

**Гигиеническое и экологическое
значение воды. Роль водного
фактора в формировании здоровья
населения.**

Организм взрослого человека состоит в среднем на 70-80 % из воды.

С возрастом ее количество воды в организме человека уменьшается.

- Зародыш человека содержит 97 % воды,
- организм новорожденных - 77 %,
- к 50 годам количество воды в организме составляет лишь 60 %.
- Основная масса воды (70 %) сосредоточена внутри клеток, а 30 % - это внеклеточная вода.



В разных органах и тканях содержание воды не одинаковое:

- скелет содержит 20 %,
- мышечная ткань – 76 %
- соединительная ткань – 80 %
- плазма крови – 92 %
- стекловидное тело - 99 % воды.



- Вода – охраняемый законом природный объект, представляющий часть природной среды – гидросферу нашей планеты состоящий из естественных и искусственных водоёмов, подземных вод, ледников, Мирового океана.

Значение воды

- *Физиологическое,*
- *Гигиеническое,*
- *Эпидемиологическое,*
- *Народно-хозяйственное*



Вода выполняет функции:

- экологическую,
- экономическую,
- культурно-оздоровительную.

Физиологическое значение:

- 1. пластическая, структурная роль*
- 2. каталитическая роль*
- 3. вода - универсальный растворитель*
- 4. вода - один из основных факторов поддержания нормального осмотического давления в крови*
- 5. вода - один из факторов обеспечения кислотно-щелочного равновесия в организме*
- 6. вода - необходимое условие всасывания пищевых компонентов*
- 7. вода - непрременный участник всех метаболических и энергетических процессов*
- 8. водный фактор - обязательный элемент процессов анаболизма и катаболизма*

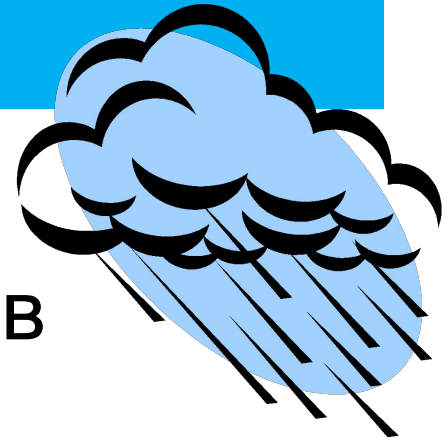
Вода выводится из организма человека через:

- Почки – 1,5 л в сутки
- Легкие – 0,4 л
- Кишечник – 0,2 л
- Кожу – 0,5 л

Величина может изменяться и зависит от ряда конкретных условий: климатических, производственных и др.

Недостаток воды (дегидратация) приводит к нарушению всех функций организма и даже к его гибели.

Гигиеническое значение воды



- 1) Формирование состава и характеристик других элементов биосферы.
- 2) Обеспечение плодородия почвы.
- 3) Эффективный оздоровительный (рекреационный) фактор.
- 4) Поддержание чистоты тела, жилищ, общественных зданий, территорий.
- 5) Обезвреживание сточных вод

Избыточное потребление воды - питьевая болезнь (водная интоксикация).


- **Организм нуждается в усиленном потреблении ЖИДКОСТИ:**

 при отравлениях

 во время авиа-перелётов

 в жаркую погоду

 при мочекаменной болезни

 при интенсивных занятиях спортом

 при инфекциях мочевыводящих путей

 при острых инфекционных заболеваниях



ЗАБОЛЕВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ВОДНЫМ ФАКТОРОМ

Заболевания инфекционной природы

**КИШЕЧНЫЕ
инфекции**

**Антропо-
зоозы**

**Вирусные
инфекции**

**Гельмин-
тозы**

Заболевания неинфекционной природы

**ФЛЮОРОЗ,
кариес**

**Токсичес-
кий
цианоз**

**ОСТРЫЕ И
ХРОНИЧЕСКИЕ
отравления
и
поражения**

**Уроли-
тиаз**

**Эндемичес-
кий зоб**

Солями
токсичных
элементов

Пестици-
дами

Мономерами
синтети-
ческих
материалов

ДРУГИМИ
химическими
соединениями

Радиоакти-
вными
изотопами

Факторы возникновения водных инфекций (эпидемиологическое значение воды)

Антропогенное загрязнение воды:

- Выделение возбудителя из организма и попадание в водоём
- Стабильность в водной среде бактерий и вирусов
- Попадание микроорганизмов и вирусов с водой в организм человека

Для водных инфекций характерны:

1. Внезапный подъем заболеваемости
2. Сохранение высокого уровня заболеваемости
3. Быстрое падение эпидемической волны (после устранения патологического фактора)

Наиболее характерными водными эпидемиями являются:

- эпидемии холеры
- брюшного тифа
- паратифа
- дизентерии

- К водным инфекциям относятся: лептоспирозы, туляремия

Через воду могут передаваться:

- вирусы инфекционного гепатита, полиомиелита, бруцеллеза (водный путь не основной)
- животные паразиты: амебеаз, геогельминтозы (аскариды, власоглав и др.)
- Вирусные заболевания: кишечные вирусы, энтеровирусы, аденовирусы, вирус Коксаки

Народно-хозяйственное значение воды

- ***Водоснабжение*** - совокупность мероприятий по обеспечению водой различных потребителей – населения, промышленных предприятий и др.



Объемы использования воды

- Теплоэлектростанция (ТЭС) мощностью 300000 кВт в год потребляет 300 млн м³ воды.
- Блок ТЭС мощностью 1 млн. кВт потребляет 1 км³ воды в год, треть которой теряется безвозвратно.
- АЭС мощностью 1 млн. кВт потребляет не менее 1,6 км³ воды в год.
- Технология добычи 1 т каменного угля требует 2 м³ воды.
- Добыча 1 т нефти - 16-18 м³.
- Производство 1 т стали – около 20 м³.
- Производство 1 т вискозного шелка – 300-400 м³.
- Производство 1 т капрона – 5000 м³ воды.
- Производство 1 т бумаги – 200 м³.
- Производство 1 т химического волокна – 4000 м³.
- Производство 1 кг риса – 2000-5000 л.



Нормы хозяйственно-бытового водопотребления для населенных пунктов

Степень благоустройства районов жилой застройки	Среднесуточное водопотребление за год на 1 жителя, л/сут
Для сельскохозяйственных районов: хозяйственно-питьевых нужд (без учета расхода воды на поливку) с водопользованием из водоразборных колонок	30-50
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией без ванн	125-160
То же с ваннами и местными нагревателями	160-230
То же с централизованным горячим водоснабжением	250-350

Требования к качеству ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

- *Высокие органолептические свойства.*
- *Физиологически оптимальный минеральный состав.*
- *Отсутствие токсических и радиоактивных веществ в концентрациях, опасных для человека.*
- *Безопасность в эпидемиологическом отношении*



Источник питьевого водоснабжения - водный объект или его часть (водозабор), который содержит воду, отвечающую установленным гигиеническим нормативам для источников централизованного питьевого водоснабжения, и используется или может быть использован для забора воды в системы питьевого водоснабжения.

Нормативные документы

- СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»
- СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана водоисточников»;

Системы питьевого водоснабжения:

- **Централизованная система хозяйственно-питьевого водоснабжения** (водопровод общего пользования) – комплекс устройств и сооружений для забора, подготовки, хранения питьевой воды, ее подачи к местам расходования и открытий для общего пользования гражданами и (или) юридическими лицами.
- **Нецентрализованная система хозяйственно-питьевого водоснабжения** – устройства и сооружения (колодец, скважина, водоочистная установка и др.) для забора, подготовки питьевой воды без подачи ее к местам расходования и открытий для общего пользования гражданами и (или) юридическими лицами.
- **Автономная система питьевого водоснабжения** – устройства и сооружения для забора и получения питьевой воды с подачей (без подачи) ее к месту расходования, находящиеся в индивидуальном пользовании (для отдельного дома, фермерского хозяйства, дачного участка и др.)

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

Группы показателей:

- 1. микробиологические и паразитологические**
(термотолерантные колиформные бактерии, общие колиформные бактерии, общее микробное число, колифаги, споры сульфитредуцирующих клостридий, споры сульфитредуцирующих клостридий, цисты лямблий).;
- 2. допустимые уровни обобщенных показателей** (рН, общая минерализация, жесткость общая, окисляемость, нефтепродукты, ПАВ анионоактивные, фенольный индекс).
- 3. Допустимое содержание вредных неорганических и органических веществ**, наиболее часто встречающихся в природных водах, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение.

продолжение

4. **Допустимое содержание вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения** (хлор остаточный, хлороформ, озон остаточный, формальдегид - при озонировании воды, полиакриламид, активированная кремневая кислота, полифосфаты, остаточные количества алюминия и железосодержащих коагулянтов).
5. **Допустимые уровни органолептических показателей** (запах, привкус, цветность, мутность);
6. **ПДК вредных веществ**
7. **Допустимые уровни радиоактивности** (общая α -радиоактивность, общая β -радиоактивность).

Показатели эпидемической безопасности воды

Показатель	Единица измерения	Норматив
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100мл	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100мл	Отсутствие
Общее микробное число	Количество микроорганизмов в 1 мл	Не более 50
Споры клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

Органолептические свойства ВОДЫ

Показатель	Единица измерения	Норматив, не более
Запах	баллы	2
Привкус	баллы	2
Цветность	градусы	20
Мутность	Мг/л	1,5

Классы опасности веществ при оценке качества питьевой воды:

1 класс - чрезвычайно опасные;

2 класс – высокоопасные;

3 класс - опасные;

4 класс - умеренно опасные.

В основу классификации положены **критерии опасности веществ**, загрязняющих питьевую воду:

- токсичность;
- кумулятивность;
- способность вызывать отдаленные эффекты;
- лимитирующий показатель вредности

-

Нормирование отдельных показателей проводится по так называемым **лимитирующим показателям вредности:**

- - санитарно-токсикологическим;
- - органолептическим.

Лимитирующий показатель вредности - наименьшая безвредная концентрация вещества в воде.

Влияние химического состава воды на здоровье населения

- **биоэлементы** (йод, фтор, медь, кобальт),
- **химические элементы**, вредные для здоровья (свинец, ртуть, селен, мышьяк, нитраты, ядохимикаты, радиоактивные вещества, канцерогенные вещества);
- **индифферентные или даже полезные химические вещества** (кальций, магний, марганец, железо, карбонаты, бикарбонаты, хлориды).

Минеральный состав воды относится к факторам малой интенсивности и проявляется при длительном воздействии через 5-7 лет.

- При употреблении воды с повышенной концентрацией **нитратов** возможно возникновение метгемоглобинемии, которая сопровождается токсическим цианозом. Чаще всего метгемоглобинемией болеют дети, которым молочные смеси готовят на воде, в которой содержание нитратов превышает **45 мг/дм³**.
- Нитраты в пищеварительном канале детей с помощью ацидофильной микрофлоры восстанавливаются в нитриты. Последние, всасываясь в кровь и соединившись с гемоглобином крови, образуют метгемоглобин, который не способен переносить кислород. Предельно допустимая концентрация нитритов в водопроводной воде – 0,002 мг/дм³.

- **Нормальное содержание фтора
в воде**

**от 0,7 до 1,5 мг/дм³ способствует
нормальному развитию и минерализации
костей и зубов.**

**Недостаточное количество фтора в воде -
меньше 0,7 мг/дм³ приводит к развитию
кариеса зубов (гнилые зубы).**

Повышенное содержание фтора

Содержание фтора в воде **более 5 мг/дм³** -- вызывает поражение не только зубов но и костно- суставного аппарата.

