

ГИДРОСФЕРА

В гидросфере Земли происходит круговорот воды. Перемещение воды происходит во всех направлениях. Пресные воды составляют 3 % массы всех вод Земли. Реально доступной или пригодной для использования людьми является 0,001 часть пресных вод

Потребители пресной воды

- Пресная вода расходуется на удовлетворение хозяйственно-бытовых нужд населения, промышленностью, сельским хозяйством. Различают **возвратное** потребление – с возвращением забранной воды в источник (коммунальное хозяйство, промышленность, водохранилища) и **безвозвратное** водопотребление – с расходом её на фильтрацию, испарение и т.п. (в основном, в сельском хозяйстве). Хотя запасы речных вод невелики (1200 км³ или 0,0001 % объёма всей гидросферы), именно речная вода обеспечивает основной объём потребляемой воды в быту и народном хозяйстве, так как речные воды обладают значительной способностью к возобновлению и самоочищению.

- Употребление недоброкачественной питьевой воды может быть причиной:
- инфекционных и паразитарных заболеваний, связанных с загрязнением водоисточников хозяйственно-фекальными сточными водами;
- заболеваний неинфекционной природы, связанных с особенностями природного химического состава воды;
- заболеваний неинфекционной природы, связанных с загрязнением воды химическими веществами в результате промышленного, сельскохозяйственного, бытового видов хозяйственной деятельности человека или поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки на водопроводных станциях.

Вода-эпидемиологическое

значение

- Водный путь передачи характерен для многих инфекционных заболеваний, таких как **острые кишечные инфекции** (холера, брюшной тиф, паратифы А и В, дизентерия, энтериты, энтероколиты,),
- **вирусные инфекции** (вирусные гепатиты А и Е, аденовирусные и энтеровирусные инфекции: эпидемический аденовирусный конъюнктивит, энтеровирусный полиомиелит, ротавирусный энтерит),
- **бактериальные зоонозные инфекции** (туляремия, бруцеллез, туберкулез, лихорадка Ку, лептоспирозы),
- **протозойные инфекции** (заболевания, вызванные простейшими, характерными для жаркого климата: амёбная и бактериальная дизентерия, лямблиоз, балантидиаз),
- **глистные инвазии** (гео- и биогельминтозы: аскаридоз, трихоцефалез, дранункулез, анкилостомоз, шистосоматоз и др.).

ВОДА. ГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

- Вода играет важнейшую роль в жизни человека, удовлетворяя его физиологические, гигиенические и хозяйственные потребности.
- **Физиологические функции воды и их значение:** пластическая - вода составляет в среднем 65 % массы тела взрослого человека. 70 % воды сосредоточено внутриклеточно, 30 % внеклеточно в составе крови, лимфы (7%) и межтканевой жидкости (23 %). Содержание воды в костной ткани составляет 20 % от ее массы, в мышечной - 75 %, в соединительной - 80 %, плазме крови - 92 %, стекловидном теле глаза - 99 % воды.

- участие в обмене веществ и энергии - все процессы ассимиляции и диссимиляции в организме протекают в водных растворах;
- роль в поддержании осмотического давления и кислотно-щелочного равновесия;
- участие в теплообмене и терморегуляции - при испарении 1 г влаги с поверхности легких, слизистых оболочек и кожи (скрытая теплота парообразования) организм теряет 2,43 кдж (около 0,6 ккал) тепла;
- транспортная функция - доставка клеткам питательных веществ - кровью, лимфой, удаление из организма шлаков, продуктов обмена мочой, потом;
- как составная часть пищевого рациона и источник поступления в организм макро- и микроэлементов;

- При обычной температуре и влажности воздуха суточный водный баланс здорового взрослого человека составляет примерно 2,2-2,8 л. Выделение воды осуществляется следующими путями: с мочой - 1,5 л; с потом - 400-600 мл; с выдыхаемым воздухом - 350-400 мл; с калом - 100-150 мл.
- Эти потери воды компенсируются: человек в сутки выпивает примерно 1,5 л воды, получает с пищей - 600-900 мл, в результате окислительных процессов в организме в сутки образуется 300-400 мл воды. Потребность в воде субъективно выражается в чувстве жажды, которое возникает при недостаточном поступлении воды в организм.



