



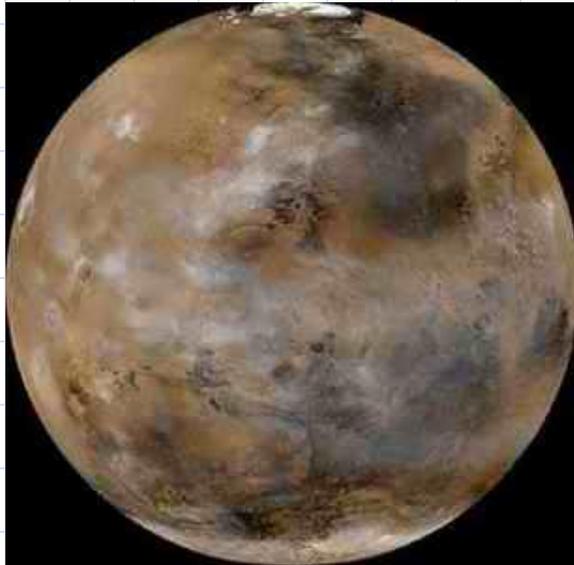
# ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГИДРОСФЕРЫ

# ПЛАН

- **Понятие и состав гидросферы**
- **Значение гидросферы**
- **Истощение и загрязнение водных ресурсов**
- **Оценка качества природных вод**
- **Экозащитные мероприятия**
- **Рациональное использование водных ресурсов**
- **Характеристика экологического состояния водных объектов**



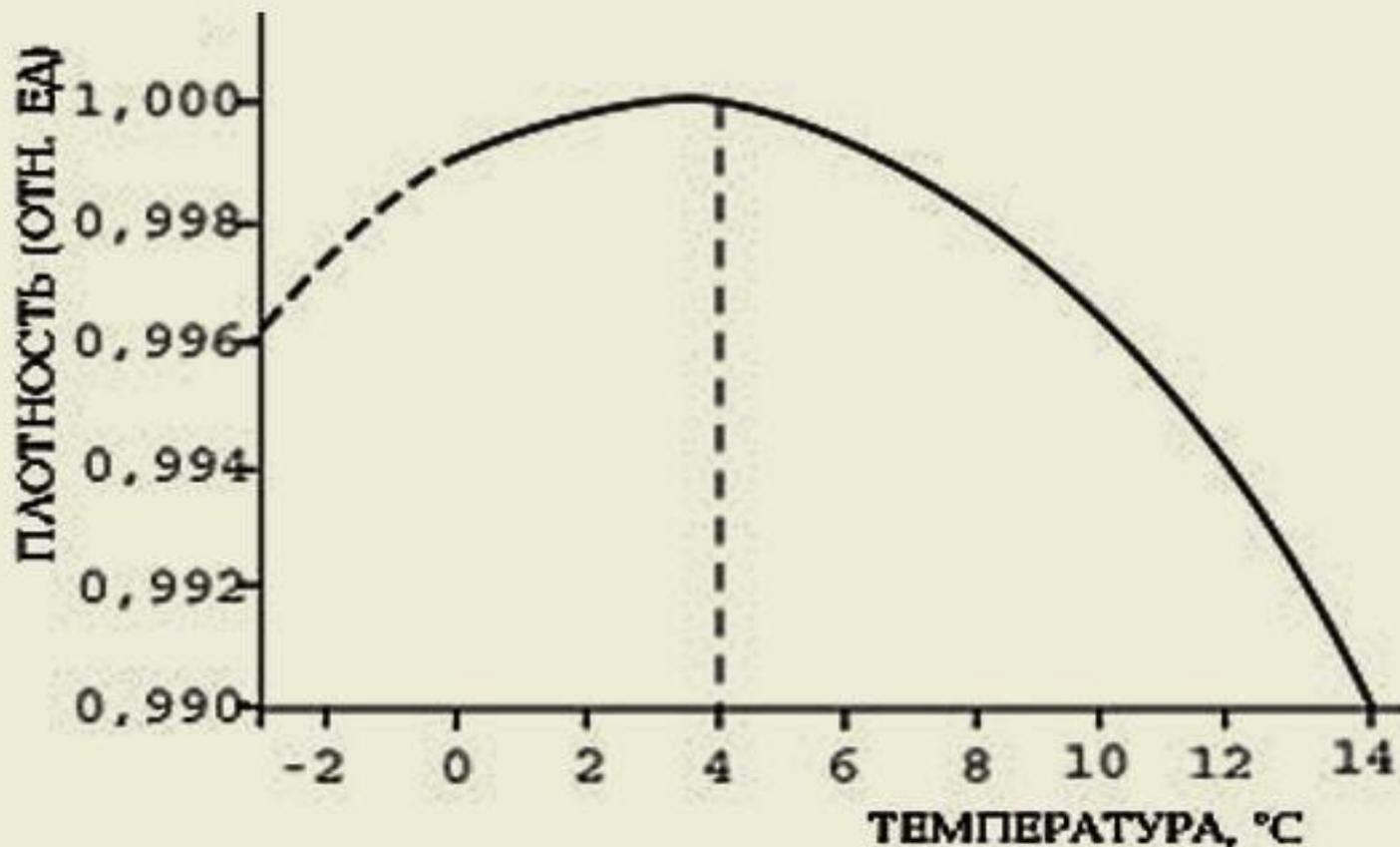
**Гидросфера** – самая тонкая оболочка, объединяет Мировой океан, моря, реки и озёра, болота, пруды, водохранилища, полярные льды и горные ледники, подземные воды, почвенную влагу и пары атмосферы.  
 **$10^{-3}$  %** общей массы Земли



