

Данный файл представлен исключительно в ознакомительных целях.

Уважаемый читатель!

Если вы скопируете данный файл,
Вы должны незамедлительно удалить его сразу после ознакомления с содержанием.
Копируя и сохраняя его Вы принимаете на себя всю ответственность, согласно действующему международному законодательству .
Все авторские права на данный файл сохраняются за правообладателем.
Любое коммерческое и иное использование кроме предварительного ознакомления запрещено.

Публикация данного документа не преследует никакой коммерческой выгоды. Но такие документы способствуют быстрейшему профессиональному и духовному росту читателей и являются рекламой бумажных изданий таких документов.

**ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
ЗАПАСОВ ПИТЬЕВЫХ И
ТЕХНИЧЕСКИХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО
УЧАСТКАМ НЕДР, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫМ
ОДИНОЧНЫМИ ВОДОЗАБОРАМИ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



"ГИДЭК"

Москва 2002

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
ЗАПАСОВ ПИТЬЕВЫХ И
ТЕХНИЧЕСКИХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО
УЧАСТКАМ НЕДР, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫМ
ОДИНОЧНЫМИ ВОДОЗАБОРАМИ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ



"ГИДЭК"

Москва 2002

УДК 551.49.

***«Оценка эксплуатационных запасов питьевых и
технических подземных вод по участкам недр,
эксплуатируемым одиночными водозаборами»***

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Краткая аннотация: Рассмотрены порядок и методика оценки эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод на участках недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами, включая оценку обеспеченности оцениваемых участков прогнозными ресурсами, расчеты одиночных водозаборов, оценку качества подземных вод, их защищенности от загрязнения, обоснование зоны санитарной охраны. Изложены требования к исходной информации для оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

Разработчик:

**Гидрогеологическая и геоэкологическая
компания "ГИДЭК"**

Составители: д.г.-м.н. Боровский Б.В.

д.г.-м.н. Язвин А.С.

к.г.-м.н. Закутня В.П.

Редакторы: М.В.Кочетков, В.П.Стрепетов, С.В.Перепада

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ рассмотрены и одобрены подсекцией "Подземные водные ресурсы, мониторинг и охрана геологической среды" секции "Геологическое изучение недр и воспроизводство минерально-сырьевой базы" Научно-технического Совета МПР России (протокол № 1.2-02/08 от 29 августа 2002 г.).

© Министерство природных ресурсов
Российской Федерации, 2002

© Гидрогеологическая и
геоэкологическая компания
"ГИДЭК", 2002

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	6
2 ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЭКСПЛУА- ТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ИХ ПРОГНОЗНЫМИ РЕСУСАМИ.....	19
3 РАСЧЕТ ОДИНОЧНЫХ ВОДОЗАБОРОВ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ДРУГИМИ ВОДОЗАБОРАМИ.....	22
4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОДИНОЧНЫХ ВОДОЗАБОРОВ.....	38
5 ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ОБОСНОВАНИЕ ГРАНИЦ ЗОНЫ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ.....	44
6 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ИЗУЧЕННОСТИ ЭЗПВ (категоризация запасов) И ИХ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЛЯ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАНИЯ УЧАСТКОМ НЕДР ДЛЯ ДОБЫЧИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	48
7. ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПОРЯДОК ОЦЕНКИ ЭЗПВ УЧАСТКОВ НЕДР, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ОДИНОЧНЫМИ ВОДОЗАБОРАМИ.....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	59

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время на территории России для добычи подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и технологического обеспечения водой объектов промышленности, эксплуатируются как крупные групповые водозаборы, являющиеся источником централизованного водоснабжения, так и малые автономные водозаборы, состоящие, как правило из одной или нескольких (2-3) скважин.

В соответствии с Законом Российской Федерации «О недрах» геологическое изучение и добыча подземных вод осуществляется на основании предоставленного права пользования участком недр, которое оформляется государственным разрешением в виде лицензий.

Количество участков недр, предоставляемых в пользование для добычи подземных вод или эксплуатируемых одиночными скважинами и малыми (несколькими скважинами) автономными водозаборами, многократно превышает количество участков недр, эксплуатируемых крупными водозаборами или приуроченных к разведанным для этих целей месторождениям подземных вод. И хотя суммарный водоотбор крупными групповыми водозаборами в отдельных субъектах Российской Федерации существенно превышает отбор одиночными скважинами и малыми водозаборами или они соизмеримы, значения одиночных водозаборов в решении проблем питьевого и производственно-технического водоснабжения весьма велико.

В соответствии с Законом "О недрах" и другими нормативными правовыми актами, регламентирующими добычу подземных вод, геологическое изучение участков недр и добычу подземных вод, по всем участкам, предоставленным в пользование для этих целей должна быть проведена оценка эксплуатационных запасов подземных вод (ЭЗПВ) и их государственная экспертиза.

Поэтому возникает необходимость проведения оценки запасов и государственной экспертизы ее результатов не только на участках крупных групповых водозаборов, но и на участках недр, эксплуатируемых одиночными скважинами и малыми групповыми автономными водозаборами из нескольких скважин с ограниченным водоотбором, как пра-

вило, не приводящим к заметному нарушению гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод.

В связи с этим возникает трудоемкая и масштабная задача оценки эксплуатационных запасов подземных вод по многочисленным участкам недр, эксплуатируемым одиночными скважинами и малыми групповыми водозаборами, количество которых по отдельным субъектам Федерации достигает нескольких тысяч. Между тем требования к изученности, оценке запасов, составу отчетных материалов, а также механизм государственной экспертизы запасов по участкам недр, эксплуатируемым или предназначенным для эксплуатации крупными и малыми водозаборами не дифференцированы. При одинаковом подходе к оценке, государственной экспертизе запасов и составлению геологических отчетов по участкам недр, эксплуатируемым крупными групповыми и одиночными водозаборами, решение задачи оценки и государственной экспертизы запасов последних в массовом порядке практически невыполнимо.

В настоящих рекомендациях разработан упрощенный подход к решению задачи оценки эксплуатационных запасов подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым или предназначенным для эксплуатации одиночными скважинами или малыми групповыми водозаборами, и проведения государственной экспертизы эксплуатационных запасов.

При этом учитывалось, что при оценке эксплуатационных запасов подземных вод по указанным участкам недр, важными вопросам являются вопросы создания зон санитарной охраны и защиты подземных вод от загрязнения.

В этом плане серьезной проблемой охраны подземных вод является опасность возможности их загрязнения через затрубное пространство, нарушения технического состояния обсадных колонн водозаборных и наблюдательных скважин, а также через дефектные и некачественно ликвидированные аварийные и заброшенные скважины. При этом могут быть загрязнены продуктивные водоносные горизонты, эксплуатируемые крупными групповыми и многочисленными одиночными водозаборами. Эта проблема требует учета всех одиночных, как существующих, так и выведенных из эксплуатации, скважин (особенно при бурении скважин-дублеров без соответствующих разрешений), и ее решению без-

условно будет способствовать оценка ЭЗПВ по одиночным водозаборам и их государственная экспертиза в соответствии с требованиями законодательства о недрах и условиями лицензий на пользование недрами для геологического изучения и добычи подземных вод.

Необходимо отметить, что во многих случаях эта задача может быть успешно решена по данным мониторинга подземных вод, выполняемого недропользователями в соответствии с условиями лицензионных соглашений.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В настоящих рекомендациях используются следующие основные термины и определения (приведены в алфавитном порядке):

Автономный эксплуатационный участок недр – участок недр с запасами, прошедшими государственную экспертизу, расположенный вне пределов месторождений подземных вод, эксплуатируемый или предназначенный для эксплуатации одиночным водозабором.

Водозабор (водозаборные сооружения) – инженерные сооружения для забора подземных вод.

Геологический отвод – участок недр, предоставляемый в пользование для их геологического изучения и имеющий установленные в лицензии границы площади изучения и ограничения по глубине.

Геологическое изучение недр – вид пользования недрами, включающий поиск и оценку месторождений подземных вод.

Горный отвод – участок недр (геометризованный блок недр), предоставляемый в пользование для добычи (а, в необходимых случаях, – разведки и добычи) полезных ископаемых, в т.ч. – подземных вод.

Государственная экспертиза эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод – заключение органа государственной экспертизы о степени изученности участка недр и промышленной значимости разведанных запасов. Заключение государственной экспертизы является основанием для постановки запасов на государственный учет. Органами государственной экспертизы являются МПР России и его территориальные органы.

Добыча подземных вод – изъятие из недр воды как самостоятельного материального продукта для ее дальнейшего использования в заданных целях.

Зона санитарной охраны водозабора подземных вод – территория, включающая источник водоснабжения, в пределах которой осуществляются специальные мероприятия, исключающие поступление загрязнений в водозаборные сооружения.

Категория эксплуатационных запасов подземных вод – буквенный символ, характеризующий степень изученности ЭЗПВ и их подготовленности для дальнейшего изучения, соответствующих стадий проектирования и освоения.

В соответствии с «Классификацией эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод» выделяются следующие категории запасов: А – освоенные, В – разведанные, С₁ – предварительные оцененные, С₂ – выявленные.

Лицензионное соглашение – неотъемлемая часть лицензии, в которой определены условия и требования к пользованию недрами.

Лицензия на пользование недрами – государственный документ, удостоверяющий право ее владельца на пользование участком недр в определенных границах в соответствии с указанной целью в течение установленного срока при соблюдении им заранее оговоренных требований и условий.

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.

По степени освоенности и изученности выделяются разрабатываемые, разведанные, предварительно оцененные и выявленные месторождения.

Модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод – количество воды в л/с, которое можно получить водозаборными сооружениями с км² площади распространения оцениваемого водоносного го-

ризонта (горизонтов) при соблюдении заданных гидрогеологических, природоохранных и других ограничений.

Мониторинг месторождений подземных вод – система наблюдений и сбора информации, оценки и прогнозирования пространственно-временных изменений состояния месторождения под воздействием антропогенных и природных естественных факторов.

Недропользователь – юридическое лицо или гражданин, которому предоставлено право пользования недрами в определенных целях, в т.ч. для геологического изучения недр и добычи подземных вод. Недропользователь, которому предоставлено право добычи подземных вод одновременно является водопользователем (по Водному Кодексу).

Одиночный водозабор – одиночная скважина или малый групповой водозабор, состоящий из нескольких (2-3) скважин, влияние эксплуатации которых локализуется в ближайшей окрестности водозабора и не приводит к заметному изменению гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод на окружающей территории¹.

Оценка месторождений подземных вод – стадия геологоразведочных работ на подземные воды, целью которых является оценка промышленной ценности выявленных месторождений подземных вод.

Питьевые подземные воды – подземные воды по своему качеству в естественном состоянии или после обработки отвечающие нормативным требованиям и предназначенные для питьевых и бытовых нужд человека, либо для производства пищевой продукции. К питьевым подземным водам относятся также минеральные природные столовые воды, используемые для розлива.

