

ВОДА И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ, ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ

К. б. н. Ляпина Светлана Анатольевна



В жизни человека вода играет большую роль, удовлетворяет физиологические, санитарно-гигиенические и хозяйственные потребности. Широко используется в промышленности.

Вода необходима для нормальной жизнедеятельности любого организма. Установлено, что около 66% веса тела человека составляет вода (расхожая цифра – 70%). При среднем весе 65 кг в организме содержится 45 л воды. В сутки человек потребляет в среднем 2,5-3,0 л воды. Из этого количества около 1,5 л он выпивает для утоления жажды и примерно такое же количество получает с пищевыми продуктами. Ежедневно человек выделяет кожей, легкими и почками при комнатной t и легкой физической нагрузке около 3 л воды, а при высокой t и тяжелой физической работе иногда до 6-7 л. Через почки выделяется – 50%, через легкие – 13%, кишечник – 5%, остальная часть воды выделяется через кожные покровы. Все сложные процессы обмена веществ в организме происходят в водной среде. Водный обмен организма непрерывно связан с солевым обменом. Необходимым уровнем нормальной жизнедеятельности является правильное соотношение между содержанием в организме воды и различных солей.

Вода не только играет важную роль в водно-солевом обмене организма, но и имеет большое значение в регуляции температуры нашего тела.

Большое количество воды человек может терять также при некоторых заболеваниях.

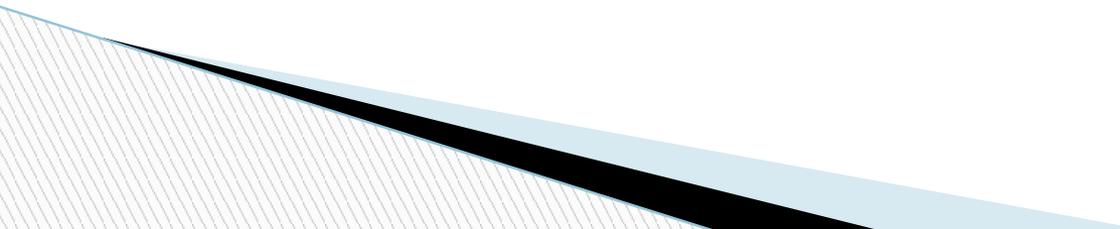
Человеческий организм чрезвычайно тяжело переносит водный голод. Без пищи он может прожить 35-40 дней, тогда как лишение его воды приводит к смерти уже на 3-4-тые сутки.

Большое количество воды расходуется на различные санитарно-гигиенические и хозяйственно-бытовые нужды. Величина общего расхода воды служит одним из показателей, характеризующих санитарные условия жизни. Обеспеченность водой является важным фактором в предупреждении развития инфекционных и других болезней (холера, брюшной тиф, паратифы, дизентерия, болезнь Боткина, туляремия, гельминтозы).

Непременным требованием к воде, потребляемой для питья, приготовления пищи и занятий физической культурой, является ее доброкачественность в гигиеническом и эпидемиологическом отношении.



В природных условиях питьевая вода может стать причиной заболеваний вследствие избытка или недостатка в ней отдельных минеральных веществ (фтора, йода, нитратов). Главной причиной загрязнения водных бассейнов служит сброс в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных хозяйственно-бытовых или промышленных сточных вод, и поверхностных стоков с сельскохозяйственных угодий.



Нормы потребления воды, питьевой режим

Количество воды, необходимое человеку в сутки, определяется ее расходом на хозяйственные и санитарные нужды. Единого питьевого режима быть не может, т.к. он зависит от индивидуальных привычек людей, характера питания и связан с общим режимом дня. Для удовлетворения всех нужд в воде в России установлены нормы подачи водопроводной воды населению.

В городах, имеющих канализацию, на каждого жителя полагается 170-250 л воды в сутки, а при отсутствии канализации – 40-60 л. Москва расходует более 6 млн.м³ водопроводной воды в сутки, что составляет более 700 л на человека. Что касается обеспечения больниц доброкачественной водой, то больницу лучше присоединять к городскому водопроводу. Расход воды на 1 койку может быть доведен до 400 л в сутки. В сельских условиях, где отсутствует централизованное водоснабжение водопотребления на 1 койку около 100 л/сут.

Гигиенические требования к питьевой воде

Вода должна быть хорошего вкуса, без запаха, иметь определенную t , обладать освежающим свойством; быть прозрачной и бесцветной, иметь определенный, сравнительно постоянный химический состав и не содержать ядовитых веществ, радиоактивных загрязнений, яиц гельминтов и патогенных микроорганизмов.

Безопасность питьевой воды по химическому составу определяется по особым показателям, по содержанию вредных химических веществ, а также веществ антропогенного происхождения. К этой группе относятся 22 неорганических и 3 органических веществ (есть в Сан Пин).

В основу гигиенического нормирования в области гигиены воды положены Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы – 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», которые действуют с 1 января 2002 г в РФ.

Источники водоснабжения

Человек получает воду из различных источников.

Главными из них являются подземные воды и поверхностные водоемы. В безводных и засушливых местностях используют атмосферную, зимой – снеговую воду.