# Роль воды

- Вода играет существенную роль как в биологических процессах, так и в климатических
- Значительная роль воды обусловлена ее физическими свойствами:
  - Большая теплоемкость (регулятор температуры на Земле)
  - Плотность воды максимальна при 3,98°C

# ЗАВИСИМОСТЬ ПЛОТНОСТИ ВОДЫ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ



- Среда обитания (гидробионты)
- Смягчающее влияние на погодно - климатические условия.
- Вода как геологический фактор (размыв и разрушение горных пород, эрозия почв, перенос и отложение вещ-в).
- Обеспечивает фотосинтез.
- Обеспечивает биохимические и физиологические процессы. Живые организмы на 80% состоят из воды и потеря 10-20% приводит к их гибели.
- Жизнеобеспечение человека: для питьевых целей и хозяйственных нужд; как средство передвижения и сырьё для получения продукции; эстетическое и рекреационное значение.

# ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

- $S_3 = 510$  млн. км<sup>2</sup>
- Вода занимает 70,8 %
- Основная часть гидросферы –  
Мировой океан – 96,53 %
- Ледники и снега – 1,74 %
- Подземные воды – 1,69 %
- Озера – 0,014 %
- Речные воды – 0,0002 %            и др.

- Более 98 % всех водных ресурсов представлены водами с повышенной минерализацией, непригодными для хозяйственной деятельности.
- На долю пресных вод приходится ~28 млн.км<sup>3</sup>
- Для водоснабжения пригодно 4,2 млн.км<sup>3</sup> или 0,3 % объема гидросферы

# Показатели качества воды

- Физические: температура, цветность, запахи, привкусы
- Химические: ионный состав ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ), содержание Fe и Mn, щелочность, жесткость, pH среды, содержание растворенных газов и др.
- Санитарно-бактериологические:
  - Коли-индекс – число бактерий *E.Coli* в 1 л воды ( $\leq 3$ )
  - Коли-титр – наименьший объем воды (в мл), содержащий 1 кишечную палочку

# Оценка качества природных вод

- Это характеристика состава и свойств воды, которая определяет возможность её использования для различных целей хозяйственно-питьевого, производственного и технического назначения.
- Составным элементом оценки является нормирование допустимых значений показателей её состава и свойств, в пределах которых обеспечиваются здоровье населения и благоприятные условия водопользования.
- Требования к качеству содержатся в стандартах качества воды, изложенных в ГОСТ, технических условиях, стандартах, требованиях.

