

# Вода



Автор  
**Долженко Лидия Алексеевна**  
Кандидат технических наук  
Доцент

Кафедра «Водоснабжение и водоотведение»



**Вода, у тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое.**

***Нельзя сказать, что необходимо для жизни:***

***ты - сама жизнь!***

*Антуан де Сент-Экзюпери*





Цвет неба – это результат преломления света в воде различной структуры

- |   |   |  |
|---|---|--|
| Р | 1 | → колыбель жизни;  |
| О | 2 | → среда обитания большинства живых существ;  |
| Л | 3 | → среда протекания всех биохимических реакций;   |
| Ь | 4 | → основная пища растений: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{органические в-ва} + \text{O}_2$ ; |
| В | 5 | → важнейший преобразователь неживой природы (скалы → почва);   |
| О | 6 | → главный растворитель неживой природы (соли мирового океана);   |
| Д | 7 | → участник практически всех химических реакций на Земле;   |
| Ы | 8 | → мощный источник энергии;   |
| Н | 9 | → важнейший регулятор климата Земли.   |
| А |   |  |
| З |   |  |
| Е |   |  |
| М |   |  |
| Л |   |  |
| Е |   |  |



Вода - это самое мягкое и самое слабое существо в мире, но в преодолении твердого и крепкого она непобедима, и на свете нет ей равного.

Докладчик: Искра  
введение в специальность

Дао Дэ Дзин





*Воде дана волшебная власть стать соком жизни на Земле. Леонардо да Винчи*

# Социальные особенности водоснабжения и водоотведения

- **Вода является основой биологической жизни** человека и обеспечивает социальную биологическую безопасность постоянно в течении всего периода существования социума
- **Вода необходима** каждому гражданину и является безальтернативным продуктом питания
- **Вода обеспечивает** здоровье , работоспособность и продолжительность жизни граждан
- **Вода – гарантирует** обеспечение постоянной санитарно-гигиенической безопасности общества
- **Вода – гарантирует** периодическую пожарную, производственную, экологическую безопасность



*Долженки, стави, стави,  
зведење в специальность*

*«80% своих болезней мы выпиваем»  
Луи Пастер*

# Биологическая безопасность



Потребности Человека	Литров на человека в сутки
Самоутверждение	150...300
Положение в обществе	100...200
Безопасность	30..150
Биологические потребность в питьевой воде	1.5...3.0



**Человек умирает, если потеряет всего 12% влаги своего организма. Две трети массы тела взрослого человека составляет вода, а у новорожденного еще больше –  $\frac{3}{4}$ . Наша кровь содержит 83% воды, сердце и мозг – около 80% и даже в костях 15-20%.**

**Человек может жить без пищи более 4 недель, а без воды — не более 7 дней**

Долженко Л.А. История отрасли и  
введение в специальность

*Капля воды дороже алмаза Д. И. Менделеев*





# Промышленная безопасность



- Вода обеспечивает возможность проведения практически всех промышленных технологических процессов производства продукции.



Для производства:

1 т бумаги необходимо 300000 л воды

1 тыс. шкур овчины - 280000 л

1 т льна - 190000-350000 л

1 т меди - 180000-310000 л



# Экологическая безопасность



- Вода обеспечивает поддержание жизни растительного и животного мира на территориях, прилегающих к жилищу.
- Количество воды для этих целей 20...80 л/чел.сут



