

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ
ГИДЭК**

Абрамов Владимир Юрьевич

**АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ
ПО ТРЕБОВАНИЯМ К ИЗУЧЕНИЮ КАЧЕСТВА
ПОДЗЕМНЫХ ВОД
ПРИ РАЗВЕДКЕ ИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Москва - 2018

Для гидрогеологических организаций основополагающими документами, формулирующими требования к качеству подземных вод для водоснабжения, являются «Классификация запасов и прогнозных ресурсов подземных вод» и «Методические рекомендации по ее применению», введенные в действие Приказом МПР России в 2007г. «Классификация» относит к балансовым запасы подземных вод, которые по своему химическому составу соответствуют требованиям, установленным в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Эти требования, согласно «Методическим рекомендациям», сосредоточены в:

- ▶ СанПиН 1.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Контроль качества»;
- ▶ СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»;
- ▶ ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»

В случае некондиционности исходной воды рассматривается возможность ее очистки для удовлетворения упомянутым требованиям. Правовым основанием этого служит ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические требования и правила выбора». Следует отметить, что в нормативной базе МПР РФ и Роспотребнадзора РФ имеются определенные несоответствия. ГОСТ 2761-84 предполагает наличие в водоносных пластах некондиционных вод и предусматривает водоподготовку в отличие от «Классификации», ориентирующей на разведку подземных вод с компонентами, соответствующими требованиям санитарных органов к воде, подаваемой потребителям. Кроме того, ориентирование в «Классификации» и «Методических рекомендациях» на ГН 2.1.5.1315-03 (требования к источнику водоснабжения) не учитывает специфики кумулятивного действия химических веществ, относящихся к 1 и 2 классам опасности с одинаковым лимитирующим показателем вредности, при котором сумма отношений обнаруженных концентраций каждого вещества в воде к их ПДК не должна быть более 1

Необходимо упомянуть, что все рассматриваемые ограничения касаются не только природных веществ, но и антропогенных примесей, в том числе, появляющихся в питьевой воде при ее обеззараживании и кондиционировании.

Охрана подземных источников водоснабжения регулируется санитарными правилами СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения», которые устанавливают гигиенические требования по предотвращению неблагоприятного воздействия различных видов хозяйственной и иной деятельности, способной привести к ограничению использования подземных вод для питьевых, хозяйственно-бытовых и лечебных целей, а также определяют порядок контроля качества подземных вод. Кроме того, в этом же направлении, но в большей степени применительно к водозаборным сооружениям действует СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения». Обращает на себя внимание не только наличие несоответствия в этих документах, что отражает различные точки зрения их разработчиков на одну и ту же проблему, но и очень ограниченное участие в их составлении гидрогеологов, хотя расчет размеров зон санитарной охраны является чисто гидрогеологической задачей

Современное состояние нормативного обеспечения работ по контролю качества подземных вод.

Изучение качества подземных вод представляет собой систему наблюдений и сбора информации, оценки и прогнозирования пространственно-временных количественных изменений химического состава подземных вод по комплексу обобщенных, санитарно-токсикологических, органолептических (физических и химических), радиационных, микробиологических показателей.

Перечень нормируемых компонентов, содержания которых подлежат контролю в подземных водах определяют требования:

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
2. ГН 2.1.5.1315-03 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»

3. ГОСТ Р 54316-2011 Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия.
4. ГОСТ 32220-2013 Вода питьевая, расфасованная в емкости. Общие технические условия.
5. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов

Основными недостатками указанных документов являются:

1. В документах сформированы перечни нормируемых показателей, но не регламентирован метод (способ) достижения этого показателя. Это выражается в том, что данные анализов по двум лабораториям в ряде случаев противоречивы, так как накладывается фактор погрешности и воспроизводимости анализа.
2. В документах не указаны нормируемые формы нахождения вещества в воде

В подземных водах химические вещества находятся в трех миграционных формах:

1) истинно растворенной (ионной) форме; 2) коллоидной форме; 3) взвешенной (коагулянты коллоидов) форме. Две последние миграционные формы не характеризуют ионный химический состав воды, так как являются твердой фазой, но определяются в составе «валового» показателя.

