепкие железистые
Содержание Br	не менее 25,0 мг/дм ³	воды бромные
Содержание J	не менее 5,0 мг/дм ³	воды йодные
Содержание Si	не менее 50,0 мг/дм ³	воды кремнистые
Содержание Rn Воды с концентрацией радона от 1 до 5 нКи/дм ³ (37-185 Бк/дм ³) могут быть отнесены к лечебным радоновым водам только в том случае, если они по своей температуре и дебиту могут быть использованы для лечебной цели непосредственно у источника, без подогрева в специальных бассейнах (писцинах)	не менее 5 нКи/дм ³ (185 Бк/дм ³)	5-20 (185-740) – воды очень слаборадоновые 20-40 (740-1480) – воды слаборадоновые 40-200 (1480-7400) – воды радоновые средней концентрации более 200 (7400) – воды высокорадоновые

1	2	3
Реакция воды (pH)	единицы	менее 3,5 – воды сильнокислые 3,5-5,5 - воды кислые 5,5-6,8 – воды слабокислые 6,8-7,2 – воды нейтральные 7,2-8,5 – воды слабощелочные

Окончание таблицы 1

1	2	3
Температура	градусы °С	более 8,5 – воды щелочные менее 20 – воды холодные 20-35 – воды теплые (слаботермальные) 35-42 – воды горячие (термальные) более 42 – воды очень горячие (высокотермальные)

4.3 Промышленные подземные воды – природные воды содержащие полезные компоненты в количествах, при которых экономически эффективно их извлечение и последующее использование.

К числу промышленных относятся также попутные воды, извлекаемые при разработке нефтяных месторождений и дренажные воды на разрабатываемых месторождениях твердых полезных ископаемых при содержании в воде полезных компонентов в количествах, имеющих промышленное значение. Целесообразность использования промышленных вод устанавливается на основе технико-экономического обоснования кондиций для подсчета запасов этих вод, учитывающих требования к их качеству и количеству и технические условия эксплуатации при рациональном и комплексном использовании вод с учетом требований в области охраны окружающей среды.

4.4 Месторождения минеральных и промышленных вод связаны с водоносными горизонтами, распространенными:

- в артезианских бассейнах платформ;
- в ограниченных по площади складчатых структурах или массивах изверженных, метаморфических, осадочных пород и в зонах тектонических нарушений.

Сложность гидрогеологических условий месторождений минеральных и промышленных вод в каждом конкретном случае определяется геологическим строением, степенью взаимосвязи подземных вод водоносных горизонтов, изменчивостью водовмещающих пород по площади, особенностями питания подземных вод и формирования их эксплуатационных запасов, гидрогеохимической и геотермической обстановками.

4.5 Эксплуатационные запасы месторождений минеральных и промышленных вод могут обеспечиваться естественными запасами и естественными ресурсами подземных вод оцениваемого и гидравлически связанных с ним смежных водоносных горизонтов.

Под естественными запасами понимаются объем гравитационной воды, заключенной в порах, трещинах, карстовых и других пустотах водовмещающих пород, а также объем воды, высвобождающейся из напорного водоносного горизонта при снижении в нем пластового давления (упругие запасы).

Под естественными ресурсами понимается величина питания водоносного горизонта в ненарушенных эксплуатацией подземных вод условиях. Величина естественных ресурсов изменяется по сезонам года и в многолетнем периоде в зависимости от интенсивности питания водоносного горизонта.

4.5.1 Эксплуатация минеральных и промышленных вод может происходить при установившемся или не установившемся режиме фильтрации. При установившемся режиме фильтрации эксплуатационные запасы полностью обеспечиваются

возобновляемыми источниками их формирования. В условиях неустановившегося режима фильтрации эксплуатационные запасы не полностью обеспечены возобновляемыми источниками их формирования и подсчет запасов следует выполнять на ограниченный срок с учетом допустимого снижения уровня воды к концу этого срока.

4.5.2 При определении расчетного срока действия водозабора необходимо учитывать, что в процессе эксплуатации как при установившемся, так и при неустановившемся режимах фильтрации качество минеральных и промышленных вод может изменяться в зависимости от гидрохимических условий месторождений, наличия гидравлической связи эксплуатируемого водоносного горизонта со смежными горизонтами, условий и величины водоотбора и т.д. Поэтому во всех случаях необходимо обосновывать соответствие качества воды требованиям ее целевого использования в течение расчетного срока водопотребления.

4.6 Минеральные воды, отнесенные в установленном порядке к категории лечебных, используются прежде всего для лечебных и курортных целей. В исключительных случаях республиканские органы по регулированию использования и охраны природных ресурсов могут разрешить использование водных объектов, отнесенных к категории лечебных, для других целей по согласованию с соответствующими органами Министерства здравоохранения Республики Беларусь (далее - органами Минздрава) и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (далее - органами Минприроды).