# Виды загрязнения воды

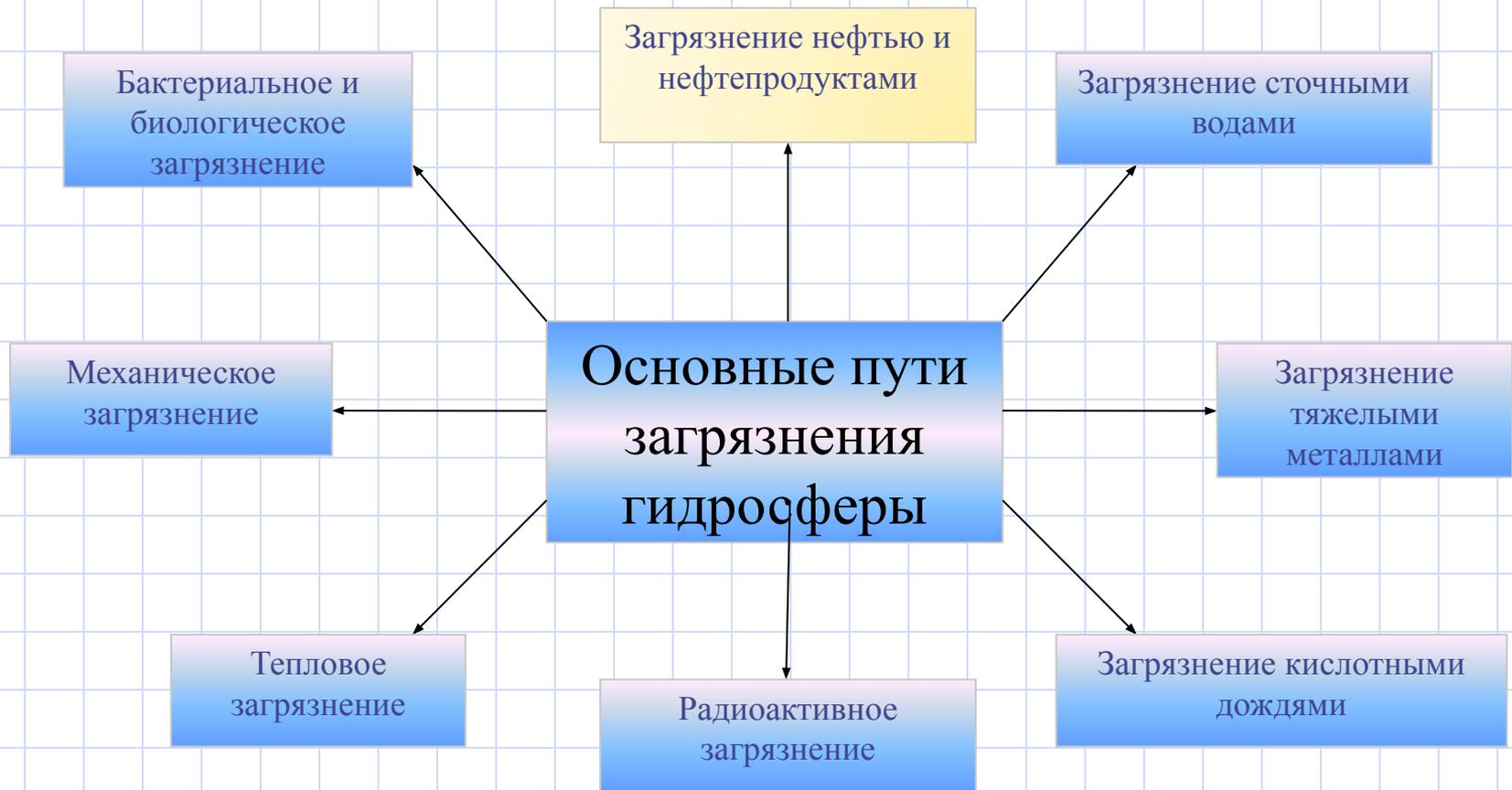
- Химическое – органическое, неорганическое, токсичное и нетоксичное
  - Эвтрофикация – явление, связанное с поступлением в водоемы большого количества биогенных элементов (N, P)
- Бактериальное - патогенные бактерии, вирусы, простейшие и т.д.
- Физическое – радиоактивное, механическое, тепловое



# Виды загрязнения водных ресурсов

- химическое - наличие в воде органических и неорганических веществ токсических и нетоксических;
- бактериальное и биологическое - наличие в воде микроорганизмов, грибов и мелких водорослей;
- механическое - повышение содержания механических примесей, свойственное поверхностным видам загрязнен.
- радиоактивное - присутствие радиоактивных веществ;
- тепловое - сброс в водоемы тёплых вод ТЭС, АЭС

# Основные пути загрязнения гидросферы



**Загрязнение нефтью и нефтепродуктами.** Приводит к появлению нефтяных пятен, что затрудняет процессы фотосинтеза в воде, а также вызывает гибель организмов.

Каждая тонна нефти создает нефтяную пленку на площади до 12 км квадратных.