Поиски месторождений подземных вод – стадия геологоразведочных работ на подземные воды, осуществляемая с целью выявления месторождений подземных вод и определения их перспективности для дальнейших исследований.

Прогнозные ресурсы подземных вод – количество подземных вод определенного качества и целевого назначения, которое может быть получено в пределах определенного гидрогеологического или администра-

¹ Термины "малый (небольшой групповой водозабор)", "малый автономный водозабор", "одиночный водозабор" и т.п. используются как синонимы.

тивного района, либо на оцениваемой площади или месторождении и отражающее потенциальные возможности использования подземных вод.

Разведка подземных вод – стадия геологоразведочных работ, которая проводится с целью получения необходимых исходных данных для гидрогеологического и геоэкологического обоснования проекта строительства водозабора и оценки эксплуатационных запасов по категориям, определяющим в соответствии с «Классификацией эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод» возможность их промышленного освоения.

Технические подземные воды – подземные воды (в т.ч. подземные рассолы), которые по своему качеству и физическим свойствам используются или могут быть использованы для производственно-технического водоснабжения.

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

Участок месторождения подземных вод – участок недр (отдельный блок) в пределах площади месторождения, по которому оценены и подтверждены государственной экспертизой эксплуатационные запасы подземных вод. Участок месторождения может эксплуатироваться или быть предназначенным для эксплуатации как крупным групповым водозабором, так и одиночным водозабором.

Участок недр нераспределенного фонда – участок недр с ранее оцененными, утвержденными и включенными в государственный учет ЭЗПВ, но не предоставленный в пользование для добычи подземных вод.

Эксплуатационные запасы подземных вод – количество подземных вод, которое может быть получено на месторождении (участке) с помощью геолого-технически обоснованных водозаборных сооружений при заданном режиме и условиях эксплуатации, а также качестве воды, удовлетворяющем требованиям ее целевого использования, с учетом природоохранных ограничений.

В различных нормативно-правовых документах и пособиях по оценке ЭЗПВ широко применяется термин «утвержденные эксплуатаци-

онные запасы подземных вод», под которыми в настоящее время понимаются запасы прошедшие государственную экспертизу в установленном порядке и принятые по целевому назначению, количеству и категориям изученности для постановки на государственный учет.

1.2. В настоящих рекомендациях приведен упрощенный подход к оценке эксплуатационных запасов подземных вод (ЭЗПВ) хозяйственно-питьевого и технического назначения по участкам недр, эксплуатируемым одиночными скважинами или малыми групповыми водозаборами (состоящими не более, чем из нескольких скважин), влияние эксплуатации которых локализуется в ближайшей окрестности такого водозабора и не приводит к заметному изменению гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод на окружающей территории.

В дальнейшем все такие водозаборы квалифицируются как одиночные водозаборы.

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

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

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

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

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

1.4.3. Группа «в». Группы принадлежащих одному или нескольким недропользователям одиночных водозаборов, расположенных на сравнительно ограниченных территориях в пределах городов, рабочих поселков, сельских населенных пунктов, месторождений полезных ископаемых и т.п., где крупные групповые водозаборы отсутствуют. Эти одиночные водозаборы при оценке ЭЗ следует рассматривать с учетом их возможного взаимодействия либо как для группы «б», либо как один групповой водозабор ("большой колодец" с хаотической системой размещения эксплуатационных скважин).

1.4.4. Группа «г». Одиночные водозаборы на площади неэксплуатируемых разведанных месторождений подземных вод.

В этих случаях возможны следующие ситуации:

а) эксплуатационные запасы месторождения оценены как сумма запасов по отдельным участкам месторождения и запасов, отнесенных к остальной площади месторождения. Чаще всего запасы по участкам оценены по категориям $A+B+C_1$, а на остальной площади – по C_2 . В этом случае, если одиночный водозабор расположен на площади участка с оцененными запасами категорий $A+B+C_1$, возможный водоотбор обосновывается оцененными запасами, а если на остальной площади месторождения, должен проводиться перевод запасов категории C_2 в категории A и B .

б) Эксплуатационные запасы подземных вод месторождения оценены как сумма эксплуатационных запасов по отдельным участкам этого месторождения (как правило, по сумме категорий $A+B+C_1$). При этом сумма площадей участков месторождения с оцененными запасами меньше, чем площадь месторождения.

В этих случаях, если одиночный водозабор (одиночные водозаборы) расположен на площади месторождения, но вне пределов участков ме-

сторождения с оцененными запасами, при оценке эксплуатационных запасов рассматриваемого участка необходимо учитывать его взаимодействие с другими одиночными водозаборами, расположенными также вне пределов участков с оцененными запасами, и с одиночными и групповыми водозаборами на участках с оцененными запасами (при планировании освоения этих запасов). С учетом результатов оценки запасов по рассматриваемому одиночному водозабору впоследствии должна быть выполнена переоценка запасов по всему месторождению (в т.ч. при необходимости с перераспределением ранее оцененных запасов по отдельным участкам).

1.4.5. Группа «д». Одиночные водозаборы на территории городов, других крупных населенных пунктов, их агломераций и их ближайших окрестностей, эксплуатируемые в условиях более или менее интенсивного взаимодействия с действующими (разведанными) крупными групповыми централизованными и одиночными автономными водозаборами на участках недр как с оцененными, так и неоцененными ЭЗПВ.

1.4.6. Группа «е». Одиночные родниковые водозаборы.

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

1.5. При рассмотрении одиночных водозаборов следует различать:

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

В настоящее время в системе государственного учета вод (ГУВ) принято следующее подразделение участков недр используемых или предназначенных для добычи подземных вод:

- месторождения подземных вод – эксплуатируемые и неэксплуатируемые участки недр с оцененными и прошедшими государственную экспертизу, либо апробированными НТС органов

управления фондом недр или государственных геологических организаций запасами подземных вод;

- участки недр, эксплуатируемые водозаборами подземных вод на неоцененных (неутвержденных) запасах;

При таком подразделении любой участок недр, эксплуатируемый одиночным водозабором, после оценки и экспертизы ЭЗПВ при любой, даже минимальной, их величине должен квалифицироваться как месторождение подземных вод. Это противоречит принятому в настоящее время определению "месторождение подземных вод", приведенному в п.1.1.

Действительно, если, исходя из приведенного определения, к месторождениям подземных вод следует относить участки недр, где создаются благоприятные, по сравнению с окружающими площадями, условия для отбора подземных вод, то многие участки недр, эксплуатируемые одиночными водозаборами, где в связи со слабой водообильностью может быть обеспечен весьма небольшой (но достаточный для водоснабжения отдельного конкретного водопотребителя) расход, не могут быть отнесены к месторождениям.

С другой стороны, каждый участок недр, эксплуатируемый или предназначенный для эксплуатации подземных вод одиночным водозабором и расположенный на площади месторождения подземных вод, должен квалифицироваться как отдельный участок месторождения, так как он предоставляется в пользование в виде обособленного горного отвода в соответствии с условиями лицензии.

С учетом высказанных положений предлагается для целей оценки ЭЗПВ, их государственной экспертизы и государственного учета вод следующее подразделение участков недр, эксплуатируемых или предназначенных для эксплуатации одиночными водозаборами:

а) Участки месторождения подземных вод – участки недр, расположенные в пределах месторождений с запасами, прошедшими государственную экспертизу;

б) автономные эксплуатационные участки – участки недр, расположенные вне пределов месторождений с запасами, прошедшими государственную экспертизу;

в) Участки недр, эксплуатируемые одиночными водозаборами, с неоцененными запасами подземных вод. После проведения оценки запасов и их государственной экспертизы эти участки становятся либо участками месторождений, либо автономными эксплуатационными участками.

Таким образом, участки недр, на которых осуществляется или может осуществляться добыча подземных вод одиночными водозаборами, расположенными вне площадей месторождений (группы «а» и «б» - п.п. 1.4.1 и 1.4.2), не квалифицируются как месторождение подземных вод в тех случаях, когда местоположение водозабора определяется исключительно расположением потребителя, и при выдаче лицензий и оценке ЭЗПВ квалифицируются просто как "участки недр для добычи подземных вод" (автономный эксплуатационный участок недр).

Участки недр, предоставленные для добычи подземных вод одиночными водозаборами, расположенные на площади выявленных, предварительно оцененных или разведанных месторождений подземных вод с подсчитанными ЭЗПВ, либо на примыкающих к ним площадях, и включаемые в их контур после переоценки запасов, квалифицируются, как уже указывалось, как "участки месторождения".

Необходимость выделения наряду с месторождениями автономных эксплуатационных участков недр, эксплуатируемых одиночными водозаборами, определяется прежде всего несоответствием условий формирования их ЭЗПВ понятию "месторождения" (табл.1), а также сложностью государственного учета таких участков, так как их количество составляет десятки тысяч и с каждым годом существенно изменяется (в связи с бурением новых скважин и выхода из строя существующих). В связи с этим государственный учет таких участков следует производить по суммарной величине запасов и отбора подземных вод по территориям субъектов Российской Федерации, гидрогеологических районов, бассейнов поверхностных водных объектов. Учет каждого отдельного автономного эксплуатационного участка должен осуществляться в рамках территориального уровня государственного мониторинга состояния недр.

Основные различия между месторождениями и автономными участками охарактеризованы в таблице 1.

Таблица 1

Характерный признак	Месторождение	Автономный эксплуатационный участок
Расположение относительно водопользователя	Различное, в т.ч. на значительных расстояниях от водопользователя	Определяется исключительно расположением водопользователя
Площадь	От нескольких до сотен км ²	Ограничивается площадью 1-го пояса ЗСО
Водоотбор	Как правило, от тысяч до нескольких сотен тысяч м ³ /сут	Десятки и первые сотни м ³ /сут
Оцениваемые эксплуатационные запасы	Проводится полная оценка ЭЗПВ	Оценка ЭЗПВ сводится к доказательству возможного удовлетворения заявленной потребности
Влияние эксплуатации на гидродинамический и гидрохимический режим окружающей территории	Образование воронок депрессии с существенным влиянием на гидродинамический и гидрохимический режим	Влияние локализуется в ближайшей окрестности водозабора и не приводит к заметному изменению режима
Особенности Государственного учета	Учитываются поименно на федеральном уровне ГУВ	Учитываются суммарно на федеральном уровне ГУВ и поименно на территориальном уровне ГМСН

1.6. Как показано выше, для оценки ЭЗПВ многочисленных одиночных водозаборов, оформления результатов их государственной экспертизы, следует ввести упрощенный подход и порядок.

Принципиально такой упрощенный подход и порядок государственной экспертизы запасов наиболее эффективно может быть реализован при выполнении оценки ЭЗПВ в процессе подготовки материалов для лицензирования и включения результатов оценки запасов в состав пакета геологической информации для получения лицензии на пользование недрами для добычи подземных вод и при осуществлении государственной экспертизы запасов непосредственно в процессе оформления и выдачи лицензии.