Подземные воды. Подземные воды располагаются водоносных слоях, над водонепроницаемыми грунтами. В зависимости от глубины залегания выделяют грунтовые и межпластовые воды.

Грунтовые воды образуются за счет атмосферных осадков, залегают в поверхностной водоносной породе, подстилаемой снизу слоем водонепроницаемой породы, чаще всего глиной. Грунтовые воды не защищены сверху и легко загрязняются стоками и отбросами, просачивающимися через почву. Грунтовые воды почти не пригодны для водоснабжения, особенно залегающие на глубине 5-6 м.

Наиболее надежными в санитарном отношении водоносными горизонтами, состоящими из песка, гравия, гальки и известняка, являются межпластовые, расположенные между двумя пластами водонепроницаемой породы. Вода межпластовых горизонтов отмечается бесцветностью, прозрачностью, низкой и постоянной t , высоким постоянством химического состава, приятным вкусом и свежестью. Использование глубоких водоносных горизонтов обычно возможно только путем устройства буровых скважин глубиной от нескольких десятков до 100-200 м и глубже. В некоторых случаях воды межпластового горизонта находятся под повышенным давлением. Такие водоносные горизонты называют напорными, а скважины на этом горизонте – артезианскими скважинами. Артезианские скважины дают питьевую воду самого высокого качества. Саранск сегодня пользуется артезианской водой. При хорошем состоянии водопроводных сетей исключается заражение людей водными инфекциями.

Поверхностные воды. Они образуются за счет атмосферных осадков, грунтовых вод, ручьев, болот. Делятся поверхностные воды на проточные – реки, искусственные каналы и стоячие – озера, пруды. Отличием поверхностных вод от подземных, является меньшая степень минерализации. Физические свойства обычно менее удовлетворительными вследствие большей возможности загрязнения. Вода мутная, с посторонним вкусом, запахом, цветом и несет эпидемиологическую опасность (во время половодья и дождей все стекает – грязь).

Таким образом, источники водоснабжения по убывающей ценности идут в таком порядке: подземные межпластовые напорные воды, подземные межпластовые ненапорные воды, подземно грунтовые воды, открытые водоемы.

Системы водоснабжения

Местное водоснабжение. Это колодцы, которые бывают шахтные и трубчатые, т.е. используется подземный источник водоснабжения.

Централизованное водоснабжение.

Предусматривается единая система подачи водопроводной воды в достаточном количестве и высокого качества, т.е. удовлетворяющим гигиеническим требованиям.

Источниками водоснабжения в городах служат, как правило, реки и водохранилища. В небольших населенных пунктах при наличии благоприятных гигиенических условий используется подземная, которая из нескольких буровых колодцев поступает в общий водосборный резервуар, откуда направляется по водопроводной сети в населенный пункт. Вода, забираемая из поверхностных водоемов, подлежит очистке и обеззараживанию, для чего устраивают водопроводные станции. При заборе речной воды, что бывает чаще всего, водопроводную станцию располагают по течению реки выше города, где вода более чистая. Приемники воды (сосуды) размещают возможно дальше от берега на высоте 0,4-0,7 м от дна и входное отверстие их защищают решеткой. Вода, забранная с помощью насосной станции 1-го подъема, подается на водопроводную станцию, где подвергается сначала очистке, т.е. освобождению от взвешенных механических частиц и цветности, а затем обеззараживанию. После этого с помощью насосной станции 2-го подъема воды направляется в напорную башню и разводящую водопроводную сеть. Из нее она поступает непосредственно в жилые и общественные здания или в небольших населенных пунктах – водоразборные колонки на улицах.

Показатели загрязнения воды открытых водоемов

Одним из косвенных показателей загрязнения воды открытых водоемов является сапробность. Все организмы, обитающие в водоемах, делятся на полисапробные, альфа- и бета- мезосапробные и олигосапробные.

Сапробность – это комплекс морфофизиологических свойств организмов, позволяющих им функционировать и развиваться в водной среде той или иной степени загрязнения. Исходя из свойств обитателей водоемов водные источники делят на полисапробные, α -мезосапробные, β -мезосапробные, олигосапробные зоны.

В воде ***1-ой зоны (полисапробная)*** большое органическое загрязнение, малое содержание или отсутствие кислорода. Вода таких водоемов может загнивать.

В воде ***α - мезосапробной*** зоны уже происходят аэробные процессы окисления органических веществ. Такие воды еще не способны к заметному самоочищению.

В ***β -мезосапробной*** зоне кислорода больше, процессы аэробного окисления более выражены. Появляются инфузории, ракообразные, рыбы. Вода здесь способна к постепенному аэробному самоочищению.

Олигосапробная зона – зона чистой воды и аэробных биоценозов. Здесь развиваются автотрофные микроорганизмы, присутствуют продукты полного окисления белков – нитраты. Появляются высшие ракообразные и рыбы (речной рак, стерлядь, лосось, осетровые). Водоемы полностью самоочищаются.

Изучение обитателей водной среды позволяют косвенно оценить санитарное состояние водоисточника и использовать показатель сапробности для определения пригодности водоема.