4.7 Требования к условиям (режиму) эксплуатации минеральных и промышленных вод определяются водопотребляющими организациями с учетом гидрогеологических особенностей месторождения, существующих нормативных документов по использованию подземных вод и их охране. В заявках на проведение разведочных работ должны быть отражены: потребность в минеральной воде, целевое назначение ее использования, способ водоотбора, режим и расчетный срок эксплуатации. Если в заявке срок эксплуатации не определен, он условно принимается равным 27 годам (10 000 суток). При этом следует иметь в виду, что по данным не продолжительных опытных откачек, выполняемых на стадии разведки, не всегда представляется возможным разработать прогноз изменения качества воды на длительный период эксплуатации, особенно для месторождений со сложными и весьма сложными гидрогеологическими и гидрогеохимическими условиями. В таких случаях Департамент по геологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды (далее - Департамент по геологии) при рассмотрении результатов разведочных работ может разрешить опытную эксплуатацию месторождения сроком до 5 лет с последующим утверждением запасов по данным опытной эксплуатации.

5 Порядок группировки месторождений минеральных и промышленных вод по сложности гидрогеологических условий, их разведки и освоения

5.1 По сложности гидрогеологических, гидрохимических и геотермических условий месторождения минеральных и промышленных вод соответствуют первой, второй и третьей группам согласно [6].

К первой группе относятся месторождения с простыми гидрогеологическими условиями, выдержанным залеганием водоносных горизонтов с однородными фильтрационными свойствами водовмещающих пород, при которых источники формирования запасов подземных вод могут быть надежно оценены на стадии разведки, и может быть выполнен обоснованный прогноз возможного влияния проектируемого водозабора на окружающую среду. Разведочные работы и освоение запасов не требует применения специальных дорогостоящих технологий. Обычно это месторождения артезианских бассейнов платформ.

Ко второй группе относятся месторождения со сложными гидрогеологическими условиями, характеризующимися невыдержанным залеганием водоносных горизонтов, изменчивостью мощностей и неоднородностью фильтрационных свойств водовмещающих пород при сравнительно простой гидрохимической обстановке, или месторождения со сложными гидрохимическими и геотермальными условиями при относительно однородном строении водовмещающих пород и разделяющих их толщ.

В этой группе месторождений на стадии разведки только часть источников формирования запасов может быть определена количественно. Прогноз изменений компонентов окружающей среды под влиянием эксплуатации месторождения может быть выполнен лишь качественно. Такие месторождения встречаются в артезианских бассейнах как платформ, так и складчатых областей, а также в рыхлых осадочных отложениях.

К третьей группе относятся месторождения с очень сложными гидрогеологическими и (или) гидрохимическими, геотермическими, техногенными и горно-геологическими условиями, характеризующимися весьма невыдержанным или ограниченным распространением водоносных горизонтов в трещиноватых и закарстованных породах, резкой изменчивостью фильтрационных свойств водовмещающих пород, геотермическими условиями, при которых возможные изменения качества воды могут быть установлены только по анализу общей гидрогеологической обстановки, либо по аналогии с другими эксплуатируемыми месторождениями. В этой группе месторождений источники формирования запасов могут быть количественно оценены приблизительно. Проведение на таких месторождениях разведочных работ требует применения специальных технологий, реализация которых на стадии разведки может быть технически не осуществима или экономически нецелесообразна. В таких случаях оценка эксплуатационных запасов осуществляется по результатам опытной эксплуатации.

Месторождения этой группы встречаются в ограниченных по площади складчатых структурах или массивах пород, в зонах тектонических нарушений, в коре выветривания изверженных и метаморфических пород, а также в рыхлых осадочных отложениях, при формировании в них минеральных и промышленных вод на локальных участках. К ним относятся также месторождения, образовавшиеся в результате внедрения вод по системам разрывных нарушений из других водоносных горизонтов или поступления глубинных флюидов.

5.2 Для отнесения исследуемого месторождения к группе более высокой сложности достаточно, чтобы хотя бы одно из установленных для нее условий разведки и освоения месторождений соответствовало этой группе. Если проводится или намечается закачка отработанных или других вод в эксплуатируемые водоносные горизонты, группа сложности месторождения (участка) устанавливается с учетом достоверности прогноза изменения качества воды.

6 Требования к изученности месторождений минеральных и промышленных вод

6.1 Для эффективного изучения месторождений минеральных и промышленных вод необходимо соблюдать установленную стадийность геологоразведочных работ. В отдельных случаях, в зависимости от степени изученности, сложности гидрогеологических условий, потребности в воде и установленных сроков подготовки месторождения для промышленного освоения, некоторые стадии геологоразведочных работ могут исключаться или совмещаться с другими. Во всех случаях изученность месторождения должна быть достаточной для достоверной оценки запасов минеральных или промышленных вод, их качества, условий эксплуатации и получения данных, необходимых для составления проекта разработки месторождения при обязательном соблюдении требований в области охраны окружающей среды [1], [2], [3], [4], [6] и [7].