В этом случае оценка эксплуатационных запасов может представлять собой гидрогеологическое заключение территориального центра государственного мониторинга состояния недр о возможности получения необходимого количества воды на подлежащем лицензированию участке недр с оценкой степени изученности запасов в соответствии с Классификацией эксплуатационных запасов подземных вод и прогнозных ресурсов подземных вод.

Механизм государственной экспертизы запасов в таких случаях устанавливается МПР России.

Государственная экспертиза одиночных водозаборов естественно может проводиться и при обычном порядке.

Упрощенный подход может быть легко реализован для групп «а» и «б».

Для групп «в», «г» и «д» может быть предусмотрен следующий двух-этапный подход к оценке эксплуатационных запасов подземных вод.

На первом этапе оценка эксплуатационных запасов подземных вод участка недр, эксплуатируемого и предназначенного для эксплуатации одиночным водозабором проводится также как для групп «а» и «б», т.е. также может представлять собой гидрогеологическое заключение о возможности получения необходимого количества воды, но в отличие от групп «а» и «б» при этом должно быть приближенно учтено взаимодействие рассматриваемого водозабора с другими водозаборами на участках недр с оцененными запасами и на неэксплуатируемых участках недр с неопцененными запасами, на пользование которыми в последнем случае получены соответствующие лицензии (раздел 3).

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

Порядок проведения такой оценки (переоценки) и государственной экспертизы устанавливается МПР России.

Для группы «е» при подготовке материалов для лицензирования должна быть выполнена как минимум оценка ЭЗПВ используемых родников с учетом того, что на многих из них каптирована и используется

лишь часть родникового стока, а режим их расходов и изменения качества во внутригодовом и многолетнем разрезе, как правило, не изучен. Существенным ограничением при оценке ЭЗПВ используемых родников может стать их загрязнение из-за отсутствия ЗСО, а также лимитируемый предел уменьшения поверхностного стока рек и ручьев питаемых родниками.

1.7. При гидрогеологических исследованиях, проводимых на участках недр, как эксплуатируемых действующими одиночными водозаборами, так и подготавливаемых к эксплуатации, следует ограничиваться разумным минимумом видов и объемов работ. При этом на действующих водозаборах особое внимание следует уделять оценке состояния и возможности организации ЗСО, а также оценке технического состояния эксплуатационных скважин.

При анализе материалов по одиночным водозаборам на территориях городов, промышленных объектов, разрабатываемых месторождений полезных ископаемых и т.п. следует иметь ввиду, что часто одиночные водозаборы ликвидируются или изменяется их местоположение в связи с перепланировкой территории, ликвидацией потребителей воды или их переходом на другие источники водоснабжения и т.п.

1.8. При подготовке отчетных материалов с подсчетом ЭЗПВ по участкам одиночных водозаборов следует стремиться к максимально возможной минимизации их объемов. Во многих случаях как уже указывалось можно ограничиваться гидрогеологическими заключениями с обоснованием возможности отбора требуемого количества воды (раздел 7).

1.9. В зависимости от степени изученности геолого-гидрогеологических условий и условий защищенности подземных вод могут быть выданы два вида лицензий на пользование недрами для добычи подземных вод одиночными водозаборами (раздел 5):

- лицензия на пользование недрами для добычи подземных вод, в которой при необходимости может быть предусмотрено 2 этапа (1-ый этап – разведка, 2-ой этап – добыча подземных вод);

- совмещенная лицензия на пользование недрами, предусматривающая проведение работ по геологическому изучению, разведке и добыче подземных вод.

При этом в лицензиях при отсутствии эксплуатационных запасов, прошедших государственную экспертизу, обычно ставится условие проведения оценки ЭЗПВ по категориям, обосновывающим возможность их промышленного освоения, и предоставление результатов этой оценки на государственную экспертизу в установленные сроки. В то же время следует иметь в виду, что это условие может быть легко практически реализовано для одиночных водозаборов только групп «а», «б» и «е». Для одиночных водозаборов групп «в», «г» и «д» в подавляющем большинстве случаев оценка ЭЗПВ по категориям, обосновывающим их промышленное освоение, может быть выполнена только совместно для всех недропользователей при переоценке эксплуатационных запасов на ранее оцененных месторождениях (группа «г») или их комплексной оценке на ранее не оцененных (или частично оцененных) месторождениях и площадях, например, на территориях городов и т.п. (группы «в» и «д») с учетом взаимодействия всех групповых и одиночных водозаборов между собой и с другими месторождениями подземных вод.

Порядок выполнения работы по такой оценке (переоценке), как уже отмечалось, должен быть установлен МПР России.

Недропользователь, получивший лицензию на пользование недрами для геологического изучения недр и добычи подземных вод одиночным водозабором, эксплуатация которого будет происходить в условиях его более или менее интенсивного взаимодействия с другими одиночными и групповыми водозаборами может выполнить (для водозаборов групп «в», «г» и «д») только приближенную оперативную оценку запасов участка с условием их последующей переоценки в процессе второго этапа комплексной оценки (переоценки) запасов всего месторождения.

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

1. Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод их прогнозными ресурсами (раздел 2).

2. Расчет одиночного водозабора (раздел 3) - определение понижения уровня при расчетном дебите скважины либо расхода водозабора при заданном понижении уровня (при ограниченных допустимых понижениях).

3. Оценка влияния расчетного водозабора на другие близ расположенные водозаборы и оценка взаимодействия других существующих и потенциальных водозаборов с вновь оцениваемым (раздел 3).

4. Оценка качества подземных вод и его соответствия целевому назначению (раздел 4).

5. Оценка защищенности подземных вод и обоснование границ зоны санитарной охраны (раздел 5).

6. Оценка степени изученности ЭЗПВ (категоризация запасов) и их подготовленности для лицензирования пользования недрами для добычи подземных вод, в т.ч. на участках действующих водозаборов (раздел 6).

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

Исключение составляет оценка изменения поверхностного стока при каптировании родников, когда отвод родников, питающих малые водотоки, способен существенно повлиять на их расход, особенно в глубокую межень. Учитывая, что при оценке ЭЗПВ родников весьма существенное значение имеет прогноз их минимальной производительности, эта группа одиночных водозаборов рассмотрена отдельно.

Оценка ЭЗПВ всех групп одиночных водозаборов имеет как общие, так и отличительные особенности. Оценка запасов действующих одиночных водозаборов имеет также свои особенности по сравнению с их оценкой на участках вновь предоставляемых для добычи подземных вод.

2. ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ИХ ПРОГНОЗНЫМИ РЕСУРСАМИ

2.1. Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод для одиночных водозаборов группы «а» прогнозными ресурсами

ми осуществляется путем расчета радиуса зоны формирования эксплуатационных запасов с использованием формулы:

$$R_{\phi} = \sqrt{\frac{Q_{\phi}}{\pi M_{\phi}}} \quad (1)$$

где Q_{ϕ} – проектируемый дебит одиночного водозабора, равный установленной потребности в воде, л/с;

M_{ϕ} – модуль прогнозных ресурсов подземных вод, л/с·км²;

Размерность R_{ϕ} – км.

При величине R_{ϕ} меньше расстояния между оцениваемыми одиночным водозабором и другими водозаборами (R), эксплуатационные запасы этого одиночного водозабора можно считать обеспеченными прогнозными ресурсами, и относить указанный водоотбор к группе «а». В противоположном случае водозабор должен быть отнесен к группе «б».

Входящий в формулу (1) модуль прогнозных ресурсов подземных вод определяется по результатам их региональной оценки, выполненной по всем субъектам Российской Федерации в рамках общероссийской работы «Оценка обеспеченности населения ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения».

Принятая при выполнении указанной работы методика основана на том, что при оценке модуля прогнозных ресурсов учитывается их обеспеченность естественными ресурсами (питанием) подземных вод и возможностью использования этого питания (коэффициент использования K_{Π}), определяемая водопроницаемостью пластов, допустимым понижением уровня, интенсивностью питания, расстоянием между оцениваемыми водозаборами, и для напорных вод – также условиями перетекания через слабопроницаемые отложения. Подробно эта методика изложена в работе (4).

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

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

$$Q_{пр} = M_{пр} \cdot F \quad (2),$$

$Q_{пр}$ - прогнозные эксплуатационные ресурсы, л/с,

где F - площадь расположения водозаборов, км².

Если $Q_{пр}$ будет больше или равно суммарному дебиту водозаборов, эксплуатационные запасы всех, входящих в данную группу водозаборов, можно считать обеспеченными на площади их размещения.

В противоположном случае по формуле (1) рассчитывается радиус зоны формирования эксплуатационных запасов подземных вод (в формуле (1) $Q_{св}$ - суммарный дебит водозаборов).

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

2.4. Обеспеченность эксплуатационных запасов подземных вод одиночных водозаборов групп «Г» и «д» на первом этапе, как правило, не оценивается, предполагается, что суммарный одиночный водоотбор может быть обеспечен за счет ранее оцененных запасов. Обеспеченность ЭЗПВ определяется на втором этапе при оценке (переоценке) эксплуатационных запасов всего месторождения (группа месторождений и участков, предназначенных для добычи подземных вод) в установленном порядке.

Для неограниченного однослойного пласта или многопластовой водоносной системы обеспеченность расчетного водоотбора прогнозными ресурсами оценивается автоматически при расчете водозаборов методом удельных депрессионных воронок, если произведение удельного понижения на расчетный водоотбор меньше допустимого понижения уровня (раздел 3).

3. РАСЧЕТ ОДИНОЧНЫХ ВОДОЗАБОРОВ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ДРУГИМИ ВОДОЗАБОРАМИ

3.1. Расчет одиночных водозаборов группы «а».

Расчеты одиночных водозаборов группы «а» (как и водозаборов других групп) заключаются в определении понижения уровня в водозаборной скважине и сравнении полученной расчетной величины с ее допустимым значением. При этом величина допустимого понижения должна приниматься с таким расчетом, чтобы в скважине был сохранен столб воды, обеспечивающий нормальную работу насосного оборудования, а длина затопленной части фильтра обеспечивала поступление в скважину из пласта проектного расхода.

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

3.1.1. Для расчета понижения уровня в одиночной скважине могут быть использованы следующие зависимости:

а) для напорных вод:

$$S = \frac{0.366 Q_{\text{расч}}}{km} \lg \frac{R_{\text{вл}}}{r_{\text{ск}}} \quad (3)$$

б) для безнапорных вод:

$$S = \frac{0.73 Q_{\text{расч}}}{K(2h - S)S} \lg \frac{R_{\text{вл}}}{r_{\text{ск}}} \quad (4)$$

В формулах (3) и (4) приняты следующие обозначения:

S – понижение уровня, м.

$Q_{\text{расч}}$ – расчетный дебит водозабора, м³/сут.

K – коэффициент фильтрации, м/сут.

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

$R_{\text{вл}}$ – приведенный радиус влияния, м.

$r_{\text{ск}}$ – радиус скважин, м.

km – водопроводимость водоносного горизонта, м²/сут.