Повышенное содержание фтора – **свыше 1,5 мг/дм³** вызывает флюороз, который проявляется поражением эмали зубов в виде пигментированных желтых и коричневых пятен.



профилактика кариеса

- С целью профилактики кариеса зубов на главных сооружениях водопроводов проводят обогащение воды фтором.
- **Фторирование воды** проводят фторидом натрия или кремнефтористым натрием.



Общая жесткость воды

преимущественно определяется присутствием в ней карбонатов, бикарбонатов, хлоридов, сульфатов и других соединений кальция и магния. Различают карбонатную (устраняемую) и постоянную жесткость (неустраняемую).

Кальций из многих пищевых продуктов усваивается лишь на 30 %, тогда как кальций питьевой воды - на 90 %.

Хлориды (ион хлора).

Пресные воды преимущественно содержат до 30-50 мг/дм³ хлоридов. Если их количество превышает 350-500 мг/дм³, такие воды имеют соленый привкус и неблагоприятно влияют на желудочную секрецию.

Содержание хлоридов в водопроводной питьевой воде не должно превышать 250 мг/дм³, и только в отдельных случаях допускается до 350 мг/дм³.

Сульфаты (ион сульфата)

в количествах свыше 500 мг/дм³ придают воде горько-соленый привкус, могут вызывать диспептические явления (особенно при одновременном большом содержании магния в воде) у лиц, которые не привыкли к такой воде. Содержание сульфатов в питьевой воде не должно превышать 250 (350) мг/дм³.

Соли железа (более $0,3 \text{ мг/дм}^3$) и **марганца** (более $0,1 \text{ мг/дм}^3$) придают воде вяжущий привкус. Значительно ухудшается и вкус чая, приготовленного на такой воде. Такая вода непригодна для некоторых процессов в пищевой промышленности придает маслу, сыру и другим пищевым продуктам неприятный привкус, в быту (окрашивает белье во время стирки и тому подобное).

Основными веществами-загрязнителями, попадающими в питьевую воду и способными влиять на здоровье, являются

- **загрязнения источников водоснабжения** - *железо, марганец, стронций;*
- **при обработке воды:** *остаточный алюминий, хлороформ (хлорорганические вещества);*
- **при транспортировке воды в разводящих сетях:** *железо, марганец, свинец.*

Основные направления профилактики загрязнения питьевой воды

- 1) Нормирование качества воды.
- 2) Мониторинг качества воды.
- 3) Полноценная и надежная водоподготовка.
- 4) Социально-гигиенический мониторинг в области водоснабжения населения

КЛАССИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Атмосферные воды

Атмосферная вода

ЛЕД

Подземные воды

Почвенные
(ВЕРХОВОДКА)

Грунтовые

межпластовые
НЕНАПОРНЫЕ

межпластовые
напорные
(АРТЕЗИАНСКИЕ)

Поверхностные воды

Реки

Водохра
нилища

Озера

Ручьи

Пруды

Болота

КЛАССИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ (продолжение)

Минерализованные и термальные воды

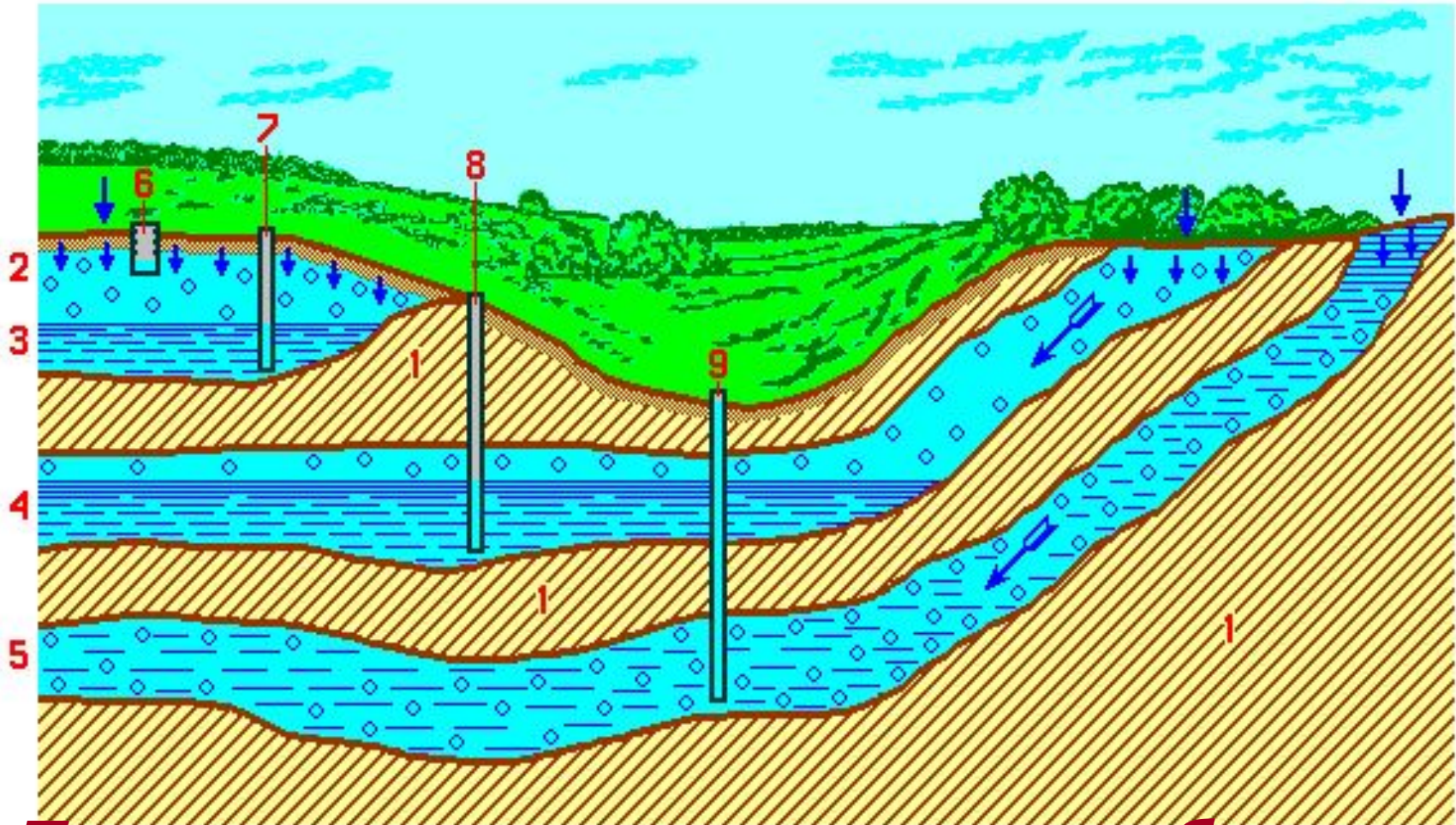
**МОРЯ И
ОКЕАНЫ**

**Подземные
СОЛЕННЫЕ
ВОДЫ**

**Подземные
СОЛОНОВАТ
ЫЕ
ВОДЫ**

**Подземные
термальные
ВОДЫ**





Подземные источники водоснабжения

1 – водоупорные слои грунта; **2** – верховодка; **3** – грунтовые воды;
4 – межпластовые подземные воды; **5** – межпластовые напорные подземные (артезианские) воды; **6** – колодец, питающийся верховодкой;
7 – скважина, питающаяся грунтовыми водами; **8** - скважина, питающаяся межпластовыми подземными водами; **9** - скважина, питающаяся межпластовыми напорными подземными (артезианскими) водами

КАТЕГОРИИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

1 категория

**Водоемы для питьевого
и хозяйственно-
бытового
водоснабжения, а также
для водоснабжения
пищевых предприятий**

2 категория

**Водоемы для
рекреационного
водопользования,
а также в черте
населенных мест**

Выбор источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения производится по ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора»

Классы и методы обработки воды подземных источников водоснабжения:

- **1 класс** - качество воды по всем показателям удовлетворяет требованиям к воде питьевой.
- **2 класс** - качество воды имеет отклонения по отдельным показателям от требований к воде питьевой, которые могут быть устранены аэрированием, фильтрованием, обеззараживанием; или источники с непостоянным качеством воды, которое проявляется в сезонных колебаниях сухого остатка в пределах требований к воде питьевой и требуют профилактического обеззараживания.
- **3 класс** - доведение качества воды до требований к питьевой воде методами обработки, предусмотренными во 2-ом классе, с применением дополнительных – фильтрование с предварительным отстаиванием, использованием реагентов.

Методы улучшения качества

питьевой воды: 1) Основные методы

2) Специальные методы

Основные методы:

- - осветление и обесцвечивание (очистка);
- - обеззараживание (санитарно-технические меры по уничтожению в воде возбудителей инфекционных заболеваний химическими и физическими способами).

1. Осветление и обесцвечивание (очистка)

- отстаивание;
- фильтрация;
- коагуляция
- сорбция;
- мембранные методы

2. Методы обеззараживания воды

1. Хлорирование
2. Озонирование
3. Облучение УФЛ
4. Обработка перекисью водорода.
5. Обработка ультразвуком.
6. Облучение γ -лучами.
7. Обработка ионообменными смолами.
8. Обработка электрическими разрядами.
9. Обеспечение контакта с металлами.
10. Фотоокислительные комбинированные технологии:
 - Озонирование + хлорирование.
 - Хлорирование + УФ-облучение (фотокатализ).
 - Обработка перекисью водорода + озонирование.
 - Обработка ионами серебра и меди + УФ-облучение

1. Хлорирование

Преимущества:

- широкий спектр антимикробного действия в отношении вегетативных форм;
- экономичность;
- простота технологического оформления;
- наличие метода оперативного контроля за эффективностью обеззараживания.

Недостатки:

- - отсутствие вирулицидного и спороцидного эффектов;
- - появление хлорустойчивых микроорганизмов;
- - изменение органолептических свойств воды;
- - образование токсичных галогенсодержащих соединений (ГСС), **обладающих отдаленными биологическими эффектами.**

Приоритетные для питьевой воды ГСС:

хлороформ; четыреххлористый углерод; дихлорбромметан; дибромхлорметан; три- и тетрахлорэтилены; бромформ; дихлорметан; 1,2-дихлорметан; 1,2-дихлорэтилен.

2. Озонирование

Преимущества:

- улучшает физические и органолептические свойства воды;
- удаляет фитопланктон;
- обезвреживает фенолы, нефтепродукты, пестициды, СПАВ;
- позволяет уменьшить дозу коагулянтов и хлора; отказаться от первичного хлорирования;
- имеет способ оперативного контроля за эффектом обеззараживания.

Недостатки:

- - взрывоопасен и токсичен;
- - дорогой реагент;
- - быстро разлагается;
- - способствует образованию кетонов, альдегидов, ароматических соединений;
- - не обладает пролонгирующим эффектом, что способствует вторичному загрязнению воды, создает ряд технологических проблем в разводящей сети.

3. Облучение УФЛ.

Преимущества:

- широкий спектр антибактериального действия, включая споровые и вирусные формы;
- короткий период экспозиции;
- сохраняет природные свойства воды, улучшает ее физические и органолептические показатели качества;
- отсутствует опасность передозировки;
- улучшаются условия работы персонала, так как исключаются из обращения вредные вещества;
- высокая производительность и простота эксплуатации; возможность полной автоматизации.

Недостатки:

- эффект зависит от физико-химических свойств воды (мутности, цветности, минерального состава);
- не обеспечивает эпидемиологическую безопасность в отношении возбудителей паразитарных заболеваний;
- требует проведения контроля за концентрацией озона в воздухе рабочих помещений;
- отсутствие пролонгированного эффекта делает возможным вторичный рост бактерий в распределительной сети.

