

Доброе утро!!!!!!



**ДОБРОЕ УТРО!!!!!!  
С НАЧАЛОМ НОВОГО УЧЕБНОГО ГОДА**





**КАФЕДРА  
ГИГИЕНЫ И  
ЭКОЛОГИИ**

*Специальность*

**060101 «Лечебное дело»**

*Дисциплина*

**ОПД.Ф.01 «Гигиена с основами экологии  
человека. Военная гигиена»**



## КАФЕДРА ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ

**Специальность** 060103 «Педиатрия»  
**Дисциплина** ОПД.Ф.01 «Гигиена с  
основами экологии человека, гигиена детей  
и подростков. Военная гигиена»

# ПЛАН

## 7 семестра

**ЦИКЛ**  
**9 ЗАНЯТИЙ**  
4 часа  
9.00 – 12.40  
Ауд. 428

### ТЕМАТИКА:

**1.»ОС»:**

• «Вода»

»Водоснабжение в\с»

**2.»Труд»:**

«Шум, вибрация»

«Пыль, яды»

«Утомление»

**3. «Дети»**

»Физическое развитие»

«Здоровье»

«Учебный процесс»

**4. Итоговое**

### ЭКЗАМЕН:

✓ тестирование?!

✓ собеседование

Н

НО

О

<http://InzhenerMayaKompani.itu.ru/>

<http://InzhenerMayaKompani.itu.ru/>

**ТЕМА**

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ  
И ИСТОЧНИКОВ  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ.  
МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА  
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.**

## ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ

- ✓ Ознакомить студентов с принципами и методами оценки качества воды при различных типах водопользования.
- ✓ Освоить методы гигиенической оценки качества питьевой воды.

## УМЕНИЯ, НАВЫКИ

- ✓ работать с нормативными документами, регламентирующими качество воды при различных типах водопользования,
- ✓ давать заключение о качестве воды по предложенным результатам лабораторных исследований и прогнозировать влияние употребления воды, не соответствующей гигиеническим стандартам, на здоровье населения. (или объяснить этиологическую связь нарушений в здоровье с качеством воды)
- ✓ разрабатывать мероприятия, направленные на предупреждение или уменьшение неблагоприятного воздействия водного фактора.



????????????????

- 1. Гигиеническое значение воды в жизни человека.**
- 2. Нормы водопотребления.**
- 3. Роль воды в распространении инфекционных заболеваний.**
- 4. Минеральный состав воды и нарушения в организме, связанные с его особенностями.**
- 5. Источники, системы водоснабжения и их характеристика.**
- 6. Гигиенические требования к качеству воды при централизованном водоснабжении.**
- 7. Гигиенические требования к качеству воды при децентрализованном водоснабжении.**

??????????????

1. Показатели безопасности в эпидемиологическом отношении.
2. Показатели безвредности химического состава воды
3. Основные методы улучшения качества воды, их краткая характеристика
4. Методы обеззараживания воды. Критерии надежности
5. Специальные методы улучшения качества воды.
6. Правила выбора источника централизованного водоснабжения.
7. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения.



- Вода покрывает 70,9% Земли
- 96,5% всей воды сосредоточено в океанах
  - Запасы пресной воды составляют 2,5%
- На долю рек и озер приходится всего 0,3% пресной воды
- Около 1,2 миллиарда человек по всему миру не имеют доступа к пригодной для питья воде
  - Менее 1% природных источников в России содержат воду, пригодную для питья без обработки

**ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ**

The diagram features a central blue rounded rectangle with a yellow border containing the text 'ЗНАЧЕНИЕ ВОДЫ'. Two teal curved arrows point from this rectangle towards two ovals below. The left oval is light purple and contains the text 'ФАКТОР жизнеобеспечения'. The right oval is light orange and contains the text 'ПОКАЗАТЕЛЬ санитарно-эпидемиологического благополучия'. The bottom left corner of the slide has a decorative pattern of diagonal lines.

