

# **ВОДА И ЗДОРОВЬЕ**

# **ВОДОИСТОЧНИКИ**

## **ПОДЗЕМНЫЕ**

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

## **ПОВЕРХНОСТНЫЕ**

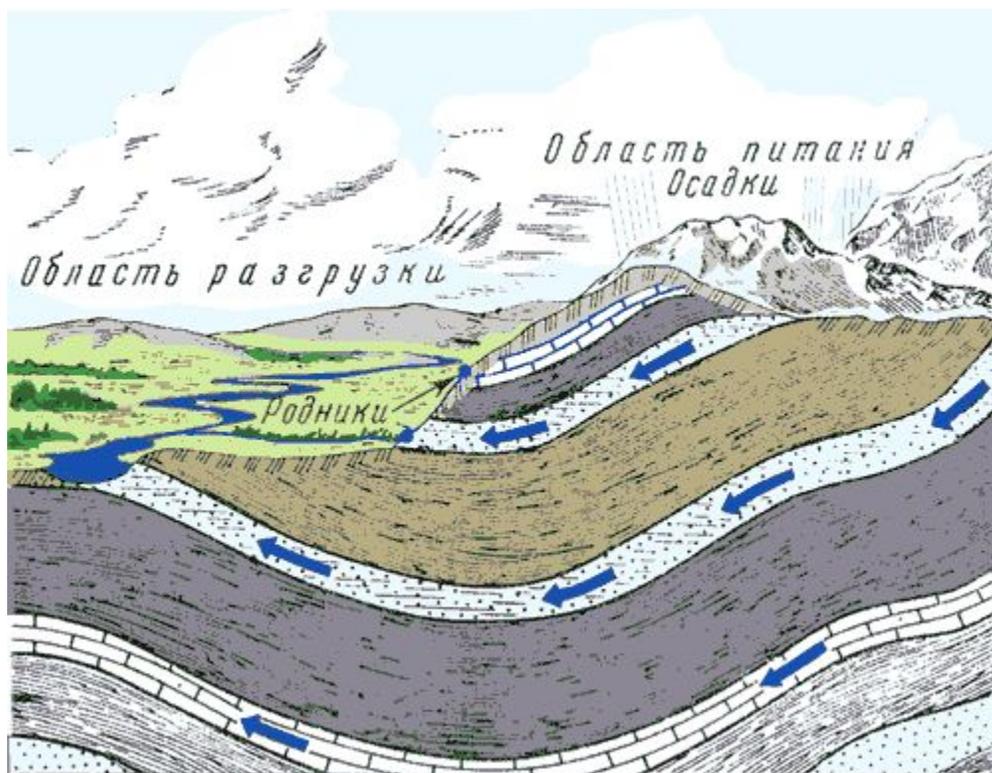
1. Реки.
2. Водоохранилища.
3. Озера.
4. Каналы.

## **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°C.
5. Прозрачны, бесцветны, без запахов и привкусов.
6. Отсутствие бактерий.
7. Минерализация – состав пород – воды м.б. жесткими, солеными, содержат F, Fe, H<sub>2</sub>S.
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.