6.2 Государственная экспертиза геологической информации о разведанных запасах минеральных и промышленных подземных вод и их постановка на государственный баланс может проводиться по результатам любой стадии геологоразведочного процесса [3], [6]. В соответствии с [6] каждая стадия поисково-разведочных работ должна обеспечить оценку определенной категории запасов подземных вод. Требования к результатам их изученности определяются:

- стадией поисково-разведочных работ и установленными Классификацией ее конечными результатами;
- 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.

6.3 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.

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

6.4.1 Основной задачей работ на поисковой стадии 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 C_2 . В простых гидрогеологических и экологических условиях по результатам поисковых работ эксплуатационные запасы могут быть оценены по категории C_1 .

6.4.2 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 C_2 , которые предназначены для оценки перспективных возможностей месторождений подземных вод и обоснования проведения на них оценочных работ.

6.4.3. Для выявленных при поисковых работах месторождений промышленных вод проводится геолого-экономическая оценка по укрупненным показателям [8].

6.5 Оценочные работы проводятся на выявленных в результате поисковых работ перспективных месторождениях. Целевым назначением работ на данной стадии является изучение основных особенностей геолого-гидрогеологических условий месторождений, выявленных на основании предыдущих исследований, обоснование их промышленного значения и предварительная оценка эксплуатационных запасов подземных вод по категории C_1 применительно к условной схеме водозабора.

6.5.1 Основными задачами этой стадии 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 его возможных изменений в процессе эксплуатации;

- выбор или разработка технологического регламента извлечения из воды полезных компонентов и водоподготовки [8];
- предварительное определение количества и качества промышленных стоков [8];
- предварительное обоснование и согласование способа удаления промышленных стоков;
- оценка возможного влияния водоотбора на различные компоненты природной среды (поверхностные водные объекты, активизацию карстовых и других экзогенных процессов);
- оценка антропогенной нагрузки и санитарного состояния территории;
- предварительная оценка границ зон санитарной охраны.

6.5.2 Работы на оценочной стадии включают следующие виды исследований:

- изучение и сбор материалов предыдущих исследований;
- бурение поисковых и разведочных скважин;
- пробные и опытные откачки;
- площадные и скважинные геофизические исследования;
- отбор проб воды и пород;
- специальные технологические исследования (для промышленных вод);
- лабораторные работы;
- наблюдения за режимом подземных вод;
- санитарное обследование участков;
- обследование действующих водозаборов подземных вод и изучение их режима;
- математическое моделирование и компьютерная обработка информации.

6.5.3 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 категории 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 запасы категории C_1 могут служить основанием для вовлечения месторождения в опытную эксплуатацию без проведения разведочных работ. По результатам опытной эксплуатации и наблюдений за режимом подземных вод осуществляется переоценка эксплуатационных запасов по категориям А и (или) В и проводится государственная экспертиза геологической информации об этих запасах в установленном порядке.

6.6 Разведочные работы на минеральные и промышленные воды проводятся на месторождениях (участках), которые по результатам поисково-оценочных работ или на основании имеющейся геолого-гидрогеологической информации получили положительную геолого-экономическую оценку. При высокой геолого-гидрогеологической изученности района разведочные работы могут выполняться без предшествующих им поисково-оценочных работ.

6.6.1 В процессе проведения разведочных работ изучаются условия формирования эксплуатационных запасов подземных вод, взаимосвязь 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 природную среду. Изучаются данные для прогноза коррозии, солеотложения и других процессов в скважинах, условия утилизации, сброса, обратной закачки отработанных вод. 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 предназначены

для составления проекта и строительства нового водозабора первой очереди или реконструкции действующих водозаборов. Оценка запасов является конечным результатом разведочных работ.

6.6.2 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 уточнение 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 использования.

6.6.3 Выбор рациональных методов разведки осуществляется в зависимости от типа месторождения и его размеров. Основные виды разведочных работ: бурение, гидрогеологическое и гидрогеохимическое опробование, геофизические исследования скважин и площадные геофизические исследования. Количество скважин, виды и длительность опытно-фильтрационного опробования определяются сложностью месторождения и заявленной потребностью в подземных водах. В общий комплекс работ при необходимости могут входить рекогносцировочное и санитарно-экологическое обследования, лабораторные работы, топогеодезические работы, математическое моделирование. Изучение эксплуатируемых водозаборов-аналогов имеет большое значение, особенно для обоснования прогнозов изменения качества подземных вод при эксплуатации и оценке ее влияния на окружающую среду.