**ФАКТОР  
жизнеобеспече  
ния**

**ПОКАЗАТЕЛЬ  
санитарно-  
эпидемиологичес  
кого  
благополучия**

**физиологическое**

**общеукрепляющее  
закаливающее**

**гигиеническое**

**ЗНАЧЕНИ  
Е  
ВОДЫ**

**народно-  
хозяйственное**

**климато  
образующее**

**эпидемиологическое**

## *ВИДЫ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ*

- ✓ хозяйственно-питьевое
- ✓ народно-хозяйственное
- ✓ рыбо-хозяйственное
  - ✓ рекреационное
  - ✓ бальнеологическое

# Последствия потери воды

(% от массы тела)

6-8

Повышение температуры тела,  
ухудшение деятельности ССС и  
дыхания, слабость,  
головокружение, коллаптоидное  
состояние

10

необратимые  
изменения

15-25

гибель

*ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ  
ЗНАЧЕНИЕ  
ВОДЫ*

**ЗАБОЛЕВАНИЯ  
ИНФЕКЦИОННОЙ  
ПРИРОДЫ**

**ЗАБОЛЕВАНИЯ  
НЕИНФЕКЦИОННО  
Й ПРИРОДЫ**

«С водой мы выпиваем 80%  
болезней»  
Луи Пастер



# Вода и заболевания

- ▣ Потребление загрязненной воды является причиной возникновения 80% всех заболеваний
- ▣ Ежегодно уносит жизни 8 млн человек, из которых
  - ▣ 4 миллиона – дети

# Заболеваемость (абс. число\на 100000 человек). Данные ВОЗ, 2010 год

Заболевание	Россия	Франция
Сальмонеллез	4480\3,15	800\1,3
Полиомиелит	0\0,00	0\0,00
Энтеровирусы	391\0,276	7\0,012
Гепатит А	471\0,332	6\0,01
Колиэнтериты	1839\1,29	10\0,015
<b>Бактериальная дизентерия</b>	<b>1259\0,88</b>	<b>124\0,14</b>
<b>Брюшной тиф</b>	<b>3\0,002</b>	<b>0\0,00</b>

# Заболеваемость (НСО)



# ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

**Документы:**

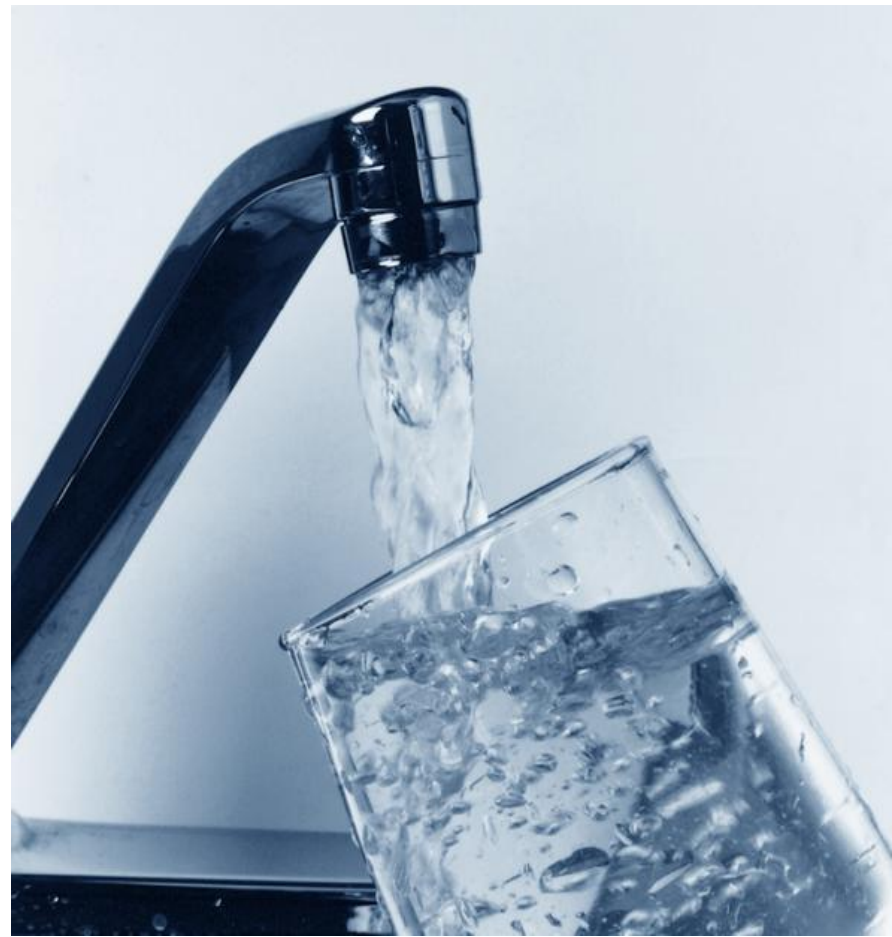
**СанПиН 2.1.4.1074-01**

« Гигиенические  
требования  
.....централизованных....