- **Бальнеологическая роль воды.** Вода используется с лечебной целью, для реабилитации реконвалесцентов (потребление минеральных вод, лечебные ванны), а также как фактор закаливания (купание, плавание, обтирание).
- **Гигиеническое значение воды.** Кроме удовлетворения физиологической потребности вода нужна человеку для санитарно-гигиенических, бытовых нужд. С этой точки зрения вода необходима для: личной гигиены человека, приготовления пищи, поддержания чистоты в жилищах, общественных зданиях, особенно в лечебных учреждениях, централизованного отопления, поливки улиц и зеленых насаждений, организации массовых оздоровительных мероприятий (плавательных бассейнов). Вода в большом количестве потребляется промышленностью.

Токсикологическая роль воды

- **обусловлена химическими веществами, которые могут негативно влиять на здоровье человека, вызывая развитие разнообразных болезней. Их разделяют на химические вещества природного происхождения – те, которые добавляют в воду как реагенты, и химические вещества, которые попадают в воду вследствие промышленного сельскохозяйственного и бытового загрязнения источников водоснабжения.**
- **Недостаточная или неэффективная очистка таких вод на водопроводных станциях способствует продолжительному токсическому действию малых концентраций химических веществ, реже, при аварийных и других чрезвычайных ситуациях - острому отравлению.**

Эндемические заболевания, связанные с водным фактором

- **Эндемические заболевания** - это массовые заболевания населения определенной местности, связанные с химическим составом почвы и воды. Наиболее распространены следующие эндемические заболевания:
- **1. Эндемический зоб.** Заболевание связано с низким содержанием йода в почве, воде, растениях данной местности.
- **2. Флюороз** - заболевание, возникающее при поступлении в организм избыточного количества фтора и выражающееся в поражении зубов, эмаль которых приобретает пятнистый вид. Флюороз может развиваться при содержании фтора в воде больше чем 1,5 мг/л .
- **3. Кариес.** Частота возникновения кариеса зубов значительно повышена в районах с недостаточным содержанием фтора в питьевой воде (менее 0,5 мг/л).
- **4. При: повышении концентрации солей азотной кислоты (нитратов)** в воде наблюдается значительное повышение количества метгемоглобина в крови с развитием цианоза.
- **5. В воде,** используемой для питьевых целей в принципе могут содержаться и другие токсические примеси - свинец, молибден, мышьяк, стронций и др.) - вымывающиеся из пород, в которых залегают подземные воды.

Источники загрязнения воды

- Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) вода в водоёме (водотоке) считается загрязнённой, если в результате изменения её состава или состояния вода становится менее пригодной для любых видов водопользования, в то время как в природном состоянии она соответствовала предъявляемым требованиям. **Определение касается физических, химических и биологических свойств, а также наличия в воде посторонних жидких, газообразных, твёрдых и растворённых веществ.**

Все источники загрязнения гидросферы принято делить на четыре большие группы

- **атмосферные воды.** Во-первых, они приносят в гидросферу массу загрязнителей промышленного происхождения. Так, атмосферные воды вымывают из воздуха оксиды серы и азота, образуя упомянутые выше кислотные дожди. При стекании по склонам атмосферные и талые воды увлекают с собой массы веществ с городских улиц, промышленных предприятий: мусор, нефтепродукты, кислоты, фенолы и др.;
- **городские сточные воды,** включающие преимущественно бытовые стоки, содержащие фекалии, моющие средства (детергенты), микроорганизмы, в том числе патогенные;

- **промышленные сточные воды**, образующиеся в самых разно-образных отраслях промышленности, среди которых наиболее активно потребляют (и загрязняют) воду: чёрная металлургия, химическая, лесо-химическая, нефтеперерабатывающая промышленность, энергетика и др.

По химическому составу промышленные стоки наиболее разнообразны, поскольку именно здесь производятся или обращаются практически все известные сегодня вещества;

- **сельскохозяйственные стоки**, содержащие смытые в процессе эрозии частицы почвы, биогены, входящие в состав удобрений, пестициды (химические средства для защиты сельскохозяйственных растений и животных соответственно от сорняков, паразитов, насекомых).

- Под предельно допустимой концентрацией (ПДК) понимается концентрация вредного (ядовитого) вещества в воде водоёма, которая при ежедневном воздействии в течение длительного времени на организм человека не вызывает каких-либо патологических изменений и заболеваний, в том числе у последующих поколений, обнаруживаемых современными методами исследований и диагностики, а также не нарушает биологического оптимума в водоёме.

