

Вода и здоровье населения

Профессор Л.И. Бубликова
Орёл - 2016

План лекции

- **1. Вода как фактор здоровья**
- **2. Гигиеническая характеристика источников водоснабжения**
- **3. Гигиенические нормативы качества питьевой воды**

ВОДА КАК ФАКТОР ЗДОРОВЬЯ

значение

Физиологическое Эпидемиологическое Эндемическое

Оценка возможного влияния воды источников водоснабжения на состояние здоровья осуществляется на основании данных анализов на **биологические загрязнители** (микроорганизмы), **химические** (токсические вещества) и **физические** (радионуклеиды), а также опосредованно через изменение органолептических свойств воды, что приводит к резкому ухудшению санитарно-гигиенических условий жизни.

Биологический фактор

По оценке экспертов ВОЗ до 80% всех инфекционных заболеваний связано либо с неудовлетворительным качеством питьевой воды, либо с нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения.

Водный путь распространения инфекционных заболеваний характерен для:

а) *острых кишечных инфекций бактериальной природы* (холера, брюшной тиф, паратифы, дизентерия, сальмонеллёз, иерсиниозы, кампилобактериозы и др.);

б) *антропозоонозных инфекций* (желтушный и безжелтушный лептоспирозы, бруцеллёз, сибирская язва, туляремия, эризипелоид, дальневосточная сибирская лихорадка);

в) *вирусных инфекций* (эпидемический гепатит А, полиомиелит, адено- и энтеровирусные инфекции и др.);

г) *протозойных инвазий* (амебиаз, балантидиаз, лямблиоз) и *глистных инвазий*, вызываемых преимущественно геогельминтами (аскаридоз, анкилостомидозы, стронгилоидоз и др.).

Водные эпидемии

Для того, чтобы возможность распространения инфекционных заболеваний через воду стала реальной, необходимо одновременное наличие трёх условий:

- возбудители заболеваний должны попасть в воду источника водоснабжения;
- патогенные микроорганизмы должны сохранять жизнеспособность в водной среде в течение достаточно длительного времени;
- возбудитель инфекционных заболеваний должен попасть с питьевой водой в организм человека.

Особенности водных эпидемий

- вспышки таких инфекций начинаются внезапно;
- одновременно заболевает множество людей, использовавших воду из одного заражённого источника;
- формирование «эпидемического хвоста» после проведения противоэпидемических мероприятий, направленных на исключение водопользования из заражённого источника, дезинфекции, водоохраных мер, а также лечения больных и ограничения их контактов. Число заболевших быстро снижается, но некоторое время заболеваемость сохраняется на относительно невысоком уровне из-за бытового заражения.

Физический фактор

Потенциальную, а иногда и реальную опасность для здоровья населения представляет **радиационный фактор**. Источники ионизирующего излучения в водных объектах могут быть **естественно-природными** (радионуклиды земных пород и воды водоисточников) и **искусственные** (антропогенного происхождения в результате загрязнения объектов окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах)

Табл. 1

Допустимая общая радиоактивность воды хозяйственно-питьевого назначения

Показатели	Единицы измерения	Нормативы	Показатель вредности
Общая α -радиоактивность	Бк / л	0,1	радиационный
Общая β -радиоактивность	Бк / л	1,0	радиационный

Химический фактор

Эффекты от воздействия ксенобиотиков на уровне организма могут быть:

- а) **общетоксические** (характерно для поступления ксенобиотиков через желудочно-кишечный тракт) без ярко выраженных признаков системного поражения;
- б) **специфические** (при наличии органа-мишени для химических веществ), проявляющиеся в преимущественном поражении соответствующего органа или системы: кардиотропное, нефротоксическое, гепатотропное, остеотропное, гематотропное, гонадотропное т.п.;
- в) **иммуномодулирующие** с реализацией реакции сенсибилизации по немедленному типу (при поступлении ксенобиотика через желудочно-кишечный тракт) или замедленному типу (при поступлении через неповреждённую кожу);
- г) **отдалённые последствия**, проявляющиеся во влиянии на хромосомный аппарат, ДНК с конечным эффектом в виде генетических заболеваний, врождённых уродств или рака.

Понятие о лимитирующем показателе вредности

ЛПВ - это предельно допустимая концентрация вещества, устанавливаемая на основании наименьшей пороговой величины, определённой экспериментальным путём по влиянию на органолептические свойства, санитарный режим водоёма и токсические эффекты.

ЛПВ включает санитарно-токсикологический, органолептический и общесанитарный лимитирующий показатель.

Эндемическое значение воды

Заболевания неинфекционной природы могут быть связаны с особенностями природного химического состава воды и антропогенным изменением.