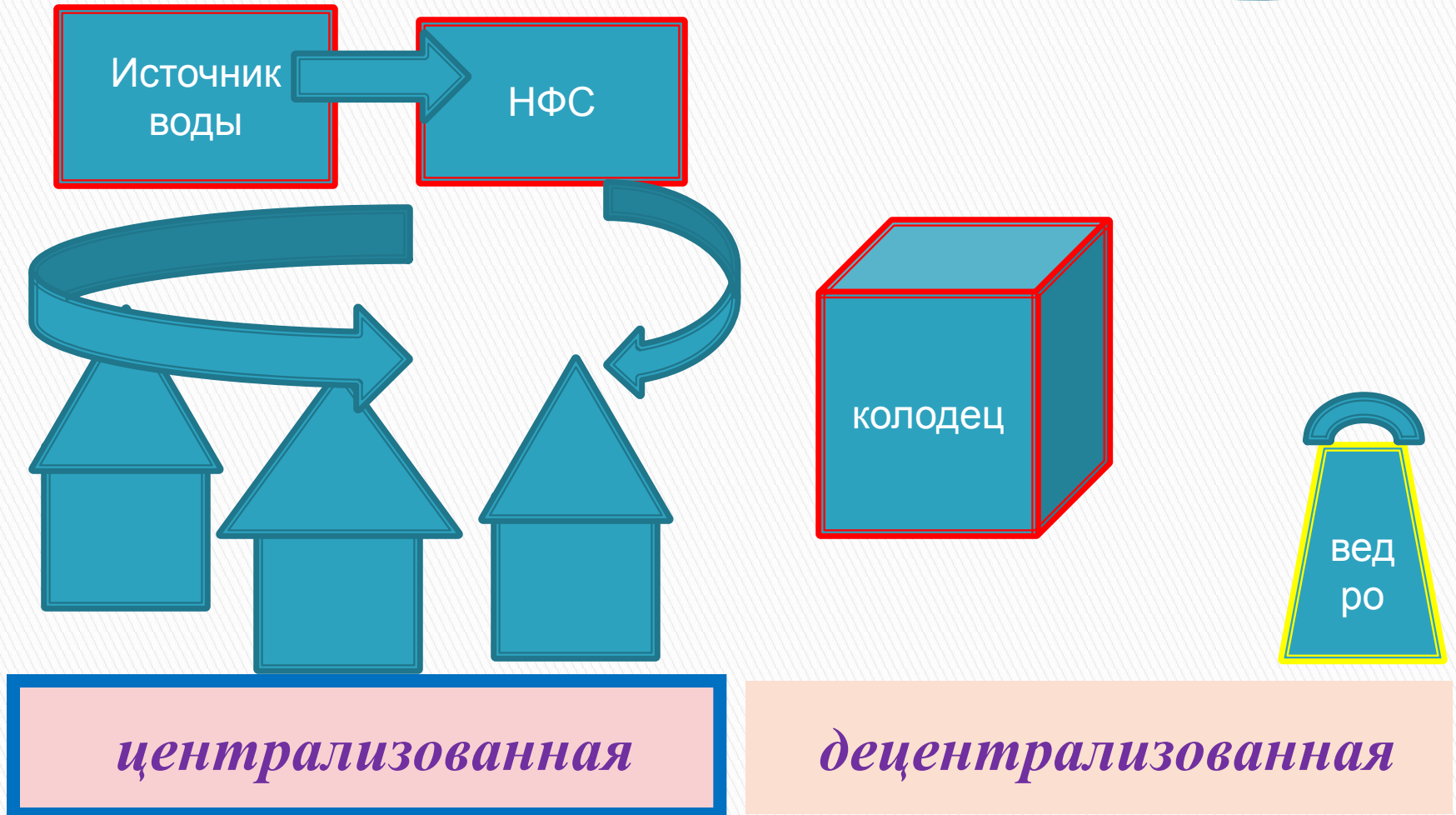
«

**СанПиН 2.1.4.1175-02**

«Гигиенические .....  
децентрализованного  
водоснабжения».