Зоны санитарной охраны ВОДОИСТОЧНИКОВ

Вокруг водоемов, из которых берут воду, устанавливают специальную зону санитарной охраны, с тем, чтобы защитить их от загрязнений. Зона представляет собой ограниченные территории, на которых поддерживается строгий санитарный режим.

Первый – строгого режима – обеспечивает безопасность скважины, территория огораживается, охраняется. Границы – на расстоянии не менее 30 м от водозабора и не менее 50 м для водоносных горизонтов.

Вторая зона – ограничений – ее выбирают индивидуально в зависимости от инфильтрационных и самоочищающих способностей почвы. Размеры устанавливают с учетом времени фильтрации воды и отмирания кишечных палочек и энтеровирусов. Это время составляет около 100 суток. Здесь запрещается строительство, проживание людей.

Охране поверхностных источников водоснабжения уделяется особое внимание. Имеется 3 пояса санитарной охраны.

- ▣ **Первый – зона строгого режима**, охватывающая территорию, на которой расположены место забора воды и водопроводные сооружения. Границы – вверх по течению не менее 200 м, вниз по течению не менее 100 м, в стороны не менее 100 м от водозабора. Территория тщательно охраняется.
- ▣ **Второй пояс – зона ограничений**, включает территорию, окружающую водоем и его притоки. Размеры – 20-60 км вверх по течению не менее 250 м вниз по течению. Ограничено строительство, проживание людей, различная деятельность.
- ▣ **Третий пояс – наблюдений**, конкретных границ не имеет. Задача – наблюдение за эпидемиологической обстановкой и проведение противоэпидемических мероприятий. Т.к. в России осуществляется эффективная противоэпидемическая работа, поэтому 3-й пояс практически утратил свое значение.

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОДЫ

Очистка воды.

Первым этапом очистки воды на водопроводных станциях является освобождение ее от грубой мути, и осуществляется путем отстаивания. Для устранения здесь же окраски воды добавляют коагулянты – обычно сульфат алюминия (глинозем). После коагуляции воду подвергают фильтрации через песчаные фильтры. В результате предварительной коагуляции и последующей фильтрации воды делается прозрачной, бесцветной, устраняются запахи, задерживаются яйца гельминтов и до 90-98% бактерий.

Обеззараживание воды.

Вслед за очисткой производится обеззараживание. Самый простой и дешевый способ – хлорирование. Используют газообразный хлор. Но в результате хлорирования изменяются природные свойства воды – недостаток хлорирования. Однако хлорирование служит надежным способом, оказывающим бактерицидный эффект в отношении возбудителей кишечных и ряда других инфекций. Для достижения большего эффекта иногда применяют двойное хлорирование: до коагуляции и после фильтрации.

Озонирование более совершенный способ обеззараживания воды. Озон – сильный окислитель и оказывает значительное бактерицидное действие и, превращаясь в O_2 , улучшает вкус воды, устраняет запахи и окраску. Очень дорогостоящий метод

Что касается очистки и обеззараживания воды в небольших объемах (в домашних, полевых условиях) также используют отстаивание или коагуляцию, простой и надежный способ – кипячение в течение 5-10 мин. В полевых условиях применяют хлорирование. Используют хлорную известь (гашеная известь). Применяют 2 способа хлорирования: нормальными дозами хлора и повышенными дозами (перехлорирование). В первом случае потребную дозу хлора устанавливают опытным путем (по остаточному хлору) – тот, который остается после хлорирования. Остаточный хлор – остаток активного хлора, после окисления органических веществ, при хлорировании. Он расходуется непосредственно на уничтожение бактерий ($N_{\text{о}} = 0,3-0,5$ мг/л).

При обеззараживании воды свободным хлором время его контакта с водой должно составлять не менее 30 мин, связанным хлором – не менее 60 мин. Контроль за содержанием остаточного хлора производится перед подачей воды в распределительную сеть.

Если нельзя установить нужную дозу хлора, то берут 1% раствор хлорной извести 1 мл на каждый литр воды. После этого проводят дехлорирование (0,3-0,4 0,5-0,6 мг/л - № остаточного хлора). В настоящее время разрабатываются новые методы обеззараживания воды ультразвуком, токами ультравысокой частоты и т.д.

Методы улучшения качества воды

Фторирование и дефторирование. Недостаток фтора в питьевой воде – ведет к кариесу, при повышенном содержании фтора – флюорозу (причем поражаются почти все внутренние органы). При фторировании питьевой воды принимают во внимание климато-географические условия. Фторпрофилактика должна быть комплексной, включать рациональное питание, уход за полостью рта, УФ-облучение. Исследования показали, что при концентрации фтора около 1 мг/л заболеваемость кариесом зубов снижается в 2-4 раза по сравнению с использованием воды содержащей 0,3 мг/л. ПДК фтора в воде, не вызывающая флюороза составляет в 1-м и 2-м климатическом районе 1,5 мг/л, в 3-м – 1,2 мг/л и в 4-м – 0,7 мг/л в связи с большим потреблением воды.