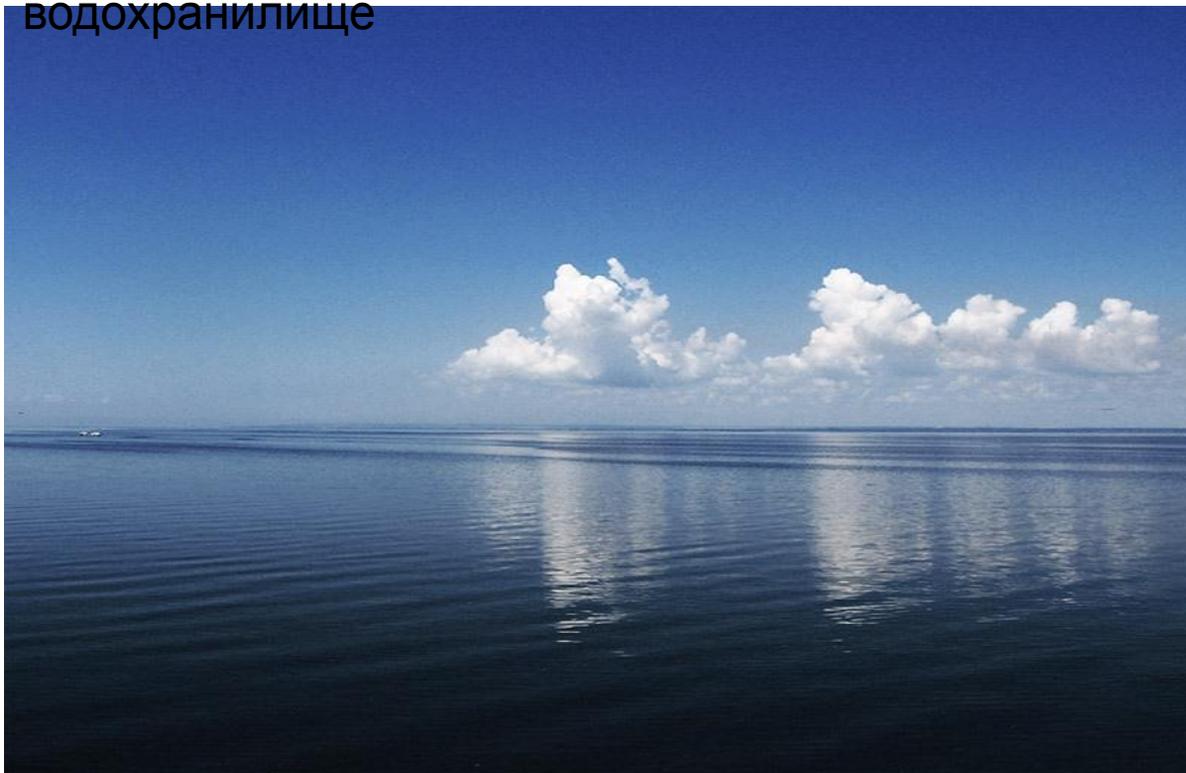
Река  
Волга



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.

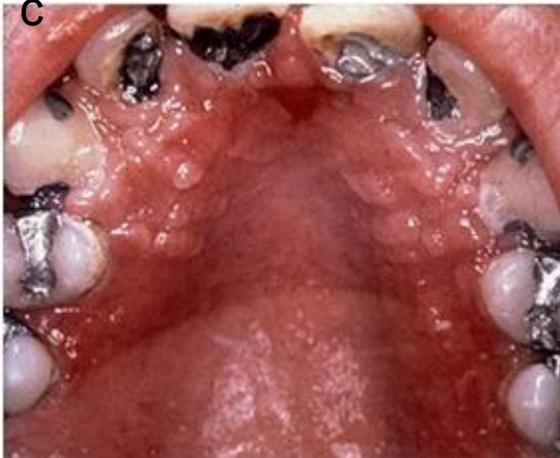
Течение имеет обратимый характер, наступает выздоровление.

# 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  $\text{NO}_3$ ).

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, глухонемога
  - 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)