# Системы водоснабжения



Источник  
воды

НФС

колодец

вед  
ро

*централизованная*

*децентрализованная*

## Ионы кальция и магния

Менее 7  
ммоль\л

7-10  
ммоль\л

Более 10  
ммоль\л

- ✓ Увеличение смертности от сердечно-сосудистой патологии
- ✓ Менее 2 – коррозионная активность

## ЖЕСТКОСТЬ

- ✓ **Хозяйственные бытовые** неудобства (стирка, мытье, приготовление пищи).
- ✓ **Накипь** (бытовое и промышленное оборудование)
- ✓ **Прямое действие на здоровье** -
  - камнеобразование
  - дерматиты

**фтор**

✓ Дефицит – кариес  
✓ Избыток – флюороз

**ХИМИЧЕСКАЯ  
БЕЗВРЕДНОСТЬ**

**иод**

**сульфаты**

**прочие**

**хлориды**

✓ Органолептические свойства  
✓ ССС,  
мочевыделительная

✓ Органолептические свойства  
✓ Действие ЖКТ (послабляющий эффект)

Острые отравления

Хронические отравления

# НИТРАТЫ





# ДАВНОСТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

аммиак

нитриты

нитраты

?????????

??

**Органолептические свойства**

**Химическая безвредность**

**Эпидемиологическая  
безопасность**

**Радиационная безопасность**

# ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИ Е ПОКАЗАТЕЛИ

Показатель	Единицы измерения	Норматив, не более
<i>запах</i>	баллы	2
<i>привкус</i>	баллы	2
<i>цветность</i>	градусы	20 (35)
<i>мутность</i>	ЕМФ (единицы мутности по формазину) или мг\л (по каолину)	1,5 (2)

## **ХИМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

- **Ингредиенты, вероятность присутствия которых в питьевой воде водопроводов страны наибольшая, т.е. *природные ингредиенты*.**
- **Так называемые *обобщенные показатели* химического состава воды (рН, общая минерализация, жесткость, перманганатная окисляемость, содержание нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ — ПАВ и фенольный индекс).**
- **Ингредиенты, присутствие которых обусловлено *антропогенным загрязнением* источника водоснабжения. Этот список включает нормативы более чем для 1000 ингредиентов воды.**
- ***Остаточное количество* наиболее часто применяемых в *водоподготовке реагентов* и продуктов их трансформации. В рабочую программу включаются те из них, которые используются на данном водопроводе.**

\*- при оценке эффективности технологии обработки воды

\*\* - поверхностные водоисточники

## ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

показатели	единицы измерения	норматив
<i>Термотолерантные колиформные бактерии</i>	Число бактерий в 100 мл	отсутствие
<i>Общие колиформные бактерии</i>	Число бактерий в 100 мл	отсутствие
<i>Общее микробное число</i>	Число образующих колонии бактерий в 1мл	Не более 50
<i>Колифаги</i>	Число БОЕ в 100мл	отсутствие
<i>Споры сульфитредуцирующих клостридий*</i>	Число спор в 20 мл	отсутствие
<i>Цисты лямблий**</i>	Число цист в 50 л	отсутствие

# ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

# ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВОДНЫЙ ФОНД НСО

**ВОДОТОКИ**  
(реки, ручьи,  
осушительные каналы)

**ВОДОЕМЫ**  
(озера, водохранилища,  
пруды, болота )

**7427**

Более 90% - малые водотоки, длиной менее 10 км

Свыше  
**6000**

## **РЕСУРСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НСО**

**До 40% населения, около 1 млн. жителей (в основном сельских районов) используют в качестве основного источника водоснабжения подземные воды.**

# УДЕЛЬНЫЙ ВЕС НЕСТАНДАРТНЫХ ПРОБ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ (%) в НСО

санитарно-химические

микробиологические

Источники водоснабжения	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
	Централизованное в\сн	42	42.9	41.8	46.0	0.9	1.3	1.3
в т.ч.из поверхностных	20.2	12.1	7.6	10.5	0	0.8	5.3	5.4
подземных	43.1	44.6	43.5	47.6	0.96	1.3	1.1	1.5
Разводящая сеть	23.7	29.3	26.7	27.6	3.9	2.6	2.9	2.8
Источники централизованного водоснабжения	64.8	76.9	78.0	89.3	11.2	6.5	7.6	14.3



