

ВОДА И ЗДОРОВЬЕ

**Лектор профессор
Лутай Галина
Федоровна**

ВОДОИСТОЧНИКИ

ПОДЗЕМНЫЕ

1. Межпластовые напорные или артезианские воды.
2. Межпластовые ненапорные воды.
3. Грунтовые воды.

ПОВЕРХНОСТНЫЕ

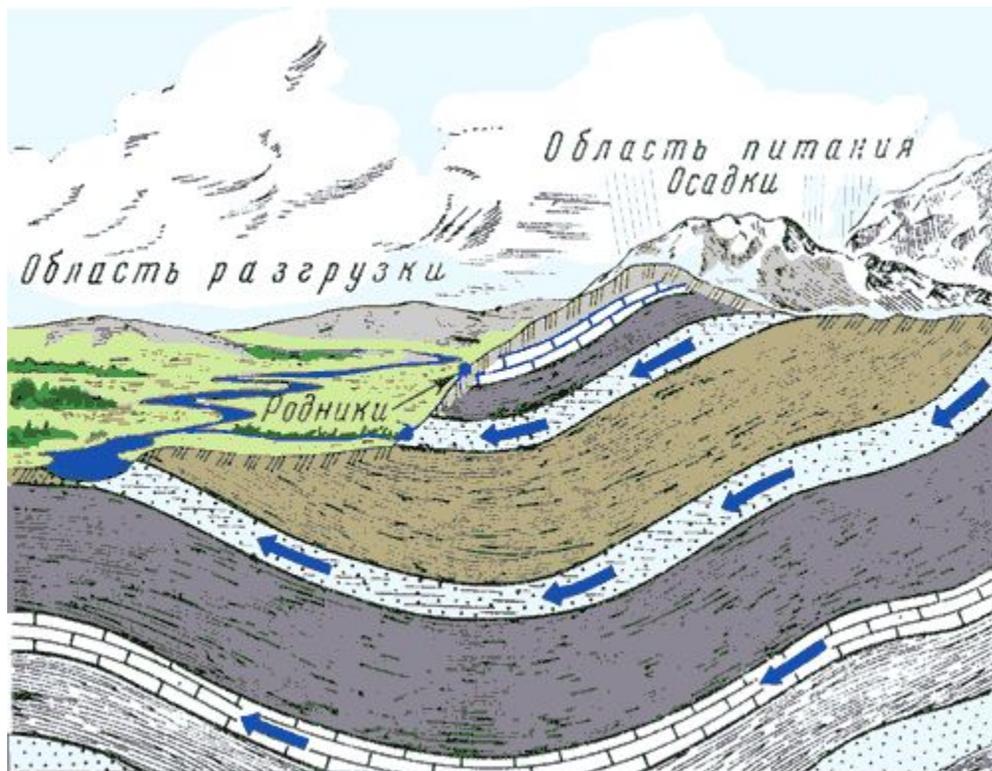
1. Реки.
2. Водоохранилища.
3. Озера.
4. Каналы.

АРТЕЗИАНСКИЕ ВОДЫ

1. Глубина залегания – от 10 м до 1000 м и более.
2. Водоупорные ложе и кровля.
3. Постоянный состав.
4. $T - 5-12^{\circ}\text{C}$.
5. Прозрачны, бесцветны, без запахов и привкусов.
6. Отсутствие бактерий.
7. Минерализация – состав пород – воды м.б. жесткими, солеными, содержат F, Fe, H₂S.
8. 70 химэлементов – Br, B, Be, Se, Sr.

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ

1. Глубина залегания – 1-2 – n10 м.
2. Отсутствие водоупорной защиты.
3. Непостоянный режим.
4. Прозрачны, незначительная цветность, невысокая или оптимальная минерализация.
5. Обогащенность взвешенными и органическими веществами.
6. Н – 5-6 м – свободны от бактериального загрязнения.
7. Зависимость от состава фильтрующих пород, количества осадков, санитарной ситуации.
8. Потенциальная опасность загрязнения микроорганизмами, минеральными удобрениями, пестицидами.



ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

Общие свойства:

Низкая минерализация, ↑ взвешенных веществ, ↑ микробное загрязнение, техногенное загрязнение, зависимость качества от времени года, метеоусловий, санитарной ситуации.

Частные свойства:

1. Цветение
2. ↑ цветность
3. ↑ мутность

Бактериальная характеристика:

Бактериальное число – млн. титр
кишечной палочки – n 10 тыс.,
гельминты, патогенные
микроорганизмы, простейшие.

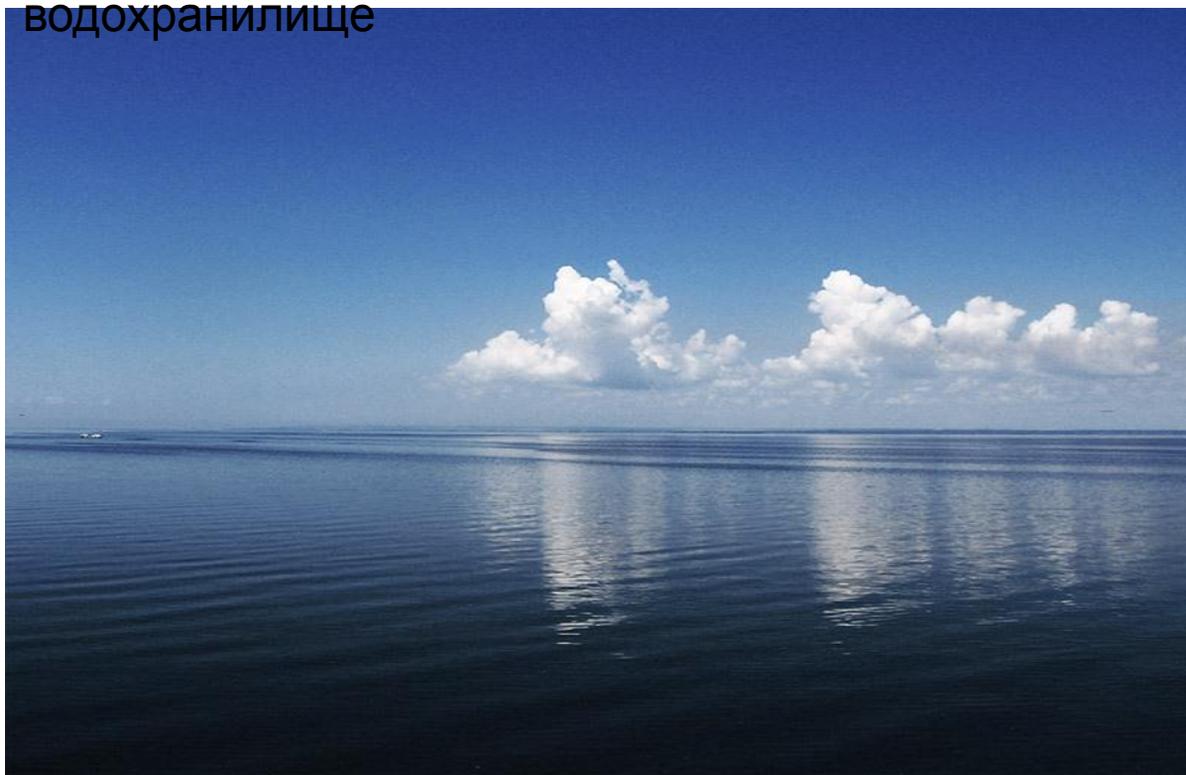
Река
Волга



Канал имени
Москвы



Кубанское водохранилище



Большое Алма-Атинское Озеро



Цветущая вода озера Валенсия (Испания)



Река Аму- Дарья



ВОДА

Фактор
жизнеобеспече
ния

Показатель
санитарного
благополучи
я

Фактор влияния
на здоровье людей

Инфекционные
и
паразитарные
болезни

Неинфекционны
е
болезни

Фактор
риска

ВОДА И ЗДОРОВЬЕ

Распространенность инфекционных заболеваний, передающихся через воду, чрезвычайно высока во всем мире. Так, число людей, страдающих малярией, составляет 800 млн., трахомой – 500 млн., шистосомозом – 200 млн., гастроэнтеритами – 400 млн. При этом ежегодно от гастроэнтеритов умирает 4 млн. детей и 18 млн. взрослых. В целом, от болезней, связанных с водой, страдает половина человечества – около 2 млрд. человек.

