

Е. Хохрякова

# Современные методы обеззараживания воды

БИБЛИОТЕКА



АКВАТЕРМ

# Елена Анатольевна Хохрякова

## Современные методы обеззараживания воды

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=8285217](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=8285217)*

*Современные методы обеззараживания воды / Хохрякова Е.А.:*

*Издательский Центр «Аква-Терм»; Москва; 2014*

*ISBN 978-5-905024-22-1*

### **Аннотация**

Микробиологические загрязнения воды занимают первое место по степени риска для здоровья человека. Поэтому обеззараживание воды является обязательным условием достижения ее питьевого качества по установленным гигиеническим нормативам. В издании даны основные сведения о современных методах обеззараживания питьевой воды; краткая характеристика каждого метода, его аппаратного оформления и возможности применения в практике централизованного и индивидуального водоснабжения. В брошюре также изложены начальные сведения по основным источникам водопользования и пригодности их для питьевых целей. Приведены нормативные документы, регламентирующие водно-санитарное законодательство, сравнительный обзор нормативных

документов, регламентирующих качество питьевой воды в части обеззараживания, принятых в России и за рубежом.

# Содержание

Введение	5
1. Источники водоснабжения, их пригодность для обеззараживания	11
Конец ознакомительного фрагмента.	18

# **Е. А. Хохрякова**

# **Современные методы обеззараживания воды**

## **Введение**

Природная вода, как правило, не соответствует гигиеническим требованиям, предъявляемым к питьевой воде, поэтому перед подачей населению практически всегда необходима ее очистка и обеззараживание. Потребляемая человеком для питья, как и используемая на различных производствах, природная вода должна быть безопасной в санитарно-эпидемиологическом отношении, безвредной по своему химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Известно, что ни один из современных методов обработки воды не обеспечивает ее 100 %-ной очистки от микроорганизмов. Но даже если бы система водоподготовки и могла способствовать абсолютному удалению из воды всех микроорганизмов, то всегда остается большая вероятность вторичного загрязнения очищенной воды при ее транспортировке по трубам, хранении в емкостях, контакте с атмосферным воздухом и т. д.

Санитарные правила и нормы (СанПиН) не ставят целью доведение воды по микробиологическим показателям до идеального, а следовательно, стерильного качества, при котором в ней будут отсутствовать все микроорганизмы. Задача состоит в том, чтобы удалить наиболее опасные из них для здоровья человека.



Основными документами, которые определяют гигиени-

ческие требования к качеству питьевой воды, являются: СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» и СанПиН 2.1.4.1175-02 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».

В настоящее время известно много методов обеззараживания воды и множество приборов, использующихся их для реализации. Выбор способа обеззараживания зависит от множества факторов: источника водоснабжения, биологических особенностей микроорганизмов, экономической целесообразности и т. д.

Главная задача этого издания – дать основные сведения о современных методах обеззараживания воды для питьевых целей, краткую характеристику каждого метода, аппаратурного его оформления и возможности применения в практике централизованного и индивидуального водоснабжения.

Важно и нужно, чтобы каждый водопользователь мог правильно сформулировать цели и задачи при выборе метода обеззараживая и в конечном итоге – получения качественной питьевой воды.

В издании приведены начальные сведения по основным источникам водопользования, их характеристика и данные о пригодности источника для питьевых целей, а также нор-

мативные документы, регламентирующие водно-санитарное законодательство, сравнительный обзор нормативных документов, регламентирующих качество питьевой воды в части обеззараживания, принятых в России и за рубежом.



Очистка воды, в том числе её обесцвечивание и осветление, является первым этапом в подготовке питьевой воды, на котором из нее удаляются взвешенные вещества, яйца гельминтов и значительная часть микроорганизмов. Однако некоторые патогенные бактерии и вирусы проникают через

очистные сооружения и содержатся в фильтрованной воде.

Для того чтобы создать надёжный барьер на пути возможной передачи через воду кишечных инфекций и других, не менее опасных болезней, и применяется её обеззараживание, т. е. уничтожение патогенных микроорганизмов – бактерий и вирусов.

Именно микробиологические загрязнения воды приводят к максимальному риску для здоровья человека. Доказано, что опасность заболеваний от присутствующих в воде болезнетворных микроорганизмов в тысячи раз выше, чем при загрязнении воды химическими соединениями различной природы.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что именно обеззараживание до пределов, отвечающих установленным гигиеническим нормативам, является обязательным условием получения воды для питьевых нужд.