- Установлены ПДК для более 400 вредных основных веществ в водоёмах питьевого и культурно-бытового назначения, а также более 100 вредных основных веществ в водоёмах рыбохозяйственного назначения

Методы и приборы контроля качества воды в водоёмах

- Контроль качества воды водоёмов осуществляется периодическим отбором и анализом проб воды из поверхностных водоёмов: не реже одного раза в месяц. Количество проб и места их отбора определяют в соответствии с гидрологическими и санитарными характеристиками водоёма. При этом обязателен отбор проб непосредственно в месте водозабора и на расстоянии 1 км выше по течению для рек и каналов; для озёр и водохранилищ – на расстоянии 1 км от водозабора в двух диаметрально расположенных точках.

ОЧИСТКА ВОДЫ НА ВОДОПРОВОДНЫХ СТАНЦИЯХ

- Очистка воды на водопроводных станциях производится с целью освобождения воды от взвешенных и коллоидных примесей для улучшения ее органолептических свойств (прозрачность, цветность)-, а также значительного снижения количества находящихся в воде бактерий, простейших, гельминтов.

Очистка проводится в несколько этапов:

- 1) **Коагуляция**. Заключается в укрупнении (коагуляции) частиц, взвешенных в воде. Это делается для ускорения осаждения частиц примесей, так как скорость оседания частиц зависит от их размера. Для коагуляции в воду добавляют коагулянты, например, сульфат натрия (глинозем) - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.
- 2) **Отстаивание**. Производится в отстойниках, через которые вода непрерывно движется с маленькой скоростью. При отстаивании частички примесей, особенно укрупненные в результате коагуляции, оседают на дно.
- 3) **Фильтрация**. Производится через фильтры. Применяются быстродействующие (скорые) фильтры. В качестве фильтра может выступать слой песка определенной толщины (скорые песчаные фильтры), комбинация песка с гравием, После очистки воды проводят ее **обеззараживание**

Дополнительные мероприятия по улучшению качества воды

- **Фторирование и дефторирование**(Дефторирование воды показано при концентрации фтора в воде в среднем выше 1.5мг/л (так как при этом возникает флюороз зубов) , **опреснение**(Опреснение - это удаление из воды избытка минеральных солей. Опреснению подвергают морскую воду, высокоминерализованные подземные воды), **умягчение**(Умягчение применяется для жесткой воды, то есть воды, содержащей повышенное количество солей кальция и магния выше 7 мг-экв/л), **обезжелезивание** (Используется для удаления из воды избытка железа, которое ухудшает ее органолептические свойства (вкус, цвет, прозрачность). К методам улучшения качества питьевой воды можно отнести и **озонирование**, которое применяется для обеззараживания воды. При озонировании воды улучшаются ее органолептические свойства.

Обеззараживание воды индивидуальными средствами. Меры дезактивации воды

В качестве индивидуальных средств обеззараживания воды применяются

- 1) Таблетки
- 2) Устройства

Таблетки для обеззараживания воды.

- АкваТабс для доочистки водопроводной, колодезной или любой прозрачной воды
- Пантоцид предназначен для очистки природных вод, обеззараживания рук и очистки ран
- [Аквабриз 2.5](#) предназначены для обеззараживания питьевой воды, содержащей бактерии и вирусы, по эпидпоказаниям
Требования, предъявляемые к этим индивидуальными средствам обеззараживания воды:
 - 1) Безвредность для организма
 - 2) Высокая антибактериальная активность.
 - 3) Хорошая растворимость (не более чем за 10 минут).
 - 4) Не должны ухудшать органолептические свойства воды.
 - 5) Не должны портить тару (флягу).
 - 6) Должны храниться не меньше года.

Зоны санитарной охраны (ЗСО).

- Под ЗСО понимается территория вокруг источников водоснабжения и водопроводных сооружений, на которой соблюдается специально установленный режим. Цель таких зон состоит в том, чтобы обеспечить охрану водоисточников, водопроводных сооружений и окружающей их территории от загрязнения.

- Необходимо создавать ЗСО в первую очередь около поверхностных водоисточников, которые легкодоступны загрязнению, и в районах подземных водоисточников, так как при отсутствии ЗСО они также могут подвергаться загрязнению.
- ЗСО для водопроводов, в которые вода поступает из открытых водоемов, состоит из трех поясов: **строгого режима, ограничений и наблюдений.**

- **Пояс строгого режима** охватывает территорию, в которой находится источник водоснабжения и расположены водозаборные и водопроводные сооружения. В этом поясе запрещены проживание и временное нахождение лиц, не работающих на водопроводных сооружениях, а также строительство, за исключением объектов, связанных с техническими нуждами водопровода. Площадь пояса строгого режима при использовании подземных источников составляет до 1 га, при радиусе не менее 50 м вокруг места водозабора. При использовании межпластовых вод, которые лучше защищены, территория пояса может быть ограничена до 0,25 га.