Долженко Л.А. История строительства  
вводение и применение





# Пожарная безопасность

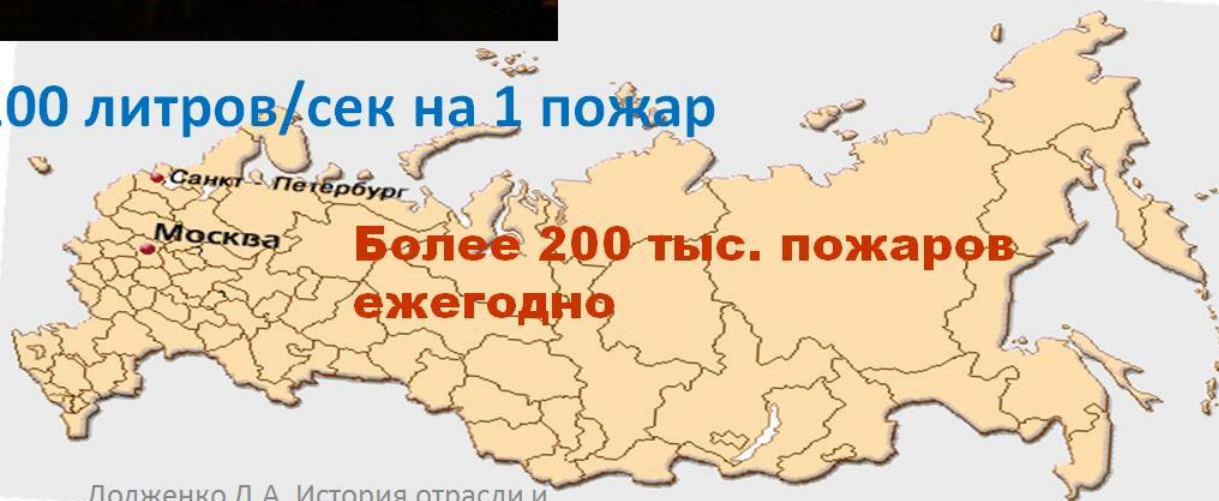
**Более 90 млрд.  
рублей ущерба**



**Общая статистика  
по Российской Федерации**

**20...100 литров/сек на 1 пожар**

**71 % пожаров в  
жилом секторе**



Долженко Л.А. История отрасли и  
введение в специальность



ДОЖДЕВАЯ ВОДА

РОДНИКОВАЯ ИЛИ  
КЛЮЧЕВАЯ ВОДА

СТОЯЧАЯ ВОДА

МИНЕРАЛЬНАЯ  
ВОДА

АРОМАТИЧЕСКАЯ  
ВОДА

МОРСКАЯ ВОДА

РАДИОАКТИВНАЯ  
ВОДА

ВОДOPPOBODHAY  
BOA

ЗАРЯЖЕННАЯ  
BOA

ОМАГНИЧЕННАЯ  
BOA

ЧИСТАЯ BOA

МЕРТВАЯ BOA

ТАЛАЯ BOA

ЖЕСТКАЯ И  
МЯГКАЯ BOA

?????

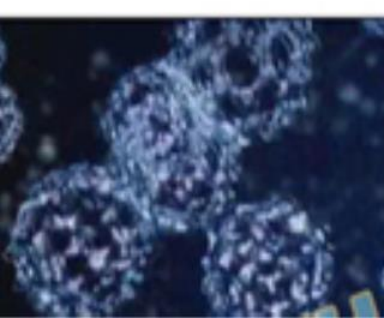
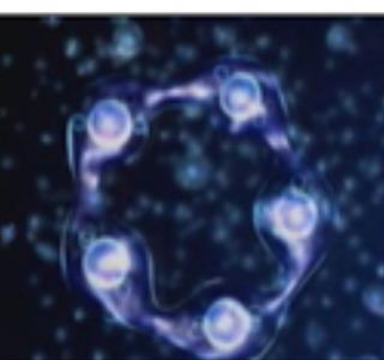
СВЯТАЯ BOA