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

6.6.5 Выбор участков для разведки и схема водозабора согласовываются с соответствующими исполнительными и распорядительными органами.

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

6.7 Эксплуатационная разведка подземных вод проводится на разрабатываемых месторождениях. Основная цель - выяснение режима эксплуатации, получение исходных данных для оценки или переоценки эксплуатационных запасов, реконструкции водозабора, обоснование рационального режима эксплуатации, прогноз возможных изменений качества подземных вод, установление степени влияния водоотбора на окружающую природную среду. В процессе этой разведки ведется оперативное регулирование режима эксплуатации водозабора, уточняются условия и источники формирования эксплуатационных запасов, производится их оценка или переоценка с выделением запасов категории А (или категорий А+В), дается обоснование мероприятий по возмещению вреда, причиненного в результате вредного воздействия водоотбора на окружающую среду.

Подсчитанные запасы категорий А+В предназначены для учета степени использования подземных вод, составления проекта реконструкции действующего водозабора. Эксплуатационная разведка базируется главным образом на мониторинге месторождения подземных вод, включая систематические наблюдения за дебитом эксплуатационных скважин, уровнями подземных вод в эксплуатационных и наблюдательных скважинах, качеством воды, за техническим состоянием водозаборных и

наблюдательных скважин, влиянием на другие водозаборы, за проявлением экзогенных геологических процессов, изменением ландшафтных условий и др.

В состав работ может входить бурение дополнительных разведочных и наблюдательных скважин, их гидрогеологическое опробование, отбор проб воды, лабораторные работы, опробование эксплуатационных скважин (при их остановке и пуске), другие специальные исследования по уточнению условий формирования подземных вод, моделирование режима эксплуатации для оценки источников формирования запасов по данным эксплуатации.

6.8 При оценке эксплуатационных запасов подземных вод по району месторождения необходимо иметь геологическую и гидрогеологическую карты с соответствующими разрезами. 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, 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 отражены геологическое строение и гидрогеологические условия месторождения, отображены 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.

6.9 В процессе разведки подземных вод проводятся следующие основные виды исследований: буровые работы, опытно-фильтрационные исследования, геофизические исследования, стационарные гидрогеологические (режимные) наблюдения, лабораторные исследования, топогеодезические работы и санитарное обследование оцениваемой площади.

6.10 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 [8].

6.11 Скважины, проходимые при поисках и разведке, по своему назначению подразделяются на поисковые (картировочные), разведочные, разведочно-эксплуатационные и наблюдательные. Конструкции скважин, их диаметры и глубина определяются в каждом конкретном случае в зависимости от геолого-гидрогеологических условий и целевого назначения скважины. Диаметры и глубины скважин должны обеспечить возможность установки оборудования для проведения откачки и наблюдений за положением уровней воды при откачках. Во всех случаях следует учесть наличие ранее пробуренных на разведываемой площади скважин и оценить возможность их использования.

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

При разведке месторождений минеральных вод необходимо иметь в виду, что во многих случаях удовлетворение потребности в воде можно обеспечить эксплуатацией

единичных скважин. В этих случаях разведка месторождений минеральных вод 1-й и 2-й групп осуществляется путем бурения и опробования одиночных скважин. Поэтому по каждой разведочной или разведочно-эксплуатационной скважине должен быть осуществлен комплекс исследований, позволяющий выявить основные особенности гидрогеологических и гидрохимических условий разведываемого месторождения(участка), а конструкции скважин по возможности должны обеспечивать пригодность их для последующей эксплуатации.

6.13 При разведке используются также наземные и скважинные геофизические исследования.

Наземные геофизические исследования осуществляются 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, иногда используются магниторазведка и др.

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, минерализации, 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.

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

6.14.1 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 разведочных работ на основании бурения разведочных и разведочно-эксплуатационных скважин будет определена проектируемая глубина эксплуатационных скважин.

6.15 Из пробуренных при разведочных работах или существующих скважин проводятся пробные, опытные, опытно-эксплуатационные откачки (выпуски).

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

6.15.1 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 до 5 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.

6.15.2 Опытные откачки проводятся на этапе оценки или разведки с целью определения основных гидрогеологических параметров (коэффициентов фильтрации, водопроницаемости, пьезо- и уровнепроницаемости, 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 одиночные откачки проводятся при одном понижении уровня воды продолжительностью 10-15 суток. 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 общей продолжительностью 20-30 суток. Различие в дебитах в сложных и весьма сложных условиях должно быть не менее полутора – двух раз.