Отбор проб воды при оценке качества подземных вод регламентируется:

1. ГОСТ Р 51592-2000 "Вода. Общие требования к отбору проб;
2. ГОСТ Р 51593-2000 Вода питьевая. Отбор проб
3. ГОСТ Р 51232-98 "Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.

В соответствие с ГОСТ Р 51592-2000 "Вода. Общие требования к отбору проб" - растворенный химический элемент это определяемый показатель, проходящий через фильтр с размером пор 0,45 мкм, т.е все пробы воды перед анализом необходимо фильтровать и доставить в лабораторию в течение суток

По опыту работ ЗАО «ГИДЭК», приходится предполагать и доказывать в надзорных органах, что СанПиН 2.1.4.1074-01 и ГН 2.1.5.1315-03 нормируются только истинно растворенные (ионные) в воде формы миграции химических элементов, а коллоидные формы и взвеси не учитываются.

В частности, для таких нормируемых СанПиН 2.1.4.1074-01 неорганических ионов с регламентированной степенью окисления как катионы жесткости (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Al^{3+} , Be^{2+} , Zn^{2+} , F^-), активированная (анионная) кремнекислота и др., нормируемые «суммарно», перед выполнением анализа в соответствие с ГОСТ Р 51232-98 "Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества" проба воды должна быть профильтрована через фильтр с размером пор 0,45 мкм на месте её пробоотбора. В подавляющем большинстве случаев это требование не выполняется, что приводит к завышенным результатам определения этих элементов при химическом анализе воды. Часто за «суммарную» концентрацию вещества (химического элемента) в подземной воде принимается её «валовое» содержание, определенное без пробоподготовки фильтрацией, что приводит к получению неверных данных о качестве подземных вод

Наиболее часто возникают вопросы при оценке качества подземных вод, включая минеральные, к показателю общий кремний и общий барий, как выше перечисленные документы их трактуют по разному, без учета форм нахождения. ЗАО «ГИДЭК» неоднократно запрашивал компетентные организации в части учета форм миграции химических элементов в подземных водах.

Отбор, хранение и транспортировка проб воды приводит к их дегазации и окислению в результате часто кардинально изменяется их химический состав. Так в результате окисления железа пробы сильно подкисляются, в ряде случаев до pH – 2-3. На каждый ион железа при его гидролизе образуются 3 иона водорода, которые в свою очередь нейтрализуются гидрокарбонат ионы. В природных водах гидрокарбонат-ионы определяются как общая щелочность – титрованием сильной кислотой (HCl), а затем она пересчитывается на анион HCO_3^- , **принимая**, что основной вклад в общую щелочность вносят именно гидрокарбонаты, тогда как общая щелочность - сумма анионов слабых органических кислот. Прямого метода определения гидрокарбонат, карбонат ионов в воде в настоящее время не существует. В цветных водах такой подход неприемлем, так как гумусовые кислоты (гуминовая и фульвовая) также являются карбоновыми кислотами

Традиционно в России считается, что в барьерной роли обеззараживающих установок на водозаборах подземных вод нет необходимости. Однако современные исследования свидетельствуют о том, что при действии береговых (инфильтрационных) водозаборов, во многих случаях фиксируется добегание патогенных микроорганизмов до водозаборных сооружений. Гидрогеологическими исследованиями необходимо обосновывать возможность отказа от использования установок обеззараживания подземных вод, выполняя требования СанПиН 1.2.4.1074-01.

Сложнее обстоят дела с требованиями по химическим веществам в составе питьевой воды. С одной стороны ВОЗ явно определяет приоритеты обеззараживания воды и приводя аналоги ПДК для химических веществ отмечает, что лишь небольшая часть основных компонентов вызывает серьезные последствия для здоровья от питьевой воды. Среди них основными считаются фториды, мышьяк, нитриты, далее свинец, селен и уран

С другой стороны у отечественных санитарно-эпидемиологических органов формируется негативная тенденция увеличения числа нормируемых показателей в питьевой воде, что особенно может повлиять при выборе источника воды с отдаванием предпочтения поверхностным водам.