Повышенное содержание фтора в воде встречается в местностях, где почва богата фтором. В результате постоянного потребления такой воды развивается эндемический флюороз. С возрастанием фтора до 2,0 мг/л уровень заболеваемости резко повышается. Радикальный способ – дефторирование – удаление избыточного количества фтора, что достигается коагуляцией и более полной обработкой на специальных установках. Коагуляцию проводят с помощью сульфата алюминия. Также снижение концентрации фтора в воде может быть достигнуто путем замораживания воды.

Опреснение, умягчение и обезжелезивание.

Избыток минеральных солей удаляют опреснением. Для этого используют фильтрацию через ионообменные смолы, осаждение солей химическим путем, вымораживание и др.

Умягчение применяют для снижения большой жесткости воды (так как такая вода не пригодна в быту и промышленности). Это фильтрация через слой ионитов – эффективный метод. Некоторое умягчение достигается кипячением.

Обезжелезивание применяют для удаления избытка железа. Осуществляется переводом растворимых солей железа в нерастворимые соединения, выпадающие в осадок.

Показатели качества воды

Качество воды в каждом отдельном случае зависит от требований пользователя. Категория **качества воды** – это показатель степени загрязненности водного объекта, который определяют по совокупности установленных показателей состава и качества воды (физических, химических, биологических, бактериологических) и который удовлетворяет требования пользователей. Соблюдение этих требований является обязательным в течение определенного времени. Соответственно это характеристика состава и качества воды, которая определяет ее пригодность для конкретного водопользователя. Требования к качеству воды нормируются государственными отраслевыми стандартами или техническими условиями. Единого показателя, который характеризовал бы качество воды, не существует, поэтому ее качество оценивают на основании системы показателей.

Показатели качества воды подразделяют на физические, химические, гидробиологические, бактериологические. Другой формы классификации показателей ее качества является их разделение на общие и специфические. К общим принадлежат показатели, характерные для каких-либо водных объектов. Наличие в воде специфических для нее показателей обуславливается местными природными условиями и особенностями антропогенного воздействия на водный объект

Основные физические показатели качества воды

- ▣ **Температура воды.** В водоемах температура является результатом одновременного действия солнечной радиации, теплообмена с атмосферой, перенесения тепловыми течениями, перемещение водных масс и поступления нагретых вод из внешних источников. Температура влияет практически на все процессы, от которых зависят состав и качество воды. Этот показатель измеряют в градусах Цельсия. Наиболее благоприятной является температура 7-12 °С. В этих пределах вода хорошо утоляет жажду и вызывает усиление деятельности слюнных и желудочных желез.

▣ **Запах и вкус.** Как уже указывалось, запах воды создается специфическими веществами, которые попадают в воду в результате жизнедеятельности гидробионтов, содержащихся в ней, и поступления из внешних (аллохтонных) источников. Выделяют такие виды запахов: ароматический (цветочный, огуречный), землистый, болотный, гнилой, древесный, плесневый, хлорный, нефтяной, фенольный, сероводородный, неопределенный (не сходный не с одним из указанных запахов). Присутствие сероводородного и гнилостных запахов указывает на загрязнение воды стоками из выгребных ям. Аптечный, углеводородный, фенольный – промышленные сточные воды. Хлор ощущается при избыточном хлорировании. Вкус воды бывает горький, кислый, соленый. Все остальные вкусовые ощущения квалифицируют как привкусы. Интенсивность запахов и привкусов балами подразделяют так:

▣ **Прозрачность воды** зависит от содержания органических окрашенных соединений. Вещества, которые окрашивают воду, поступают в нее вследствие выветривания горных пород, протекания продуктивных процессов внутри водоемов, с подземным стоком и из антропогенных источников. Высокая окрашенность снижает органолептические качества воды и уменьшает содержание в ней растворенного кислорода. Окрашенность воды измеряют в градусах и определяют колориметрически, сравнивают ее с дихромо-кобальтовой шкалой окрашенности. Один градус окрашенности отвечает содержанию в 1 л раствора 2,49 мг хлорплатината калия и 2,018 мг хлорида кобальта. В норме прозрачность должна быть не менее 30 см, т.е. через столб воды такой высоты, должно быть видно шрифт определенного размера. Качество воды можно определять по обратной величине – мутности. Мутность водопроводной воды должна быть не более 1,5 мг/л

▣ **Цвет.** Любая окраска неблагоприятна. Вода, имеющая желтоватый оттенок – болотистого происхождения, а также от загрязнения навозом, стоками удобрений с полей; молочноватый – частицы глины; желто-зеленый – соединения железа; зеленый – цветущие водоросли. Цветность обозначают в градусах. В водопроводной воде она не должна быть более 20°.

Химический состав воды

Специфические поражения организма человека, связанные с химическим составом питьевой воды, установлены для многих веществ (фтор, нитраты, ртуть). Избыток или недостаток химических веществ в воде выступает в качестве неспецифического фактора, провоцирующего развитие тех или иных заболеваний.

▣ **Реакция воды.** Природная вода обычно имеет слабощелочную реакцию. В норме рН находится в пределах от 6,5 до 8,5. Сильнокислой считается вода с рН ниже 4,0, что обусловлено наличием гуминовых веществ или проникновением в водоем промышленных сточных вод. Сильнощелочная активная реакция (рН выше 10) указывает на поступление в водоем соответствующих стоков и наблюдается при цветении водоемов.