- **Пояс ограничений** — это территория, непосредственно окружающая источник водоснабжения. Запрещается использовать ее для хозяйственных нужд (пасти скот и т. д.). На реках средней величины эта зона распространяется на 30—60 км, а на малых — охватывает вверх по течению — десятки километров, вниз — несколько сот метров.
- **Пояс наблюдений** охватывает территорию, смежную с территорией второго пояса. Здесь органы санитарной службы ведут учет водных инфекций и проводят мероприятия по предупреждению распространения инфекционных болезней через воду. На средних реках эта зона охватывает весь бассейн питания водоема, а на крупных — зависит от местных условий.
- **Размеры ЗСО** поверхностных водоисточников и головных сооружений водопровода устанавливаются в каждом отдельном случае с учетом условий по согласованию с органами санитарной службы и требований строительных норм и правил.

Центральное водоснабжение, его гигиеническое и противоэпидемическое значение

- **Имеется 2 вида водоснабжения: местное(децентрализованное) и централизованное.**
- **Централизованное водоснабжение** является наиболее удобным для населения и наиболее удовлетворительным по всем гигиеническим требованиям. Центральное водоснабжение предусматривает единую систему подачи воды в достаточном количестве и высокого качества (удовлетворяющей ГОСТу "Вода питьевая") для пищевых, хозяйственных, санитарных целей. В этом и заключается его гигиеническое и противоэпидемическое значение. Центральное водоснабжение обеспечивается с помощью водопровода. Водопроводы имеются в городах, крупных поселках.
- **При децентрализованном, местном, водоснабжении** разбор воды населением проводится непосредственно из водоисточника, без разводящей сети труб. В качестве источника водоснабжения чаще всего используют грунтовые воды, а водозаборами служат шахтные колодцы или каптажи родников (ключей).

Выбор источников питьевого водоснабжения, их гигиеническая оценка

- Источниками питьевого водоснабжения могут быть **подземные** или **поверхностные** воды. В исключительных случаях для питьевых целей используются **атмосферные осадки**. В качестве основного критерия при выборе источника служит его санитарная надежность, под которой понимается защищенность от микробных загрязнений. Кроме того, необходимо в каждом конкретном случае учитывать дебит источника, т.е. количество воды, которое можно ежедневно получать из источника без ущерба для него.
- **Наиболее надежными считаются подземные межпластовые напорные (артезианские) воды.** Они характеризуются наивысшей санитарной надежностью, стабильны по количеству и составу, в них отсутствует микробное загрязнение, что позволяет использовать их для питьевых целей без предварительной обработки. Повышенное давление воды в 3-4-м водоносных горизонтах позволяет поднимать артезианскую воду на поверхность без больших материальных затрат. При невозможности использования артезианской воды достаточно **надежными являются межпластовые безнапорные воды 2-го водоносного горизонта**

- Из-за недостаточности запасов подземных вод, для водоснабжения крупных городов, используются **поверхностные водоисточники**. Все открытые водоемы подвержены загрязнению за счет атмосферных осадков, спуска хозяйственных, фекальных и промышленных сточных вод. Широкое использование поверхностных источников в хозяйственно-питьевом водоснабжении объясняется огромными запасами воды в них, доступностью добычи воды, способностью воды к самоочищению. Для исключения эпидемиологической опасности вода этих источников нуждается в тщательной **предварительной обработке**

Степень органического загрязнения воды принято оценивать по уровню увеличения по сравнению с результатами предыдущих исследований для одного и того же сезона количества таких санитарно-химических показателей,

- как **соли аммония, нитриты и нитраты (так называемая белковая триада)**, образующихся в воде в процессе минерализации азотсодержащих органических веществ, **окисляемость, растворенный кислород и хлориды**. **Аммиак** является начальным продуктом разложения органических азотсодержащих веществ (в том числе белков). Наличие в воде аммиака чаще всего свидетельствует об эпидемической опасности воды, обусловленной свежим фекальным органическим загрязнением. **Нитриты** представляют собой продукты окисления аммиака под влиянием микроорганизмов *B. nitrosomonas* в процессе нитрификации. Обнаружение нитритов также указывает на относительно свежее загрязнение воды органическими веществами. **Нитраты** - конечный продукт процесса окисления органических азотсодержащих веществ с участием *B. Nitrobacter*. Присутствие в воде нитратов без аммиака и солей азотистой кислоты указывает на завершение процесса минерализации белков. Одновременное обнаружение всех трех компонентов белковой триады в концентрациях, превышающих ПДК, говорит о постоянном органическом загрязнении воды.