ЖИВАЯ BOA

СТОЧНАЯ BOA

Долженко Л.А. История отрасли и  
введение в специальность

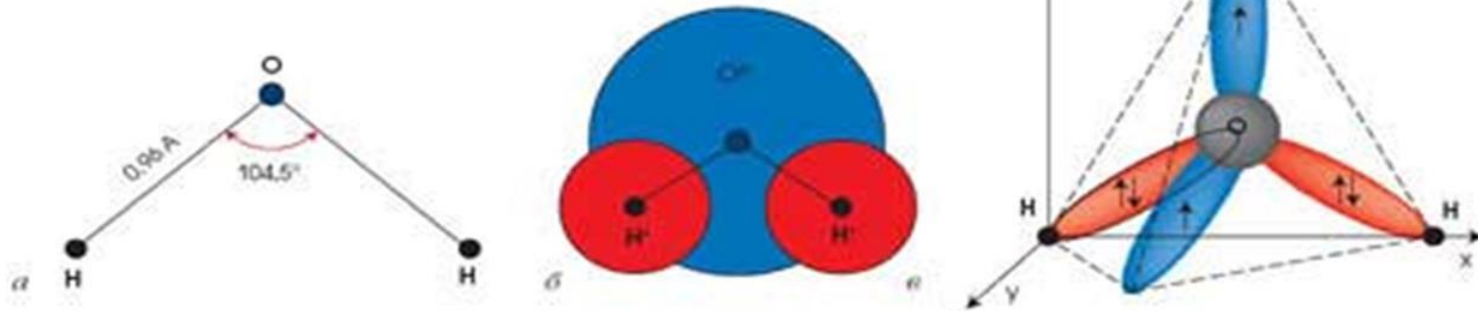




# Строение молекулы воды

1933 г.  
английские ученые  
Дж.Бернал и Р.Фаулер

Молекула  $H_2O$  является полярной, т.е. диполем



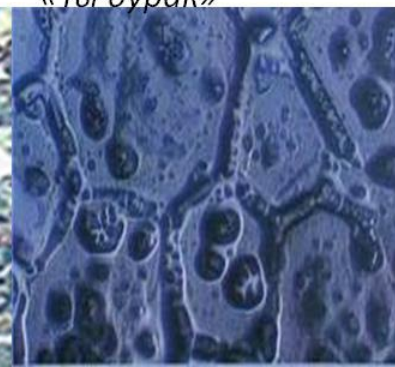
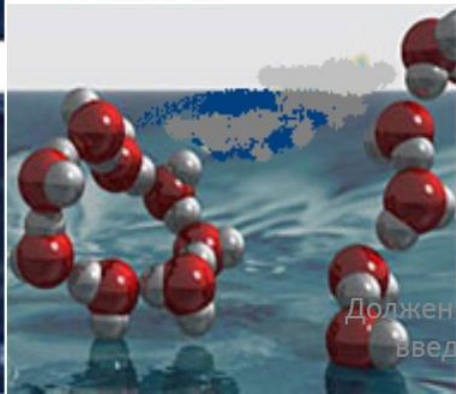
1. Все начинается с воды - древнегреческий провидец Фалес Милетский
2. Аристотель включил ее в число четырех основных начал природы
3. Вода— простое вещество, единое и неделимое, считали в средние века
4. А.Лавуазье доказал, что вода состоит из водорода и кислорода и ее можно получить с помощью химических реакций
5. Химическая формула воды постоянна, ее структура под действием информации может меняться, образуя кластеры – ячейки памяти

**В НАУКЕ, ОДНО НЕЗНАНИЕ СМЕНЯЕТСЯ ДРУГИМ»**  
**БАЙРОН**

Масару Эмото «Послания, исходящие от воды»

«Ты хороший»

«Ты дурак»



Долженко Л.А. История отрасли  
введение в специальность



# Свойства ВОДЫ

Аномальность воды –  
такое же всеобщее  
свойство природы, как и  
материальное единство  
мира

Кипение

Растворение газов

Вязкость-силы  
трения

Поверхностное  
напряжение

Сжимаемость

способность воды  
растворять  
вещества

объемное  
расширения

текучесть

**Масса 1 мл очищенной  
речной воды принята за  
единицу массы и  
называется граммом.  
Температура замерзания  
при 760 мм рт.ст. - 0°C;  
температура кипения -  
100°C.**