Восстановление пораженных экосистем занимает 10 – 15 лет;

**Загрязнение сточными водами в результате промышленного производства, минеральными и органическими удобрениями в результате с/х производства, а также коммунально бытовыми стоками.** Ведет к эвтрофикации водоемов, приводящей к чрезмерному развитию водорослей и гибели других экосистем водоемов с непроточной водой (озер и прудов), к заболачиванию;

**Загрязнение тяжелыми металлами.** Нарушает жизнедеятельность водных организмов и человека;

**Загрязнение кислотными дождями.** Приводит к закислению водоемов и гибели экосистем;

**Радиоактивное загрязнение.** Связано со сбросом радиоактивных отходов;

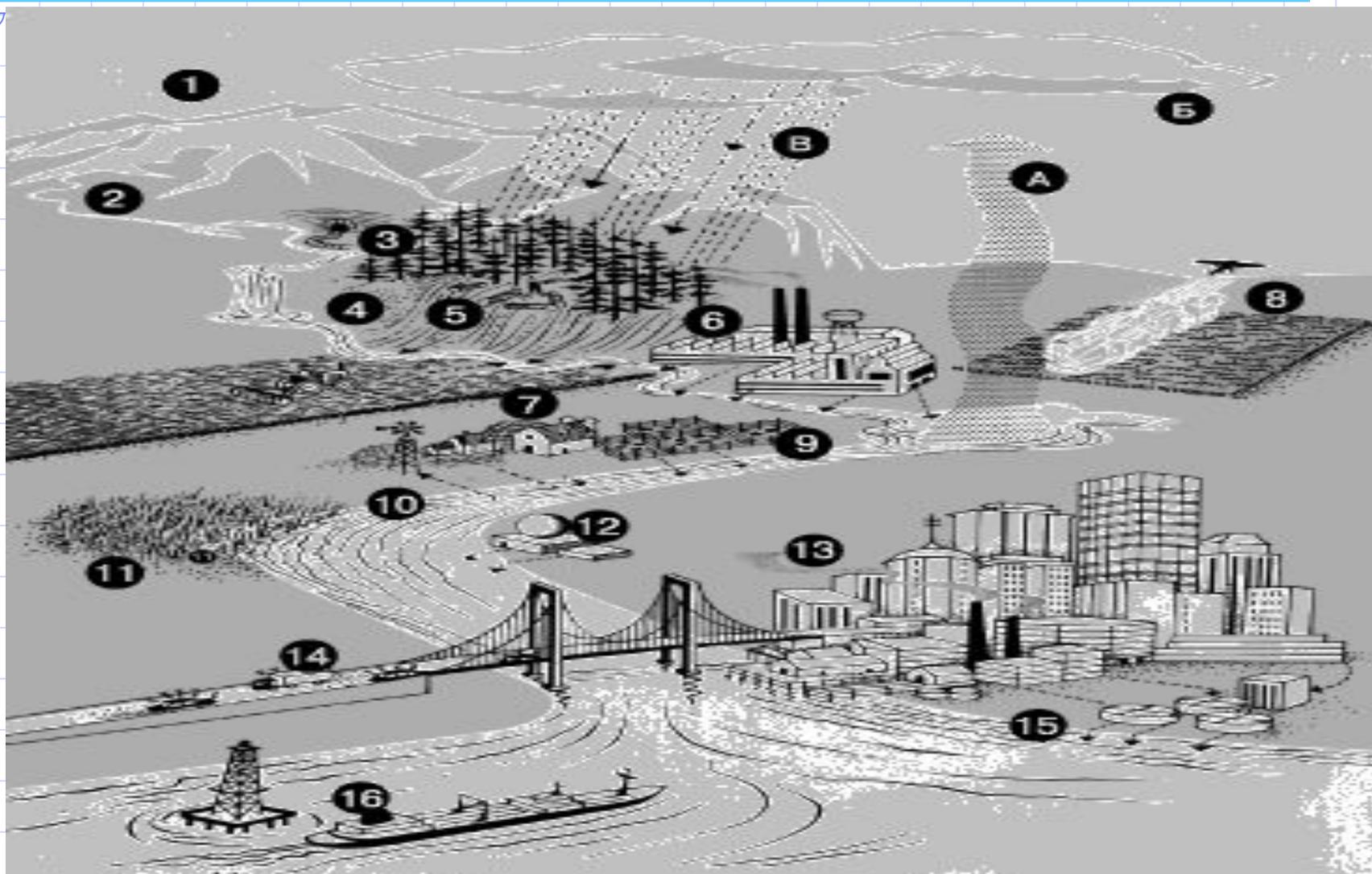
**Тепловое загрязнение.** Вызывается сбросом в водоемы подогретых вод ТЭС и АЭС. Приводит к массовому развитию сине – зеленых водорослей, так называемому цветению воды, уменьшению количества кислорода и отрицательно влияет на флору и фауну водоемов;