Поскольку эффект безнапорности проявляется лишь при значимых величинах осушения водоносного пласта, учитывая приближенность исходных данных, безнапорный характер водоносного горизонта рекомендуется учитывать лишь при $S > 0.5 h$, а в остальных случаях проводить расчеты и для безнапорных горизонтов по формуле (3).

Приведенные формулы (3) и (4) позволяют рассчитывать понижение уровня в совершенной по степени и характеру вскрытия водоносного горизонта скважине. Однако, как правило, в эксплуатационных скважинах одиночных водозаборов основная доля в понижении уровня формируется за счет несовершенства скважины. Поэтому его следует учитывать при расчетах. Несовершенство скважины по степени вскрытия может быть учтено путем введения в формулы (3) и (4) поправки на несовершенство ξ , определяемой по таблице 2 в зависимости от отношений l/m и $m/r_{\text{ска}}$, где l – длина фильтра водозаборной скважины [1].

В этом случае формула (3) приобретает следующий вид:

$$S = \frac{0.366Q_{\text{вск}}}{km} \left(\lg \frac{R_{\text{ст}}}{r_{\text{ска}}} + 0.434\xi \right) \quad (5)$$

Таблица 2

Значения ξ .

$l_{\text{ф}}/m$	m/r								
	1.0	3.0	10	30	100	200	500	1000	2000
0.1	0.12	2.04	10.4	24.4	42.8	53.8	69.5	69.6	80.3
0.3	0.09	1.29	4.79	9.02	14.5	17.7	21.5	24.9	28.2
0.5	0.05	0.66	2.26	4.2	6.5	7.9	9.6	11.0	12.4
0.7	0.02	0.23	0.88	1.7	2.1	3.2	4.0	4.6	5.2
0.9	---	0.02	0.13	0.3	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1

Часто, особенно в водоносных горизонтах и комплексах большой мощности или с выраженной гидрохимической зональностью в разрезе, эксплуатационные скважины заглубляются в водоносный горизонт на незначительную глубину. Поэтому при $l < 0.3m$ расчеты скважин рекомендуется выполнять по формуле В.Д.Бабушкина [17]

$$S = \frac{0.366Q_{\text{вск}}}{K \cdot l} \lg \frac{1.32l}{r} \quad (6)$$

где l - длина фильтра, м.

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

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

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

$$S = \frac{Q_{\text{опр}}}{q}, \quad (7)$$

а возможный дебит скважины $Q_{\text{вод}}$ определится как

$$Q_{\text{вод}} = qS \quad (8)$$

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

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

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

Если данные об удельном дебите скважины отсутствуют, т.к. по многим действующим одиночным водозаборах паспорта скважин и данные откачек из них не сохранились, то для приближенных оценок

можно использовать данные об удельных дебитах других одиночных скважин на оцениваемый водоносный горизонт в данном районе.

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

$$km = Aq \quad (9)$$

Величина A , входящая в формулу 9, для совершенной скважины может приниматься равной 100-130 (при изменении $R_{вд}$ от 200 до 1000 м и радиусе скважины, равном 0.1 м).

При расчетах по формуле (9), значение q принимается в л/с, тогда величина km имеет размерность $m^2/сут$.

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

При отсутствии таких данных для несовершенных скважин при водопроводимости пласта больше $1000 m^2/сут$ можно принимать $A = 200$.

Входящую в формулы этого раздела величину приведенного радиуса влияния ($R_{вд}$) рекомендуется принимать равной: при $km \leq 100 m^2/сут$ - $R_{вд} = 200$ м; при $100 < km \leq 200 m^2/сут$ - $R_{вд} = 300$ м; при $200 < km \leq 500 m^2/сут$ - $R_{вд} = 500$ м; при $km \geq 500 m^2/сут$ - $R_{вд} = 1000$ м.

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

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

3.1.2. Расчет малых групповых водозаборов, состоящих из нескольких скважин, расположенных на одной площадке может осуществляться также как и для одной эксплуатационной скважины, но вместо $r_{\text{св}}$ в формулы (3) и (4) подставляется приведенный радиус водозабора $r_{\text{пр}}$

$$\lg r_{\text{пр}} = \frac{Q_0 \lg r_0 + Q_1 \lg r_{0-1} + \dots + Q_n \lg r_{0-n}}{Q_{\text{св}}} \quad (10)$$

при равенстве $Q_1 = Q_0 = Q_{\text{п}} = Q_{\text{св}}$.

$$\lg r_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{св}}}{Q_{\text{св}}} (\lg r_0 + \lg r_{0-1} + \dots + \lg r_{0-n}) \quad (11)$$

В формулах (10) и (11) $Q_0, Q_1, \dots, Q_n$ – соответственно дебиты скважин, входящих в малый водозабор (обычно не более 3-5 скважин).

r_0 – радиус расчетной скважины; $r_{0-1}, r_{0-2}, \dots, r_{0-n}$ – расстояние между расчетной и взаимодействующей скважиной.

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

3.2. Расчет водозаборов группы «б».

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

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

Входящую в формулу (3) величину $R_{\text{вк}}$ целесообразно рассчитывать по формуле для неустановившегося движения для того, чтобы исключить занижение возможного влияния оцениваемой скважины на определяемую величину понижения уровня:

$$R_{\text{вк}} = 1.5\sqrt{at} \quad (12)$$

где t – срок действия лицензии (не более 25 лет).

Величина « a » принимается по фондовым или литературным данным:

- Для напорных вод применительно к значению упругой водоотдачи $\mu^* = 10^{-3}$.

При $km \leq 100 \text{ м}^2/\text{сут}$ $a = 10^5 \text{ м}^2/\text{сут}$

$100 \leq km \leq 500 \text{ м}^2/\text{сут}$ $a = \alpha \cdot 10^5 \text{ м}^2/\text{сут}$ ($\alpha = km_p/100$)

$km > 500 \text{ м}^2/\text{сут}$ $a = 10^6 \text{ м}^2/\text{сут}$

Для безнапорных трещинных коллекторов для тех же значений km при $\mu = 0.01$

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

Для рыхлых гранулярных коллекторов при $\mu = 0.1$ и более:

$a = 10^3; 2 \cdot 10^3 \text{ и } 10^4 \text{ м}^2/\text{сут}$, соответственно.

Учитывая малость получаемых срезов расчеты могут выполняться для произвольно выбранного установившегося или неуставившегося режима фильтрации.

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

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

3.3. Расчет одиночных водозаборов группы «в».

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

Во втором случае величина $r_{б.к.}$ может быть рассчитана по зависимости [1]

$$r_{б.к.} = \alpha \sqrt{r_{с.к.}^2 \cdot n} \quad (13)$$

где α – коэффициент, зависящий от числа скважин;

$F_{б.к.}$ – площадь «большого колодца», m^2 ;

n – количество скважин.

Значения коэффициента α могут приниматься в зависимости от n следующими [1]:

При $n = 5; 9; 25$ и ∞ соответственно $\alpha = 0.42; 0.46; 0.47; 0.56$.

Расчет понижения уровня проводится по скважине, расположенной в центре «большого колодца», по формуле (3), где $Q_{вол.}$ равняется суммарному дебиту водозабора, а радиус скважины – радиусу «большого колодца», определяемому по формуле (13).

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

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

$$\Delta S_{н.с.} = \frac{0.16 Q_{скв.}}{km} \xi \quad (14)$$

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

$Q_{скв.}$ – дебит скважины;

ξ – показатель несовершенства по таблице 2.

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

К группе «в» отнесены одиночные водозаборы относительно компактно, но бессистемно расположенные на ограниченной площади, по которой оценка ЭЗПВ применительно к рассматриваемой системе оди-

ночных водозаборов ранее не проводилась. Рекомендованные приближенные расчеты выполняются для оценки ЭЗПВ на I этапе при гидрогеологическом обосновании представления участка недр в пользование. На II этапе осуществляется в обычном порядке оценка эксплуатационных запасов рассматриваемой площади, которая может квалифицироваться как "месторождение подземных вод".

3.4. Оценка ЭЗПВ одиночных водозаборов групп «г» и «д» в принципе аналогична. В обоих случаях одиночный водоотбор должен оцениваться на фоне значительно (несоизмеримо) больших по величине ранее оцененных запасов. Но в первом случае – это запасы, как правило, неосвоенные и оценка ЭЗПВ одиночного водозабора производится на фоне естественного или слабонарушенного режима; во втором – значительная часть разведанных запасов освоена, одиночный водоотбор также составляет более или менее значимую долю от суммарного, одиночные водозаборы расположены, как на разведанных и оцененных, так и на не оцененных площадях, и в результате эксплуатации сформировалась более или менее общая для действующих оцененных и не оцененных водозаборов воронка депрессии. Поэтому оценка ЭЗПВ рассматриваемого одиночного водозабора должна производиться на фоне существенно нарушенного режима подземных вод.

Как уже отмечалось (п.1.6), оценка ЭЗПВ одиночных водозаборов данных групп должна выполняться в два этапа:

- на первом этапе водозабор рассматривается как одиночный с приближенной оценкой его взаимодействия с другими эксплуатируемыми и разведанными неэксплуатируемыми участками недр.

При этом первоначально выделяются как эксплуатируемые участки недр, на которые получены лицензии на добычу подземных вод, так и те которые эксплуатируются на период оценки ЭЗПВ без лицензий, причем на первых учитывается не только достигнутый, но и разрешенный в лицензиях суммарный водоотбор; затем рассматриваются неосвоенные или частично освоенные участки недр нераспределенного фонда с оцененными и утвержденными запасами.

- на втором этапе производится комплексная переоценка ЭЗПВ ранее разведанного месторождения (группа «г») или всей площади

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

3.4.1. На первом этапе последовательность расчетов одиночного водозабора может быть рекомендована следующей:

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

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

Для месторождений группы «г» рассчитывается понижение уровня от общего, разрешенного в лицензиях одиночного водоотбора на площади МПВ, суммированного с существующим водоотбором на участках, эксплуатируемых без лицензий. Затем рассчитанное понижение суммируется с принятым при утверждении запасов по данному месторождению.

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

- существующий и разрешенный в лицензиях водоотбор на участках размещения одиночных и групповых водозаборов с не-оцененными запасами;
- существующий и разрешенный в лицензиях водоотбор на участках с ранее оцененными и утвержденными запасами;
- проектный водоотбор на участках нераспределенного фонда недр с ранее разведанными и утвержденными запасами.

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

$$S_{уд.} = \frac{S_{факт.}}{0.001Q_{факт.}} \quad (15)$$

$$S'_{уд.} = \frac{S_{факт.}}{0.01Q_{факт.}} \quad (16)$$

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

$Q_{факт.}$ – фактический водоотбор на рассматриваемой площади;

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

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

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

$$\sum \Delta S = 0.001Q_{расч.} \cdot S_{уд.} \quad (17)$$

или

$$\sum \Delta S' = 0.01Q_{расч.} \cdot S'_{уд.} \quad (18)$$

$$S = S_{расч.} + \sum \Delta S' \quad (19)$$

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

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

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

Кроме оценки понижения уровня, соответствующего расчетному водоотбору только в пределах участков, на пользование недрами которых получены соответствующие лицензии, для оценки общих масштабов влияния возможного водоотбора, следует выполнить расчет с учетом: оцененных эксплуатационных запасов на участках, на которые получены лицензии; оцененных и утвержденных эксплуатационных запасов на участках нераспределенного фонда и суммарного одиночного водоотбора на участках недр, эксплуатируемых без выдачи лицензии.

Сопоставление двух оцененных величин понижения уровня с допустимым при различном расчетном водоотборе позволяет оценить реальность рассматриваемого водоотбора на данной площади. Если полученная величина превышает допустимую, то требуется комплексная переоценка запасов эксплуатируемых месторождений с учетом всех недропользователей, осуществляющих добычу подземных вод на разведанных и неразведанных участках.

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

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

Далее определяется предел наращивания суммарного водоотбора. В пределах этой величины возможна оценка ЭЗПВ на новых участках размещения одиночных водозаборов. Дальнейшие расчеты производятся

также как для водозаборов групп «а» и «б». При этом необходимым условием, определяющим возможность наращивания ЭЗПВ пропорционально удельному понижению, является обеспеченность их прогнозными ресурсами (раздел 2).

Если соотношение расчетного и дополнительного понижений таково, что дальнейшее наращивание суммарного водоотбора невозможно, то оценка ЭЗПВ на новом участке производится путем их перераспределения в пределах оцениваемого месторождения за счет ЭЗПВ неосвоенных или частично освоенных участков нераспределенного фонда.

Суммарное понижение в одиночном водозаборе от сложившегося фактического или расчетного водоотбора определяется как:

$$S_{\text{сум.}} = \sum Q_{\text{пр.}} \cdot S_{\text{пр.}} + S_{\text{схв.}} \quad (20)$$

Естественно, что при небольших расходах одиночных водозаборов основной вклад в величину понижения от работы одиночного водозабора будет давать $S_{\text{схв.}}$ с учетом ее несовершенства по степени и характеру вскрытия.

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

3.5. На втором этапе осуществляется комплексная переоценка ЭЗПВ.

Для водозаборов группы «г» необходимость такой переоценки возникает только в тех случаях, когда запасы месторождения были оценены только по его отдельным участкам, без учета запасов на участках недр, эксплуатируемых или предназначенных для эксплуатации одиночными водозаборами (п. 1.4.4).

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

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

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

На стадии подготовки материалов к лицензированию, обычно достаточно первого этапа оценки ЭЗПВ.

По участкам, на которые уже выданы лицензии, в соответствии с условиями лицензионного соглашения выполняется первый этап оценки ЭЗПВ. Порядок проведения комплексной переоценки запасов (II этап) в соответствии с данными рекомендациями устанавливается МПР России.

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

3.6. Расчеты водозаборов группы «е» (родниковых водозаборов, каптажей родников).

Расчеты таких водозаборов заключаются в определении их дебита заданной обеспеченности (вероятности превышения) по данным стационарных и эпизодических наблюдений за режимом их расходов и качества воды.

При оценке ЭЗПВ по родникам учитываются следующие основные факторы: изменчивость дебита и качества подземных вод во времени, продолжительность наблюдений за режимом родников, наличие хорошо изученных родников-аналогов, режим водопотребления. При этом оценка эксплуатационных запасов должна проводиться с учетом освоенности родников, которые по этому показателю могут быть подразделены на три группы: некаптированные, частично каптированные и полностью каптированные.

Под ЭЗПВ родников понимается их минимальный среднесуточный расход года 95% обеспеченности при полном каптировании родника, либо величина среднего минимального расхода за 30-суточный период года 95% обеспеченности, если родник каптируется или используется не полностью. Величина ЭЗПВ может приниматься в соответствии с планируемым режимом водоотбора, соответствующим изменению родникового стока в годовом разрезе (частично или полностью).

Такой режим эксплуатации родников (соответствующий графику их естественного режима) возможен для случаев, когда имеются другие поверхностные или подземные источники водоснабжения (например, скважины на другой водоносный горизонт), отбор из которых компенсирует снижение расхода родников в меженный период, или осуществляется регулирование родникового стока.

В тех случаях, когда в отдельные периоды года (чаще всего, в межень или в паводок) качество подземных вод родников не отвечает требованиям к питьевым водам возможны следующие ситуации:

а) В этот период осуществляется или может осуществляться необходимая водоподготовка. В этом случае за ЭЗПВ родника принимается либо минимальный среднесуточный расход года 95% обеспеченности при его полном каптировании, либо средний минимальный расход за 30-суточный период года 95% обеспеченности при частичном использовании родникового стока, либо в соответствии с планируемым режимом водоотбора, соответствующим изменению родникового стока.

б) В период несоответствия качества родниковые воды смешиваются с водами других источников (подземных или поверхностных). Оценка ЭЗПВ проводится аналогично предыдущему пункту.

в) Родниковые воды в период несоответствия качества не используются. Эксплуатационные запасы оцениваются как минимальный среднесуточный расход в течение периода, когда качество подземных вод отвечает установленным требованиям года 95% обеспеченности, либо в соответствии с планируемым режимом водоотбора с исключением периода несоответствия качества.

Внутригодовая характеристика изменчивости расхода оцениваемого родника может быть охарактеризована величиной коэффициента

изменчивости, под которым понимают отношение минимального среднесуточного расхода года 95% обеспеченности к среднесуточному (K_{95}), либо минимального и максимального среднесуточных расходов ($K_{\max}$).

Расход родников определенной обеспеченности оценивается либо прямым путем с использованием данных систематических наблюдений, либо по анализу данных по родникам-аналогам или гидрометеорологических данных с использованием эпизодических или однократных измерений расхода оцениваемых родников.

В целом достоверность оценки расхода родников заданной обеспеченности определяется длительностью периода наблюдений. По длительности периода наблюдений можно выделить: 1) многолетний (не менее 3-х лет) цикл систематических наблюдений; 2) одно-двухгодичный цикл систематических наблюдений; 3) эпизодические несистематические измерения расхода родника; 4) однократное определение расхода.

Во всех случаях для оценки ЭЗПВ по родникам должно быть осуществлено приведение замеренных дебитов к соответствующим расходам заданной обеспеченности. Определение расходов родников с заданной обеспеченностью при наличии длинного ряда наблюдений может быть осуществлено путем построения кривых обеспеченности (13). Если цикл наблюдений не позволяет построить кривую обеспеченности, то для оценки ЭЗПВ используется метод аналогии. В качестве аналогов принимаются родники с длительными рядами наблюдений не менее 10 лет, если аналоги и оцениваемые родники находятся примерно в одинаковых гидрогеологических условиях и характеризуются близкими коэффициентами изменчивости. Перенос характеристик родника-аналога на оцениваемый производится по формуле Н.А.Плотникова

$$M_x = K_{ан} \cdot M_{ан} \quad (21),$$

где M_x и $M_{ан}$ - искомая характеристика соответственно по оцениваемому роднику и роднику-аналогу;

$K_{ан}$ - поправочный коэффициент.

Величина $K_{ан}$ рассчитывается по формуле:

$$K_{ан} = \frac{m_x}{m_{ан}} \quad (22),$$

где q_x и $q_{ан}$ наблюдаемые характеристики по оцениваемому роднику и роднику-аналогу за кратковременный период.

Для расчетов значения $M_{ан}$ и $m_{ан}$ должны быть приведены к заданной обеспеченности по имеющимся многолетним данным по кривым обеспеченности.

В качестве аналога, как уже указывалось, можно использовать гидрометеорологические факторы (атмосферные осадки, поверхностный сток). В этих случаях следует установить корреляционную связь между расходом родников и осадками или поверхностным стоком (если она имеется) и на основании этой связи определить необходимые характеристики оцениваемого родника.

Минимальный расход родника при отсутствии питания в межею можно определить по формуле Буссинеска-Майэ:

$$Q_{min} = Q_0 e^{-\alpha_1(t-t_0)} \quad (23)$$

$$Q_{min} = \frac{Q_0}{[1 + \alpha_2(t - t_0)]^2} \quad (24)$$

где Q_{min} – искомый минимальный расход в момент времени t ; Q_0 – расход в начальный период времени t_0 ; α_1 – постоянная для каждого родника, определяемая по зависимости:

$$\alpha_1 = \frac{\ln Q_1 - \ln Q_2}{t_2 - t_1} \quad (25)$$

α_2 – постоянная для родника, определяемая по графику (рис. 1).

Расходы родника Q_1 и Q_2 устанавливаются во время отсутствия питания водоносного горизонта соответственно в некоторые (начальный t_1 и конечный t_2) моменты времени периода равномерного спада расходов. Формула (23) применима при значительной мощности водоносного слоя. При небольшой мощности водоносного горизонта рекомендуется формула (24).

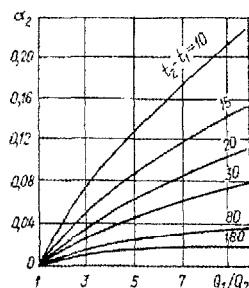


Рис. 1. График для определения параметра α_2 .

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОДИНОЧНЫХ ВОДОЗАБОРОВ

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

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

При выраженной гидрогеохимической зональности и появлении некондиционных вод в разрезе эксплуатируемого водоносного горизонта возникает опасность захвата скважинами некондиционных вод или подтягивания этих вод снизу. В этих случаях предотвращение такой опасности достигается путем заглубления скважины в зону кондиционных вод на глубину не более $0.5+0.7$ ее мощности (оптимальным является заглубление не более, чем на $1/3$ мощности).

4.2. Одиночные водозаборы, обеспеченные водоразводящей сетью в пределах населенного пункта или его части, относятся к системам цен-

трализованного питьевого водоснабжения. Контроль качества подземных вод, добываемых такими водозаборами, осуществляется в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 [18].

Одиночные водозаборные скважины, не имеющие разводящей сети, относятся к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения. Качество вод таких источников регламентируется СанПиН 2.1.4.544-96 [19].

Требования к оценке качества подземных вод, предъявляемые вышеуказанными Санитарными правилами и нормами, существенно разнятся. Качество вод нецентрализованного водоснабжения оценивается по показателям запаха, привкуса, цветности, содержанию нитратов, величине коли-индекса. Нормируемые химические вещества контролируются в зависимости от местных природных и санитарных условий по постановлению органов государственной санитарно-эпидемиологической службы Российской Федерации.

Очевидно, что такой достаточно формальный подход к оценке качества подземных вод одиночных водозаборных скважин нецентрализованного водоснабжения не может быть использован при оценке эксплуатационных запасов подземных вод, поскольку не позволяет охарактеризовать временную изменчивость химического состава подземных вод, оценить влияние процессов загрязнения на их качество.