## **ВОДОСНАБЖЕНИЕ в НСО**

- ▣ **Ежесуточно из Оби забирают около 1 млн м<sup>3</sup> воды**
- ▣ **1666 водопроводов**
- ▣ **Среднесуточная подача воды 800 тысяч м<sup>3</sup>/сутки**
- ▣ **Количество водозаборов в НСО:  
11- поверхностные, 2305 - подземные**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
КАЧЕСТВА  
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
ВОДОИСТОЧНИКОВ**

**СИСТЕМА  
УЛУЧШЕНИЯ:**

- ✓ основные мероприятия
- ✓ специальные мероприятия

# *ВЫБОР ВОДОИСТОЧНИКА*

**КОЛИЧЕСТВО  
ВОДЫ  
(ДЕБИТ)**

**КАЧЕСТВО  
ВОДЫ**

- ✓ **ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора».**
- ✓ **СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод»**
- ✓ **СП 1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения».**

**САНИТАРНАЯ  
НАДЕЖНОСТЬ  
ВОДОИСТОЧНИКОВ**

**межпластовые напорные**

**межпластовые безнапорные**

**грунтовые**

**искусственно пополняемые  
и подрусловые**

**поверхностные**

## ВЫБОР ВОДОИСТОЧНИКА

### принцип:

*«качество воды источника водоснабжения в совокупности с адекватно примененной технологической схемой обработки должно гарантировать получение воды, соответствующей СанПиН «Питьевая вода»*

- ✓ интенсивность загрязнений воды, поддающихся устранению современными методами обработки, должна соответствовать эффективности проектируемых очистных сооружений;
- ✓ состав и свойства воды, не поддающиеся изменению современными методами обработки, должны соответствовать требованиям СанПиН «Питьевая вода»;
- ✓ совокупность природных условий источника водоснабжения и специально осуществленных санитарных и технологических мероприятий (водоподготовка) должна обеспечивать санитарную надежность водопровода.

# ЗСО

СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

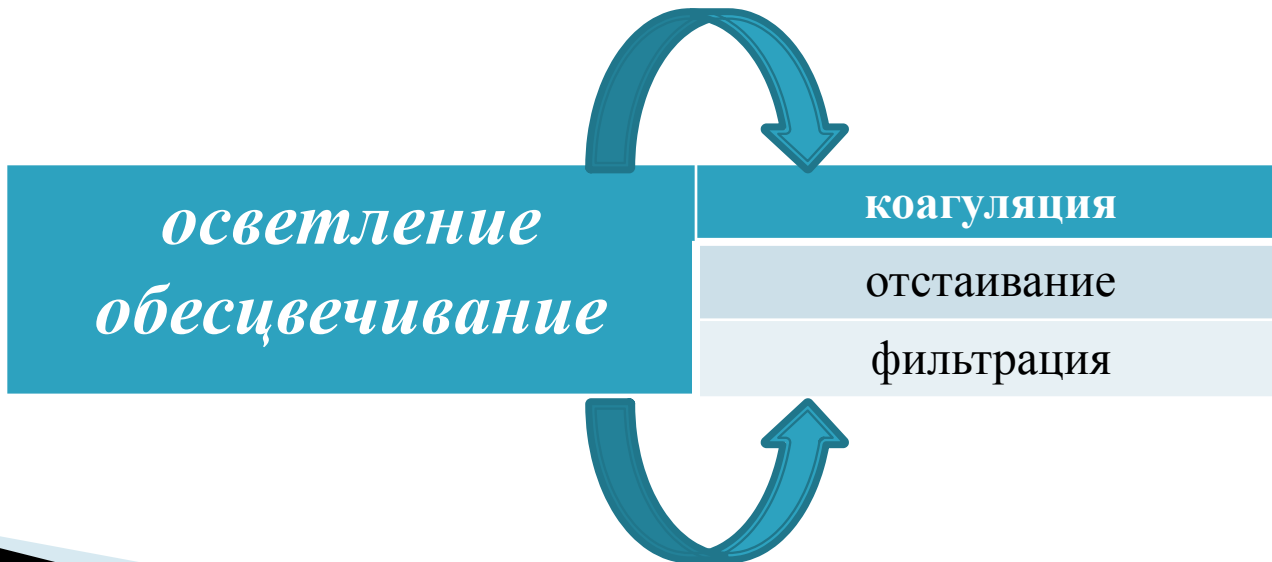
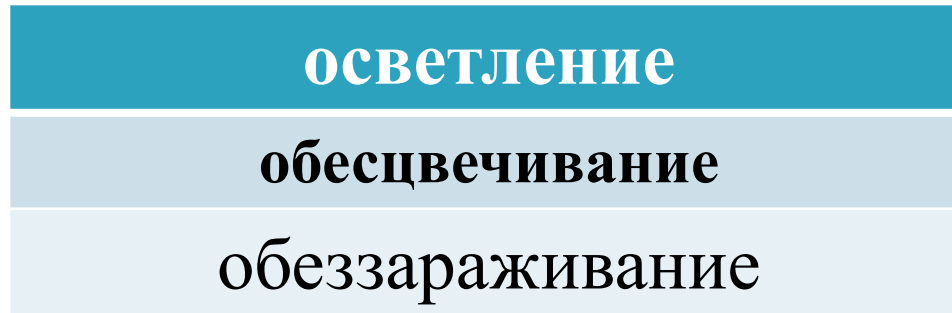
*Целью создания и обеспечения режима в ЗСО является санитарная охрана от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены.*