**Механическое загрязнение.** Повышает содержание механических примесей;

**Бактериальное и биологическое загрязнение.** Связано с разными патогенными организмами, грибами и водорослями.

Мировое хозяйство сбрасывает в год **1500 км кубических сточных вод.**

# Проникновение загрязняющих веществ в круговорот воды



## Три важных стадии круговорота воды: **испарение (А), конденсация (Б) и атмосферные осадки (В)**

- 1. Радиоактивные частицы, пыль и газы поступают из атмосферы вместе со снегом, выпадающим и накапливающимся в высокогорьях.
- 2. Талые ледниковые воды с растворенными загрязняющими веществами стекают вниз с высокогорий, формируя истоки рек, которые на своем пути к морю увлекают частицы грунта и горных пород, размывая поверхности, по которым они текут.
- 3. Воды содержат кислоты и другие неорганические вещества.
- 4. Вырубка лесов способствует развитию эрозии. Многие загрязняющие вещества сбрасываются в реки предприятиями целлюлозно-бумажной промышленности, на которых обрабатывается древесина.
- 5. Дождевые воды вымывают химические вещества из почвы и разлагающихся растений, транспортируют их в грунтовые воды, а также смывают со склонов в реки почвенно-грунтовые частицы.
- 6. Промышленные газы попадают в атмосферу, а оттуда вместе с дождем или снегом – на землю. Промышленные стоки поступают непосредственно в реки.
- 7. Органические вещества, растворенные в водах, поступают в реки.
- 8. Опыливание полей пестицидами загрязняет воздушную и водную среду.

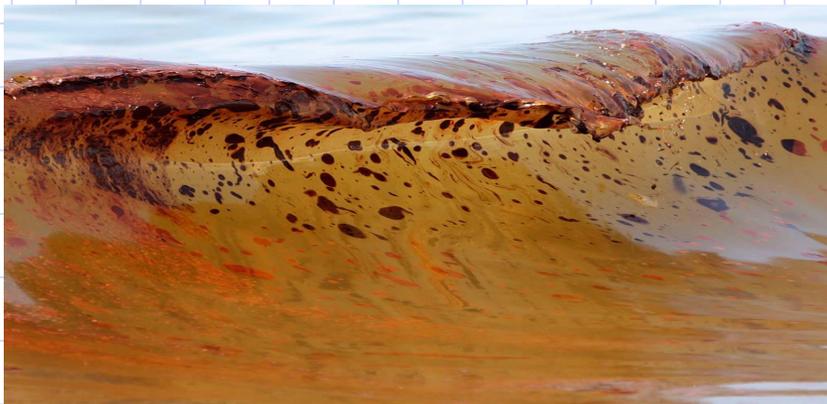
- 9. Навоз и другие остатки животного происхождения – основные загрязнители мест скопления животных на пастбищах и дворах.
- 10. При откачке пресных грунтовых вод может произойти засоление в результате подтягивания к их зеркалу минерализованных вод из морских бассейнов.
- 11. Метан продуцируется бактериями как в естественных болотах, так и в стоячих водоемах при избытке органических загрязнителей.
- 12. Тепловое загрязнение рек происходит из-за поступления от электростанций нагретых вод.
- 13. Города являются источниками разных отходов, включая как органические, так и неорганические.
- 14. Выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания – основные источники загрязнения воздушной среды.
- 15. Крупные загрязнения удаляются из коммунально-бытовых сточных вод на станциях предварительной очистки. От многих веществ, промышленных стоков, невозможно избавиться.
- 16. Разливы нефти от морских нефтяных скважин и из танкеров загрязняют воды и пляжи.