- Количество **растворенного кислорода** в воде источников постепенно уменьшается при большом органическом загрязнении воды. В чистых открытых водоемах содержание растворенного кислорода должно быть не менее 4 мг/л.
- **Окисляемость** воды - это количество мг кислорода, израсходованное на окисление органических веществ, содержащихся в 1 л воды. Она косвенно указывает на свежее органическое, в том числе фекальное, загрязнение воды. Обычно окисляемость для воды из артезианских источников не превышает 2 мг/л, грунтовых вод - 4 мг/л, воды из открытых водоемов - 4-7 мг/л. Однако окисляемость может быть высокой и за счет присутствия в воде остатков растительного происхождения (например, гуминовых соединений).
- **Биохимическая потребность воды в кислороде (БПК)** - это величина снижения количества растворенного в воде кислорода за определенный период времени (обычно за 5 суток - БПК₅ или за 20 суток - БПК₂₀) при выдерживании пробы воды в лабораторных условиях в герметично закрытой посуде. Вода пригодна для использования в качестве питьевой, если количество поглощаемого водой кислорода за 5 дней (БПК₅) составляет 1-2 мг/л.
- **Хлориды** в воде рассматриваются как показатели бытового загрязнения. Содержание хлоридов в поверхностных незагрязненных водоисточниках обычно не превышает 30-50 мг/л. Увеличение хлоридов (особенно совместно с солями аммония) по сравнению с обычным для водоисточника их содержанием говорит об опасном загрязнении воды продуктами жизнедеятельности человека (фекалиями, мочой).

Централизованное водоснабжение обеспечивает водой несколько точек водоразбора

- путем организации водопровода, представляющего собой комплекс инженерных сооружений, с помощью которого проводятся забор воды из источника водоснабжения, обработка, необходимая для доведения ее качества до требований водопотребителя, подача воды к месту потребления и распределения между потребителями.
- Качество питьевой воды регламентируется ГОСТ. Нарушение санитарных норм и правил при организации водоснабжения и в процессе эксплуатации водопровода способствует распространению кишечных инфекционных болезней. При этом водопроводная вода может являться как непосредственным фактором передачи возбудителя, так и косвенным фактором, обуславливающим нарушение санитарного состояния предприятий пищевой промышленности, общественного питания и торговли.

- В Российской Федерации гигиенические требования к качеству питьевой воды, подаваемой централизованными системами водоснабжения, изложены в санитарных правилах и нормативах **«Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованной системы питьевого водоснабжения. Контроль качества»**. СанПиН 2.1.4.1074-01. Санитарные правила применяются в отношении воды, предназначенной для питьевых и бытовых нужд населения, а также для производственных целей, требующих применения воды питьевого качества. Питьевая вода должна быть безопасна в **эпидемиологическом и радиационном** отношении, безвредна *по химическому составу* и иметь благоприятные **органолептические свойства**.

Гигиенические требования к органолептическим свойствам питьевой воды

-
- **Показатель** **Единицы измерения**
Нормативы
- Запах Баллы 2
- Привкус Баллы 2
- Цветность Градусы 20
(35)
- МутностьЕМФ (единицы мутности по
формазину) или мг/л (по коалину) 2,6 (3,5)
1,5 (2)

- Безвредность питьевой воды по **химическому составу** характеризуется токсикологическими показателями ее качества и определяется ее соответствием нормативам по следующим показателям: содержание вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения содержание вредных химических веществ, поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека.

Безопасность питьевой воды

в эпидемическом отношении определяется ее
соответствием нормативам по
микробиологическим и паразитологическим