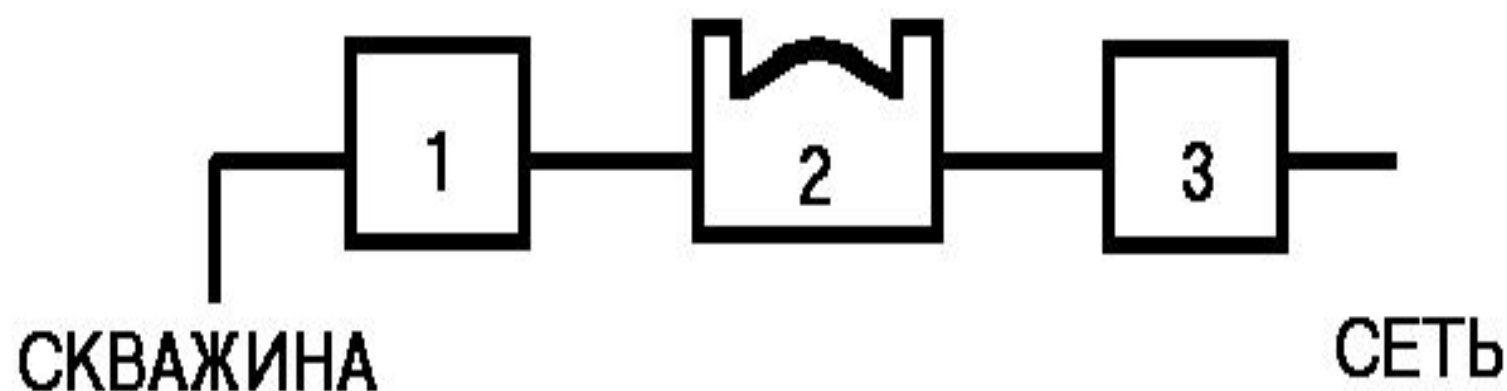
Специальные методы

- 1) Дезодорация (Устранение в воде неприятных запахов; достигается путём аэрации воды, озонирования и др.)
- 2) Умягчение.
- 3) Опреснение.
- 4) Фторирование
- 5) Обесфторивание.
- 6) Обезжелезивание.
- 7) Деманганация.
- 8) Обогащение биогенными макро- и микроэлементами.
- 9) Дезактивация.
- 10) Дегазация.

Показатели качества воды *подземных источников* водоснабжения (по ГОСТ 2761-84)

Степень влияния на качество подземных вод техногенных факторов	Степень загрязнения подземных вод
Допустимое	Периодическое превышение фоновых показателей при их максимальных уровнях на протяжении года ниже гигиенических нормативов
Слабо выраженное	Сохранение тенденции к возрастанию показателей техногенного загрязнения при ежемесячном отборе в течение года. При этом максимальные уровни загрязнения находятся ниже гигиенических нормативов
Предельное	Стабильное превышение фоновых показателей при их максимальных уровнях на уровне меньшем или равном ПДК
Опасное	Стабильное превышение фоновых показателей при их максимальных уровнях более ПДК

ВОДОПРОВОДЫ ИЗ ПОДЗЕМНОГО ВОДОИСТОЧНИКА 1 КЛАСС

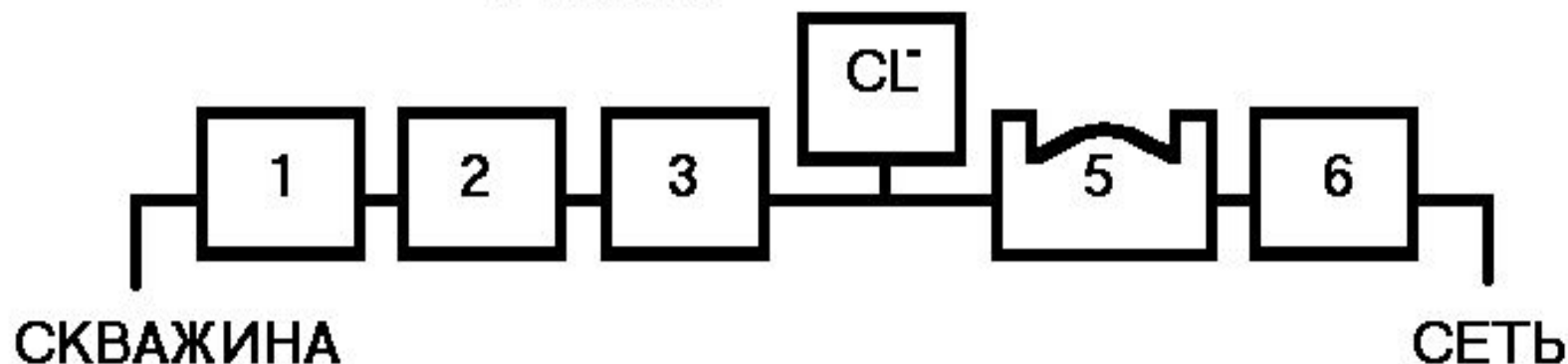


1 НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ 1 ПОДЪЕМА

2 РЕЗЕРВУАР ЧИСТОЙ ВОДЫ

3 НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ 2 ПОДЪЕМА

**ВОДОПРОВОДЫ ИЗ ПОДЗЕМНОГО ВОДОИСТОЧНИКА
2 КЛАСС**



- 1 НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ 1 ПОДЪЕМА
- 2 АЭРАТОР (ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЕ)
- 3 СКОРЫЕ ФИЛЬТРЫ
- 4 ХЛОРАТОР
- 5 РЕЗЕРВУАР ЧИСТОЙ ВОДЫ
- 6 НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ 2 ПОДЪЕМА

Гигиеническая классификация подземных вод по степени выраженности влияния техногенного фактора (СП 2.1.5.1059-01)

Наименование показателя	Показатели качества воды источника по классам		
	1	2	3
Мутность, мг/дм ³ , не более	1,5	1,5	10
Цветность, градусы, не более	20	20	50
Водородный показатель (рН)	6-9	6-9	6-9
Железо, мг/дм ³ , не более	0,3	10	20
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1	1	2
Сероводород, мг/дм ³ , не более	Отсут.	3	10
Фтор, мг/дм ³ , не более	1,5-0,7	1,5-0,7	5
Окисляемость перманганатная, мгО ₂ /дм ³ , не более	2	5	15
Число бактерий группы кишечных палочек (БГКП), мг/дм ³ , не более	3	100	1000
Сухой остаток, мг/дм ³ , не более	1000	1000	1000
Сульфаты, мг/дм ³ , не более	500	500	500
Хлориды, мг/дм ³ , не более	350	350	350
Общая жесткость, мг-экв/л, не более	7	7	7

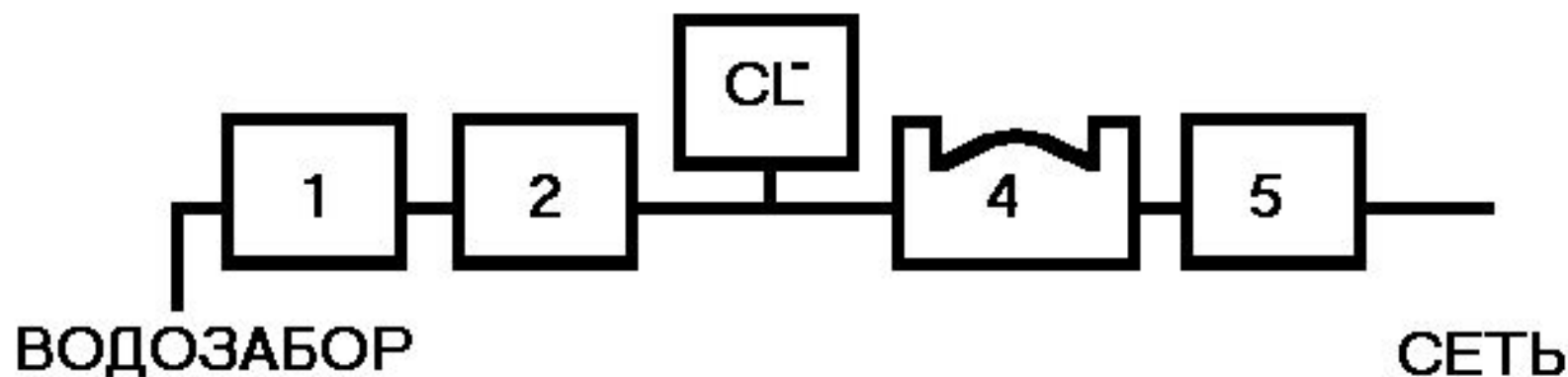
Классы и методы обработки воды поверхностных источников водоснабжения (по ГОСТ 2761-84)

- **1 класс** - для получения воды, соответствующей требованиям к воде питьевой, необходимо обеззараживание, фильтрование с коагулированием или без него.
- **2 класс** - для получения воды, соответствующей требованиям к воде питьевой, требуется коагулирование, отстаивание, фильтрование, обеззараживание; при наличии фитопланктона – микрофильтрование.
- **3 класс** - доведение качества воды до требований к воде питьевой методами обработки, предусмотренными во 2-ом классе, с применением дополнительных – дополнительной ступени осветления, применение окислительных и сорбционных методов, а также более эффективных методов обеззараживания

Показатели качества воды поверхностных источников водоснабжения (по ГОСТ 2761-84):

Наименование показателя	Показатели качества воды источника по классам		
	1	2	3
Мутность, мг/дм³, не более	20	1500	1000
Цветность, градусы, не более	35	120	200
Запах при 20° и 60°, баллы, не более	2	3	4
Водородный показатель (рН)	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Железо, мг/дм³, не более	1	3	5
Марганец, мг/дм³, не более	0,1	1	2
Фитопланктон, мг/дм³, не более	1	5	50
Окисляемость перманганатная, мгО₂/дм³, не более	7	15	20
БПК полное, мгО₂/дм³, не более	3	5	7
Число лактозоположительных кишечных палочек в 1 дм³ воды (ЛКП), не более	1000	10000	50000
Сухой остаток, мг/дм³, не более	1000	1000	1000
Сульфаты, мг/дм³, не более	500	500	500
Хлориды, мг/дм³, не более	350	350	350
Общая жесткость, мг-экв/л, не более	7	7	7