Наибольшее значение водный путь заражения имеет для гепатита А. Вирус гепатита А устойчив во внешней среде более, чем возбудители кишечных инфекций. Он выдерживает замораживание в течение 2-х лет, устойчив к дезинфекции и при кипячении погибает через 30-60 минут.

ИНФЕКЦИОННЫЕ И ПАРАЗИТАРНЫЕ БОЛЕЗНИ

1. Кишечные инфекции: брюшной тиф, паратифы, дизентерия, холера, сальмонеллезы.
2. Зоонозы: туляремия, бруцеллез, сибирская язва.
3. Вирусные: полиомиелит, инфекционная желтуха, лихорадка КУ, вирусные гастроэнтериты.
4. Гельминтозы: дифиллоботриоз, шистосомоз, дранкулез, аскаридоз, описторхоз, филяриатоз.
5. Лептоспирозы: болезнь Васильева – Вейля, водная лихорадка.
6. Протозойные инфекции: амебная дизентерия, балантидиаз, лямблиоз.

ГЕЛЬМИНТОЗЫ

ШИСТОСОМОЗ

Источник: больные люди, дикие и домашние утки.

Промежуточный хозяин: моллюски-личинки.

Проникновение : через неповрежденную кожу и слизистые при купании.

Клиника: тяжелые поражения толстой кишки, мочеполовой системы, печени, ц.н.с., сенсibilизация, сильный зуд.

Наиболее известен «зуд купальщика» – шистосомозный дерматит.

Особенно тяжелы повторные заражения, возникают явления сенсibilизации. Длительность – от нескольких часов до 2-х недель.

ФИЛЯРИАТОЗ

Источник: больные люди.

Промежуточные хозяева: переносчики -
комары рода
Culex, Aedes, Anopheles .

Филярии паразитируют в лимфатической и кровеносной системах и внутренних органах.

Клиника: лихорадка, отечность, застой лимфы – слоновость ног, лица, половых органов, может быть сепсис.

ШистосоМО

3



Филяриато

3



ПРОТОЗОЙНЫЕ ИНВАЗИИ

ЛЕПТОСПИРОЗЫ

-зоонозные инфекции.

Источник – грызуны, иногда - крупный рогатый скот, загрязненные непроточные водоемы (озера, пруды, болота).

Лептоспиры проникают через ЖКТ и поврежденную кожу, слизистые оболочки губ, рта, носа при купании.

Затем по лимфатической системе попадают в кровь и паренхиматозные органы.

Для лептоспироза характерно поражение печени с развитием желтухи. Могут поражаться почки.

Лептоспирозы обнаруживаются в селезенке, костном мозге, лимфатических узлах.

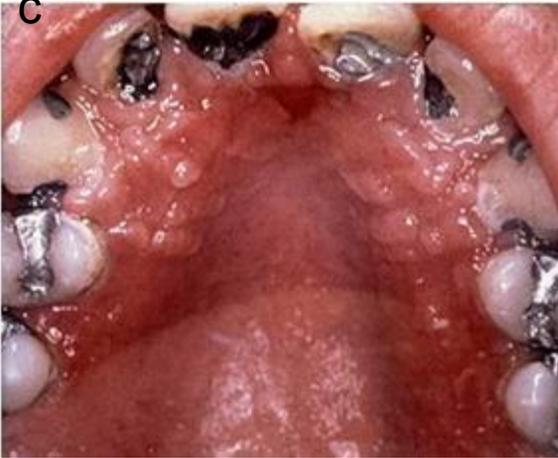
Течение имеет обратимый характер, наступает выздоровление.