показателям

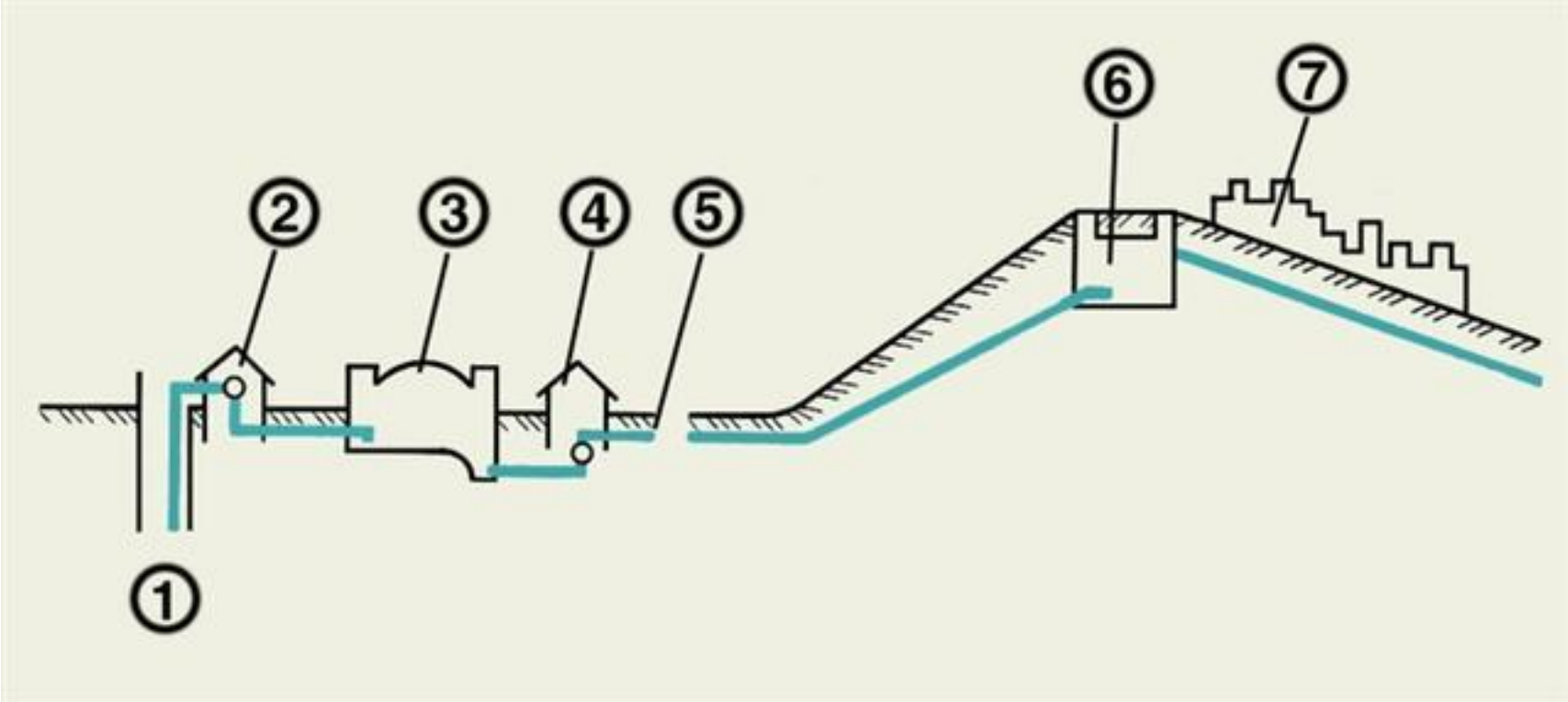
- **Показатель общего микробного числа** позволяет получить представление о массивности бактериального загрязнения воды с учетом сапрофитной микрофлоры. Общее микробное число обычно увеличивается при поступлении в воду поверхностных, ливневых стоков, бытовых сточных вод, поэтому данный показатель используется для контроля эффективности обработки воды на очистных сооружениях водопровода и служит сигналом нарушений в технологии водоподготовки.
- **Наличие в воде бактерий семейства *Enterobacteriaceae***, попадающих в воду только из кишечника человека и животных, указывает на загрязнение воды в широком смысле, так как многие бактерии этого семейства могут иметь фекальное происхождение, однако некоторые из них являются сапрофитами.