Зоны санитарной защиты (ЗСЗ) организуются в составе трех поясов:

***Первый пояс** (строгого режима) включает территорию расположения водозаборов, площадок расположения всех водопроводных сооружений и водопроводящего канала. Его гигиеническое значение - защита места водозабора от случайного или умышленного загрязнения и повреждения*

***Второй и третий пояса** (зоны ограничений) включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источников водоснабжения.*

# Принципиальная схема улучшения качества питьевой ВОДЫ



# Классические и новые способы очистки воды

Плохо очищенная вода становится причиной или усугубляет течение 80% заболеваний

## Механическая фильтрация



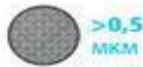
5-500  
МКМ

**фильтры грубой очистки** - задерживают частицы от 5 до 500 мкм



0,5 - 5  
МКМ

**фильтры тонкой очистки** - задерживают частицы от 0,5 до 5 мкм



>0,5  
МКМ

**фильтры ультратонкой очистки** - задерживают частицы менее 0,5 мкм и бактерии

## Ионный обмен



С помощью ионообменных материалов эффективно удаляются ионы тяжелых металлов, соли жесткости и т. д.

## Окисление



нежелательные примеси окисляются и принимают такие формы, которые легко отфильтровать. Этим способом удаляют железо, марганец

## Новые методы очистки:

### Фильтрация через мембраны



фильтрующая мембрана задерживает практически все вещества, кроме молекул воды

## Сорбция (поглощение)



**сорбент** – поглотитель, частично очищает воду от растворенной органики, свободного хлора.

В качестве сорбента чаще всего используется **активированный уголь**

## Электрохимический метод очистки



под действием электролиза происходят сложные окислительно-восстановительные реакции, уничтожающие вирусы, бактерии, микроорганизмы, разрушающие органические и другие вредные вещества



## Основные типы бытовых фильтров



### Безнапорные фильтры-накопители

под фильтром расположена емкость, в которую стекает отфильтрованная вода



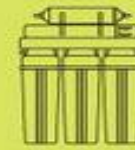
### Фильтры-насадки

подключаются к водопроводному крану



### Стационарные фильтры

как и фильтры-насадки, находятся под давлением, но отличаются ресурсом сменных элементов, скоростью и качеством очистки