4.3. Показатели качества подземных вод одиночных эксплуатационных скважин, определяемые при оценке их эксплуатационных запасов, приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Показатели качества подземных вод по СанПиН
2.1.4.1074-01 и 2.1.4.544-96

Одиночные водозаборы централизованного водоснабжения		Одиночные водозаборы нецентрализованного водоснабжения	
Компоненты и показатели	ПДК, СанПиН 2.1.4.1074-01	Компоненты и показатели	Норматив СанПиН 2.1.4.544-96
Компоненты общего химического состава (HCO ₃ , Cl, SO ₄ , NO ₃ , NO ₂ , Ca, Mg, Na, K, pH)	-	Компоненты общего химического состава (HCO ₃ , Cl, SO ₄ , Ca, Mg, Na+K, pH)	-

Органолептические Запах	2 балла	Органолептические Запах	Не более 2-3 баллов
Привкус	2 балла	Запах	Не более 2-3 баллов
Цветность	20 градусов	Цветность	Не более 30 градусов
Мутность	1.5 мг/л	Мутность	Не более 2 мг/л
Обобщенные			
Минерализация	1000	-	-
Общая жесткость	7 мг-экв/л	-	-
Перманганатная окисляемость	5 мгО/л	-	-
Нефтепродукты	0.1 мг/л	Нефтепродукты*	-
Фенолы	0.001 мг/л	-	-
СПАВ	0.5 мг/л	-	-
Санитарно-токсикологические и органолептические			
Al	0.5 мг/л	Показатели могут быть включены в программу исследований по согласованию с территориальным центром ГСЭН в зависимости от региональных гидрогеохимических условий и антропогенной нагрузки	-
Ba	0.1 мг/л		-
Be	0.0002 мг/л		-
B	0.5 мг/л		-
Cd	0.001 мг/л		-
Mn	0.1 мг/л		-
As	0.05 мг/л		-
Na	200 мг/л		-
Ni	0.03 мг/л		-
Cl	350 мг/л		-
Cr	0.05 мг/л		-
CN	0.035 мг/л		-
Hg	0.0005 мг/л		-
Pb	0.03 мг/л		-
Se	0.01 мг/л		-
Sr	7.0 мг/л		-
SO ₄	500 мг/л		-
F	1.2-1.5 мг/л		-
Линдан	0.002 мг/л	-	-
ДДТ	0.002 мг/л	-	-
2,4-Д	0.03 мг/л	-	-
Fe	0.3 мг/л	Fe	0.3 мг/л
NO ₃	45 мг/л	NO ₃	Не более 45 мг/л
NO ₂	3 мг/л	NO ₂ *	-
NH ₄	2 мг/л	NH ₄ *	-
Zn	5 мг/л	-	-
Ni	0.1 мг/л	-	-
Co	0.1 мг/л	-	-
Cu	1.0 мг/л	-	-
Mo	0.25 мг/л	-	-
Радиационные			
α-активность	0.1 Б к/л	-	-

β-активность	1.0 Бк/л	-	-
Микробиологические			
коли-индекс	3**	коли-индекс	Не более 10
Колиформные бактерии		-	
Общис	Отсутствие в 100 мл	-	
Термо	Отсутствие в 100 мл	-	-
Общее микробное число	не более 50 в 1 мл	-	-
Конифси	Отсутствие в 100 м	-	
Примечание: *Нефтепродукты, нитраты и аммоний, включаются в программу исследований, если есть показания по санитарному состоянию местности; ** Норматив по ГОСТ 2761-84			

Из анализа данной таблицы следует, что оценка качества подземных вод из одиночных скважин централизованного водоснабжения должна производиться с анализом содержаний компонентов общего химического состава и по показателям, регламентированным СанПиН 2.1.4.1074-01.

Одиночные скважины нецентрализованного водоснабжения рекомендуется опробовать с анализом макрокомпонентного состава подземных вод, по показателям, регламентированным СанПиН 2.1.4.544-96. Дополнительно рекомендуется анализировать содержания нефтепродуктов, железа, нитратов, аммонийных ионов, если есть показания к таким определениям по анализу санитарного состояния местности.

Кроме того выделяется группа нормируемых показателей, которые могут быть включены в программу исследований в зависимости от региональных гидрогеохимических условий и антропогенной нагрузки. С этой целью используются результаты ранее выполненных работ, а также общие геохимические предпосылки, учитывающие гидрогеохимическую и металлогеническую специфику района исследований, характеристику техногенной нагрузки на участке расположения скважин. По этим материалам выделяется группа приоритетных показателей качества, как правило, в эту группу следует включать компоненты, концентрации которых в водах превышают 0.5 ПДК.

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

4.4. Общий принцип выделения приоритетных показателей качества подземных вод базируется на положении о том, что каждому геохимическому типу подземных вод свойственен свой ограниченный набор химических элементов и соединений, способных мигрировать в повышенных (по отношению к фону и ПДК) концентрациях.

В свою очередь обнаружение подземных вод, макро- и микрокомпонентный состав которых не характерен для опробуемого водоносного горизонта, может свидетельствовать о:

- перетоках подземных вод из верхних смежных водоносных горизонтов по затрубному пространству скважин при некачественной изоляции перекрывающих водоносных горизонтов, отсутствии или разрушении цементного камня;
- перетоках подземных вод из нижележащего водоносного горизонта по стволу скважины при нарушении сплошности водоупорных отложений при ее проходке или коррозии обсадных труб;
- несоответствии паспортных данных скважины по гидрогеологической стратификации опробуемого водоносного горизонта реальной ситуации;
- загрязнении незащищенных подземных, в т.ч. – родниковых вод через перекрывающие водоносный горизонт отложения.

Например, на отдельных участках Волго-Камского артезианского бассейна подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта характеризуются повышенными содержаниями ($>$ ПДК) нитратов. Перетоки по затрубному пространству скважин приводят к загрязнению подземных вод нижележащего продуктивного водоносного горизонта, химическому составу которых несвойственны высокие содержания NO_3 . С другой стороны вертикальные перетоки в продуктивный водоносный горизонт из нижележащих отложений приводят к увеличению в водах концентраций бора.

Рассмотренные примеры свидетельствуют о необходимости учета возможных изменений химического состава подземных вод исследуемого водоносного горизонта в результате перетоков из смежных горизонтов

при опробовании одиночных водозаборных скважин для целей оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

4.5. В общем случае причины некондиционного качества подземных вод могут быть сведены к трем группам:

- загрязнение подземных, в т.ч. – родниковых вод сверху или при миграции загрязнений по водоносному горизонту вне связи с эксплуатацией оцениваемого водозабора;
- перетоки по стволу и затрубному пространству скважин по техническим причинам;
- захват некондиционных вод снизу вследствие излишнего заглубления скважин в зону некондиционных вод.

В первом случае подземные воды могут быть использованы в качестве питьевых только при осуществлении необходимой водоподготовки или смешения добываемых подземных вод с водами других поверхностных и подземных водоисточников. В противном случае воды могут использоваться только для производственно-технического водоснабжения (при наличии потребности).

Во втором случае требуется ремонт скважины или ее ликвидационный тампонаж с бурением скважины-дублера.

В третьем – тампонируется нижняя часть ствола скважины, а скважина переоборудуется на верхнюю часть разреза, содержащего кондиционные воды.

При бурении и опробовании скважин и оценке ЭЗПВ на новых участках диагностика причин несоответствия качества воды требованиям и стандартам, как правило, может быть надежной при целенаправленном проектировании, при оценке ЭЗПВ на участках, эксплуатируемых одиночными водозаборами, особенно при отсутствии документации по ним, диагностика причин некондиционного качества подземных вод часто становится неопределенной, что требует привлечения дополнительных материалов для повышения достоверности оценки ЭЗПВ (в частности по другим эксплуатационным или поисково-разведочным скважинам, пройденным на оцениваемый горизонт в данном районе в аналогичных условиях).

5. ОЦЕНКА ЗАЩИЩЕННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ОБОСНОВАНИЕ ГРАНИЦ ЗОНЫ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ

5.1. Обоснование границ ЗСО источников хозяйственно-питьевого водоснабжения осуществляется в настоящее время в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02 [8].

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

По степени естественной защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения оцениваемые участки недр могут быть разделены на 3 группы:

- надежно защищенные – напорные и субнапорные водоносные горизонты, перекрытые выдержанными слабопроницаемыми глинистыми отложениями;
- условно защищенные (недостаточно защищенные) – безнапорные водоносные горизонты при мощности зоны аэрации более 8-10 м при наличии в разрезе этой зоны прослоев слабопроницаемых глинистых и суглинистых пород, а также напорные и субнапорные водоносные горизонты, перекрытые невыдержанными слабопроницаемыми глинистыми пластами с гидрогеологическими и литологическими окнами в них;
- незащищенные – безнапорные водоносные горизонты с небольшой мощностью зоны аэрации при отсутствии в ее разрезе слабопроницаемых отложений, а также горизонты, получающие при эксплуатации питание из рек при прямой гидравлической связи поверхностных и подземных вод (инфильтрационные водозаборы).

В СанПиН 2.1.4.1110-02 последние две группы квалифицируются как недостаточно защищенные подземные воды.

5.2. Принципиально для одиночных водозаборов как и всех водозаборов подземных вод ЗСО должна организовываться в составе 3-х

поясов: первый пояс (строгого режима) включает территорию расположения эксплуатационных скважин с целью защиты скважины от случайного или умышленного повреждения и загрязнения.

Второй и третий пояса (пояса ограничений) включают территорию, на которой должен быть установлен специальный режим хозяйственной деятельности для предупреждения загрязнения воды подземных источников.

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

Для одиночных водозаборов, большинство которых расположено в пределах жилой застройки или на территориях промышленных предприятий, особенно важно установление 1-го пояса ЗСО, размеры которого зависят от степени защищенности подземных вод от загрязнения.

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

Для одиночных водозаборов из защищенных подземных вод допускается возможность сокращения размеров первого пояса при специальном гидрогеологическом обосновании и согласовании с местными органами санэпиднадзора.

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

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

Кроме того загрязнение, как уже отмечалось, может поступать через перекрывающие эксплуатируемый горизонт отложения, что также следует учитывать при определении границ второго и третьего пояса ЗСО, которые, как правило, определяются гидродинамическим расчетами, либо по карте гидроизогипс путем оконтуривания области питания одиночного водозабора.

Граница второго пояса ЗСО должна определяться из расчета, что микробное загрязнение, которое может поступать в пласт за пределами зоны строгого режима, не достигает водозабора в течение 400 суток в недостаточно защищенных водоносных горизонтах, 200 суток (I и II климатические пояса) и 100 суток (III климатический пояс) в защищенных водоносных горизонтах. При определении границ III пояса следует исходить из того, что химическое загрязнение не достигнет расчетного водозабора в течение срока эксплуатации водозабора, на который выдана лицензия.

Исходя из требований к определению границ ЗСО 3-го пояса оценка ЭЗПВ не может выполняться на неограниченный срок.

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

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

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

Учитывая, что под одиночным водозабором в данных "Рекомендациях..." понимается водозабор, работающий практически без нарушения сложившегося гидродинамического и гидрохимического режима, то вы-

деление ЗСО 2-го и 3-го пояса при эксплуатации защищенных подземных вод теряет смысл.