▣ **Сухой остаток** (показатель общей минерализации). Это количество растворенных солей в мг, содержащихся в 1 л воды (Na^+ , K^+ , хлоридов, Ca^{2+} , Mg и др.). Должно содержаться не более 500-600 мг/л солей. Допускается сухой остаток до 1000 мг/л (1-500 – крайняя граница), т.е уже наблюдается изменение вкусовых качеств воды. Повышенное содержание влияет на баланс воды и солей в организме (водно-солевой баланс, кислотно-щелочного равновесия). Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (КВЗ): связь с заболеваниями сердечно-сосудистой, желудочно-кишечной и выделительной систем (> в Ардатовском и Б.Березниковском районах).

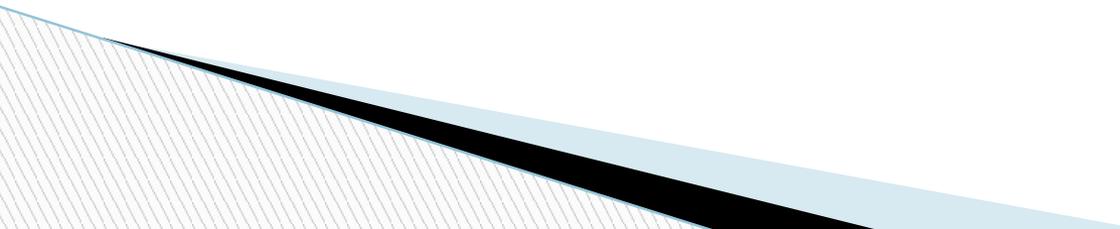
▣ **Органические вещества.** Содержание органических веществ в воде служит важным критерием ее качества, поскольку они могут быть животного происхождения и создавать условия для размножения патогенных бактерий. О наличии органических веществ судят по содержанию кислорода в воде, т.е. сколько кислорода расходуется на окисление органических находящихся в 1 л воды. Окисляемость чистой воды (подземной) составляет 2-4 мг/л, а речной – 4-7 мг/л.

▣ **Азотистые соединения.** Важным показателем загрязнения воды органическими веществами животного происхождения являются соли аммиака, азотистой и азотной кислот. Аммиак может поступать в питьевые водоисточники со сточными водами и с сельскохозяйственных полей. Доказано неблагоприятное воздействие на организм при длительном употреблении воды содержащей аммиак выше 4,0 мг/л. ПДК – на уровне 2,0 мг/л по токсикологическому признаку вредности. Присутствие аммонийных солей (0,1 мг/л) указывает на свежее загрязнение воды, содержание нитритов и нитратов свидетельствует о давности загрязнения.

▣ **Нитраты и нитриты** поступают в водоисточники со сточными водами, при смыве азотных удобрений с сельскохозяйственных полей. Нитраты и нитриты обладают мутагенным, канцерогенным, тератогенным и эмбриотоксическим действием. Вода богатая нитратами вызывает у детей, и иногда у взрослых тяжелое заболевание – метгемоглабинемию или токсический цианоз, признаком которого служит появление в крови метгемоглабина (нарушается процесс обратимого связывания O_2). Метгемоглабин не может выполнять функцию переносчика O_2 => кислородное голодание, гипоксия. Содержание аммонийных солей не должно превышать 0,1 мг/л, нитритов – 0,002 мг/л, нитратов – 45 мг/л для взрослых (10 мг/л – для детей).

▣ **Хлориды** (это связанный хлор, в виде хлористого Na, Mg). Показатели загрязнения воды органическими веществами животного происхождения служат хлориды, которых много в экскрементах человека и животных, а также в сточных водах. Обычно содержание хлоридов в поверхностных водоемах, исключая моря, а также в подземных водах не превышает 20-40 мг/л – норма. Большие количества хлоридов могут быть в подземных водах в местах с солончаковой почвой и в этом случае они не указывают на загрязнение воды. Такие воды нормируются только в смысле пригодности по вкусу и в них допускается до 350 мг/л хлоридов.

Заболеваемость: увеличение числа и тяжелое течение гипертонической болезни – увеличение частоты гипертензивных состояний и нарушений водно-солевого обмена (Б-Березниковский район большое содержание хлоридов).

- ▣ **Сульфаты.** Они портят вкус воды (горько-соленый). Допускается не более 500 мг/л. Связь большого содержания с функциональным состоянием желудочно-кишечного тракта (снижение секреторной деятельности желудка)
 - ▣ **Фосфаты.** В чистых водах соли фосфорной кислоты обычно не встречаются и наличие их говорит о сильном загрязнении воды разлагающимися органическими веществами, поступающими из почвы или со стоками промышленных предприятий.
- 

- ▣ **Соли кальция и магния** (показатель – общая жесткость, мг-экв/л). Соли щелочно-земельных металлов обуславливают жесткость. Норма – не должна превышать 7 мг-экв/л. Мягкой считается вода имеющую общую жесткость (в сыром виде) до 3,5 мг-экв/л, умеренно жесткой – от 3,5 до 7 мг-экв/л, жесткой – свыше 7 мг-экв/л, очень жесткой – свыше 14 мг-экв/л.
- ▣ При потреблении «мягкой воды» - нарушения в сердечной мышце, тяжесть течения гипертонии, коронарной, ишемической болезни сердца. Развитие мочекаменной болезни – при высокой концентрации уровня жесткости. Для г. Саранска – 8-12 мгэкв/л (жесткая) (большая жесткость- Ардатовский, Б-Березниковский, Ромодановский, Старошайговский).