# **1. Источники водоснабжения, их пригодность для обеззараживания**

Все источники водозабора подразделяются на два больших класса – подземные воды и поверхностные воды. К подземным относятся: артезианские, подрусловые, родниковая. Поверхностные воды – это речная, озерная, морская и вода из водохранилищ.

В соответствии с требованиями нормативного документа ГОСТ 2761-84, выбор источника водоснабжения производится на основании следующих данных:

при подземном источнике водоснабжения – анализом качества воды, гидрогеологической характеристики используемого водоносного горизонта, санитарной характеристики местности в районе водозабора, существующих и потенциальных источников загрязнения почвы и водоносных горизонтов;

при поверхностном источнике водоснабжения – анализом качества воды, гидрологических данных, минимальных и средних расходов воды, соответствия их предполагаемому водозабору, санитарной характеристики бассейна, развития промышленности, наличия и возможности появления источников бытового, промышленного и сельскохозяйственного загрязнения в районе предполагаемого водозабора. Харак-

терной чертой воды из поверхностных источников является наличие большой водной поверхности, которая непосредственно соприкасается с атмосферой и находится под воздействием лучистой энергии солнца, что создает благоприятные условия для развития водной флоры и фауны, активного течения процессов самоочищения.

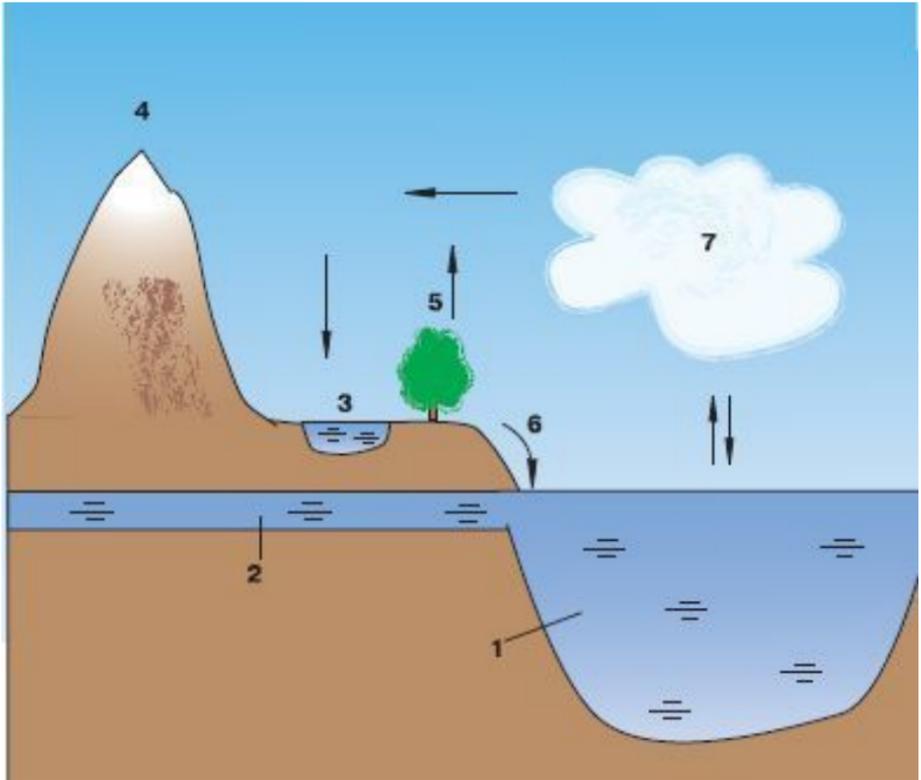
Однако вода открытых водоемов подвержена сезонным колебаниям состава, содержит различные примеси – минеральные и органические вещества, а также бактерии и вирусы, а вблизи крупных населенных пунктов и промышленных предприятий велика вероятность ее загрязнения различными химическими веществами и микроорганизмами.

Для речной воды характерны высокая мутность и цветность, наличие большого количества органических веществ и бактерий, низкое солесодержание и жесткость. Санитарные качества речной воды низкие вследствие загрязнения ее сточной водой из жилых поселков и городов.