**ВОДОПРОВОД ИЗ ПОВЕРХНОСТНОГО ВОДОИСТОЧНИКА
1 КЛАСС**



1 НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ 1 ПОДЪЕМА

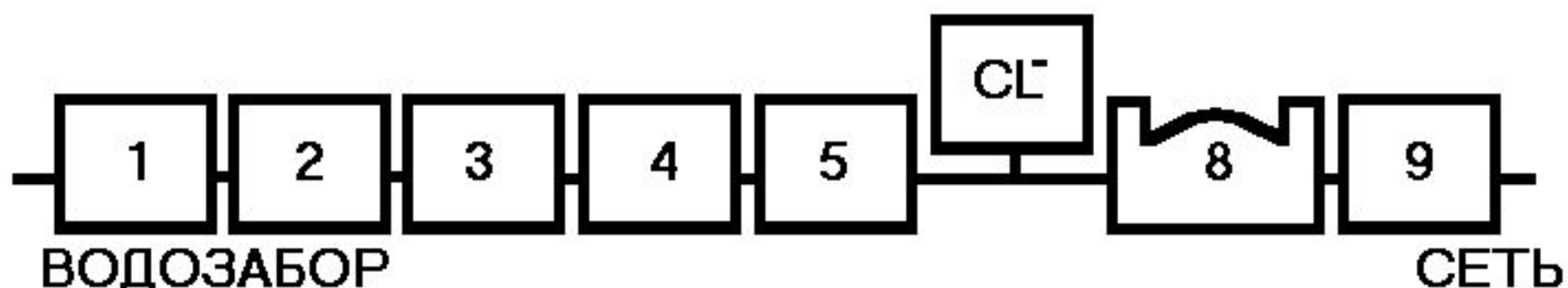
2 СКОРЫЕ ФИЛЬТРЫ

3 ХЛОРАТОР

4 РЕЗЕРВУАР ЧИСТОЙ ВОДЫ

5 НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ 2 ПОДЪЕМА

ВОДOPPOBOD ИЗ ПОВЕРХНОСТНОГО ВОДОИСТОЧНИКА 2 КЛАСС



ВОДОЗАБОР

СЕТЬ

1 НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ 1 ПОДЪЕМА

2 БАРАБАННЫЕ СИТА

3 ДОЗАТОР(Ы) КОАГУЛЯНТА

4 КАМЕРА РЕАКЦИИ

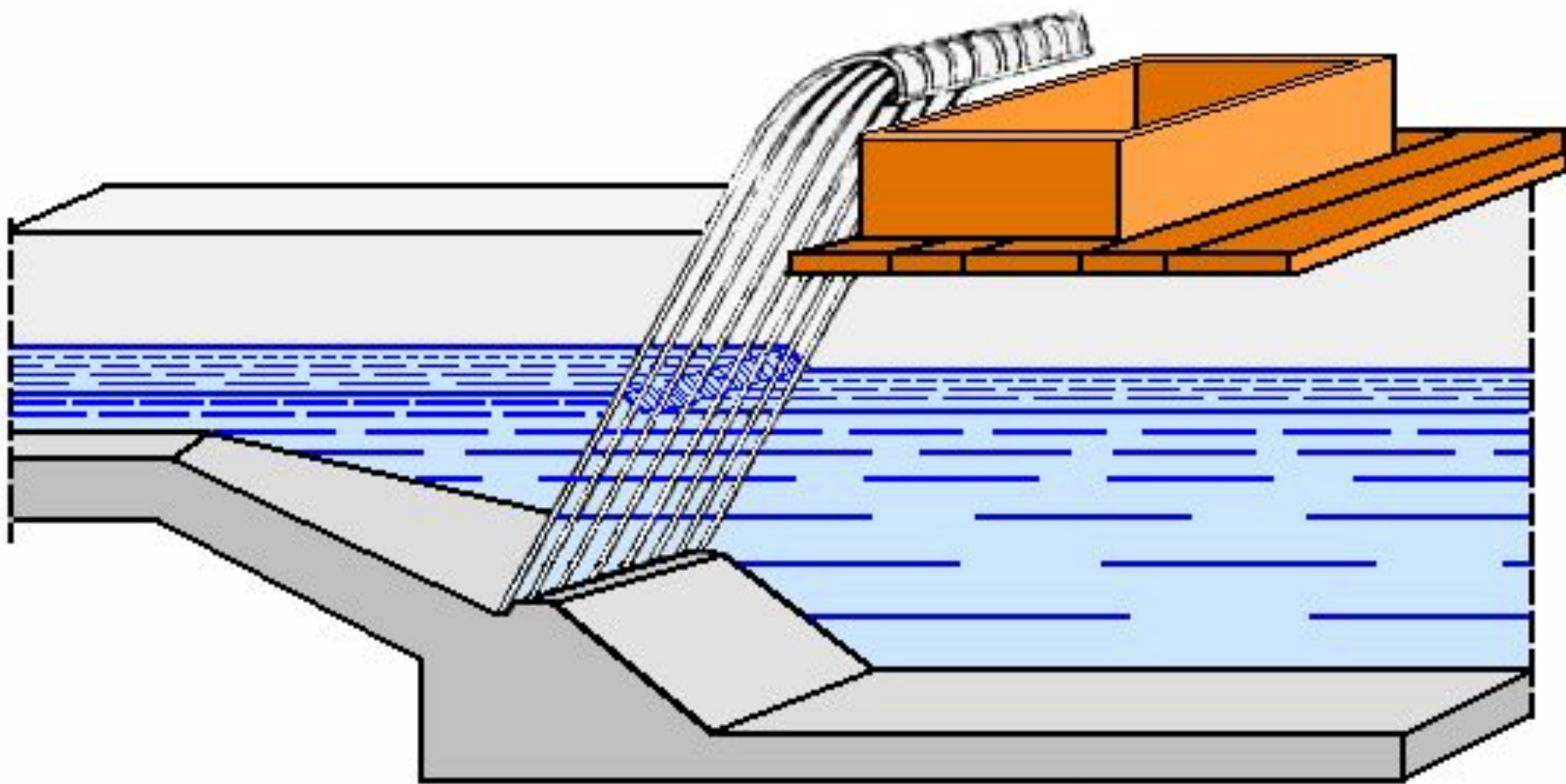
5 ОТСТОЙНИКИ

6 СКОРЫЕ ФИЛЬТРЫ

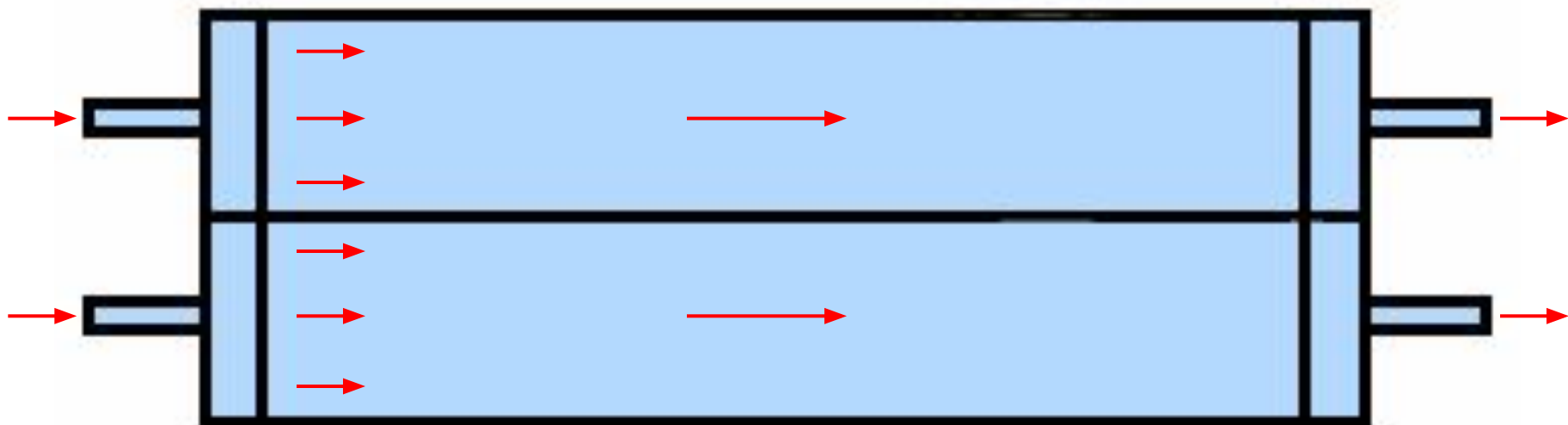
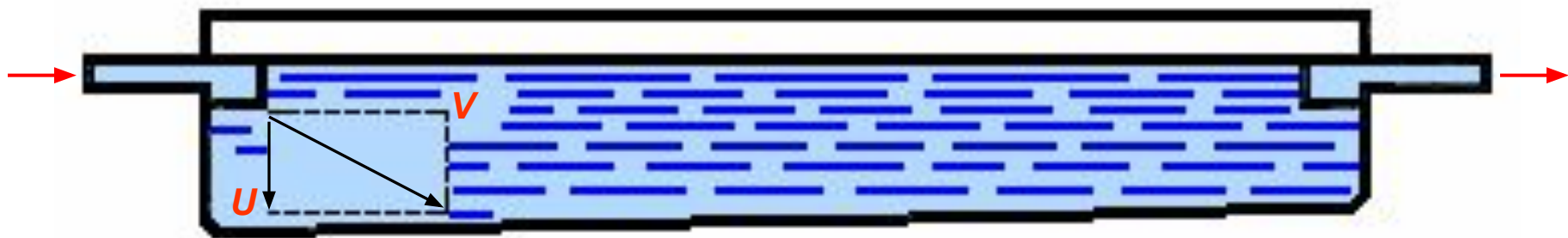
7 ХЛОРАТОР

8 РЕЗЕРВУАР ЧИСТОЙ ВОДЫ

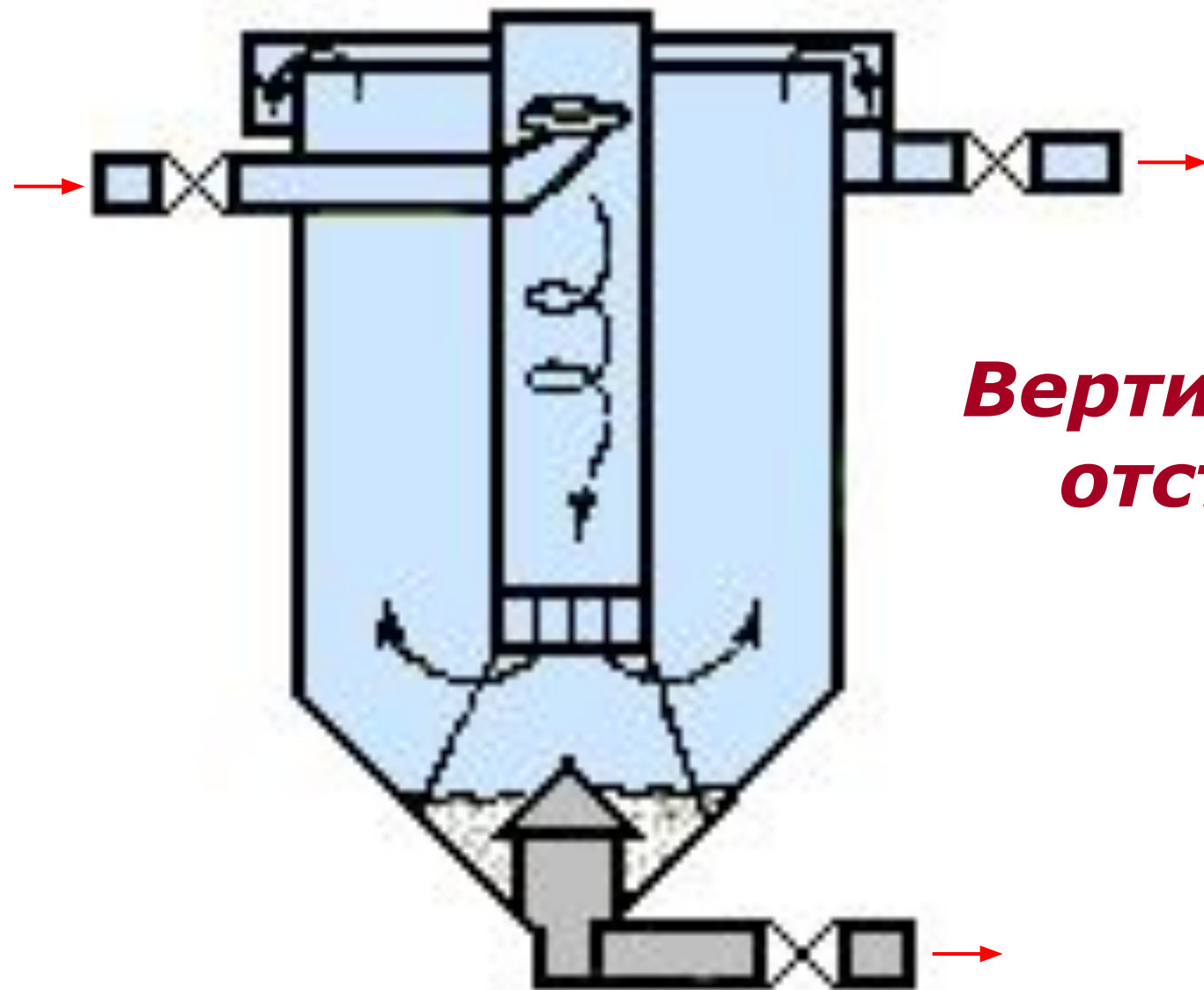
9 НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ 2 ПОДЪЕМА