Для условно защищенных и защищенных подземных вод, как правило, время продвижения загрязнения через перекрывающие породы больше 400 сут, поэтому 1-ый пояс ЗСО является одновременно и вторым.

Выделение 2-го и 3-го поясов имеет смысл только для незащищенных подземных вод, а 3-го и для условно защищенных.

Однако следует иметь ввиду, что поскольку рассматриваемый одиночный водозабор, практически не нарушает сложившийся гидродинамический режим, если на период оценки ЭЗПВ загрязнение на участке одиночного водозабора отсутствует, то и в дальнейшем при соблюдении режима ЗСО эта ситуация сохранится.

Выделение 2-го и 3-го поясов ЗСО имеет смысл только для одиночных водозаборов групп "а" и "б". Для одиночных водозаборов групп "в", "д" и "г" обоснование границ 2-го и 3-го поясов ЗСО производится на втором этапе оценки ЭЗПВ, при совместном рассмотрении всех одиночных и групповых водозаборов. На первом этапе при автономном рассмотрении одиночного водозабора на фоне работы других водозаборов или ранее оцененных, но неосвоенных запасов, выделение 2-го и 3-го поясов, которые для разных водозаборов могут объединяться в единую зону, нецелесообразно и выделяется только зона 1-го пояса. Тем более, что на месторождениях групп "г" и "д" эти (2-й и 3-й) пояса были выделены ранее при оценке ЭЗПВ разведанных участков.

На втором этапе оценки ЭЗПВ по участкам одиночных водозаборов групп «в», «г» и «д» наиболее эффективно применение методов математического моделирования, которые позволяют учесть сложность природной и техногенной гидрогеохимической обстановки, пространственно-временную изменчивость размещения групповых и одиночных водозаборов и режима их эксплуатации (время ввода в эксплуатацию и ликвидации или консервации, изменчивость расхода, условия лицензии на добычу подземных вод и т.п.), выделить область питания одиночного водозабора и возможность захвата им некондиционных вод.

Особый подход требуется к выделению ЗСО родников, которую целесообразно ограничивать всей площадью области питания родника, а если это невозможно (при расположении родников на территории населенных пунктов, месторождений полезных ископаемых и промпредприятий), то такие родники, как правило, следует исключать из систем питьевого водоснабжения.

5.3. При оценке защищенности подземных вод на территории городов, других населенных пунктов, промышленных предприятий, месторождений твердых полезных ископаемых, нефти и газа, следует иметь в виду, что ранее пройденные разведочные и эксплуатационные скважины могут быть фактически и потенциально наиболее опасными путями загрязнения подземных вод. Это надо учитывать при оценке защищенности питьевых подземных вод при подсчете их эксплуатационных запасов.

При оценке ЭЗПВ следует различать участки недр, вновь предоставляемые для добычи подземных вод одиночными водозаборами, и эксплуатируемые участки недр. Во втором случае опасность загрязнения, как правило, выше.

В то же время фактическое состояние качества подземных вод часто является критерием оценки их защищенности на участках эксплуатируемых одиночными водозаборами.

6. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ИЗУЧЕННОСТИ ЭЗПВ (КАТЕГОРИЗАЦИЯ ЗАПАСОВ) И ИХ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЛЯ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАНИЯ УЧАСТКОМ НЕДР ДЛЯ ДОБЫЧИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

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

При этом следует различать:

- степень изученности вновь оцениваемых участков недр;

- степень изученности участков недр, уже эксплуатируемых одиночными водозаборами.

6.2. Критериями достаточности изученности вновь оцениваемых участков недр для создания одиночных водозаборов при обосновании возможности представления их в пользование для добычи подземных вод является наличие материалов для:

- проектирования эксплуатационной скважины – изученность геолого-гидрогеологического разреза;
- оценки качества воды и его соответствия целевому назначению;
- оценки степени защищенности подземных вод и возможности организации ЗСО;
- оценки обеспеченности потребного количества воды прогнозными ресурсами;
- оценки условий взаимодействия оцениваемого одиночного водозабора с другими водозаборами (группы «В», «Г», и «Д»).

При наличии указанных материалов подсчитанные эксплуатационные запасы в соответствии с "Классификацией..." могут квалифицироваться по категории В.

При недостаточности таких материалов для обоснования запасов категории В в соответствии с требованиями "Классификации...", в тех случаях, когда имеющиеся материалы позволяют разработать проект разведочно-эксплуатационной скважины и предварительно оценить степень защищенности подземных вод и возможность организации зоны санитарной охраны, изученность эксплуатационных запасов может оцениваться соответствующей категории С₁. В этих случаях участок недр представляется в пользование для геологического изучения и добычи подземных вод.

Если же в составе исходных данных недостаточно материалов для проектирования разведочно-эксплуатационной скважины и предварительно для получения необходимых материалов требуется бурение поисковой или пилотной скважины, или проведение дополнительных полевых работ для оценки защищенности подземных вод и обоснования ЗСО, то подсчитанные по имеющимся материалам ЭЗПВ квалифицируются по

категории С₂, и участок недр представляется в пользование для геологического изучения.

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

- на первом этапе ЭЗПВ подсчитанные на предоставляемом в пользование участке недр квалифицируются по категории С₁;
- перевод подсчитанных запасов категории С₁ в категории В или А (при условии освоения участка) осуществляется на втором этапе комплексной переоценки ЭЗПВ (п.1.9).

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

При комплексной переоценке необходимо выделять ЭЗПВ категории С₂, отнесенные не к отдельным лицензируемым участкам недр, а ко всей оцениваемой площади месторождения.

Это позволяет в дальнейшем выделять из этой величины ЭЗПВ необходимое количество запасов для новых недропользователей на оцененной площади. Эти запасы после привязки их к определенному участку недр могут квалифицироваться по категориям В или С₁ в зависимости от степени изученности участка без проведения дополнительных гидрогеологических работ.

При оценке запасов категорий В и С₁ их величина должна ограничиваться текущей и перспективной потребностью недропользователя в подземных водах.

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

В этих случаях ЭЗПВ при подготовке материалов для представления участков недр в пользование могут быть оценены:

- для хозяйственно-питьевого водоснабжения при соответствии качества воды нормативным требованиям и наличии (или возможности организации) I пояса ЗСО;
- для технического водоснабжения при некондиционном качестве воды для питьевых целей и невозможности проведения необходимой водоподготовки или невозможности организации I пояса ЗСО и при наличии потребности в этих водах.

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

6.3.1. По рассматриваемому участку недр имеются все необходимые материалы, включающие:

- паспортную документацию эксплуатационной скважины;
- сведения о техническом состоянии эксплуатационной скважины;
- данные мониторинга о водоотборе, динамическом уровне и качестве воды.

Кроме того установлен в натуре первый пояс ЗСО или обоснована возможность его создания.

В этом случае для одиночных водозаборов групп "а" и "б" эксплуатационные запасы могут быть оценены по категориям А и В, причем в соответствии с Классификацией эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод к категории А может быть отнесен документально подтвержденный фактический среднесуточный водоотбор за последний год, а к категории В – разница между подсчитанными запасами, соответствующими разрешенному в условиях лицензии водоотбору, и запасами категории А. На участок недр оформляется лицензия на пользование недрами для добычи подземных вод.

По одиночным водозаборам групп "в", "г" и "д" эксплуатационные запасы могут быть квалифицированы по категориям А и С₁, так как в этом случае как и при оценке запасов по вновь осваиваемым участкам,

требуется проведение комплексной оценки (переоценки) ЭЗПВ всего месторождения.

6.3.2. Если по рассматриваемому участку отсутствуют материалы, перечисленные в п.6.3.1, и для их получения требуется проведение дополнительных работ, то в лицензии на пользование недрами для добычи подземных вод должно быть предусмотрено геологическое доизучение недр.

При имеющейся степени изученности проводится оценка ЭЗПВ по категории C_1 и их государственная экспертиза. Перевод запасов категории C_1 в категории А и В может быть осуществлен после проведения необходимых дополнительных работ (все группы одиночных водозаборов), либо по результатам комплексной оценки (переоценки) ЭЗПВ (также, как в случае п.6.3.1).

При комплексной оценке (переоценке) ЭЗПВ необходимо по возможности также, как и в предыдущем случае, выделять запасы категории C_2 , отнесенные ко всей площади месторождения

6.4. Для оценки ЭЗПВ по родникам помимо обычного набора информации требуется:

- характеристика изменчивости расходов родника и качества родниковых вод во внутригодовом разрезе;
- то же в многолетнем разрезе;
- аналогичные данные (при их наличии) по родникам-аналогам.

Категорийность ЭЗПВ оцениваемого родника, как уже указывалось, определяется продолжительностью наблюдений и надежностью оценки их минимальных среднесуточных расходов года соответствующей водности, а также качества подземных вод и его возможных изменений. При этом для частично каптированных родников к категории А относится только та часть дебита родника, которая подается водопотребителю.

Запасы категорий А и В по каптируемым и частично каптируемым родникам и категории В по неосвоенным родникам могут быть оценены только по данным непосредственных наблюдений в течение не менее одного года при наличии данных по родникам-аналогам или по гидрометеорологическим факторам за многолетний период. Запасы категории C_1

могут быть установлены по данным эпизодических наблюдений, а C_2 – по данным однократных измерений, также при наличии данных по роднику-аналогу или по гидрометеорологическим факторам за многолетний период.

Лицензирование пользования недрами для добычи родниковых вод осуществляется в соответствии с нормативными требованиями. При этом в условиях лицензии также как и для эксплуатационных скважин должна быть предусмотрена оценка ЭЗПВ, выполняемая поэтапно по данным мониторинга эксплуатируемого родника.

В сложных условиях, связанных прежде всего с загрязнением подземных вод родников под влиянием техногенной деятельности и сложностью организации ЗСО, лицензии должны выдаваться на используемые каптированные родники на срок не более 3-5 лет на геологическое изучение и добычу подземных вод с обязательным условием оценки ЭЗПВ в течение этого срока. На некаптированные родники представляется лицензия на геологическое изучение недр, завершающаяся оценкой ЭЗПВ не менее, чем категории C_1 с установлением питьевого или технического целевого назначения использования подземных вод. После этого выдается лицензия на добычу подземных вод.

Это связано с тем, что в пределах хозяйственно освоенных территорий (города, сельские населенные пункты, месторождения нефти и твердых полезных ископаемых и т.п.) родники часто загрязнены, но тем не менее используются населением для питьевых целей.

Поэтому необходимо проведение их геологического изучения для разделения по целевому назначению использования (питьевое или техническое водоснабжение) и оценки ЭЗПВ.

Необходимо отметить, что лицензирование использования родников и оценка их ЭЗПВ является самостоятельной сложной проблемой и в рамках данных рекомендаций рассмотрены лишь ее основные положения.