Биогеохимические провинции – это районы, характеризующихся избытком или недостатком отдельных микроэлементов в воде, почве, растениях (согласно учению академика В.И. Вернадского и А.П. Виноградова).

Заболевания неинфекционной природы, связанные с употреблением недоброкачественной воды

- Флюороз
- Эндемическая подагра
- Эндемический зоб
- Водно-нитратная метгемоглобинемия
- Болезнь Минимата

Гигиеническая характеристика источников водоснабжения

Выбор источника питьевого водоснабжения определяется его **доступностью, водообильностью** (дебитом), соотнесённой с потребностью в воде и **степенью надёжности** (постоянством состава воды).

Государственным стандартом «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора» ГОСТ 2761 – 84, предусматривается следующая последовательность выбора:

- а) межпластовые напорные воды;
- б) межпластовые безнапорные воды;
- в) грунтовые воды, искусственно наполняемые, и подрусовые подземные воды;
- г) поверхностные воды.

Табл. 2

**Нормы хозяйственного питьевого водоснабжения для населённых
пунктов**

Благоустройство районов жилой застройки	Потребность на 1 жителя, л/сут
Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией без ванн	125 - 160
То же с ваннами и местными водонагревателями	160 - 230
То же с централизованным водоснабжением	250 - 350

Гигиенические нормативы качества питьевой воды

Вода, используемая населением для удовлетворения физиологических и гигиенических потребностей, должна отвечать следующим общим требованиям:

- быть безопасной в эпидемическом и радиационном отношении;
- безвредной по химическому составу;
- иметь благоприятные органолептические свойства.

Качество питьевой воды должно соответствовать гигиеническим нормативам перед её поступлением в распределительную сеть, а также в точках водозабора.

Безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении определяется её соответствием нормативам по микробиологическим и паразитологическим показателям.

Табл. 3
Показатели безопасности питьевой воды в эпидемическом отношении

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Коли-индекс	Количество <i>E. coli</i> в 1 л воды	Не более 3
Коли-титр	Количество воды, в котором обнаруживается 1 <i>E. coli</i>	Более 330 мл
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колонии бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

Безвредность питьевой воды по химическому составу определяется её соответствием по следующим нормативам:

- Обобщённым показателям и содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории РФ, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение.
- Содержанию вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе её обработки в системе водоснабжения.
- Содержанию вредных химических веществ, поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека.

Табл. 4

Обобщенные показатели безвредности питьевой воды по химическому составу

Показатели	Единицы измерения	Нормативы ПДК, не более
Водородный показатель	единицы РН	6 – 9
Общая минерализация (сухой остаток)	мг / л	1000 (1500)
Жесткость общая	ммоль / л	7,0 (10)
Окисляемость перманганатная	мг / л	5,0
Нефтепродукты, суммарно	мг / л	0,1
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные	мг / л	0,5
Фенольный индекс	мг / л	0,25

Табл. 5

Нормативы содержания наиболее распространенных химических веществ

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, ПДК, не более	Класс опасности
Барий (Ba^{2+})	мг / л	0,1	2
Бериллий (Ba^{2+})	мг / л	0,0002	1
Бор (В, суммарно)	мг / л	0,5	2
Железо (Fe, суммарно)	мг / л	0,3 (1,0)	3
Кадмий (Cd, суммарно)	мг / л	0,001	2
Марганец (Mn, суммарно)	мг / л	0,1 (0,5)	3
Медь (Cu, суммарно)	мг / л	1,0	3
Молибден (Mo, суммарно)	мг / л	0,25	2
Мышьяк (As, суммарно)	мг / л	0,05	2
Никель (Ni, суммарно)	мг / л	0,1	3
Нитраты (по NO_3)	мг / л	45	3
Ртуть (Hg, суммарно)	мг / л	0,0005	1
Свинец (Pb, суммарно)	мг / л	0,03	2
Сульфаты (SO_4^{2-})	мг / л	500	4
Хлориды (Cl ⁻)	мг / л	350	4

Табл. 6

**Нормативы содержания вредных веществ, поступающих
и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе
водоснабжения**

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, ПДК, не более
Хлор		
- остаточный свободный	мг / л	в пределах 0,3 – 0,5
- остаточный связанный	мг / л	в пределах 0,8 – 1,2
Хлороформ (при хлорировании воды)	мг / л	0,2
Озон остаточный	мг / л	0,3
Формальдегид (при озонировании воды)	мг / л	0,05
Полиакриламид	мг / л	2,0
Активированная кремнекислота (по Si)	мг / л	10

Табл. 7

**Критерии органолептических свойств питьевой
ВОДЫ**

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	баллы	2
Привкус	баллы	2
Цветность	градусы	20 (35)
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формалину) или мг / л (по каолину)	2,6 (3,5) 1,5 (2)

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ ОСНОВА ДЕЙСТВИЯ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ