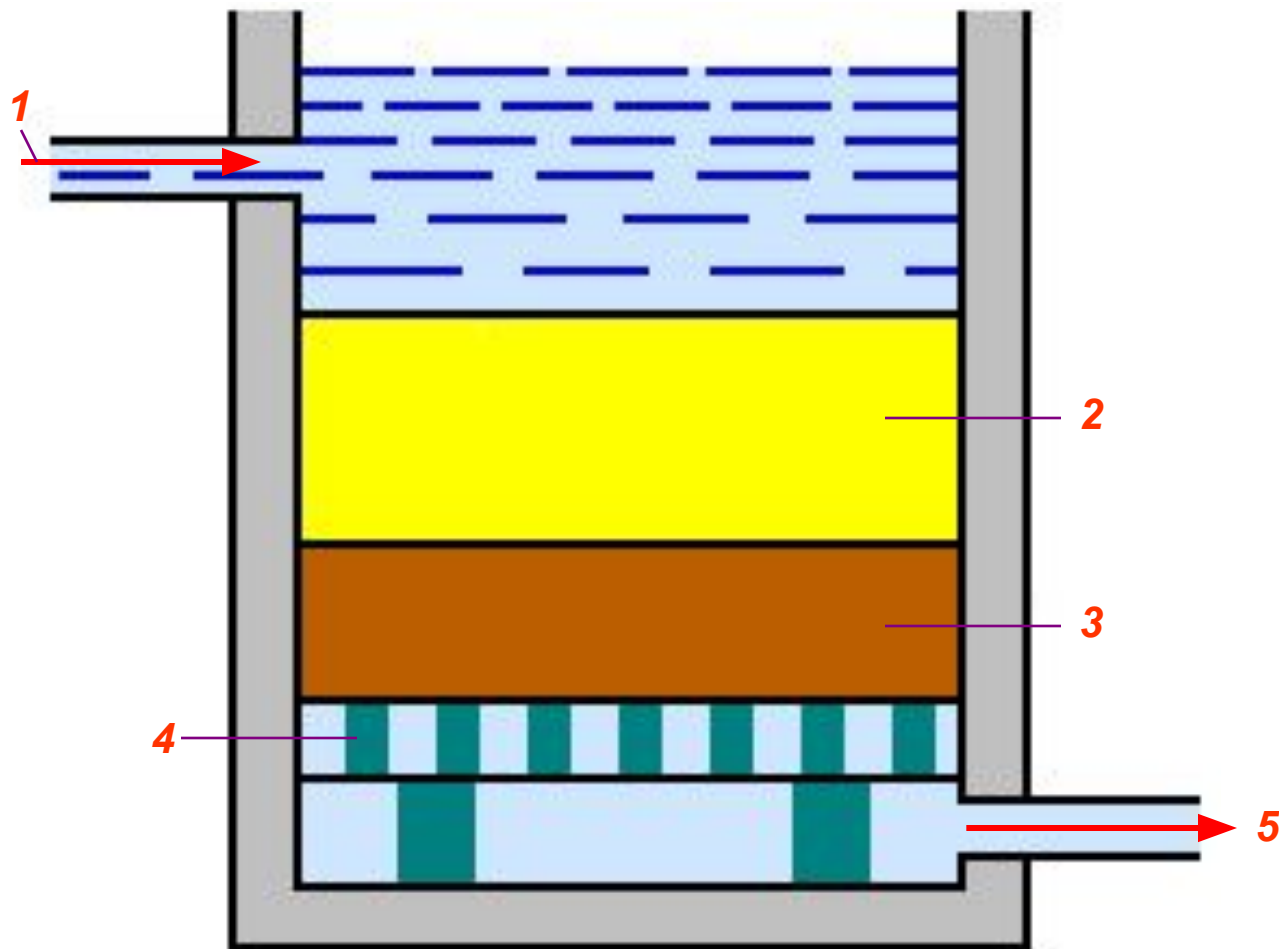
***Решетка с ручным отделением
крупных отходов***



Горизонтальный отстойник

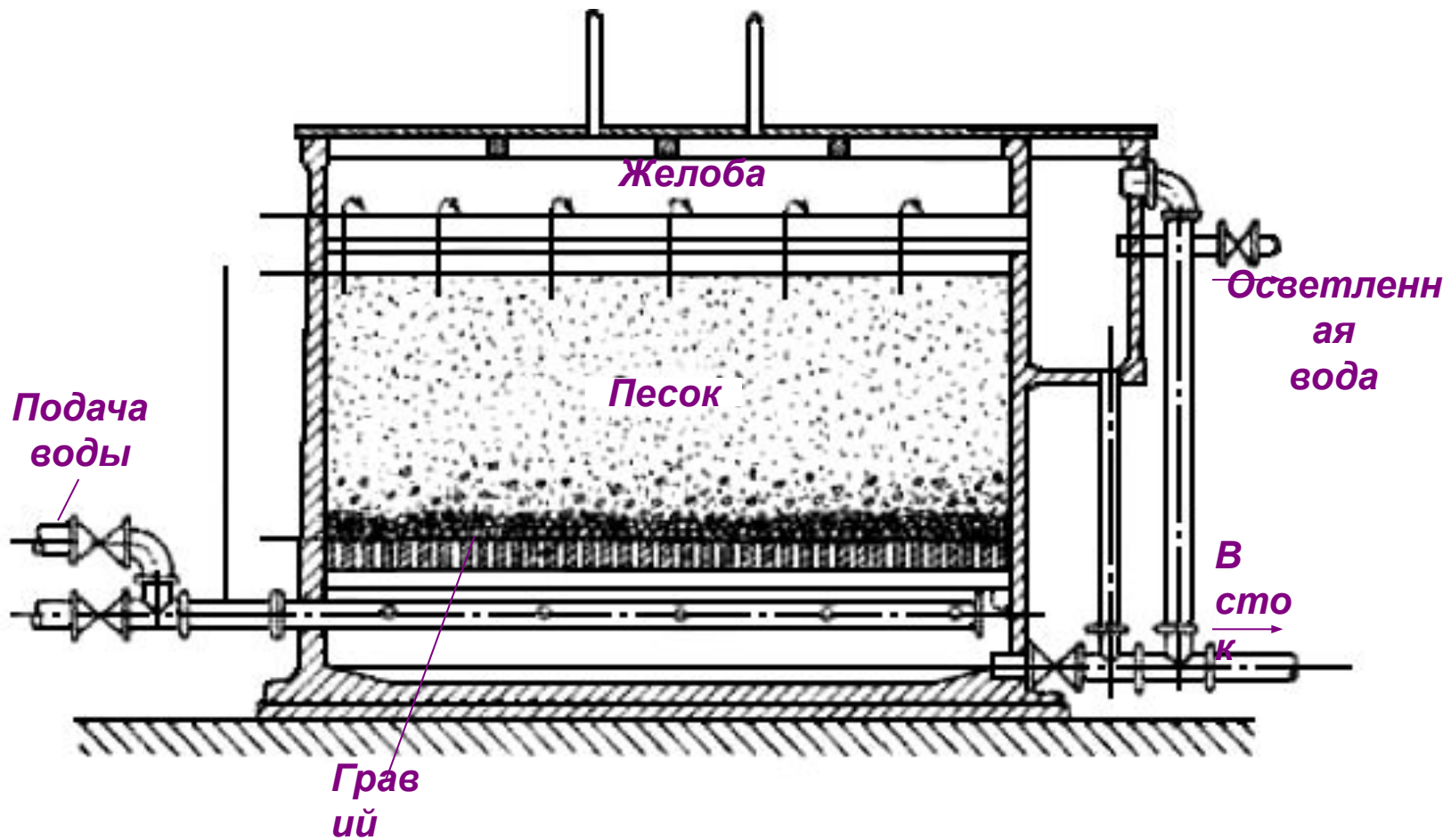


***Вертикальный
отстойник***



1 — подача необработанной воды; **2** — песок; **3** — поддерживающий слой;
4 — дренаж; **5** — выпуск профильтрованной воды

Принципиальная схема устройства фильтра для очистки воды



Контактный осветлитель

-

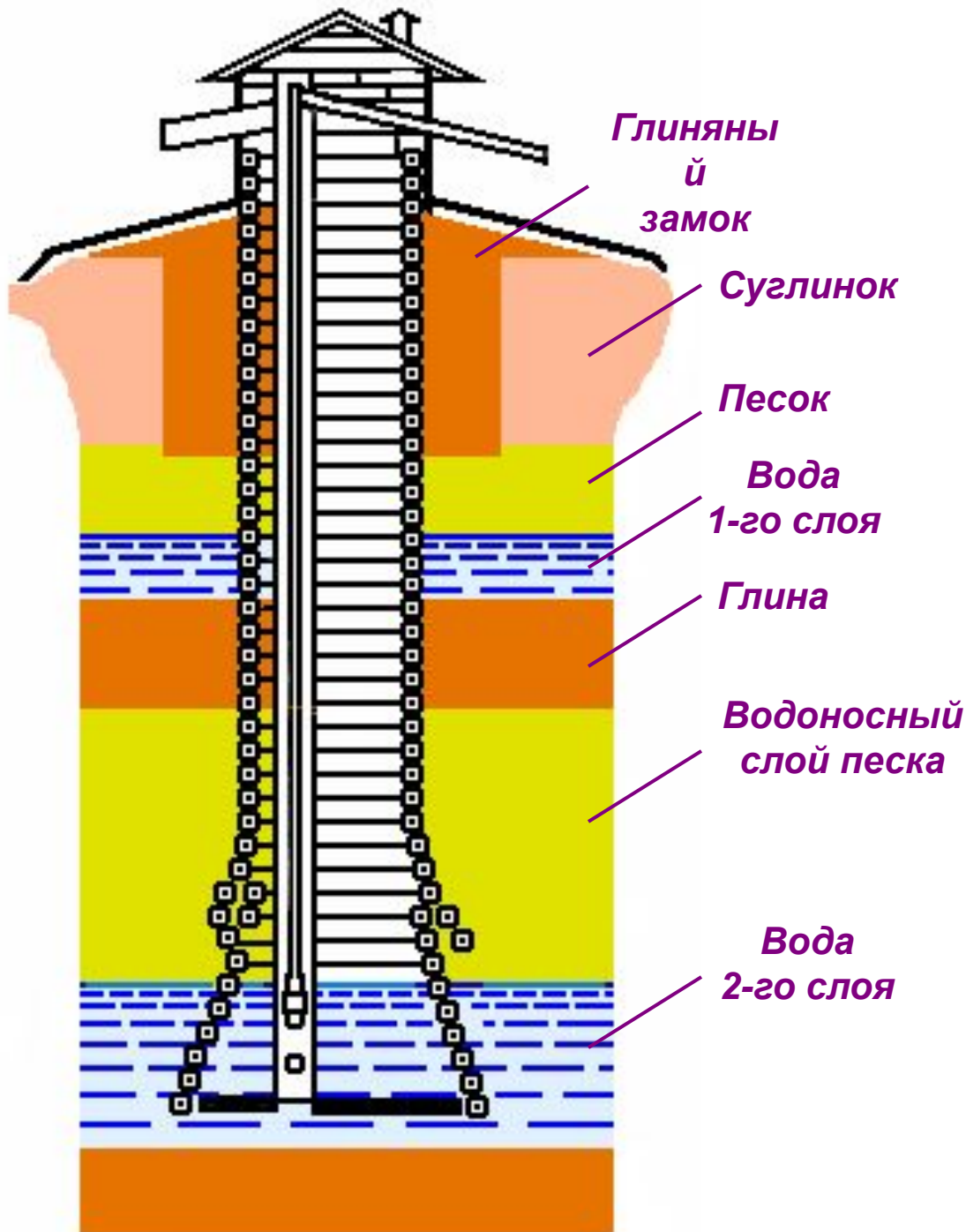
Требования к качеству воды горячего водоснабжения – в СанПиН 2.1.4.2496-09 (изменение к СанПиН 2.1.4.1074-01) «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения». По этому документу требования идентичны СанПиН 2.1.1074-01.

-

Качество и безопасность воды при **нецентрализованном водоснабжении** регламентируют СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников»,

СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» содержит:

- Нормативные требования к питьевой воде
- гигиенические требования к источникам и их содержанию
- алгоритм контроля за санитарным состоянием этих источников,
- методику обеззараживания воды.



Шахтный колодец

Цементная

заливка

Статический
уровень

Подбашмачная
заливка

Статический
уровень

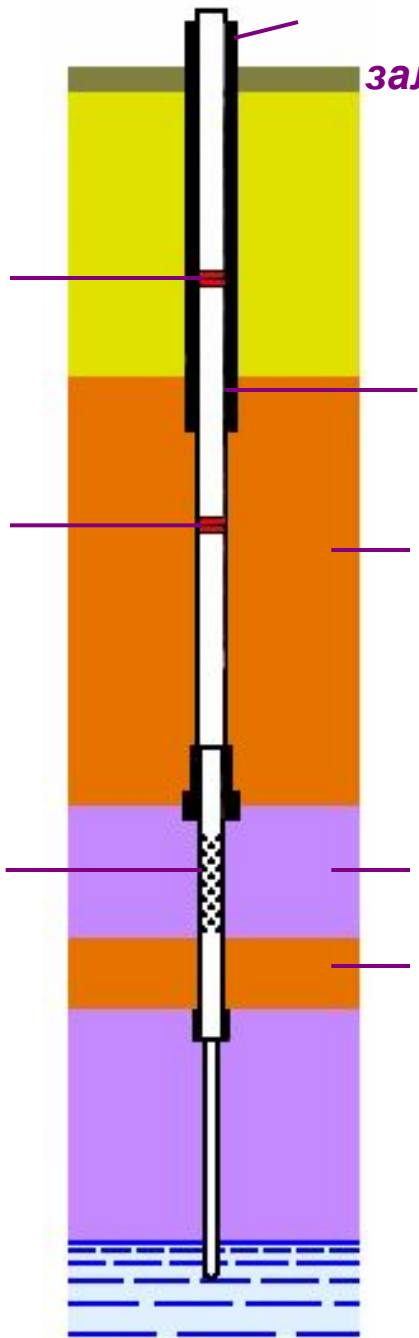
Слой
глины

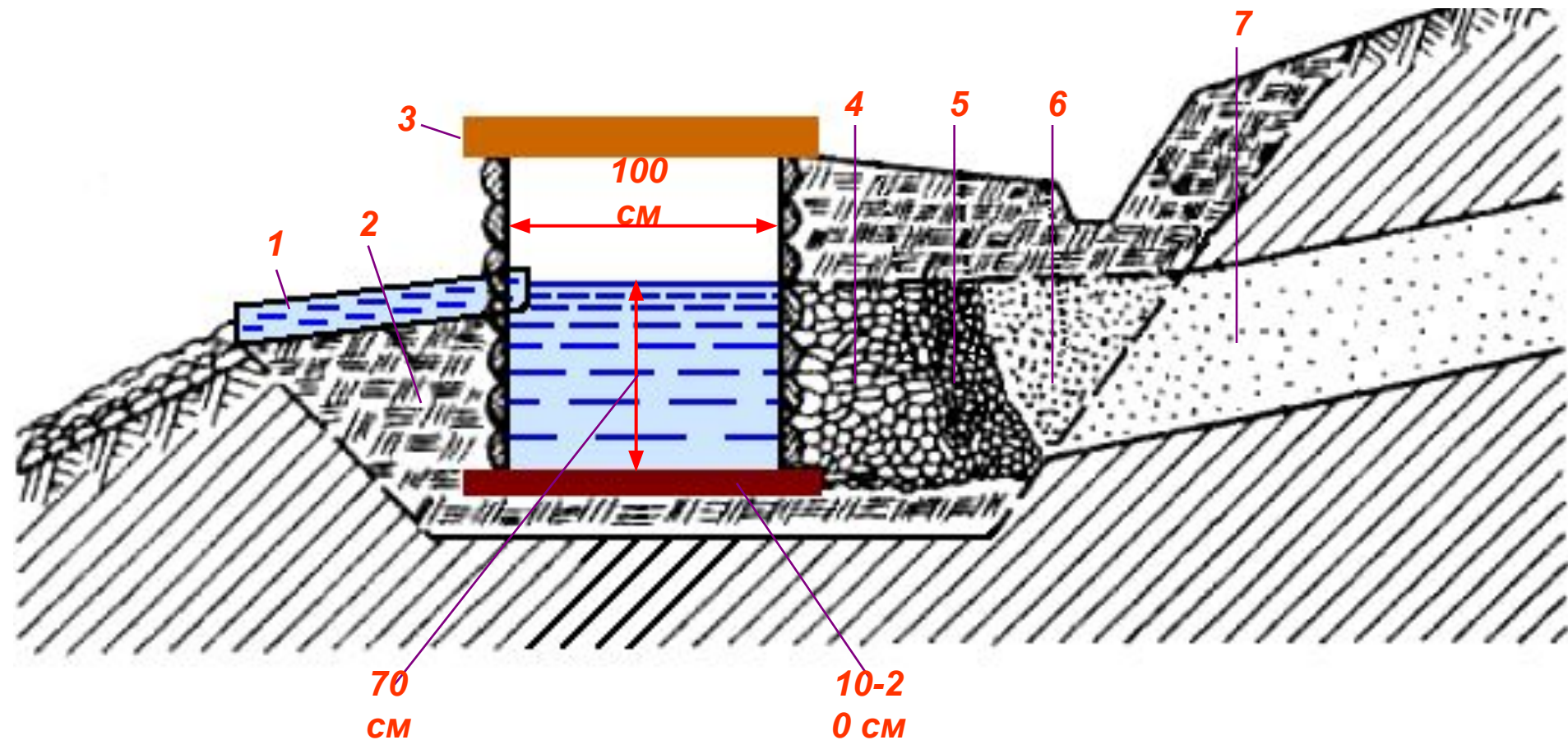
Трубчатый колодец

Перфорированные
трубы

Известняк

Глина





1 — лоток для воды; 2 — глина; 3 — откидная крышка; 4 — крупный гравий;

5 — мелкий гравий; 6 — крупный песок; 7 — водоносный слой

Простейший каптаж нисходящего родника

**Нормативы, которым должна отвечать вода
нецентрализованного водоснабжения по
органолептическим показателям
(СанПиН 2.1.4.1175-02)**

Показатели	Единицы измерения	Норматив
Запах	баллы	Не более 2-3
Привкус	баллы	Не более 2-3
Цветность	градусы	Не более 30
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину)	в пределах 2,6-3,5
	или мг/л (по каолину)	в пределах 1,5-2,0

Нормативы, которым должна отвечать вода нецентрализованного водоснабжения по микробиологическим показателям

Показатели	Единицы измерения	Норматив
Общие колиформные бактерии*	число бактерий в 100 мл	отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии микробов в 1 мл	100
Термотолерантные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	отсутствие
Колифаги	число бляшкообразующих единиц в 100 мл	отсутствие

*** - при отсутствии колиформных бактерий проводится определение глюкозоположительных колиформных бактерий (БГКП) с постановкой оксидазного теста**

Доброкачественная питьевая вода – вода, соответствующая нормативным требованиям по всем четырем критериям ее оценки (эпидемическая и радиационная безопасность, безвредность химического состава, благоприятные органолептические свойства).

Условно доброкачественная питьевая вода – вода, не влияющая на здоровье населения, но **ухудшающая условия водопользования**, не соответствующая нормативным требованиям по одному из показателей с учетом следующих критериев ее оценки:

- **органолептические свойства**: запах и привкус ≤ 3 баллов; мутность по каолину ≤ 2 мг/л, цветность ≤ 35 градусов;
- **безвредность химического состава**: содержание химических веществ, нормированных по органолептическому признаку вредности (железо- $>0,3 - <1$ мг/л ; марганец - $>0,1 - <0,5$ мг/л; обобщенным показателям (общая минерализация - $> 1000 - <1500$ мг/л); общая жесткость - $> 7,0 - <10,0$ мг-экв/л).
- **эпидемическая безопасность**: превышение норматива по ОМЧ в $>5\% - <10\%$ проб в течение 12 месяцев при количестве исследованных проб в 1-й точке не менее 100 за год.

Недоброкачественная питьевая вода
– вода, не соответствующая
требованиям *по одному из четырех*
критериев ее оценки (эпидемическая
и радиационная безопасность,
безвредность химического состава,
благоприятные органолептические
свойства).

Влияние хозяйственной деятельности человека на состояние поверхностных водоисточников

1. техногенное загрязнение водосборных территорий,
2. смыв с сельскохозяйственных угодий химических удобрений,
3. сброс в них недостаточно очищенных сточных вод (часто на рельеф).
4. смыв в водоемы загрязняющих веществ во время весеннего паводка, осеннего половодья, ливней и тайфунов,
5. отсутствие зон санитарной охраны водозаборов и несоблюдение мероприятий,
6. нарушение правил эксплуатации водозаборных сооружений

Классификации загрязнений водоемов

1. - *химическое;*
2. - *биологическое;*
3. - *бактериологическое;*
4. - *паразитологическое;*
5. - *радиоактивное;*
6. - *органическое;*
7. - *тепловое;*
8. - *механическое*



Источники загрязнения Мирового океана

- *береговые* (44 %) - объекты промышленного и коммунального назначения;
- *морские* (35%) - все сбросы с морских судов, в частности:
 - *корабельные и судовые загрязнения* (12-20%),
 - *нефтяных промыслов и разработок;*
- *атмосферные осадки* (20 %)



Факторы самоочищения водоемов

Физические факторы:

- разбавление;
- растворение;
- перемешивание;
- осаждение;
- УФ-излучение.