ЭНДЕМИЧЕСКИЕ БОЛЕЗНИ

1. Флюороз (избыток фтора).
2. Кариес (недостаток фтора).
3. Эндемический зоб (недостаток йода в воде, растительных и животных продуктах).
4. Уровская болезнь или болезнь Кашина – Бека (избыток стронция и недостаток кальция; дисбаланс микро- и макроэлементов – Р и Мп. Se + Г.К).
5. Болезнь Кешана (недостаток селена).
6. Водно-нитратная метгемоглобинемия (избыток NO_3).

Карие

с



Уровская
болезнь



Эндемический зоб с
явлениями
кретинизма



а

б

Флюоро

з



ГИПЕРФОЗЫ

ФЛЮОРОЗ

F > 2 мг/л – 8-10%

F > 2,5 – 4 мг/л – 50-70%

1. Крапчатая (пятнистая) эмаль зубов;
2. ↓ подвижности суставов;
3. Боли в суставах;
4. Деформация скелета;
5. Остеосклероз, остеопороз, остеомаляция;
6. ↓ развитие детей;
7. ↓ минерализация костей;

патогенез

$\text{Ca} + \text{F} \rightarrow \text{CaF}$ = кислотно-резистентными свойствами

N – I и II кл. р-ны – 1,5 мг/л; III – 1,2 мг/л.

ГИПОФТОЗЫ

1. Кариес – болезнь №1 – 88% населения

1.1 Разрушение твердых тканей зубов

1.2 Поражение пульпы

1.3 Поражение околозубных тканей

1.4 Иногда гн.-восп. процессы челюстно-лицевой и шейной области

патогенез

Эмаль и дентин зубов

Органически
е
элементы
(белковые)

Неорганически
е
элементы
(известковые)

F – число кариозных зубов на 1 ребенка 3-7 лет

0,2

мг/л

8,2

5,5

0,5

мг/л

При F ниже 0,5 мг/л – 50% населения поражается кариесом

2. Гипофтороз детей грудного возраста:

- ↓ темп роста
- ↓ прорезывание зубов
- рахит

3. Врожденный (внутриутробный) гипофтороз

- недоразвитие скелета
- врожденные аномалии костей черепа

4. Остеопороз у взрослых

5. Старческий гипофтороз – переломы.

ИВАНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

13% новорожденных (5 районов) –
тяжелая степень зубной эндемии;

31% (4 р-на) – средняя степень зубной
эндемии;

24,3 % (11 р-нов) – легкая степень
зубной эндемии;

N – 120 мкг/сутки

ЭНДЕМИЧЕСКИЙ ЗОБ

ОСНОВНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

1. Гипофункция щитовидной железы
2. Диффузное увеличение щитовидной железы
3. Кретинизм (тяж. случай)
 - 3.1 слабоумие, косноязычие, глухонемота
 - 3.2 задержка роста
 - 3.3 непропорциональность физического развития
 - 3.4 поражение костной системы
 - 3.5 мускулатура вялая
 - 3.6 расстройство координации движения
 - 3.7 боли в области сердца, спине, суставах
 - 3.8 характерный облик:
 - запавшая спинка носа
 - сухость, морщинистость кожи лица
 - одутловатость и бледность лица

БОЛЕЗНЬ КЕШАНА

НЕДОСТАТОК СЕЛЕНА

1. Острая кардиомиопатия
2. Хроническая кардиопатия
3. Галопирующий ритм сердца
4. Аритмия
5. Фиброзные изменения в миокарде

Смертность до 40
%

БОЛЕЗНЬ КАШИНА – БЕКА (УРОВСКАЯ)

Забайкалье, Иркутская и Амурская области – горно-таежные районы с болотистой местностью.

Детский возраст

1. Деструктивный остеомиелит
2. Деформация суставов
3. ↓ подвижности суставов
4. Искривление позвоночника
5. Мышечная система

Ранний признак – короткие пальцы с деформированными короткими межфаланговыми суставами.