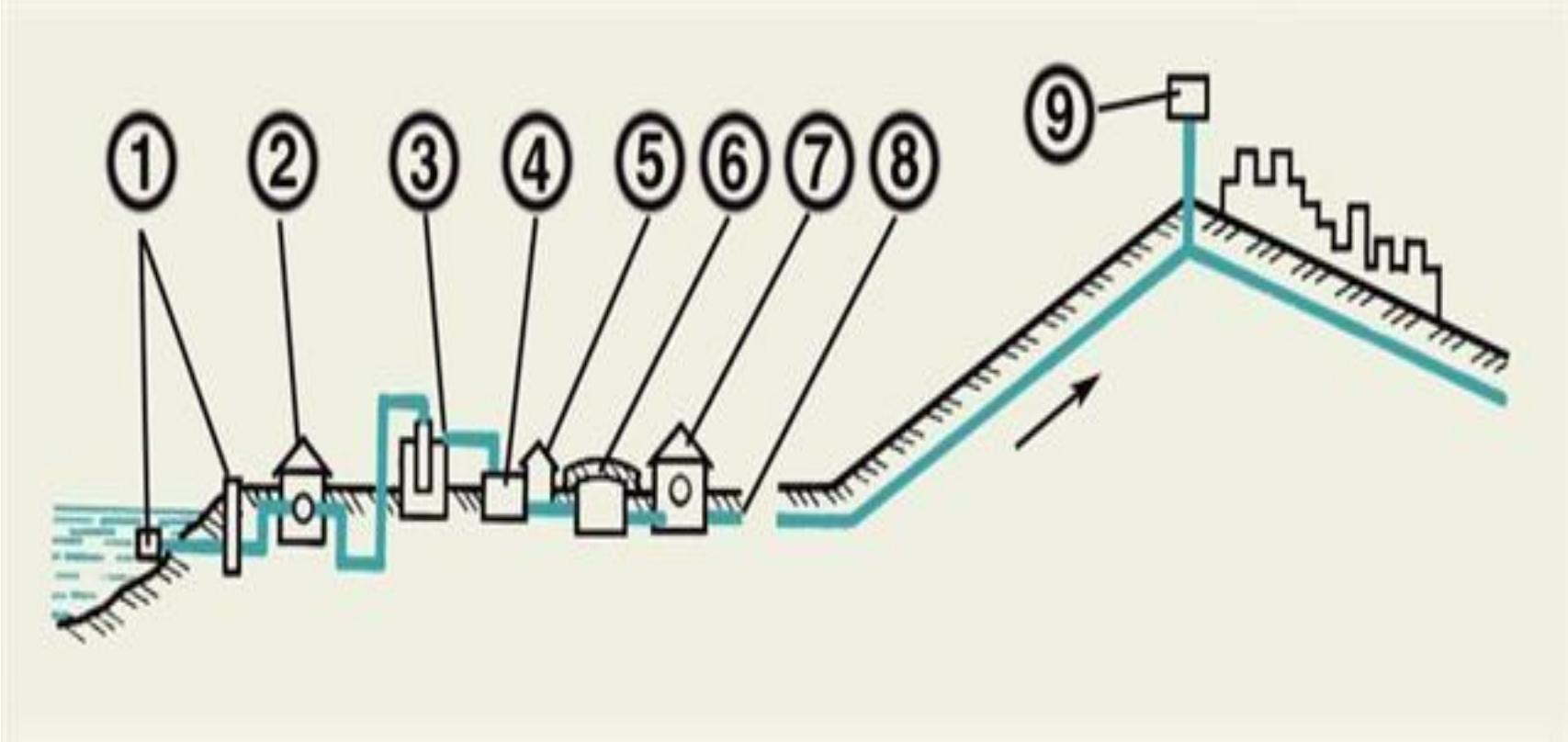
- **Показателем свежего фекального загрязнения** воды является норматив на содержание термотолерантных колиформных бактерий *Escherichia coli*. Присутствие общих колиформ *Escherichia coli communis* также свидетельствует об органическом загрязнении антропогенного происхождения.
- Отсутствие общих и термотолерантных колиформ является основным критерием эпидемической безопасности воды в нормативных документах многих стран мира.
- Присутствие в воде колифагов является санитарным показателем вирусного загрязнения питьевой воды, однако присутствие возбудителей энтеровирусной инфекции не всегда может быть обнаружено при наличии колифагов в воде.

- **На давнее фекальное загрязнение воды,** сохраняющее эпидемическую опасность, дополнительно указывает наличие в воде спор сульфитредуцирующих клостридий. *Cl. perfringens* всегда присутствуют в фекалиях. Их споры выживают в воде дольше, чем бактерии кишечной группы, они устойчивы к хлорированию нормальными дозами хлора. Этот показатель определяется в воде поверхностных источников для оценки эффективности ее обработки.
- **В качестве паразитологического показателя** установлен норматив на содержание цист лямблий. Содержание в питьевой воде как *E. coli*, так и любых болезнетворных бактерий, вирусов, простейших и яиц гельминтов недопустимо.

Приблизительная схема водопровода представлена следующими звеньями:

- 1. **Приемники воды** располагают как можно дальше от берега на расстоянии 40-70 см от дна, входное отверстие защищают решеткой
- 2. **Насосная станция 1-го** подъема обеспечивает непосредственно забор воды и подачу ее на водопроводную станцию
- 3. **Очистные сооружения** - здесь осуществляется очистка и обеззараживание воды (см. соответствующие вопросы)
- 4. **Насосная станция 2-го** подъема - подает воду с водопроводной станции на водонапорную башню.
- 5. **Водонапорная башня** - обеспечивает напор воды для ее доставки до потребителей по разводящей водопроводной сети. 6. **Разводящая водопроводная сеть** - обеспечивает непосредственно поступление воды в отдельные здания, квартиры и тд.