Для озерной и воды из водохранилищ характерны низкое содержание взвешенных частиц, высокая цветность и перманганатная окисляемость, часто наблюдается цветение воды за счет развития водорослей. Озерная вода имеет различную степень минерализации. Эти воды небезопасны в эпидемиологическом отношении.

В поверхностных водотоках происходят процессы самоочищения воды за счет физических, химических и биологических реакций. Под действием биохимических процес-

сов при участии простейших водных организмов, микробов-антагонистов, антибиотиков биологического происхождения погибают патогенные бактерии и вирусы.



Круговорот воды в глобальном природном цикле: 1– мировой океан; 2 – почвенные и грунтовые воды; 3 – поверхностные воды суши; 4 – снег и лед; 5 – транспирация; 6 – речной (поверхностный) сток; 7 – вода в атмосфере в виде паров и атмосферной влаги.

Как правило, процессы самоочищения не обеспечивают качества воды, необходимого для хозяйственно-питьевых нужд, поэтому вся поверхностная вода подвергается процессам очищения с обязательным последующим обеззараживанием.

Воды из подземных источников водозабора имеют ряд преимуществ перед поверхностными: защищенность от внешнего воздействия и безопасность в эпидемиологическом отношении.

Морская вода содержит большое количество минеральных солей. Ее применяют в производственном водоснабжении для охлаждения, а при отсутствии пресных вод – и для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения после опреснения.

Применение воды из подземных источников водозабора для водоснабжения имеет ряд преимуществ перед поверхностными источниками. Самыми важными из них являются защищенность от внешнего воздействия и, как следствие, безопасность в эпидемиологическом отношении.

Накопление и движение подземных вод зависит от строения пород, которые по отношению к воде разделяются на водонепроницаемые (водоупорные) и водопроницаемые. К водонепроницаемым относятся: гранит, глина, известняк; к водопроницаемым – песок, гравий, галечник и трещиноватые породы.

По условиям залегания подземные воды делятся на почвенные, грунтовые и межпластовые.

Почвенные воды наиболее близко расположены к поверхности, не защищены ни одним водонепроницаемым слоем. И как результат состав почвенных вод испытывает сильные колебания состава как в кратковременные периоды (дождь, засуха и т. д.), так и по временам года, например, таяние снега. Так как атмосферные воды могут легко попадать в почвенные, то применение почвенных вод для водоснабжения требует системы очистки и обязательного обеззараживания.

Грунтовые воды расположены ниже почвенных, глубина залегания от двух до нескольких десятков метров; они скапливаются на первом водонепроницаемом слое, но не имеют верхнего водонепроницаемого слоя. Между грунтовыми и почвенными водами может происходить водообмен, поэтому качество почвенных вод влияет на состояние грунтовых. Состав грунтовых вод подвержен несильным колебаниям и является фактически постоянным. В процессе фильтрации через слой почвы воды очищаются от минеральных примесей и частично от бактерий и микроорганизмов. Грунтовые воды являются наиболее распространенными источниками водоснабжения в сельских местностях.

Подрусловые воды – это воды, добываемые из скважин, глубина которых соответствует отметкам дна ручья, реки или озера. Может происходить просачивание речной воды в грунтовый слой, эти воды также называют подрусловыми.

Состав подрусловых вод подвержен различным колебаниям, не очень надежен в санитарном отношении; и применение этих вод для системы водоснабжения требует очистки и обеззараживания.

Родник – это источник воды, самостоятельно изливающийся на поверхность. Наличие родника свидетельствует о нахождении в глубине водоупорного слоя, подпирающего водоупорный пласт, насыщенный влагой. Качество и состав родниковой воды определяется питающей ее грунтовой водой.



Межпластовые воды находятся между двумя водонепроницаемыми породами. Верхний водонепроницаемый слой защищает эти воды от проникновения атмосферных осадков и грунтовых вод. Вследствие глубокого залегания колебания состава воды незначительные, воды наиболее благополучные

в санитарном отношении.

Загрязнение межпластовых вод происходит крайне редко: только при нарушении целостности водоупорных слоев или при отсутствии надзора за старыми скважинами, бывшими в эксплуатации на протяжении долгого времени.

Межпластовые воды могут иметь естественный выход на поверхность в виде восходящих ключей или родников – эти воды более всего подходят для системы питьевого водоснабжения.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.