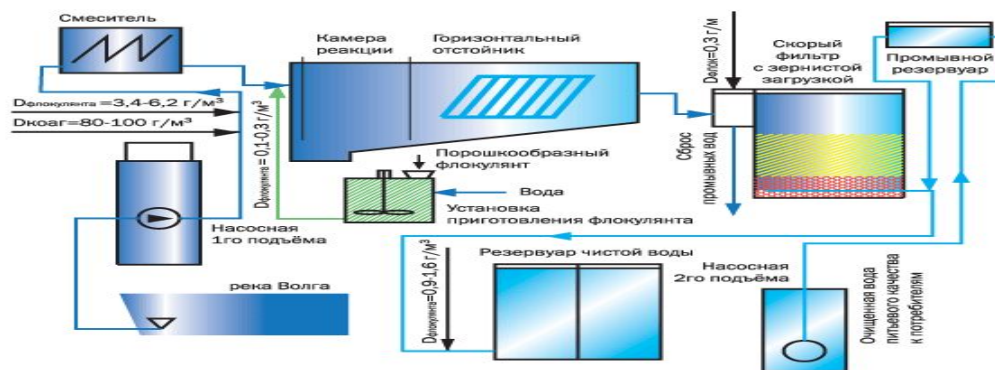
### Условно делятся на две подгруппы:

фильтры картриджные (классические методы очистки)  
фильтры на основе обратного осмоса (фильтрация через мембраны)





## Реконструкция станции подготовки питьевой воды НФС № 1 с целью повышения эффекта очистки и производительности



Физико-химические показатели воды		
Параметры	На входе	На выходе
Мутность, мг/л	9,0-21,6	0-2,0
Цветность, град.	23-29	7-19

### Промышленные испытания по переводу работы фильтров в режим контактных осветлителей

На основании патентно-литературной проработки данного вопроса и опыта работы Насосно-Фильтровальной Станции №1 для испытаний по переводу фильтров в режим контактных осветлителей руководством станции были выделены фильтры № 4 и № 5 (2-ая очередь). Неспоримым преимуществом работы осветлителей является отсутствие отложения крупных хлопьев и образования плёнки на поверхности загрузки, как это имеет место на по скорых фильтрах НФС № 1, в результате чего происходит быстрая закупорка верхних слоёв песка. Кроме того, при работе фильтров в режиме контактных осветлителей отпадает необходимость добавления флокулянта.

### Интенсификация работы отстойников с помощью тонкослойных модулей

Для интенсификации работы отстойников предлагается дополнительно в них установить тонкослойные модули. Метод тонкослойного отстаивания практически исключает влияние плотностных и конвекционных потоков и тем самым исключает вынос скоагулированных взвесей. Гидравлическая нагрузка таких устройств в 5 раз выше, чем у обычных отстойников, поэтому можно не бояться высоких скоростей движения воды. На практике тонкослойные модули используются для повышения эффективности процессов хлопьеобразования и осаждения мелкодисперсных взвесей (в среднем эффект очистки повышается на 30-50%).

Нами предлагается два варианта модулей:

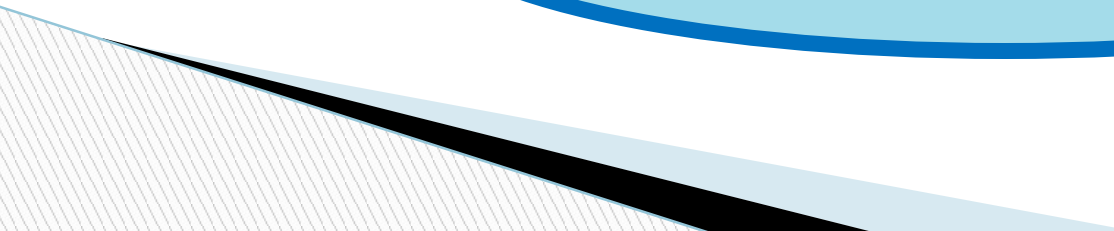
- а) с установкой полиэтиленовых пластин шириной 3 м
- б) с установкой сотоблоков из пищевой полиэтиленовой плёнки толщиной 200 мкм. Такая плёнка характеризуется высокими прочностными характеристиками, химической и бактериологической стойкостью. Сварка плёнки в сотоблоки происходит в заводских условиях методом экструдированной присадки с помощью расплавленного полиэтиленового прутка, создающего дополнительный внутренний каркас блока и обеспечивающего его пространственную устойчивость и прочность. Сотоблоки можно заказать непосредственно под размеры отстойника.