*По силе поверхностного  
натяжения вода уступает  
только ртути*

**От +4°C и ниже вода  
увеличивает свой объем и  
уменьшает плотность**

**При температуре 20°C в  
литре воды можно  
растворить 2 кг сахара, 359 г  
поваренной соли – хлорида  
натрия.**

Долженко Л. А. История отрасли и  
введение в специальность

## Аномальные свойства воды

H<sub>2</sub>O

36  
разновидностей  
воды

три состояния: газ,  
жидкое(5),  
твердое(14)

Растворитель для  
веществ разной  
химической  
природы

Замерзание при разных  
температурах морская  
вода -1.9 капилляры 4

Высокая теплота  
плавления и  
испарения в 27  
раз больше  
теплоты спирта  
при конденсации  
влаги (туман)

электропроводность





Давление воды на дно и стенки различных резервуаров систем водоснабжения и водоотведения изучают в разделе гидравлики – **гидростатика**

**Гидродинамика** изучает законы движения воды

### Гидростатические машины

Гидравлический пресс

$$F_2 = F_1 / d^2 \cdot D^2$$

Гидравлический мультипликатор

$$P_{m1} > P_{m2}$$

**Основа – условия равновесия жидкости и твердых тел**

### Особенности истечения через насадок

Эта область заполнена вращающимися вихрями жидкости

$P_{ам}$

$h_v$

*Насадок – короткая трубка, приставленная к отверстию в стенке, внутренний диаметр которой равен диаметру отверстия*

*В насадке возникают дополнительные (по сравнению с отверстием) потери энергии на вихреобразование*

*Давление внутри насадка меньше атмосферного*



# Основные понятия гидродинамики

**Напорным** называют поток жидкости, соприкасающийся по всему периметру с твердыми стенками

**Безнапорным** называют поток со свободной поверхностью жидкости



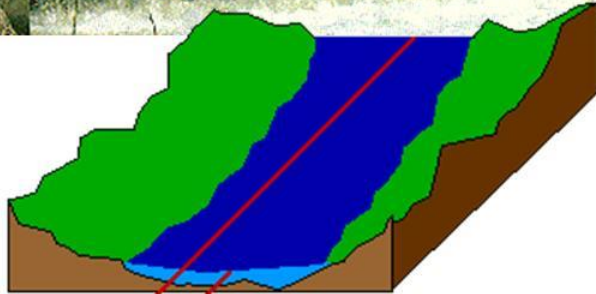
Вода в реке всегда течет прямо, как бы извилисто не было русло.

Ударив по воде сильно, можно только ушибиться самому.

Вантал



Высота



перепад (напор)

• **Элементарная струйка** – основной элемент гидравлической модели потока

• **Живое сечение** - площадь сечения потока



• **Расход** -

это объем воды, протекающий через живое сечение потока в единицу времени, измеряемый в л/с или  $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $\text{м}^3/\text{с}$ .

Aqua currit et debere currere ut currere solebat - вода течет и должна течь, ибо она привыкла течь.

Латынь

Долженко Л.А. История отрасли и  
введение в специальность



Газообразная вода в атмосфере (облака)



Жидкая вода озер и твердая (снег) горных вершин



Ледники и айсберги



**Гидросфера** – это совокупность всех вод Земли, включая: -  
- глубинные,  
- почвенные,  
- поверхностные,  
- океанические,  
- атмосферные

**На Земле - около 1500 млн.км3 воды**  
**Пресная вода 70% мировых запасов пресной воды в России**



В. И. Вернадский «Мы не знаем в природе ни одного' твёрдого тела, которое бы в своём составе не заключало воды»





Гидросфера, атмосфера и литосфера связаны между собой единым глобальным процессом –