6.15.3 Опытно-эксплуатационные откачки проводятся из скважин только при разведке месторождений в сложных гидрогеологических и гидрохимических условиях на стадии разведки (при разведке месторождений второй и третьей группы), а также при наличии опасности подтягивания некондиционных вод в вертикальном разрезе или в случае расположения водозабора в непосредственной близости от контура распространения некондиционных подземных вод. Целью опытно-эксплуатационных откачек является установление закономерностей изменения уровней подземных вод или их качества при заданном водоотборе. Количество ступеней расхода определяется целевым назначением откачек и гидрогеологическими условиями участка. В большинстве случаев целесообразно задавать один максимальный дебит, близкий к проектному.

Продолжительность опытно-эксплуатационных откачек в зависимости от конкретных природных условий обычно составляет 1,5-2 месяца и должна быть достаточной для оценки влияния границ пласта и не превышать 6 месяцев.

6.15.4 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 погрешность 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.

6.16 Опытные и опытно-эксплуатационные откачки из скважин для обоснования запасов должны проводиться в режиме и с дебитами, соответствующими проектным. Для обоснования запасов в случае заявленного прерывистого режима эксплуатации в течение суток производятся 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 водоотбора, что необходимо для подтверждения неизменности качества при различных режимах водоотбора и сохранения динамического уровня в пределах допустимого.

6.17 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 в аналогичных гидрогеологических условиях на вновь разведываемых месторождениях при оценке эксплуатационных запасов подземных вод;

- оценка взаимовлияния действующих и вновь разведанных водозаборов, экологических и других природных условий 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. Если же на водозаборе специальных режимных наблюдений не проводится, необходимо организовать цикл таких наблюдений. В комплекс наблюдений обязательно должны быть включены контрольные замеры дебитов действующих водозаборных скважин, и уровней воды в них и отбор воды на химический анализ.

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 специальные скважины для выяснения источника загрязнения подземных вод. Количество, схема расположения специальных 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, водоотбора из них 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.

6.18 Топографо-геодезические работы проводятся для инструментальной привязки (в плане и по высоте) буровых скважин, а также для составления детальных топографических планов участков водозаборов и геологических разрезов.

6.19 Для изучения химического состава, микробиологических и органолептических показателей производится отбор проб воды и газа (свободного и растворенного) 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. Отбор проб воды по оцениваемому водоносному горизонту производится обязательно из всех скважин, используемых при оценке запасов подземных вод в пределах участка разведки (ГОСТ 23268).

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 воды и содержащегося в ней газа отбираются пробы: при пробных откачках – 1 проба в конце ее, при опытных – в начале, середине и конце, при опытно-эксплуатационных – 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 макрокомпонентов и микрокомпонентов, 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.

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.

Для выполнения специальных технологических исследований промышленных вод отбирается специальная технологическая проба воды, по результатам исследований которой разрабатывается технологический регламент переработки вод.

Перечень подлежащих определению компонентов устанавливается в зависимости от целевого назначения минеральных и промышленных вод. Технология отбора проб воды и методы определения химических компонентов должны соответствовать требованиям соответствующих нормативных правовых актов.

6.20 При определении границ зон санитарной охраны следует руководствоваться [16].

6.21 При разведке месторождений минеральных и промышленных подземных вод необходимо получить данные для разработки мероприятий по охране окружающей среды применительно к выбранному способу сброса использованных вод. При подземном захоронении необходимо оценить их совместимость с подземными водами поглощающего горизонта [1], [2], [3], [4], [6] и [7].

Способ и места сброса использованных вод должны быть согласованы с органами государственного санитарного надзора, при подземном захоронении – с территориальными органами Минприроды и органами государственного горного надзора, при сбросе в открытые водоемы – с территориальными органами Минприроды, при сбросе в канализацию – со структурными подразделениями жилищно-коммунального хозяйства местных исполнительных и распорядительных органов.

7 Порядок определения эксплуатационных запасов минеральных и промышленных вод

7.1 Подсчет эксплуатационных запасов минеральных и промышленных вод включает в себя определение количества воды, которое может быть получено на месторождении с помощью рациональных в технико-экономическом отношении водозаборных сооружений при заданном режиме эксплуатации и при качестве воды, удовлетворяющем требованиям ее целевого использования в течение расчетного срока водопотребления. Эксплуатационные запасы минеральных и промышленных вод подсчитываются в кубических метрах в сутки. В промышленных водах определяется также количество имеющих промышленное значение компонентов (в тоннах), которое может быть получено на месторождении за расчетный срок его разработки без учета потерь при переработке его.

Определение устойчивости качества минеральных (промышленных) вод в процессе разработки месторождения являются одной из важнейших задач оценки эксплуатационных запасов, особенно в сложных гидрохимических условиях.