Химические факторы:

- окисление органических и неорганических веществ;
- воздействие некоторых химических веществ на микрофлору

Биологические факторы:

- воздействие водорослей (сорбция);
- воздействие плесневых и дрожжевых грибков;
- биофильтрация гидробионтами;
- разрушение органики микрофлорой

Цели санитарной охраны источников водоснабжения

1. обеспечение населения доброкачественной водой для хозяйственно-питьевых нужд в достаточном количестве;
2. предупреждение загрязнения, как открытых источников водоснабжения, так и подземных

МЕРОПРИЯТИЯ ПО САНИТАРНОЙ ОХРАНЕ ВОДОЕМОВ

Законодательные

Федеральное и региональное законодательство, подзаконные акты, направленные на регулирование деятельности предприятий, организаций и граждан в области санитарной охраны водоемов

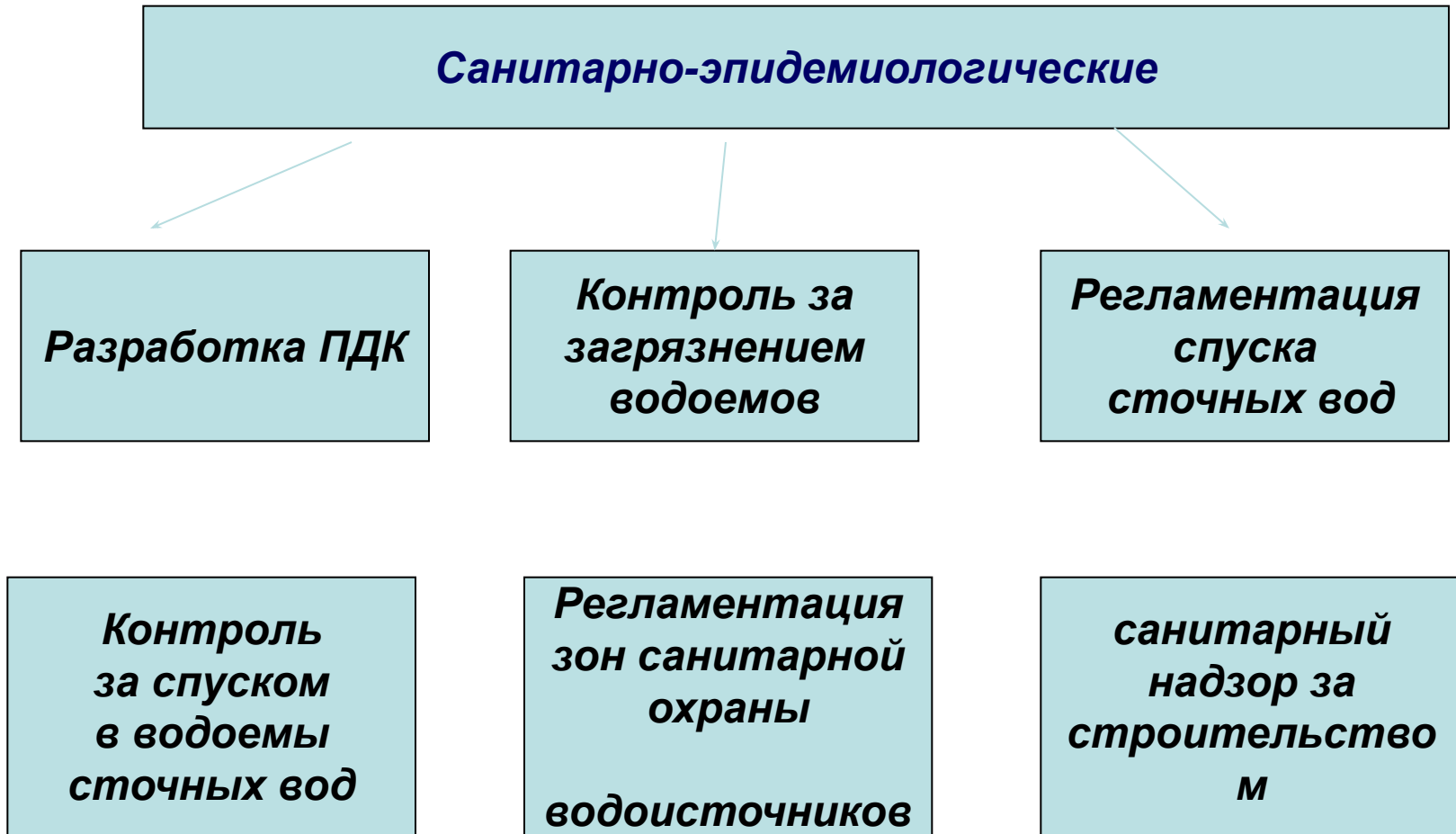
Технические и технологические, направленные на сокращение количества сточных вод и уменьшение их опасности

Организация
оборотного
водоснабжения

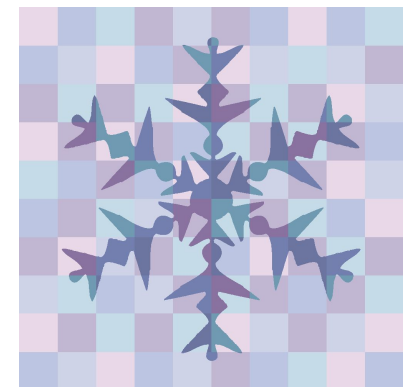
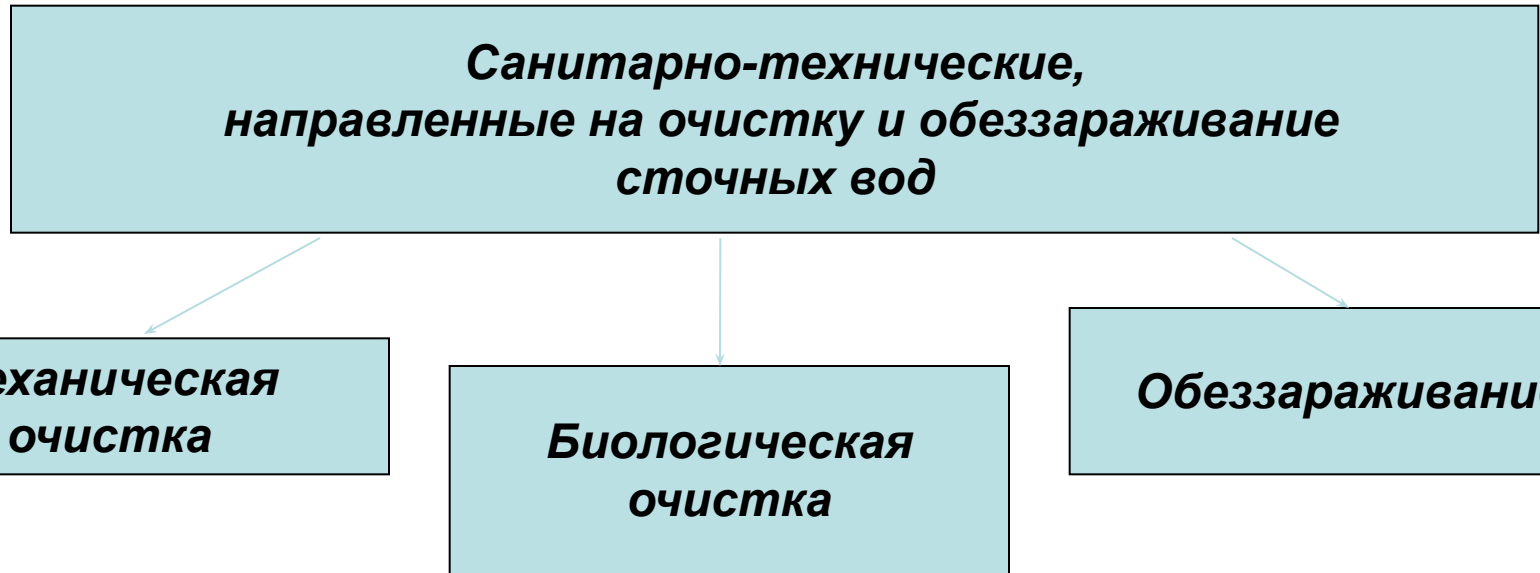
Переход на
безводные
технологии

Обратное
улавливание
ценных примесей

МЕРОПРИЯТИЯ ПО САНИТАРНОЙ ОХРАНЕ ВОДОЕМОВ (продолжение)



МЕРОПРИЯТИЯ ПО САНИТАРНОЙ ОХРАНЕ ВОДОЕМОВ (продолжение)



Законодательные мероприятия

выполнение требований

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;
2. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана водоисточников»;
3. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения»;
4. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод.. Санитарная охрана водоисточников»;
5. СанПиН 2.1.5. 1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»,
6. Федерального закона от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.06 г.,
7. региональных целевых программ по оптимизации водоснабжения населения

Зоны санитарной охраны (ЗСО) водоисточников регламентирует СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

Зона санитарной охраны водного объекта - территория и акватория, на которых устанавливается особый санитарно-эпидемиологический режим для предотвращения ухудшения качества воды источников централизованного питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения и охраны водопроводных сооружений.