- ▣ **Медь, цинк, марганец.** В питьевой воде не должны находиться ядовитые вещества. Отдельные элементы встречаются в воде – как примеси, попадая с промышленными стоками. Медь допускается 1 мг/л, цинк- 5 мг/л, марганец – 0,1 мг/л.
- ▣ **Медь** обладая невысокой острой токсичностью, может привести к циррозу печени и к гепатомегалии.
- ▣ **Цинк** – его недостаток способствует развитию атеросклероза, развитию зоба. В повышенных дозах цинк ингибирует активность многих ферментов.
- ▣ **Марганец**- увеличивает заболеваемость населения болезнями кожи и подкожной клетчатки, мочеполовой и костно-мышечной систем.

▣ **Йод.** В связи с недостаточным поступлением йода в организм щитовидная железа вынуждена усиленно функционировать, что ведет к ее гипертрофии (эндемич. Зоб).

Поступление в организм не менее 50 мкг (суточная норма) – для детей и 200 мкг беременным и кормящим женщинам. Повышенное поступление: сдвиги со стороны сердечно сосудистой системы по типу гипертонии, нарушение функции печени, изменения со стороны ЦНС.

▣ **Фтор** – содержание фтора в природных водах колеблется от 0,01 до 50 мг/л и более. В Республике Мордовия, Ленинградской, Московской, Нижегородской областях питьевая вода содержит $> F$, что способствует развитию флюороза, полиневритов, остеосклеротического изменения костей.

Вода рек, озер, водохранилищ, которые используются для централизованного водоснабжения, содержит не более 0,5 мг/л фтора

В Саранске – 2,4 – 2,8 мг/л.

По содержанию фтора в артезианских водах территория Республики зонирована на 3 части:

- 1 – низкий фтор – до 0,7 мг/л – Ельниковский, темниковский, Ст.Шайговский.
- 2 – высокое содержание – от 2,5 до 5 мг/л – Б. Березниковский, Дубенский, З.Полянский, Атяшевский, Инсар, Ковылкинский, Кочкуровский, Лямбирский, Рузаевский, Торбеевский, Ромодановский, Чамзинский, г.Саранск.
- 3 – оптимальное содержание – 0,7 мг/л-1 мг/л – Атюрьевский, Ардатовский, Ичалковский, Краснослободский, Теньгушевский.

При избытке фтора – флюороз, подавление активности протоплазматических ферментов, подавление иммунной реактивности.

При оптимальных дозах – увеличение содержания Ca^{2+} , фосфора, Mg в костях, повышение иммунной реактивности. Недостаток – кариес.

- ▣ **Ртуть** – болезнь Минимата – высокотоксическое вещество – эмбриотоксическое и гонадотоксическое действие. ПДК ртути в питьевой воде – 0,0005 мг/л
- ▣ **Свинец** – кумулятивный яд. ПДК – 0,03 мг/л. Повреждение почек, печени, нарушение процессов кроветворения, нарушение ЦНС.
- ▣ **Мышьяк** – общетоксичный яд. ПДК 0,05 мг/л. Заболевания – лейкопения, эозинофилия, онкология (рак кожи).
- ▣ **Железо** – много в подземных водах. ПДК – 0,3 мг/л. Необходимый элемент для организма. Повышенное содержание железа – гемохроматоз, развивается поражение тканей, аллергическая реакция, болезни крови.

СОДЕРЖАНИЕ В ВОДЕ БАКТЕРИЙ И ГЕЛЬМИНТОВ

Кроме кишечных инфекций, через воду передаются инфекционный гепатит, полиомиелит, аденовирусные заболевания, и из болезней животных – туляремия, лептоспироз.

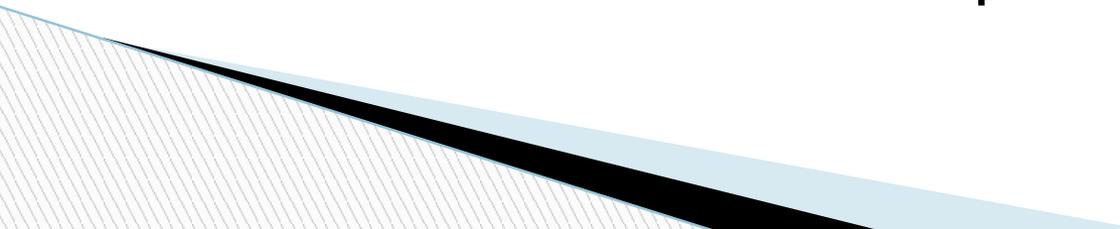
Показателями, характеризующими качество воды в бактериологическом отношении, являются: микробное число – общее количество колоний микроорганизмов, содержащихся в 1 мл воды (№ не более 50); коли-титр – наименьшее количество воды, в котором обнаруживается хотя бы одна кишечная палочка (не менее 300 мл); коли-индекс – количество кишечных палочек в 1 л воды (не более 3). В норме в 1 мл водопроводной воды должно быть не более 50, а в колодезной не более 500 колоний микробов.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Для подтверждения связи заболеваемости с водным фактором необходимо тщательно ознакомиться с результатами бактериологических и химических анализов воды, которыми располагают территориальные службы Роспотребнадзора. Через воду передаются различные заболевания.

- В некоторых случаях «водные» эпидемии имеют характерные признаки, по которым врачи-эпидемиологи устанавливают «виновность» воды. Такими признаками может служить одновременное и внезапное заболевание многих людей. Несколько лет назад в одном из микрорайонов г.Саранска были случаи заболевания людей дизентерией. Выяснилось, что причиной эпидемической вспышки стала авария в канализационной системе, в результате которой канализационные воды подсасывались в водопроводную сеть.

Вода может служить одним из важных путей распространения заболеваний. Это связано с эпидемиологическими особенностями заразных кишечных заболеваний. Источником микробов – возбудителей брюшного тифа, паратифов, дизентерии является больной человек. Болезнетворные бактерии в огромном количестве содержатся в испражнениях больных людей и бациллоносителей. И если сточные воды канализации перед спуском не подвергаются очистке на очистных сооружениях и обеззараживанию хлорсодержащими веществами, то вода в водоеме оказывается зараженной по ходу течения на значительное расстояние.



Все заболевания, передаваемые через воду, можно разделить на несколько основных групп.

Кишечные инфекции бактериальной природы (холера, брюшной тиф. Паратифы А и В, дизентерия, энтериты, энтероколиты). Самым опасным кишечным заболеванием считается холера. Возбудитель – холерный вибрион. В организм холерные вибрионы попадают через рот. Если вибрионом удастся проскочить желудочный барьер (в желудке под действием соляной кислоты они погибают), то в щелочной среде кишечника они размножаются. Болезнь протекает на фоне пониженной температуры (диарея, рвота, судороги). Уже в первые сутки больной теряет до 15 л жидкости. Нарушается водно-солевой обмен, что может привести к смерти.

Брюшной тиф – возбудитель – палочка Эберта. Выделяются микробы с испражнениями. При заражении воды микроб попадает в малоблагоприятные условия. Заражение водоисточников происходит вследствие загрязнения почвы. Размножение брюшнотифозных палочек происходит в нижнем отделе тонкого кишечника. Заболевание может возникнуть не только при употреблении воды, но и при купании в водоеме. Начинается заболевание с общего недомогания, слабости, вялости, температура высокая, обложен язык, живот вздут.

Дизентерия – вызывается группой микроорганизмов, поражающих толстый кишечник. Эпидемиология имеет много общего с эпидемиологией брюшного тифа. Однако дизентерия протекает легче.

Вирусные заболевания – это инфекционный гепатит (бол.Боткина), полиомиелит, аденовирусная и энтеровирусная инфекция.

Инфекционный гепатит – возбудитель фильтрующий вирус. Его можно обнаружить только с помощью электронного микроскопа (очень маленький). Выживаемость вируса в воде очень высокая. Трудно распознаются водные вспышки эпидемического гепатита Боткина. При этом заболевание передача инфекции происходит через загрязненные руки, но нередко и через воду, в которую попадают фекалии больных и носителей инфекции.

В странах с жарким климатом встречаются заболевания относящиеся к ***лептоспирозам***. Вспышки водной лихорадки (безжелтушный лептоспироз) возбудители которой попадают в водоемы с мочой мышевидных грызунов, свиней, рогатого скота. Во время купания лептоспиры проникают в организм через поврежденную кожу. Инфекционная лептоспирная желтуха имеет с водой ту же связь.

Бактериальные зоонозные инфекции.

Источники возбудителей – грызуны (туляриемия), крупный рогатый скот (бруцеллез, сибирская язва). Возбудители туляриемии попадают в воду с мочой и калом больных грызунов.

Туберкулез тоже может передаваться водным путем, хотя этот путь не основной.

Протозойные инвазии, вызванные простейшими (амебиоз или амебная дизентерия, лямблиоз). Встречается в основном в странах Азии и Африки.

Глистные инвазии – их делят на геогельминтозы – возбудитель аскарида и биогельминтозы – бычий цепень, свиной цепень, описторхоз.

Незаразные болезни. Недостаточное пополнение организма микроэлементами может вызвать особые заболевания. К таким микроэлементам относятся, в частности йод, фтор и др. Недостаточное поступление в организм человека йода вызывает увеличение щитовидной железы – зоб. Зоб – это заболевание, при котором нарушаются функции щитовидной железы. Зобная болезнь встречается в тех местностях, где почва и вода содержат мало йода.

Природная вода содержит некоторое количество фтора – химического элемента, необходимого для нормальной деятельности организма.

Избыток фтора в питьевой воде вызывает флюороз. Недостаток фтора способствует развитию кариеса. При малом содержании фтора воду фторируют, т.е. добавляют фтористые соединения до уровня 0,7-0,8 мг/л. При избытке фтора в воде осуществляется дефторирование.

ГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗЫ ЭКЗОГЕННОГО И ЭНДОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Все химические соединения, поступающие в организм человека из окружающей среды, в том числе и с водой, можно разделить на эссенциальные и неэссенциальные. Под эссенциальными понимают элементы, которые специфичны и незаменимы в некоторых биологических процессах (белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества). К неэссенциальным – токсичные соединения, которые поступают в окружающую среду в результате хозяйственной деятельности человека.

Эссенциальные или биоэлементы можно разделить на макро-, микро-, микромикроэлементы (ультраэлементы).

- Микроэлементы – железо, йод, фтор, медь, цинк, марганец, кобальт, молибден, селен, хром, никель, олово, кремний, ванадий и др.
- Макроэлементы – углерод, кислород, водород, азот, Са, Mg, P, Na, K и др.
- Ультраэлементы – индий, золото, теллур.

Существуют области с повышенным или пониженным содержанием того или иного элемента. В результате избыток или недостаток поступления биоэлемента в организм развиваются заболевания – эндемические. В организм биоэлементы поступают: с продуктами, водой, воздухом.

ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ОЧИСТКА ОТХОДОВ БОЛЬНИЦ

Оптимальное водоснабжение больницы должно осуществляться системой централизованного водоснабжения. Источником водоснабжения являются подземные воды. Бесперебойное обеспечение больницы доброкачественной водой в достаточном количестве предотвращает инфекционные желудочно-кишечные заболевания. Больницу лучше подключить к городскому водопроводу, где качество воды отвечает требованиям СанПин. Расход воды на 1 койку – до 400 л/сутки.

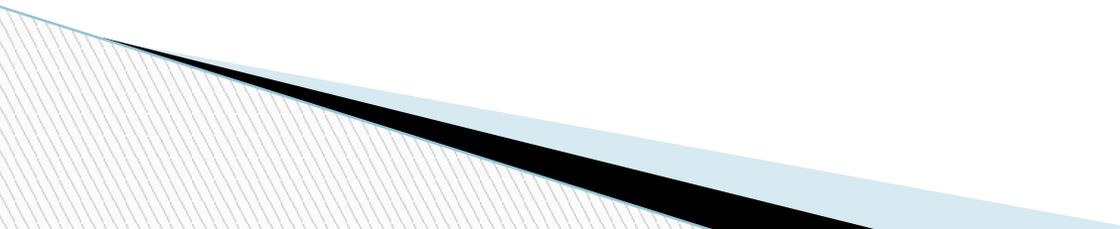
В сельских условиях, где отсутствует централизованное водоснабжение, больница должна иметь местный источник водоснабжения. Рекомендуется использовать артезианские скважины. Вода, отвечающая требованиям санитарных норм, может поступать в больницу без дополнительной очистки. Водопотребление на 1 койку может составить около 100 л/воды в сутки (если нет возможности использовать артезианские скважины, то используются открытые водоемы, колодцы). Использование колодцев для водоснабжения больниц наименее желательно. Дебит колодца не допускает водоснабжение более 50 л/сутки на 1 койку.

Расходуя много воды, больница дает значительное количество сточных вод. На удаление и обеззараживание сточных вод обращают особое внимание. Лучше подключить больницу к общегородской канализации с обезвреживанием и обеззараживанием вод на очистных станциях. Если общегородской канализации нет, то используется малая канализация – поля орошения, поля фильтрации, где используют почвенные методы обеззараживания сточных вод.

Сточная вода из отделений собирается в приемники и затем подвергается обработки в камерах, либо выводятся на специальные участки (расстояние от больницы не менее 1 000 м).

Особое значение имеет обезвреживание сточных вод.

Сточная вода из отделений собирается в приемники и затем подвергается обработки в камерах, либо вывозятся на специальные участки (расстояние от больницы не менее 1 000 м).



Особое значение имеет обезвреживание сточных вод инфекционного отделения, где перед спуском в канализацию их хлорируют в течение 2 ч. Для обезвреживания твердых отходов рекомендуется устройство мусоросжигательных печей, биотермических камер. Особое значение имеет сжигание отходов из хирургических отделений.

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ Г.САРАНСКА

Основным и единственным источником централизованного водоснабжения г.Саранска является водоносный горизонт. Опасности полного исчезновения подземных запасов нет, т.к ее резервы постоянно пополняются, но процесс восстановления идет очень медленно.

В настоящее время Горводоканал г.Саранска эксплуатирует три водозабора производительностью 136 тыс. кубометров в сутки, 122 артезианские скважины, 16 водопроводных насосных станций, 28 резервуаров питьевой воды с общим объемом 52 тыс. кубометров.

По мере эксплуатации подземных вод постепенно происходит процесс ухудшения качества подземных вод, который проявляется в увеличении минерализации, общей жесткости, солевого состава – следовательно (болезни сердечно-сосудистой системы, мочеполовой системы, костной системы). Повышенное содержание фтора – приводит к развитию флюороза. Для снижения фтора открыты 3 новые скважины в районе села Новотроицк и Лемдяй. Эта вода разбавляет основной поток.