Впервые такой расширенный перечень нормируемых веществ появился в проекте технического регламента по питьевой воде, принятие которого приостановлено, что не отрицает его появления при пересмотре санитарных норм и правил по контролю качества питьевой воды.

В подземных водах, не подвергнутых антропогенному воздействию, возможно превышение ПДК, а следовательно, перед применением воды для питьевых целей потребуется водоподготовка

Аналогичные ограничения в использовании подземных вод возникают в связи с содержанием в них органических веществ и газов, что в гораздо меньшей степени свойственно составу поверхностных вод. В результате модернизации системы нормирования, казалось бы, очевидные преимущества подземных вод приводят к непреодолимым трудностям при их кондиционировании, а при наличии технологии водоподготовки – к неизбежно существенному удорожанию себестоимости питьевой воды. Таким образом, благие и понятные с точки зрения предполагаемого снижения заболеваемости населения повышенные требования к качеству воды по более широкому спектру компонентов приводят к парадоксальным результатам. Этот подход, в сущности, давно используется при нормировании качества питьевой воды в СССР и России и, к сожалению, введение жестких ограничений в большинстве случаев приводит к прямо противоположным результатам. Практика показывает, если эти ограничения невозможно по тем или иным причинам выполнить, то предпочтительнее ничего не делать для их соблюдения

С момента утверждения ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая» в течение более чем 30 лет не приведено убедительных доказательств снижения заболеваемости, связанной с водным фактором. Возможно, это связано, наряду с другими факторами, с недостаточно аргументированными критериями экологической безопасности, реализуемыми в виде санитарно-гигиенических нормативов.

Очевидно, что необходимо более тесное сотрудничество при выработке нормативов специалистов ресурсного блока, врачей-гигиенистов, и технологов в области подготовки

Как показывает опыт актуализации СанПиН 1.2.4.10.74-01, не в полной мере исчерпаны резервы корректировки и действующих нормативов, особенно к неустойчивым веществам, находящимся в воде в исходном виде в истинном растворе и (железо, кремний, барий и др.). Здесь возникают проблемы с наличием недостаточно четких определений в различиях веществ природного и техногенного генезиса (кремний), методикой проведения анализа, когда в суммарной концентрации вещества учитывается коллоидная составляющая (барий, кремний, железо), разным представлением в России и за рубежом о токсичности вещества (кремний).

При расширении спектра нормируемых показателей существенно возрастает роль гидрогеохимического районирования территории страны по этим веществам

Наряду с существующей системой использования ПДК веществ, находящихся в питьевой воде, в ближайшее время следует ожидать модификаций требований качества воды в источнике и у потребителя с анализом риска заболеваемости, инвалидизации и смертности. При этом питьевая вода, да и любая вода, используемая для водоснабжения, является продукцией, международная система сертификации требует соответствия системы водоснабжения ISO 9000 с серией отечественных стандартов по улучшению качества продукции и ISO 14000 по улучшению состояния окружающей среды. Очевидно, назрела необходимость учета стандартов серии ISO 9000 и ISO 14000 при гидрогеологических исследованиях, оценки запасов подземных вод с использованием на всех этапах до проектирования и эксплуатации системы водоснабжения наилучших доступных технологий

Рекомендации по корректировке нормативной документации при оценке запасов минеральных вод

- ▶ 1. Для минеральных углекислых вод рекомендуется учитывать в характеристике показателя «минерализация расчетная» концентрацию растворенного углекислого газа как концентрацию угольной кислоты, так как при растворении CO_2 в воде образуется гидрокарбонат водорода $\text{H}(\text{HCO}_3)$, а минерализация это масса растворенных веществ в единице объема растворителя – воды

- ▶ 2. При нормировании качества минеральных вод учитывать только истинно-растворенные формы нормируемых компонентов