ВОДНО – НИТРАТНАЯ МЕТГЕМОГЛОБИНЕМИЯ (СУДОРОЖНЫЙ ЦИАНОЗ)

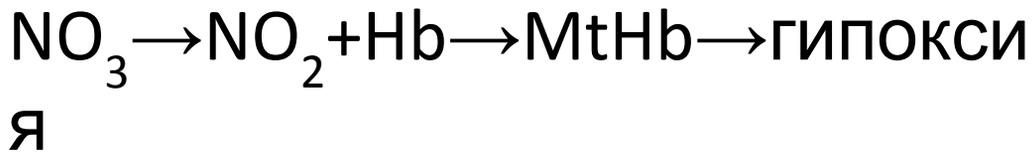
Дети

1. Цианоз кожных покровов
2. Цианоз слизистых
3. Нарушение ритма сердца
(тахикардия)
4. Судороги

Взрослы е

1. Слабость
2. Бледность
3. ↑ утомляемость
4. Биохимические
сдвиги

Механизм:



Дети

1. Ахилия
2. Отсутствие MtHb – редуктазы
3. Частые диспепсии

Уровень MtHb – 10% -
критический .

Взрослые – не опасно 1000 мг.

Дети – опасно 10-20 мг.

ОТРАВЛЕНИЯ ТОКСИЧЕСКИМИ ПРИМЕСЯМИ

- 1. «Итай-итай» (Ох-Ох) – (кадмий)**
 - Боли в суставах, ↓ АД, остеомаляция, множественные переломы, поражение почек (протеинурия).
- 2. Минамата (ртуть)**
 - Поражение ЦНС (параличи, психическая неполноценность, мутагенез).
- 3. Копытная болезнь (мышьяк)**
 - Утолщение кожи на ладонях и стопах.
- 4. Острый гастроэнтерит (мышьяк)**
- 5. Отравления свинцом**
 - свинцовая колика, свинцовый колорит, анемия.
 - у детей - ↓ способности к обучению, вниманию, словарного запаса, успеваемости, интеллекта.
- 6. Отравление марганцем (психические расстройства).**

МИНАМАТА

(Hg)

Чувство онемения вокруг рта, в конечностях.
Затруднение движения рук, особенно при письме,
попытках взять какой-либо предмет, неясность
речи,
нарушение походки, ↓ слуха и зрения, затем –
общий
паралич, конвульсии, смерть (кора головного
мозга+
мозжечок).