**МЕТОДЫ  
ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ**

**ФИЗИЧЕСКИЕ**

**ХИМИЧЕСКИЕ**

**КОМБИНИРОВАННЫЕ**



# ХЛОРИРОВАНИЕ

- ❖ Хлорирование нормальными дозами
- ❖ Гипер(супер) хлорирование
- ❖ Хлорирование с аммонированием
  - ❖ Двойное хлорирование

*принцип*

*варианты*

# Озонирование



- ✓ Впервые озонирование было применено во Франции в 1886 году
- ✓ Экспериментальная система для очищения воды озоном начала свое действие в 1905 году, в России, в Петропавловской больнице, а в Петербурге, в 1911 году, была запущена самая большая в мире промышленная установка озонирования, производительностью до 45 000 куб. метров за сутки.
- ✓ Страны, где на данный момент в мире используются системы очистки воды с использованием *озона* - Швейцария, Франция, Канада, Германия, Саудовская Аравия, Италия и многие другие.

# Преимущества озонирования

- озоновое окисление существенно быстрее аэрации, что играет важную роль при таком процессе, как удаление железа из воды;
- с помощью озона происходит разложение фенольных и азотных соединений, цианидов, сероводорода;
- использование озона позволяет очищать воду от нефтепродуктов и СПАВ;
- отсутствие эффекта «привыкания» для вирусов, бактерий, спор, различных микроорганизмов;
- высокая эффективность в стерилизации и дезинфекции;
- при озонировании не возникают реакции замещения, в воде не образуются посторонние примеси, вредные для организма человека соединения, как при очищении воды другими реагентами, например, хлором.

*Присутствует озон в очищаемой воде в течение 10-15 минут.*

# Сравнительная характеристика хлорирования и озонирования

критерий	хлорирование	озонирование

# **НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ХЛОРИРОВАНИЯ**

**Изменение  
органолептических  
свойств**

**Техника  
безопасности**

**Образование  
хлорорганических  
соединений**

*отдаленные  
последствия*







# НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



*ПРАКТИЧЕСКАЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ*

—

РЕШЕНИЕ  
СИТУАЦИОННОЙ  
ЗАДАЧИ

A green scroll graphic with a dark green outline and a lighter green fill. The scroll is unrolled, showing the word "АЛГОРИТМ" in white, bold, italicized Cyrillic letters. The scroll has a small circular detail at the top right corner, suggesting a binding or a scroll edge. The background is white with a decorative blue and black pattern in the bottom left corner.

***АЛГОРИТМ***

1. Оценить **качество** воды на соответствие санитарно-гигиеническим требованиям. Для этого необходимо фактические величины (см. условия ситуационной задачи) сравнить с нормативами показателей, приведенными в соответствующих документах:

СанПиН 2.1 4.1071-01. – в ситуации действующей системы централизованного водоснабжения

СанПиН 2.1.4.1175-02 - в ситуации действующей системы децентрализованного водоснабжения

ГОСТ 2761-84 -«Правила выбора водоисточника» - в ситуации решения вопроса об организации водоснабжения

2. Дать *прогноз* возможных неблагоприятных последствий употребления (или объяснения имеющихся отклонений в состоянии здоровья населения) воды, не соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям

3. Объяснить *причины* несоответствия качества (наличие загрязняющих объектов, их расположение в ЗСО, другие причины)

3. Обосновать *рекомендации* дальнейшего употребления воды при действующей системе водоснабжения или использования указанного водисточника для организации предполагаемой системы водоснабжения

- ✓ комплекс мер по исключению источников загрязнения (или уменьшению степени загрязнения).
- ✓ система улучшения качества (основные и специальные методы).

# ПРОТОКОЛ

## □ А. Оценка качества.

Показатели, фактические величины	Оценка

### *Заключение:*

- ✓ Соответствие гигиеническим требованиям в зависимости от типа водоснабжения (указать документ)
- ✓ Возможные причины несоответствия (наличие источников загрязнения расчет ЗСО и т.п.)
- ✓ Прогноз неблагоприятных последствий для здоровья

# ПРОТОКОЛ

- Б. Оценка здоровья

Проявления	Объяснение

- Заключение
- Рекомендации



# ТЕМА СЛЕДУЮЩЕГО ЗАНЯТИЯ



## ОРГАНИЗАЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