При фактически состоявшемся или потенциально возможном загрязнении родников при геологическом изучении недр исследования должны включать в себя не только мониторинг самого родника, но и состояния области его питания и ЗСО.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ И ПОРЯДОК ОЦЕНКИ ЭЗПВ УЧАСТКОВ НЕДР, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ОДИНОЧНЫМИ ВОДОЗАБОРАМИ

7.1. Пакет геологической информации для оформления лицензии на пользование недрами для добычи подземных вод, либо для геологического изучения и добычи подземных вод, должен включать в себя предварительную оценку ЭЗПВ по категориям C_1 или C_2 , либо оценку по категориям А и В в зависимости от степени изученности и освоенности оцениваемых участков недр, эксплуатируемых или предназначенных для эксплуатации одиночными водозаборами.

7.2. Поскольку состав информации непосредственно по оцениваемому участку, как правило, крайне ограничен, она должна включать в себя необходимые данные по окружающей и примыкающей к нему территории с целью обоснования исходных данных (гидрогеологических параметров, положения статических и динамических уровней, качества подземных вод и их защищенности и т.д.), необходимых для оценки ЭЗПВ. Оценка ЭЗПВ может оформляться соответствующим гидрогеологическим заключением, включаемом в состав пакета геологической информации, содержание которого приведено в п. 7.7.

7.3. Государственная экспертиза ЭЗПВ по участкам недр, эксплуатируемым или предназначенным к эксплуатации одиночными водозаборами может выполняться в процессе оформления лицензии на пользование недрами путем экспертизы подготовленного в составе пакета геологической информации гидрогеологического заключения с оценкой запасов в порядке, установленном МПР России.

7.4. По результатам оценки запасов целесообразно составление технологической схемы эксплуатации как автономного одиночного водозабора, так и одиночного водозабора, расположенного в пределах месторождения подземных вод и взаимодействующего с другими одиночными и групповыми водозаборами. Причем в последнем случае разработку такой схемы и координацию соответствия ей реального режима эксплуатации следует возлагать на одного из недропользователей – оператора эксплуатации месторождения, назначаемого при лицензировании.

7.5. Поскольку возможности недропользователя отдельного участка недр по сбору и подготовке материалов по сопредельным территориям, оценки обеспеченности ЭЗПВ прогнозными ресурсами ограничены, к обоснованию исходных данных для оценки запасов водозаборов групп "в", "г" и "д" следует привлекать территориальные центры мониторинга и другие специализированные организации.

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

7.6. Состав рекомендуемых исследований для эксплуатируемых и вновь оцениваемых участков недр различается и, помимо сбора и обобщения имеющейся информации, включает в себя:

7.6.1. На вновь осваиваемых участках недр:

- в изученных относительно простых условиях - бурение и опробование разведочно-эксплуатационной скважины;
- в сложных условиях - предварительное бурение и опробование поисковой или картировочной скважины для выбора интервала разреза для эксплуатации и его количественного и качественного опробования; в сложно-слоистых песчано-глинистых разрезах при известных закономерностях изменения качества воды - предварительное бурение каротажного ствола и проведение в нем комплекса ГИС;
- изучение качества подземных вод и его изменения во внутригодовом разрезе;
- проведение работ для обоснования ЗСО.

7.6.2. На эксплуатируемых участках:

- обследование и оценка технического состояния и производительности эксплуатационной скважины с установлением эксплуатируемого интервала;
- оценка глубины статического и динамического уровня подземных вод;
- изучение качества эксплуатируемых подземных вод и его изменений во внутригодовом разрезе и, в случае их некондиционности, установление ее причин (природных или техногенных);

- оценка степени защищенности подземных вод от загрязнения, наличия и состояния ЗСО (а при её отсутствии – возможности ее организации).

7.6.3. Перечисленные рекомендации относятся к исследованиям одиночных водозаборов всех выделенных в разделе 2 групп, а по водозаборам групп "в", "г" и "д" к исследованиям, обосновывающим оценку ЭЗПВ на первом этапе. Дополнительно на водозаборах этих трех групп должна быть получена информация о суммарном водоотборе и глубине динамического уровня в центре депрессии.

На втором этапе оценки ЭЗПВ исследования осуществляются в обычном объеме, рекомендуемом для стадий, "оценка запасов эксплуатируемого месторождения или переоценка запасов ранее разведанного месторождения" [6].

7.6.4. Основой для оценки ЭЗПВ участков недр, эксплуатируемых одиночными водозаборами, должен стать их мониторинг, который рекомендуется проводить отдельным недропользователям в соответствии с "Методическими рекомендациями по организации и ведению мониторинга подземных вод на мелких групповых водозаборах и одиночных эксплуатационных скважинах". М., Геоинформарк, 2000 [16]. Такой мониторинг проводится недропользователем, получившим лицензию на пользования недрами для добычи подземных вод одиночным водозабором.

Мониторинг всего эксплуатируемого месторождения должен осуществляться территориальным центром мониторинга или оператором (в случае его назначения территориальным органом МПР России) в соответствии с методическими рекомендациями "Мониторинг месторождений и участков водозаборов питьевых подземных вод", М., ГИДЭК, 1998 [5].

7.7. Результаты оценки ЭЗПВ должны быть изложены в гидрогеологическом заключении, которое должно входить в состав пакета геологической информации, представляемой для обоснования оформления лицензии. Заключение должно быть максимально кратким, но содержать все материалы, необходимые для оценки эксплуатационных запасов подземных вод. В то же время следует учитывать, что в состав пакета геологической информации и других документов должны входить данные, ха-

рактизирующие документально подтвержденную потребность в воде, а также включающие характеристику действующего водозабора, результаты анализов качества подземных вод, данные наблюдений за отбором подземных вод и уровнем воды и др. В заключении должны приводиться только итоговые данные с соответствующими ссылками на другие документы, в которых приведены фактические данные.

В текстовой части заключения должны быть освещены следующие вопросы:

- а) Потребность в подземных водах заявителя.
- б) Краткая характеристика геолого-гидрогеологических условий с выделением основного водоносного горизонта, включая характеристику гидрогеологического разреза и условий защищенности подземных вод от поверхностного загрязнения.
- в) Данные о модуле прогнозных эксплуатационных ресурсов. Определение группы, к которой относится оцениваемый одиночный водозабор.
- г) Характеристика качества подземных вод и его соответствия установленным требованиям, а также его изменений во внутригодовом и многолетнем разрезе. Характеристики ЗСО для действующих водозаборов и рекомендации по выделению ЗСО на вновь осваиваемых участках.
- д) Характеристика действующего оцениваемого водозабора.
- е) Для оцениваемых водозаборов групп "в", "г" и "д" данные о других водозаборах и разведанных участках, включая данные об утвержденных запасах и дебитах действующих водозаборов, а также данные о понижениях уровней в пределах рассматриваемой площади.
- ж) Данные о результатах работ, проведенных в соответствии с условиями лицензии на пользование недрами для геологического изучения и добычи подземных вод.
- з) Краткое обоснование принятых расчетных значений коэффициента водопроводимости (коэффициента фильтрации) водоносного горизонта и других исходных данных, использованных при подсчете ЭЗПВ.
- и) Расчет производительности одиночного водозабора и категоризация эксплуатационных запасов подземных вод.

К заключению должна быть приложена схематическая гидрогеологическая карта с отражением положения оцениваемого одиночного водозабора, других водозаборов и разведанных участков (для групп "в", "г" и "д"), границ ЗСО (рекомендуемых или фактических); паспорта эксплуатационных (разведочно-эксплуатационных) скважин; гидрогеологические разрезы (для групп "в", "г" и "д"), каталоги скважин и химанализов.

Все необходимые согласования оформляются в процессе лицензирования в соответствии с установленными требованиями.

7.8. К настоящему времени выданы многочисленные лицензии на геологическое изучение недр и добычу подземных вод одиночными водозаборами (как действующими, так и проектируемыми), одним из условий лицензионных соглашений которых является проведение мониторинга подземных вод. Условие выполнения оценки ЭЗПВ во многих случаях не оговорено. Но поскольку такая оценка предусмотрена действующим законодательством о недрах, она должна безусловно выполняться и в этих случаях по результатам мониторинга. Во всех этих случаях экспертиза запасов в процессе лицензирования уже не состоялась и она может выполняться в обычном, но упрощенном порядке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биндеман Н.Н., Язвин А.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. М., Недра, 1970, 214 с.
2. Боровский Б.В., Дробиоход Н.И., Язвин А.С. Оценка запасов подземных вод. Киев, Выща шк., 1989, 407 с.
3. Боровский Б.В., Хордикийи М.А., Язвин А.С. Разведка и оценка эксплуатационных запасов подземных вод в трещинно-карстовых пластах. М., Недра, 1976, 247 с.
4. Боровский Б.В., Язвин А.С. Оценка обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения (Методические рекомендации по проведению второго этапа работы). М., 1995, 72 с.
5. Боровский Б.В., Язвин А.С., Закутин В.П. Мониторинг месторождений и участков водозаборов питьевых подземных вод. Методические рекомендации. М., ГИДЭК, 1998, 80 с.
6. Временное положение о порядке проведения геолого-разведочных работ по этапам и стадиям. М., ГИДЭК, 1998, 28 с.
7. Закон Российской Федерации "О недрах". М., 2000, 56 с.
8. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения. СанПиН 2.1.4.1110-02. М., Госкомсанэпиднадзор России, 2002, 27 с.
9. Инструкция по применению "Положения о порядке лицензирования пользования недрами" к участкам недр, предоставляемым для добычи подземных вод, а также других полезных ископаемых отнесенных к категории лечебных. М., Роскомнедра, 1994, 28 с.
10. Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод. М., ГКЗ, 1997, 16 с.
11. Ковалевский В.С. Исследования режима подземных вод в связи с их эксплуатацией. М., Недра, 1986, 198 с.

12. Коноплянцев А.А., Семенов С.М. Изучение, прогноз и картирование режима подземных вод. М., Недра, 1979, 192 с.
13. Лучшева А.А. Практическая гидрология. Л: Гидрометеиздат, 1976, 440 с.
14. Орадовская А.Е, Лапшин Н.Н. Санитарная охрана водозаборов подземных вод. М., Недра, 1987, 167 с.
15. Положение о порядке лицензирования пользования недрами. М., 1992.
16. Пугач С.М., Альготин В.А., Рыбникова А.С., Перепада С.В. Методические рекомендации по организации и ведению мониторинга подземных вод на мелких групповых водозаборах и одиночных эксплуатационных скважинах. М., Госцентр "Геомониторинг", 2000, 28 с.
17. Справочник гидрогеолога (под редакцией М.Е.Альтовского). М., Госгеолтехиздат, М., 1962, 616 с.
18. Санитарио-эпидемиологические правила и нормативы. Санпин 2.1.4. 1074-01.
«Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Госкомсанэпиднадзор России, М., 2002.
19. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.1.4.544-96.
«Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».

ЗАО "ГИДЭК"

Адрес: 105203, Россия, Москва,

ул. 15-я Парковая, 10А

Тел. (095) 965-9861

Факс: (095) 965-9862

E-mail: info@hydec.ru

Internet: www.hydec.ru