Подсчет запасов минеральных вод включает в себя оценку ряда взаимосвязанных элементов:

- определение расчетной производительности действующих водозаборных сооружений в пределах исследуемых месторождений или их отдельных участков;
- прогноз понижений уровней подземных вод на конец расчетного срока эксплуатации и их сопоставление с величиной допустимого понижения;
- прогноз возможного изменения 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 зон санитарной охраны и обоснование возможности их создания;
- оценку области влияния намечаемого водозабора и его взаимодействие с действующими и проектируемыми водозаборами;
- геолого-техническое обоснование возможности освоения оцениваемого месторождения, включая схему и конструкцию водозаборных сооружений, расчетные дебиты скважин и других каптажных сооружений;
- классификация запасов минеральных и промышленных вод по степени их изученности и подготовленности к эксплуатации.

Подсчет эксплуатационных запасов минеральных и промышленных вод в случаях неравномерного водопотребления в течение года проводится по двум вариантам: при непрерывном равномерном и заданном неравномерном режимах водопотребления.

7.2 Запасы минеральных и промышленных вод различных категорий подсчитываются в соответствии с требованиями [6]. Состав, содержание и степень детальности подсчета запасов зависят от группы месторождения по сложности гидрогеологических условий, степени его изученности и стадии геологоразведочных работ.

Оценка эксплуатационных запасов подземных вод проводится следующими методами:

- гидродинамическим (аналитическим или математическим моделированием);
- гидравлическим;
- балансовым;
- гидрогеологической аналогии;
- совместного применения перечисленных методов.

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

Для месторождений первой и второй 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 обеспечивают 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.) целесообразно применять метод математического моделирования. Основой для оценки запасов гидродинамическим методом служат опытные откачки.

Весьма эффективно использование методов математического моделирования при региональной оценке эксплуатационных запасов в районах с большим количеством существующих и (или) проектируемых водозаборов, а также в случае рассмотрения большого числа вариантов размещения водозаборов и с меняющимся водоотбором.

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. Кроме того, применение этого метода позволяет более надежно количественно оценивать отдельные источники формирования эксплуатационных запасов, а также прогнозировать влияние водозаборов на прилегающие территории.

При оценке эксплуатационных запасов гидравлическим методом определяется расчетный дебит водозабора или прогнозные понижения уровня в скважинах по эмпирическим данным, полученным в процессе проведения опыта, учитывающим комплексно влияние различных факторов, определяющих режим работы водозабора. Таким образом, оценка запасов гидравлическим методом заключается в определении опытным путем величины понижений уровня в опытной скважине и срезок уровней во взаимодействующих скважинах при установившемся режиме, а при неустановившемся режиме - установление опытным путем эмпирического закона (зависимости) снижения уровня, соответствующего данному водоотбору, и времени. В последнем случае гидравлический метод применяется для оценки эксплуатационных запасов месторождений третьей группы. При установившемся режиме фильтрации этот метод может быть использован для оценки запасов в условиях обеспеченного их восполнения даже при существенной неоднородности водовмещающих пород. При неустановившемся режиме фильтрации подземных вод гидравлический метод может применяться и для второй группы с неоднородными свойствами водовмещающих пород, но в сочетании с гидродинамическими методами. Возможность сохранения требуемого качества подземных вод на расчетный срок эксплуатации устанавливается по опытным данным.

Оценка запасов балансовым методом - определение объема воды, который может быть отобран водозабором в течение срока эксплуатации за счет собственных (объемных) запасов, частичного перехвата естественного потока и привлекаемых источников питания. Этот метод оценки запасов минеральных (промышленных) 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.

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 единицы длины аномальной зоны водоносного горизонта (тектонического нарушения). Для использования метода аналогии необходимо доказать идентичность гидрогеологических условий и источников формирования запасов оцениваемой площади и участка-аналога.

7.3 При оценке эксплуатационных запасов подземных вод основные гидрогеологические параметры и условия эксплуатации определяются следующим образом:

- коэффициенты водопроводимости, пьезопроводности, коэффициенты фильтрации разделяющих слоев и коэффициенты перетекания - на участке разведки по данным опытных откачек и наблюдений за режимом подземных вод. На действующих водозаборах гидрогеологические параметры целесообразно определять на основании анализа режима изменения уровня 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.

7.4 При оценке водохозяйственной обстановки должен учитываться существующий и проектируемый сброс воды, а также наличие некондиционных вод, которые могут привести к изменению качества минеральных вод или к сокращению расчетного срока эксплуатации. В этих случаях расчетным способом устанавливается скорость продвижения контура некондиционных вод к водозабору и определяются критические концентрации отдельных 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 подземных вод от загрязнения.

При закачке подземных вод в другие водоносные горизонты должна оцениваться их совместимость. Оценка воздействия планируемого водозабора на различные компоненты природной среды включает в себя определение:

- снижение уровней подземных вод вышележащих водоносных горизонтов;
- снижение (уменьшение) уровней и расходов поверхностных водоемов и водотоков;
- возможность активизации экзогенных геологических процессов;
- величины оседания земной поверхности.