# Классификация водных объектов по степени загрязнения

- **очень чистые,**
- **допустимые (чистые),**
- **умеренные (умеренно загрязнённые),**
- **загрязнённые,**
- **чрезвычайно загрязнённые.**

# Загрязнение вод Мирового океана

- **Источники загрязнения:** бытовые и промышленные сточные воды (в прибрежных районах находятся 60% крупных городов); нефть и нефтепродукт,, радиоактивные вещества. В 1980-е годы производилось захоронение радиоактивных отходов в контейнерах, которые сбрасывали в наиболее глубокие участки



В настоящее время *проблема загрязнения водной среды* является очень актуальной, т.к. сейчас люди начинают забывать всем известное выражение «вода – это жизнь». Без воды человек не может прожить более трех суток, но, даже понимая всю важность роли воды в его жизни, он все равно продолжает наносить вред водным объектам, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами



Основная масса воды сосредоточена в океанах. Испаряющаяся с его поверхности вода дает живительную влагу естественным и искусственным экосистемам суши. Чем ближе район к океану, тем больше там выпадает осадков. Суша постоянно возвращает воду океану, часть воды испаряется, часть собирается реками, в которые поступают дождевые и снеговые воды. Обмен влагой между океаном и сушей требует очень большого количества энергии: на это затрачивается до  $1/3$  того, что Земля получает от Солнца



# Сточные воды

Вместе с нефтепродуктами в океан буквально вываливаются сотни и тысячи тонн ртути, меди, свинца, соединений, входящих в состав применяемых в с/х практике химических веществ и просто бытовых отходов.

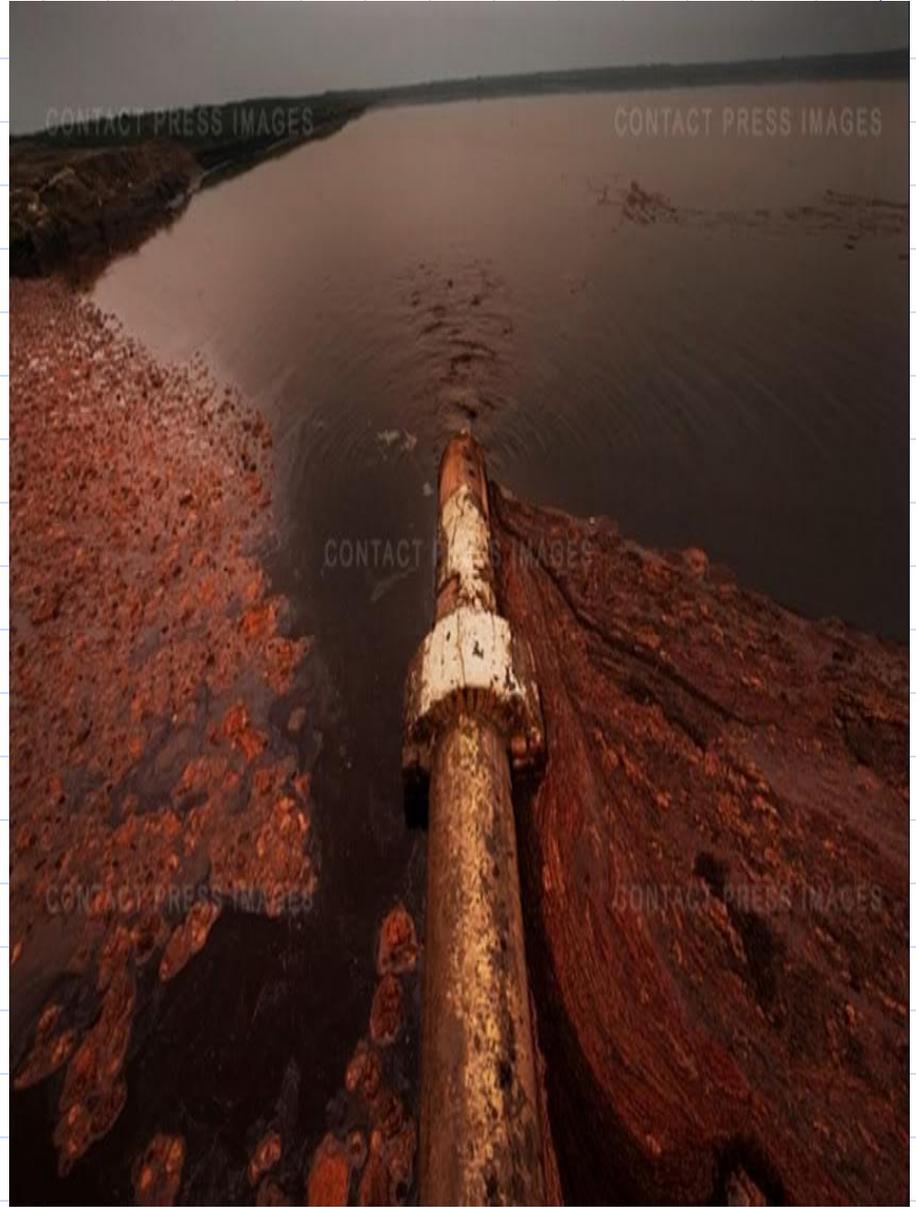
Основными источниками загрязнения служат предприятия черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической, целлюлозно-бумажной, легкой промышленности. Сброс отходов привел к массовой гибели обитателей океана.