ЗОНЫ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ (ЗСО) ВОДОИСТОЧНИКОВ

- ***Первый пояс
(пояс строгого режима)***

**Включает территорию
расположения водозабора,
площадок всех
водопроводных сооружений и
водопроводного канала.**

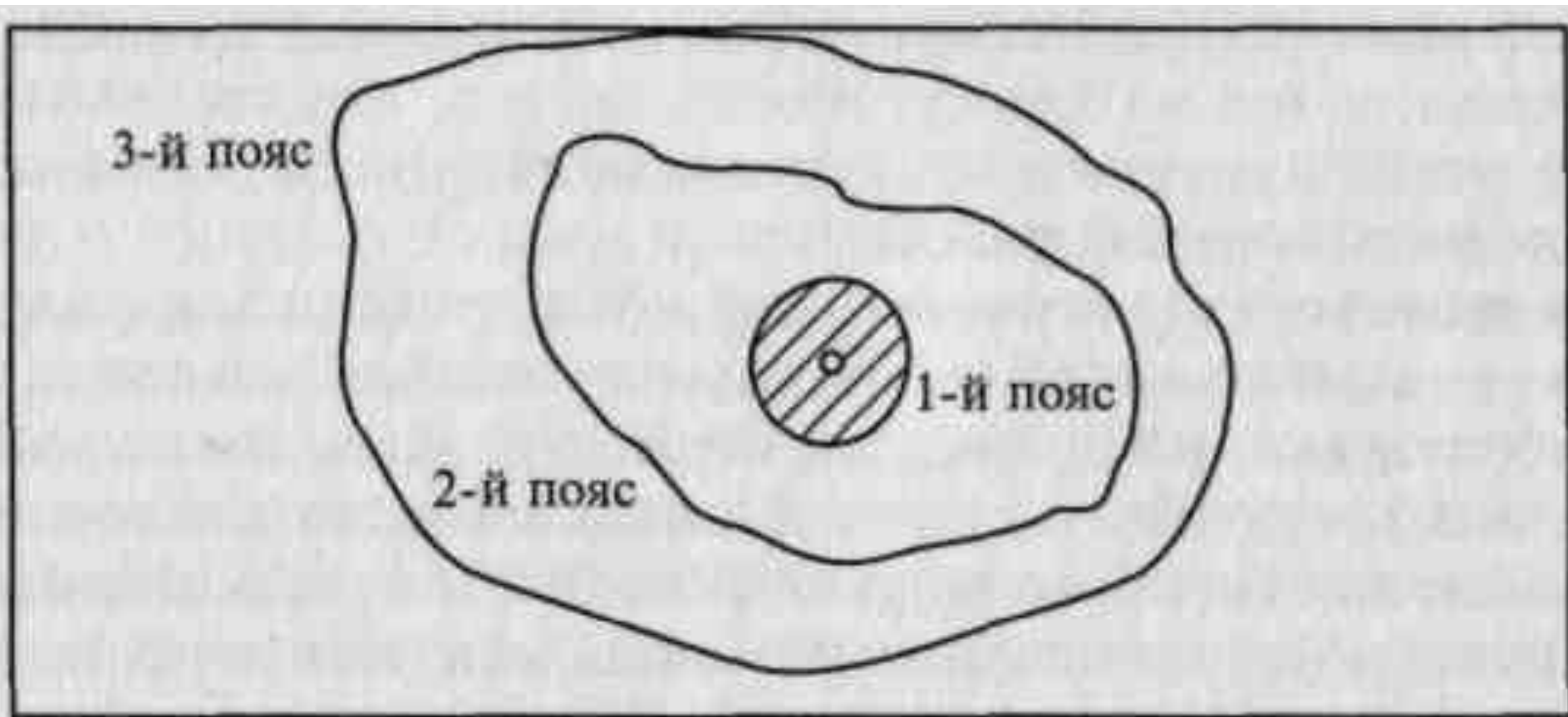
Его назначение –

**защита места водозабора и
водозаборных сооружений
от случайного или
умышленного загрязнения
и повреждения**

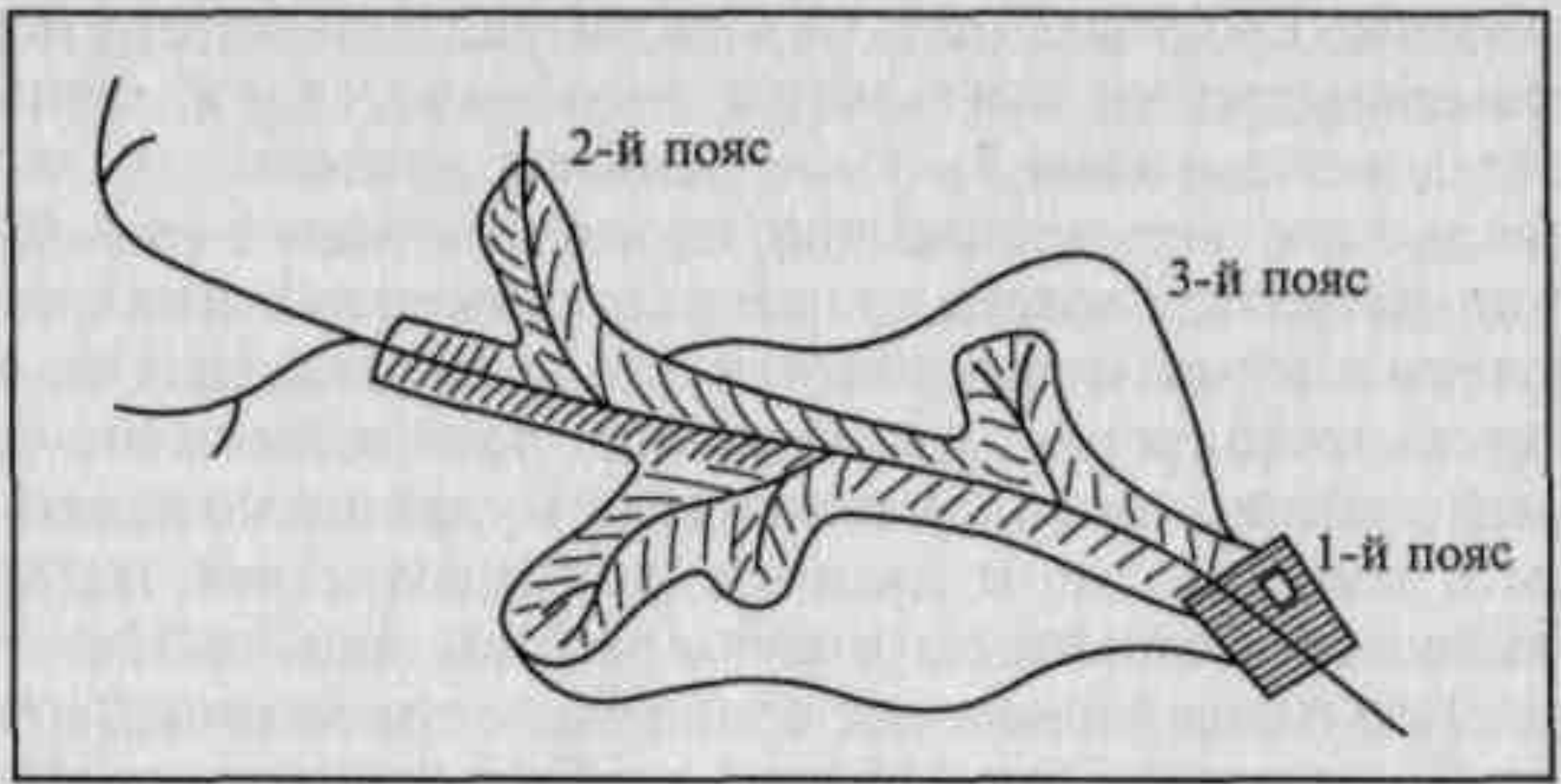
- ***Второй и третий
пояса
(пояса ограничений)***

**Включают территорию,
предназначенную для
предупреждения
загрязнения воды
источников
водоснабжения**

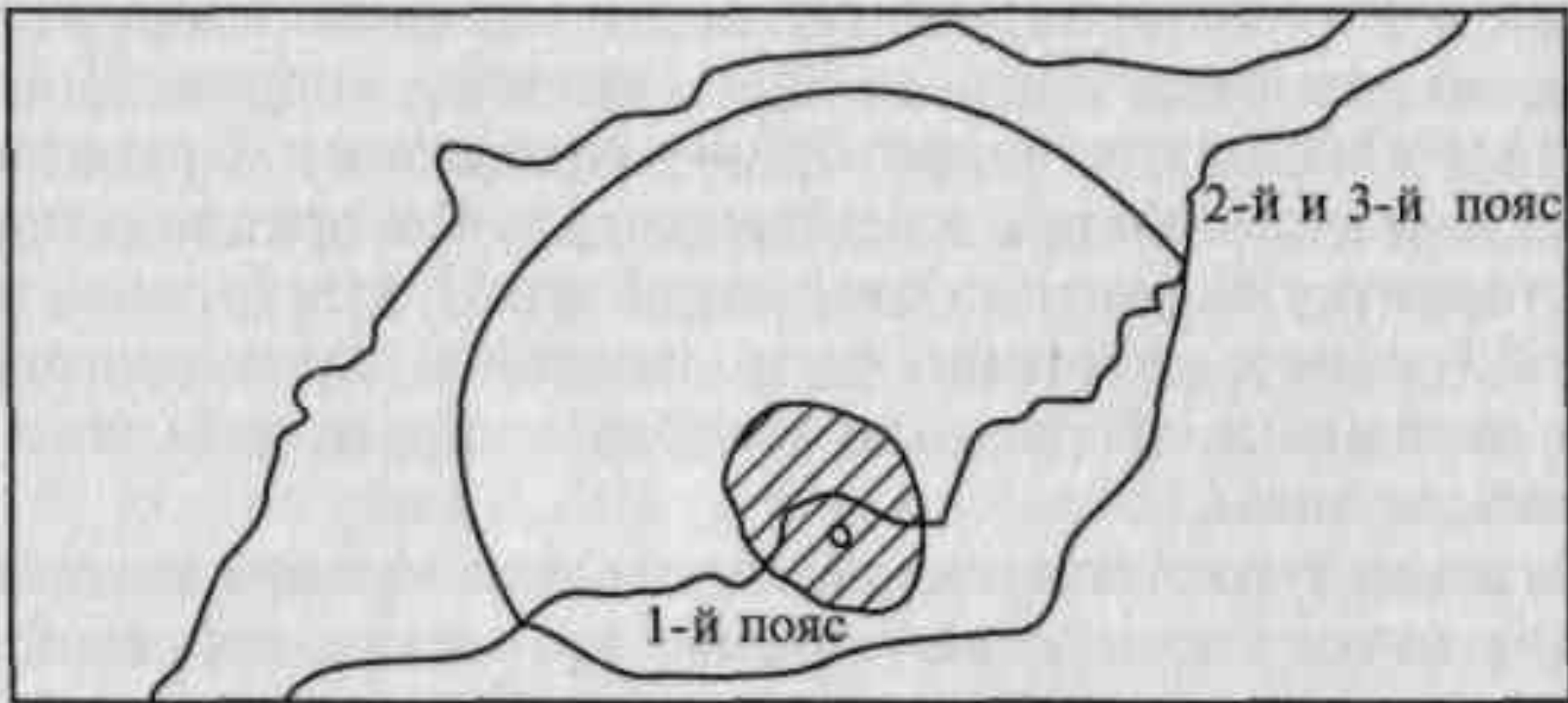
***Защитные полосы -
обеспечивают
санитарную охрану
водоводов***



***ЗСО для подземных
водоисточников***



ЗСО для поверхностных водотоков (рек, каналов)



***ЗСО для поверхностных водоемов
(водохранилищ, озер)***

Классификация категорий качества питьевых вод, *расфасованных в емкости* (СанПиН 2.1.4.1116-02)

- ***В зависимости от водоисточника:***

1. Артезианская, родниковая (ключевая), грунтовая (инфильтрационная) – из подземного водоисточника.
2. Речная, озерная, ледниковая – из поверхностного водоисточника.

- ***В зависимости от способов водообработки.***

1. Очищенная или дочищенная из водопроводной сети.
2. Кондиционированная (дополнительно обогащенная жизненно необходимыми макро- и микроэлементами)

СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода.

Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в ёмкости. Контроль качества»

П.2.1. «Настоящие санитарные правила имеют целью обеспечить население высококачественной и оптимальной по содержанию биогенных элементов расфасованной водой для укрепления здоровья и предотвратить появление в торговой сети и специальных службах жизнеобеспечения (при чрезвычайных ситуациях) некачественных расфасованных вод, потребление которых может привести к нарушению здоровья населения».

В зависимости от качества воды, улучшенного относительно гигиенических требований к воде централизованного водоснабжения, а также дополнительных медико-биологических требований фасованная вода относится к:

- **1 категория** - вода питьевого качества (независимо от источника ее получения) безопасная для здоровья, полностью соответствующая критериям благоприятности органолептических свойств, безопасности в эпидемическом и радиационном отношении, безвредности химического состава и стабильно сохраняющая свои высокие питьевые свойства.
- **Высшая категория** - вода безопасная для здоровья и оптимальная по качеству (из самостоятельных, как правило, подземных, предпочтительно родниковых или артезианских, водоисточников, надежно защищенных от биологического и химического загрязнения).

Уровень гигиенического нормирования для питьевой воды

- Для централизованного водоснабжения – **допустимый**
- для питьевой воды, расфасованной в емкости – **оптимальный**, т.е. нормирование физиологической полноценности макро- и микроэлементного состава и в более жестких требованиях к качеству воды. Например, высокие требования предъявляются к содержанию кислорода: 5 мг/л - для воды первой категории, 9 мг мг/л – для воды высшей категории.

**Профилактические мероприятия
направленные на предупреждение
нарушений здоровья населения,
связанных с использованием
недоброкачественной воды:**

- **Массовая профилактика**
- **групповая профилактика**
- **профилактика кариеса зубов**
- **индивидуальная профилактика**

Санитарно-просветительные мероприятия (разъяснительная работа)

- Повышение санитарной грамотности населения по вопросам **охраны водоисточников** от загрязнения бытовыми и хозяйственными отходами;
- **Соблюдение гигиенических требований к источникам местного хозяйственно-питьевого водоснабжения**
- **Осознание последствий использования недоброкачественной воды,**
- **Применение мониторинговых наборов для экспрессного определения качества питьевой воды**