Местное водоснабжение, его гигиеническая оценка

- При децентрализованном, местном, водоснабжении разбор воды населением проводится непосредственно из водоисточника, без разводящей сети труб. В качестве источника водоснабжения чаще всего используют грунтовые воды, а водозаборами служат шахтные колодцы или каптажи родников (ключей).
- **Местное водоснабжение применяется** в небольших населенных пунктах, при этом используется вода подземных водоисточников.
- Подземные воды делятся на напорные (артезианские) и безнапорные. Они могут выходить на поверхность. В таком случае их называют родниками. Выход безнапорных вод именуют нисходящим ключом, а выход напорных вод - восходящим ключом. Ключевая вода отличается превосходным вкусом, высоким качеством и может использоваться для питьевых нужд без очистки.
- Для сбора такой воды производится **каптаж** родников с помощью каптажных камер.

- В качестве водозаборных сооружений используются различные виды колодцев (шахтные, трубчатые) и каптажи родников. Место их расположения следует выбирать на не затопляемом паводковыми водами, без деформации грунта и оползней незагрязненном участке, удаленном от существующих или возможных источников загрязнения (выгребных уборных и ям, складов удобрений и ядохимикатов, предприятий местной промышленности, канализационных сооружений и др. Местное водоснабжение менее удобно, чем централизованное и менее безопасно с эпидемической точки зрения, так как хуже контролируется. Однако подземные воды, особенно артезианские имеют гораздо лучшие органо-лептические свойства, чем вода поверхностных водоисточников, которая к тому же хлорируется.

- **Трубчатые колодцы** могут быть общественного и индивидуального пользования. Стенки трубчатых колодцев изготавливаются из водонепроницаемых металлических труб, по которым насосом поднимается вода из водоносных горизонтов, залегающих на различной глубине (от 8 до 100 м и более). На конце должен быть укреплен фильтр. Оголовок должен быть герметично закрыт, иметь кожух и сливную трубу, снабженную крючком для подвешивания ведра. Подъем воды из трубчатого колодца производится с помощью ручных и электрических насосов.
- **Каптаж родника** - специально оборудованная водосборная камера с отверстием для сбора выходящих на поверхность подземных вод, дно и стенки камеры должны быть гидроизолированы с помощью «замка» из глины. Каптаж должен иметь утепленную горловину с люком, крышку, водозаборную и сливную трубы. Водозаборная труба должна быть отведена на 1-1,5 м, иметь кран и крючок для подвешивания ведра. Стены колодца или горловины каптажа должны возвышаться над поверхностью земли не менее чем на 0,8 м. Земля вокруг

Таблица 4.1. Клиническое проявление вирусной инфекции, передающейся через питьевую воду

Тип энтеровируса	Клиническая картина заболевания
Полиовирусы	Полиомиелит, серозный менингит
ЕСНО вирус	ОРЗ, серозный менингит, полиомиелитоподобные заболевания
Коксаки вирус А	ОРЗ, серозный менингит, герпетическая ангина.
вирус В	ОРЗ, серозный менингит, миокардит
Тип 68-71	Серозный менингит, конъюнктивит
Гепатит А	Гепатит
Ротавирус	ОРЗ, гастроэнтерит
Аденовирусы	ОРЗ, серозный менингит , конъюнктивит
Астровирусы	Гастроэнтерит
Короновирусы	ОРЗ, гастроэнтерит

Таблица 4.2. Показатели качества воды подземного источника водоснабжения (ГОСТ 2761-84)

Показатель	Показатели качества воды подземного источника водоснабжения		
	1-й класс	2-й класс	3-й класс
Мутность, мг/л, не более	1,5	1,5	10
Цветность, градусы, не более	20	20	50
Водородный показатель	6—9	6—9	6—9
Железо (Fe), мг/л, не более	0,3	10	20
Марганец (Mn), мг/л, не более	0,1	1	2
Сероводород (H ₂ S) мг/л, не более	Отсутствие	3	10
Фтор (F) мг/л, не более	1,5—0,7	1,5—0,7	5
Окисляемость перманганатная, не более	2	5	15
Число бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в л, не более	3	100	1000
Методы обработки воды	Не обрабатывается	Аэрация, фильтрование, обеззараживание	Аэрация, фильтрование с предварительным отстаиванием, после обработки реагентами обеззараживание