## Круговорот воды в природе

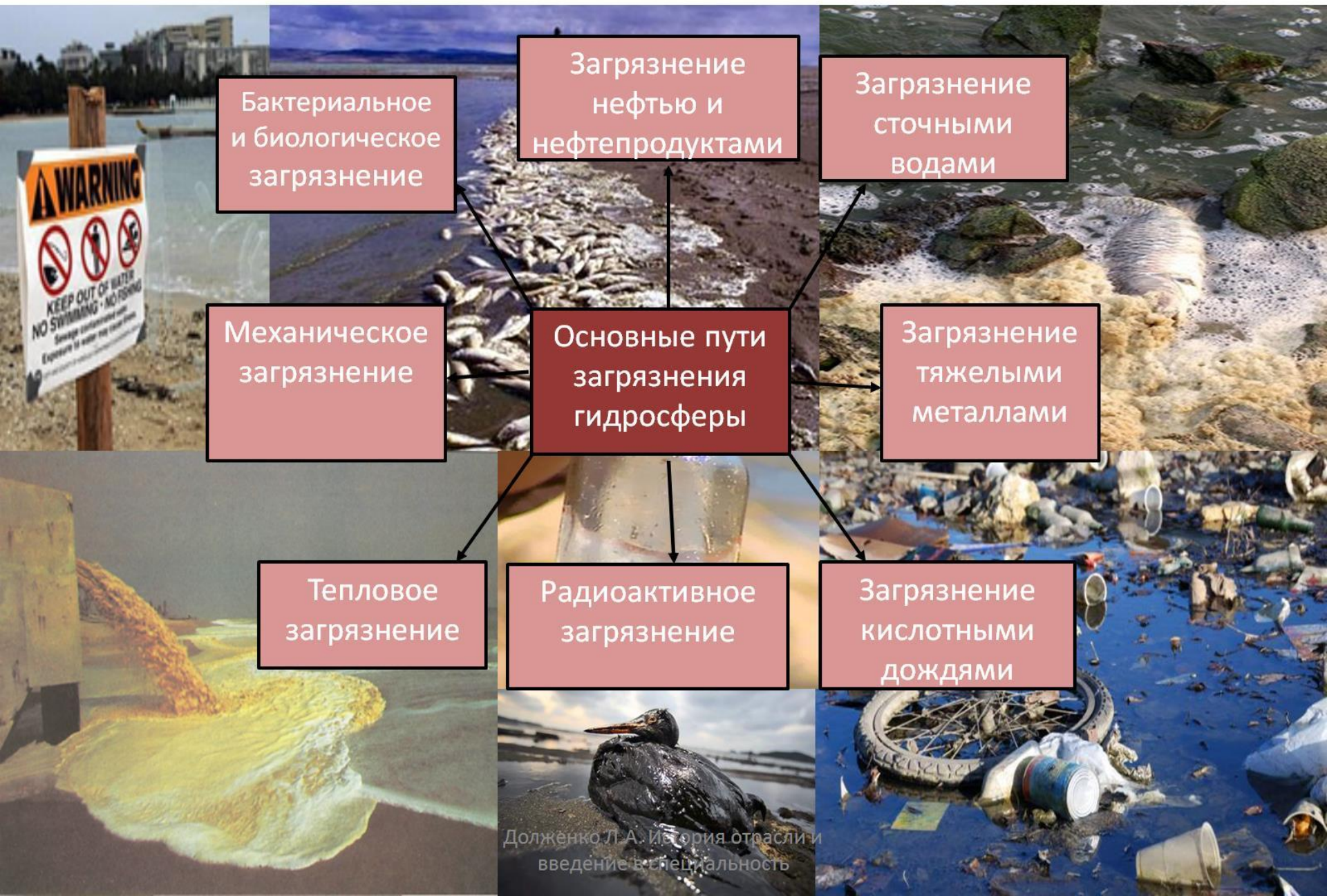
**Вековые запасы** - пресные воды суши, находящиеся в озерах, реках, ледниках, а также в водоносных слоях горных пород.