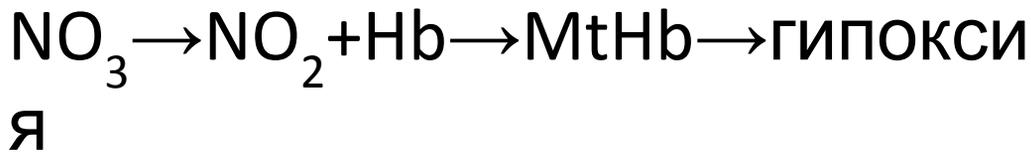
## *Дети*

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

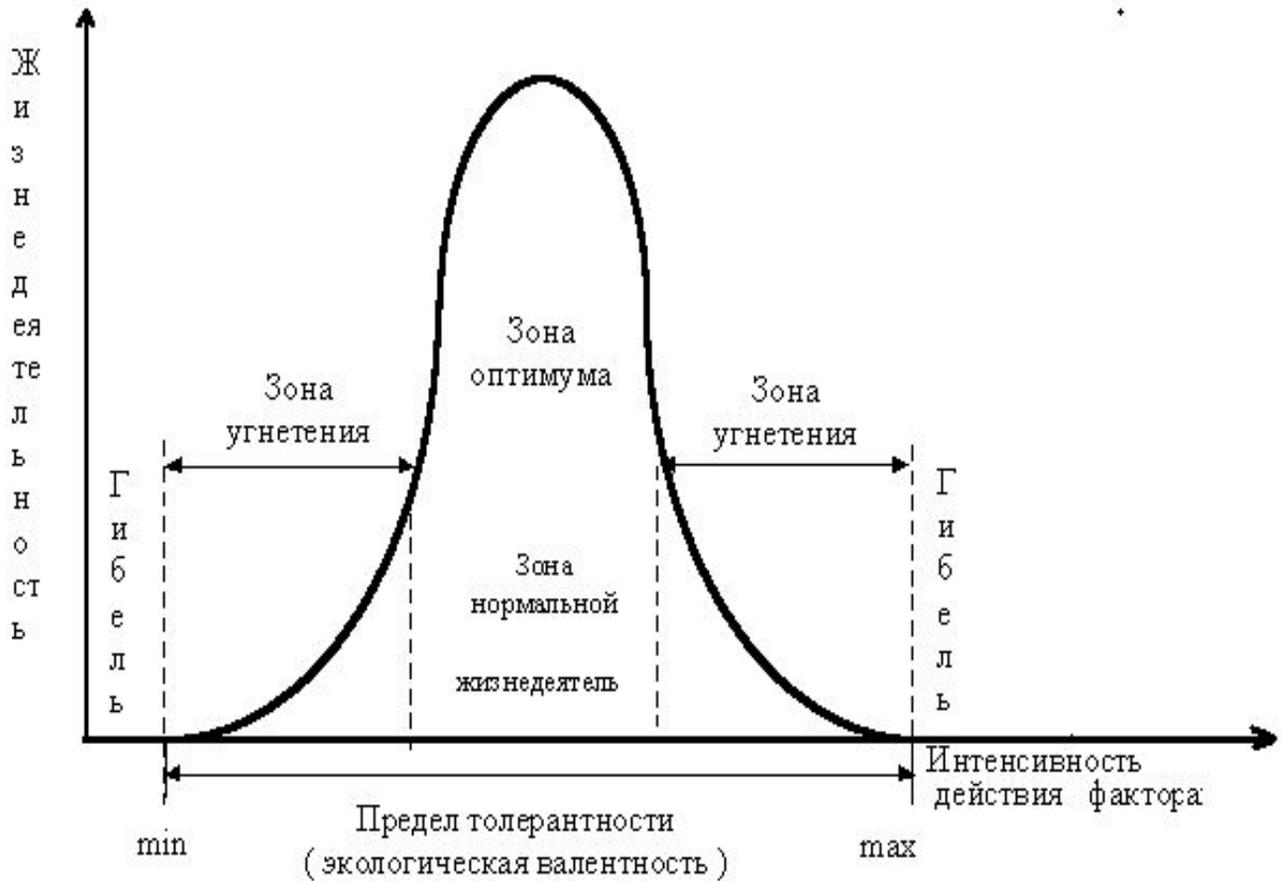
-Очаговое выпадение полей зрения

-Нарушение интеллекта

-Полинейропатия

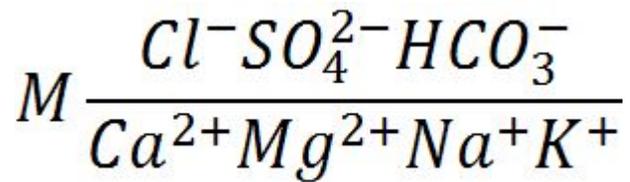
-Поражение печени и почек

# 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.

Методология оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека является новым, относительно молодым, интенсивно развиваемым во всем мире междисциплинарным научным направлением.

Риск - вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда. (ст. 2 Федерального закона "О техническом регулировании" № 184-ФЗ от 27 декабря 2002 г.)

Риск для здоровья характеризуется как вероятность развития у населения неблагоприятных для здоровья эффектов при реальном или потенциальном загрязнении окружающей среды

## Виды риска

Риск может быть :

1. *Добровольным* (альпинизм, подводное плавание);
2. *Вынужденным* (вредные производственные факторы);
3. *Естественным* (извержение вулканов, наводнения);
4. *Искусственным* (пожары, аварии).

## **Оценка риска используется при:**

- государственном санитарном и экологическом надзоре
- экологической и гигиенической экспертизе
- паспортизации промышленных объектов
- определении зон экологического бедствия
- определении чрезвычайной экологической ситуации
- установлении взаимосвязи окружающей среды и здоровья населения
- управлении риском
- обосновании приоритетных мероприятий по охране окружающей среды и оценки их эффективности

## **ЧЕТЫРЕ ЭТАПА ОЦЕНКИ РИСКА**

1. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТИ
2. ОЦЕНКА ЭКСПОЗИЦИИ
3. ОЦЕНКА ЗАВИСИМОСТИ "ДОЗА-ЭФФЕКТ"
4. ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТИ**

Опасность - это способность химического соединения наносить вред организму и / или относительная токсичность вещества или смеси веществ.

Идентификация опасности - процесс установления причинной связи между экспозицией химического вещества и частотой развития и / или тяжестью неблагоприятных эффектов на здоровье человека.

## **Задачи этапа индентификации опасности:**

1. Выявление всех источников загрязнения ОС.
2. Выявление всех загрязняющих веществ
3. Характеристика потенциальных вредных эффектов
4. Определение всех путей поступления загрязняющих веществ (ЗВ) в организм человека
5. Выявление приоритетных ЗВ и путей поступления.

**Критерии**  
**приоритетности**  
**химических веществ**

- 1. Объем выбросов в ОС**
- 2. Длительность нахождения в ОС (более 50 дней)**
- 3. Способность к биоаккумуляции (переход из ОС в биообъекты)**
- 4. Референтная зона**
- 5. Фактическая концентрация вещества в долях ПДК**
- 6. Класс опасности**
- 7. Ранговый индекс опасности**

# ОЦЕНКА ЭКСПОЗИЦИИ ДЛЯ НЕКАНЦЕРОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

## 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЗОВЫХ СУТОЧНЫХ НАГРУЗОК НА НАСЕЛЕНИЕ

1.1. рассчитывается по  
формуле:

$$Y = \frac{C_w \times CR \times EF \times ED}{BW \times AT \times 365},$$

$Y = 0,0274 C_w$  - взрослые

$Y = 0,0639 C_w$  - дети

## Оценка зависимости "доза-эффект"

Определяется индекс опасности по формуле:

$$HQ = \frac{AD}{RfD},$$

где **AD** - экспозиция или доза,  
**RfD** - референтная (безопасная) доза

Для канцерогенов используется формула

$$CR = LADD \times SF,$$

CR-индивидуальный канцерогенный риск

LADD-среднесуточная доза в течение всей жизни, (мг/(кг · день) )

SF- канцерогенный потенциал

## ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА

1.  $HQ$  менее 1 - вероятность возникновения вредных эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни незначительна и такое воздействие характеризуется как допустимое.
2.  $HQ$  более 1 - то вероятность возникновения вредных эффектов у человека возрастает пропорционально увеличению  $HQ$ , однако точно указать величину этой вероятности невозможно.

При действии веществ, обладающих канцерогенным и мутагенным действием возникают так называемые стохастические или вероятные эффекты.

К ним относятся:

- врожденные уродства
- наследственные болезни
- онкопатология

Считается, что мутагенные и канцерогенные факторы не имеют порога вредного действия. Их действие может быть охарактеризовано величинами индивидуального или популяционного рисков

## **Классификация канцерогенного риска**

### **Первый диапазон UR - $1 \cdot 10^{-6}$**

- дополнительные меры не нужны,
- периодический контроль

### **Второй диапазон UR более - $1 \cdot 10^{-6}$ , но менее $1 \cdot 10^{-4}$ (для воды - $1 \cdot 10^{-5}$ )**

- приемлемый риск, в некоторых случаях
- дополнительные мероприятия

### **Третий диапазон UR более - $1 \cdot 10^{-4}$ , но менее $1 \cdot 10^{-3}$**

- не приемлем для населения в целом,  
приемлем для профгрупп
- мероприятия установление приоритетности

### **Четвертый диапазон UR более или равен $1 \cdot 10^{-3}$**

- не приемлем для населения и профгрупп
- экстренные оздоровительные мероприятия