Перечень объектов оценки влияния эксплуатации месторождения минеральных и промышленных вод на окружающую среду определяется типом месторождения, физико-географическими и геолого-гидрогеологическими особенностями.

7.5 Подсчет эксплуатационных запасов минеральных и промышленных вод производится на расчетный срок, который не должен превышать 10 000 суток и определяется в каждом конкретном случае исходя из сложности месторождения, особенностей формирования его эксплуатационных запасов, возможности сохранения в процессе разработки качества подземных вод, что обосновывается прогнозными расчетами. Срок эксплуатации устанавливается от даты утверждения запасов.

По степени изученности месторождений подземных вод, подготовленности их к освоению или дальнейшему изучению, эксплуатационные запасы и ресурсы подразделяются на отдельные категории - А, В, С₁ - С₂ и Р [6].

Запасы категорий А, В, С₁ подсчитываются 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 в процессе эксплуатации;
- условий эксплуатации (система и режим водозабора подземных вод).

7.6 Запасы категории А (освоенные) подсчитываются на разрабатываемых (эксплуатируемых) месторождениях применительно к схеме действующего или реконструируемого водозабора.

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 водоносного горизонта по данным эксплуатации;

- величина запасов определена по данным эксплуатации, доказана возможность их отбора в течение дальнейшего расчетного срока;

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

- качество подземных вод изучено по результатам эксплуатации в соответствии с требованиями по целевому назначению, обоснована возможность его сохранения в течение дальнейшей 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 первой и второй групп при подтверждении расчетами возможности сохранения достигнутого водоотбора и требуемого качества воды в течение расчетного срока эксплуатации;

- по расчетному среднесуточному дебиту скважин, проектируемых взамен действующих на месторождениях первой и второй 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 третьей 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 третьей группы за период не менее года при установившемся режиме фильтрации и не менее 3 лет при неустановившемся режиме при условии подтверждения возможности сохранения достигнутого водоотбора и требуемого качества воды в расчетный срок эксплуатации.

При подсчете запасов категории А временное уменьшение водоотбора 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.

7.7 Запасы категории В (разведанные) подсчитываются на разведанных или разрабатываемых месторождениях применительно к проектным схемам нового или планируемого к реконструкции действующего водозабора 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, изменения фильтрационных свойств водовмещающих пород в плане и разрезе; определены граничные условия месторождения в плане и разрезе для проведения их схематизации; охарактеризована связь оцениваемого водоносного горизонта с выше- и нижележащими водоносными горизонтами и с поверхностными водотоками; установлены области 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 опытных и опытно-эксплуатационных откачек и эксплуатации определены основные расчетные гидрогеологические параметры с экстраполяцией полученных значений по площади и доказана 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 водоотбора на месторождениях первой группы сложности и двойной экстраполяции на месторождениях второй 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 первой группы, и двухкратное расстояние или смежными с опробованными скважинами на месторождениях второй 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, и расчетному дебиту смежных с опробованными скважинами на месторождениях третьей 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 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 водоотбора.

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

7.8 Запасы категории C_1 (предварительно оцененные) подсчитываются в пределах предварительно оцененных месторождений (участков) или флангов разрабатываемых месторождений применительно к условно принятой схеме водозабора и заявленной потребности в воде.

Для обоснования запасов категории C_1 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 высота 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 первой и второй групп (за вычетом запасов категории А и В);

- по расчетной производительности водозаборов (скважин), определенной по ограниченному объему данных опробования (кратковременные одиночные откачки) скважин на месторождениях первой и второй групп сложности;

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

- по расчетному дебиту разновременно опробованных скважин с учетом их взаимодействия и в пределах приближенно установленной величины обеспеченности эксплуатационных запасов на месторождениях третьей 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.

7.9 Эксплуатационные запасы категории C_2 (выявленные) подсчитываются на выявленных в результате проведения поисковых работ месторождениях, либо по аналогии с более изученными месторождениями, либо дополнительно к запасам более высоких категорий на 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 полных 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 возможности оценки целесообразности проведения дальнейших геологоразведочных работ и использования подземных вод.

Эксплуатационные запасы категории C_2 подсчитываются:

- по расчетной производительности водозаборов на основании данных опробования единичных скважин 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.

7.10 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 А, В, C_1 и C_2 , утвержденные согласно [6], подготовленные для дальнейшего изучения (C_1 , C_2), промышленного (А+В или В) или опытно-промышленного (C_1) освоения. Основанием для выделения балансовых запасов является установленная потребность в воде на текущий период и перспективу, соответствие их качества стандартам, требованиям потребителя, соблюдение требований по рациональному использованию недр и охране окружающей среды.