**Возобновляемые водные ресурсы** - воды, которые ежегодно возобновляются в процессе круговорота воды на Земле.



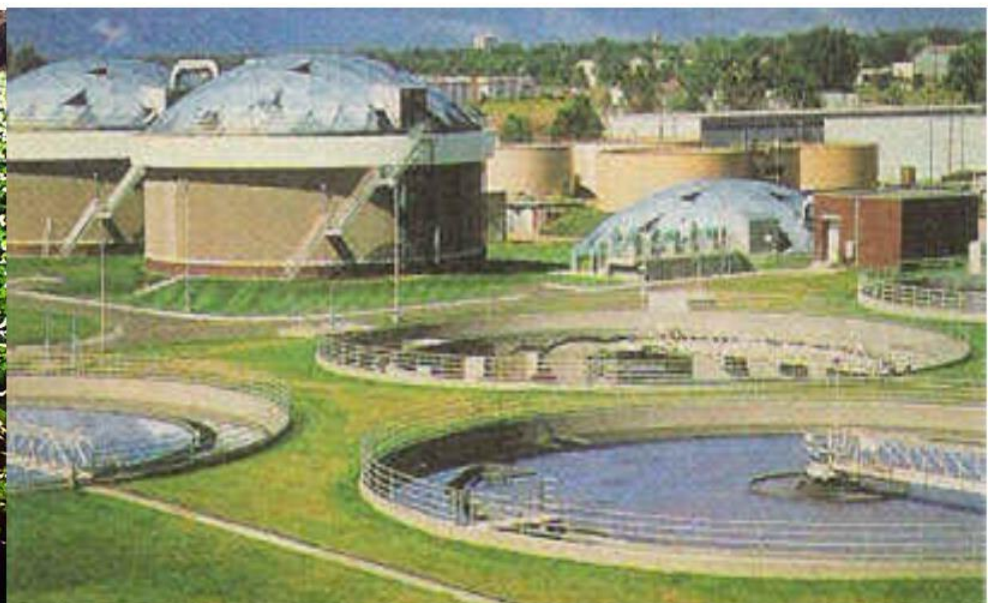
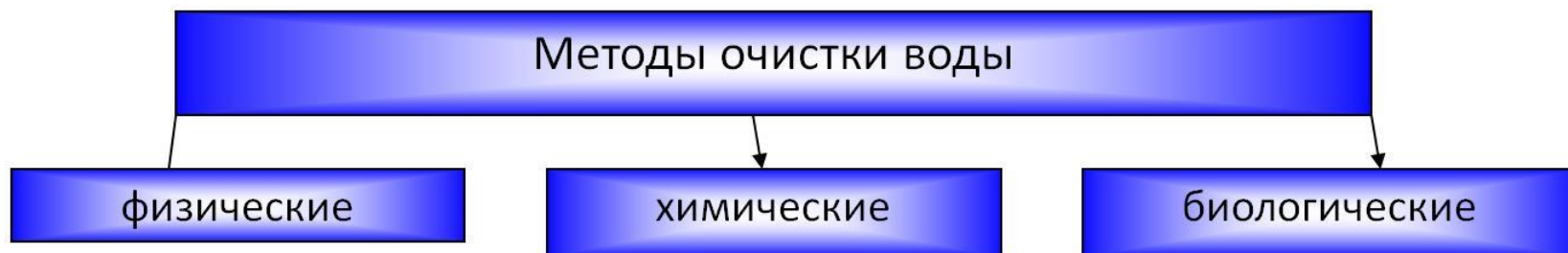


# Основные пути загрязнения гидросферы





# Процессы очистки воды



- ☐ В естественных условиях в поверхностных и подземных водоемах
- ☐ В искусственных условиях на очистных сооружениях водоотведения

Объемы пресной воды  
Ростовской области

Долженко Л.А. История отрасли и  
введение в специальность





Берегите воду!  
Спасибо за внимание!