-Атаксия

-Сужение полей зрения

-Дизартрия

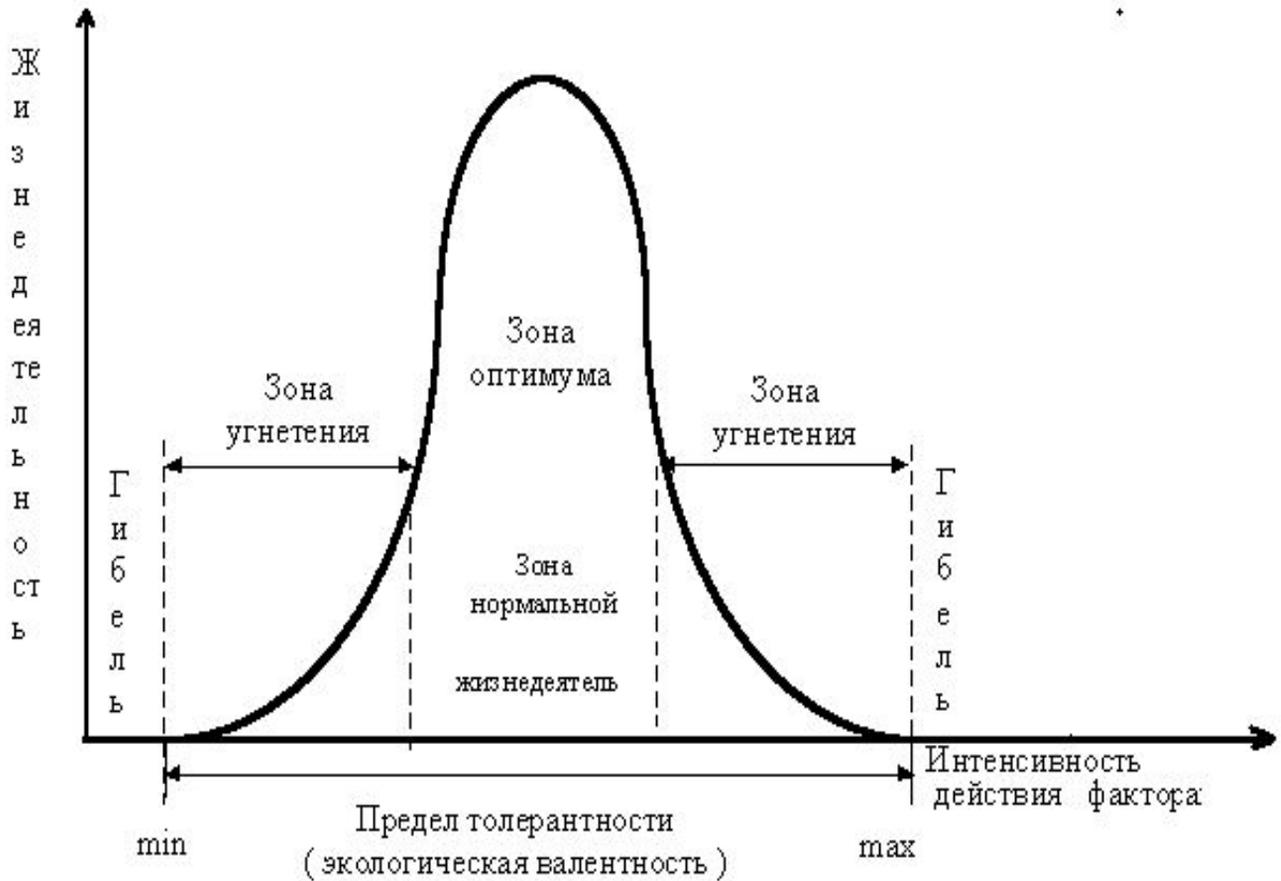
-Очаговое выпадение полей зрения

-Нарушение интеллекта

-Полинейропатия

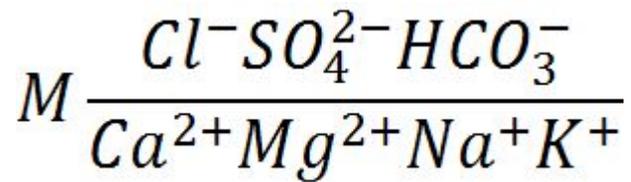
-Поражение печени и почек

ЗОНЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА ОРГАНИЗМ



ЗАКОН МИНИМАЛЬНЫХ ЛИМИТИРУЮЩИХ
ФАКТОРОВ
(ЗАКОН ЛИБИХА)

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛНОЦЕННОСТЬ



Оптимальная	400 мг/л
Минимальная	100 мг/л
Кальций	50 мг/л
Магний	25 мг/л
Жесткость	4-6 мг×экв/л

МАЛОМИНЕРАЛИЗОВАННЫЕ ВОДЫ

1. Общая сумма солей < 200 мг/л
2. Общая жесткость < 1,5 мг*эquiv/л
3. Содержание кальция < 30 мг/л
4. Содержание магния < 5 мг/л

М – 135 мг/л, Ж – 1,3 мг/л

- Формирование «водной» группы болезней:
зоб простой, ГБ, ИБС, нефрит, гастрит хр.,
холецистит, остеохондроз.
- Снижение физического развития Д и П.
- Снижение уровня здоровья новорожденных

ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННЫЕ ВОДЫ

1. Общая сумма солей > 1500 мг/л
2. Общая жесткость > 10 мг*эquiv/л
3. Содержание кальция > 90 мг/л
4. Содержание магния > 60 мг/л

$$M \Sigma > 1,5 - 3,0 \text{ г/л}$$

- Повышенная гидрофильность тканей.
- Нарушение водно-солевого обмена – диурез ↓ 30-60%
- ↑ моторики ЖКТ – диарея
- Мочекаменная болезнь
- Нарушение репродуктивной функции женщин
- Менструальная функция 28 и 70% (К и О)
- Токсикозы I половины 10 и 30% (К и О)
- Токсикозы II половины 10 и 55% (К и О)
- Нефропатии 5 и 30% (К и О)
- Снижение массы новорожденных на 350 г.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения»
2. СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения».
3. СанПиН 2.1.4. 1175-02 "Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения»

ГОСТ 2761-84

ПОРЯДОК САНИТАРНОЙ НАДЕЖНОСТИ

1. Межпластовые напорные.
2. Межпластовые ненапорные.
3. Грунтовые воды.
4. Поверхностные воды.

ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ

Сухой остаток	1000 (1500) мг/л
Сульфаты	500 мг/л
Хлориды	350 мг/л
Общая жесткость	7 (10) ммоль/л

ПДК

НРБ

Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды СанПиН 2.1.4 1074-01

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Запах	Не более 2 баллов
Привкус	Не более 2 баллов
Цветность	Не более 20 градусов Cr-Co
Мутность	Не более 1,5 мг/л по коалину

ОБОБЩЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Водородный показатель	6-9 pH
Сухой остаток	1000(1500) мг/л
Жесткость общая	7(10) ммоль/л
Окисляемость перманганатная	5,0 мг/л

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА (МГ/Л)

Железо	0,3 (1,0)
Медь	1,0
Нитраты	45
Хлориды	350
Сульфаты	500
F – I – II кл.р.	1,5
F – III кл. р.	1,2

ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

(МГ/Л)

1. Пестициды
2. Ароматические углеводороды

ВЕЩЕСТВА, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ПРИ ВОДОПОДГОТОВКЕ

- Хлор остаточный свободный – 0,3-0,5 мг/л
- Хлор остаточный связанный – 0,8-1,2 мг/л
- Озон остаточный – 0,3 мг/л
- Остаточное количество:
 - алюминия – 0,5 мг/л
 - хлороформа – 0,2 мг/л
 - формальдегида – 0,05 мг/л

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

- Термотолерантные колиформные бактерии – отсутствие в 100 мл.
- Общие колиформные бактерии – отсутствие в 100 мл.
- Общее микробное число – не более 50 колоний в 1 мл.
- Цисты лямблий – отсутствие в 50 л.

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Определяется показателями α и β активности.

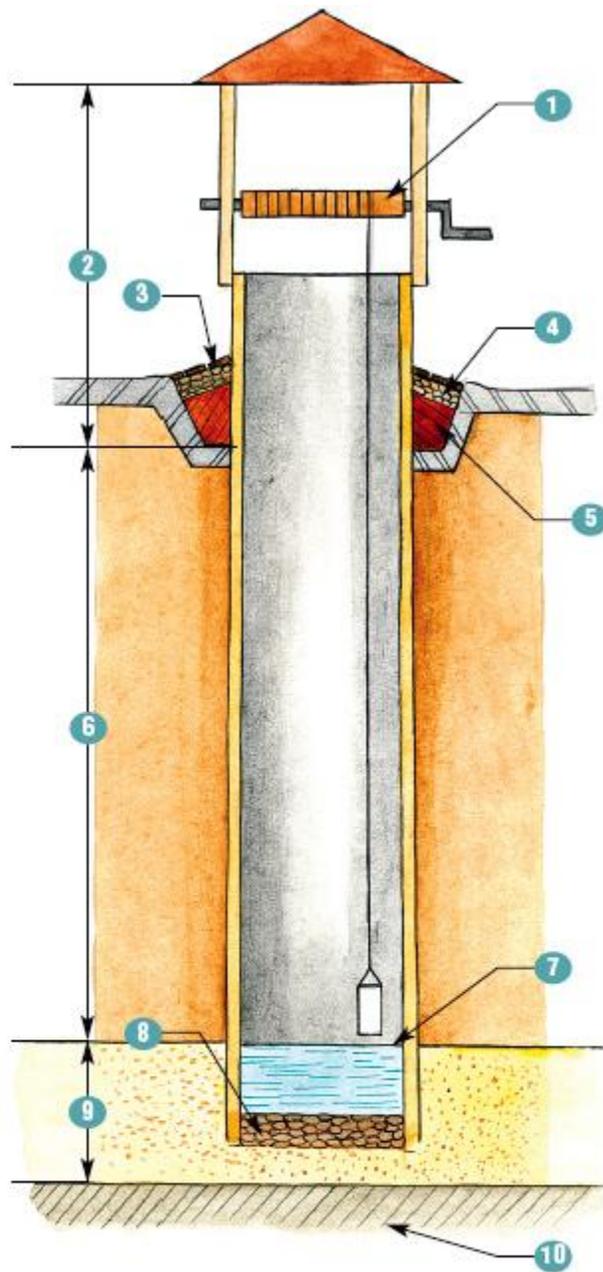
Общая:

α – радиоактивность: 0,1 Бк/л;

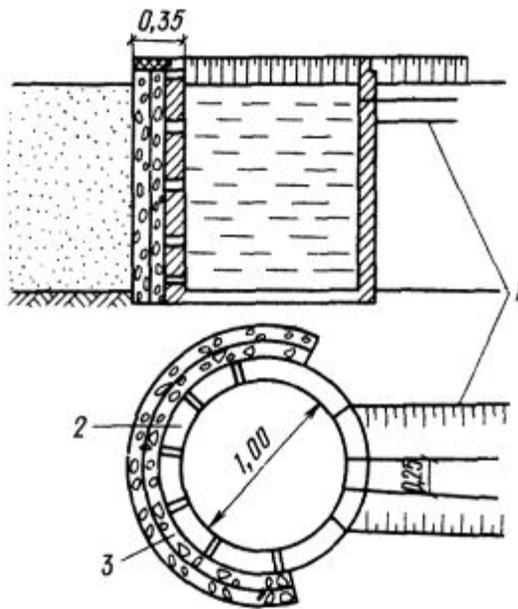
β – радиоактивность: 1,0 Бк/л.

САНПИН 2.1.4 1175-02
«КАЧЕСТВО ВОДЫ
НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО
ВОДОСНАБЖЕНИЯ»

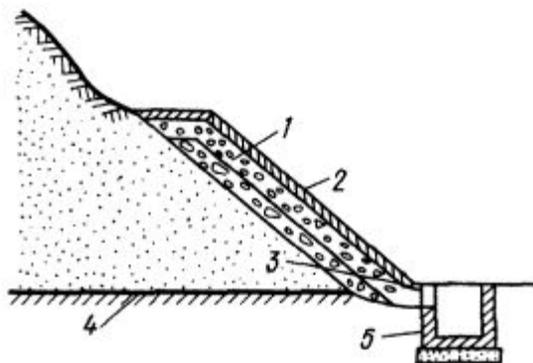
Запах	≤ 2-3 балла
Привкус	≤ 2-3 балла
Цветность	≤ 30 град
Мутность	В пределах 1,5-2,0 мг/л (по коалину)
Жесткость	7-10 мг*эquiv/л
Нитраты	≤ 45 мг/л
Минерализация	В пределах 1000 – 1500 мг/л
Сульфаты	≤ 500 мг/л
Хлориды	≤ 350 мг/л
ОКБ	Отсутствие в 100 мл
ОМЧ	Не более 100 в 1 мл
ТКБ	Отсутствие в 100 мл
Колифаги	Отсутствие в 100 мл
Химические вещества	ПДК



- 1 Ворот
- 2 Оголовок
- 3 Отмостка
- 4 Щебень
- 5 Глиняный замок
- 6 Ствол
- 7 Уровень воды
- 8 Гравий
- 9 Водоприемная часть
- 10 Подстилающая водоупорная порода



1 - сбросная канава; 2 - железобетонное кольцо;
3 - обратный фильтр



1 - наклонный обратный фильтр;
2 - плитные покрытия;
3 - уровень грунтовых вод;
4 - водопор; 5 - водоотводный лоток