Забалансовые эксплуатационные запасы изучаются, подсчитываются и относятся к той или иной категории также как балансовые запасы, однако, в зависимости от сложности условий, степени их изученности и достоверности оценки. Однако, использование их на период оценки не может быть признано целесообразным по технико-экономическим, технологическим и экологическим причинам, а именно: невозможность изъятия и предоставления земельных участков, сложными горно-геологическими условиями, природоохранными ограничениями и др. Забалансовые запасы на основании технико-экономических или экологических причин не могут быть признаны подготовленными для промышленного освоения. Забалансовые запасы подсчитываются и учитываются в том случае, если доказана возможность их последующего вовлечения в эксплуатацию, установлена возможность сохранения их количества и качества. Утверждение балансовых и забалансовых эксплуатационных запасов подземных вод является основанием для их постановки на государственный баланс.

7.11 Материалы с подсчетом эксплуатационных запасов оформляются в соответствии с [9] и направляются в Департамент по геологии.

7.12 Эксплуатационные запасы подземных вод подлежат повторной государственной экспертизе в случае:

- 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 способа эксплуатации подземных вод;
- перевода забалансовых запасов в балансовые;
- увеличения более чем на 50 % или уменьшения более чем на 20 % количества ранее утвержденных запасов;
- пересмотра требований стандартов или технических условий к качеству подземных вод, изменения назначения их использования.

7.13 Прогнозные ресурсы подземных вод категории Р 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.

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

8 Подготовленность месторождений минеральных и промышленных подземных вод для промышленного освоения

8.1 Месторождение подземных вод является подготовленным для промышленного освоения в случае, если его природные условия и условия эксплуатации изучены с достоверностью и детальностью, обеспечивающими отнесение согласно [6] эксплуатационных запасов 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).

8.2 Запасы категории C_1 служат основой для постановки разведочных работ на месторождении (участке) подземных вод. По решению Департамента по геологии может осуществляться опытно-промышленная эксплуатация подземных вод 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 5 лет. 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 удовлетворения первоочередной потребности в воде. Перспективная потребность должна обеспечиваться запасами не ниже категории C_1 .

8.3 Месторождения с запасами категории C_2 не могут относиться к подготовленным для промышленного освоения или опытно-промышленной эксплуатации. 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.

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

8.5 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.

8.6 На вовлеченных в промышленное освоение месторождениях должны производиться:

- систематические режимные наблюдения за количеством и качеством отбираемых подземных вод, понижениями 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 освоение или опытно-промышленную эксплуатацию месторождениях подземных вод осуществляется перевод запасов категории C_1 и C_2 в более высокие категории и подсчет выявленных запасов с последующим их утверждением в установленном порядке [9].

Библиография

- [1] Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 17 июля 2002 г. № 126-3
- [2] Водный кодекс Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. № 191-3
- [3] Кодекс Республики Беларусь о недрах от 15 декабря 1997 г. №103-3
- [4] Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе» от 14 июля 2000 г. № 419-3
- [5] Закон Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» от 5 января 2004 г. № 262-3
- [6] Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод.
Утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 февраля 2001 г. № 223
- [7] 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 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
- [8] 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 г. № 65
- [9] 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 минеральных, промышленных и теплоэнергетических подземных вод
Утверждена постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 12 апреля 2006 г. № 27
- [10] Положение о Республиканской комиссии по запасам полезных ископаемых (РКЗ)
Утверждено постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 31 марта 1999 г. № 75
- [11] Положение о порядке осуществления государственной экспертизы геологической информации о недрах и утверждения запасов полезных ископаемых
Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16 января 1999 г. № 63
- [12] Санитарные правила и нормы Республики Беларусь
СанПиН 11-63 РБ 98 Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов
- [13] Положение о порядке предоставления участков недр (геологических отводов) для геологического их изучения
Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 13 января 1999 г. № 42
- [14] Правила разработки и охраны месторождений лечебных минеральных вод и сапропелевых грязей Республики Беларусь
Утверждено постановлением Коллегии Проматомнадзора от 17 октября 1997 г. № 12
- [15] Положение о лицензировании деятельности, связанной с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду.
Утверждено постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20 октября 2003 г. №1371
- [16] Санитарные правила и нормы Республики Беларусь
СанПиН 10-113 РБ 99 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения

Первый заместитель Министра
природных ресурсов и охраны
окружающей среды Республики
Беларусь

подпись

А.Н. Апацкий

Руководитель Центра ТН и С

подпись

В.В. Курилов

М.П.

Директор Департамента
по геологии

подпись

В.В. Карпук

М.П.

Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский научно-
исследовательский геологоразведоч-
ный институт», к.г.-м.н.

подпись

В.Д. Коркин

М.П.

Ответственные исполнители:
заведующий лабораторией динамики
и ресурсов подземных вод, к.г.-м.н.

подпись

С.П. Гудак

ведущий научный сотрудник, к.г.-м.н.

Р.А. Станкевич