# Нефть и нефтепродукты

- Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространенными загрязняющими веществами в Мировом океане. К началу 80-ых годов в океан ежегодно поступало около 6 млн. т. нефти, что составляло 0,23 % мировой добычи. Наибольшие потери нефти связаны с ее транспортировкой из районов добычи.





## Захоронение на морском дне радиоактивных отходов (РАО) и сброс (ЖРО)

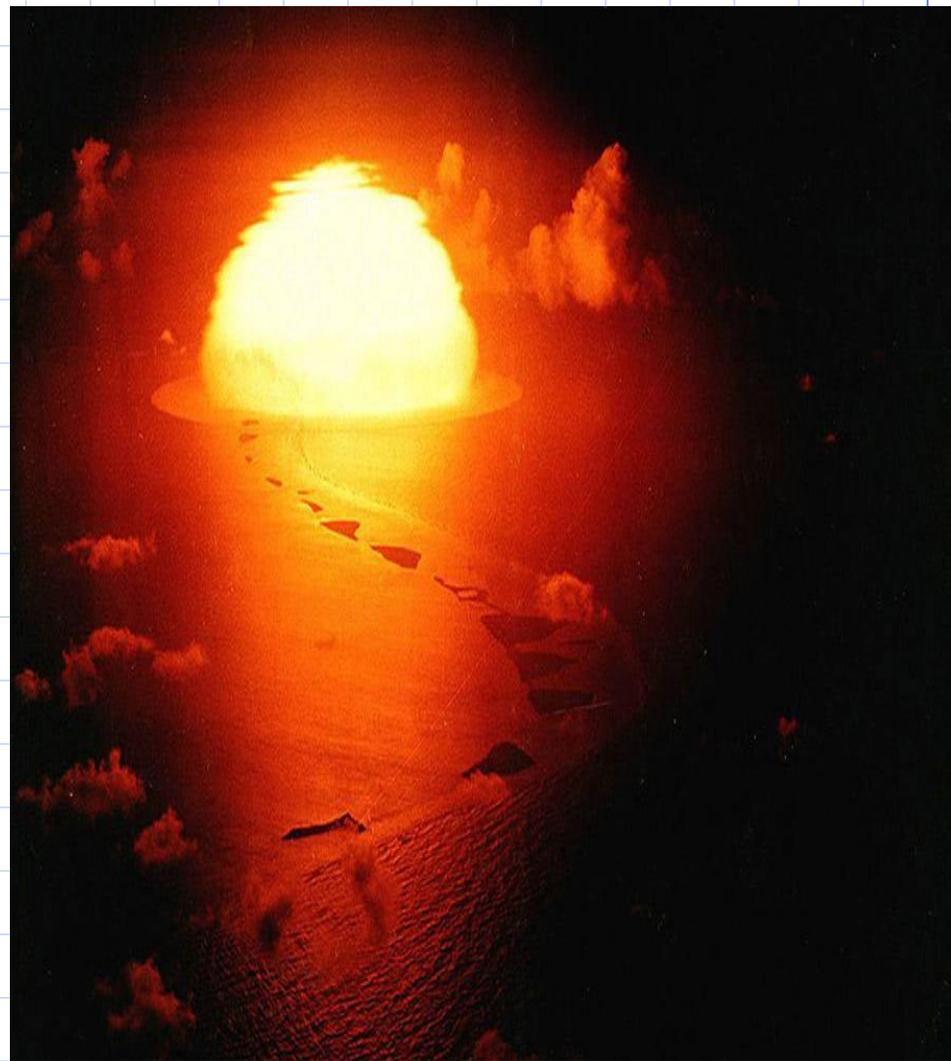
- Многие страны, имеющие выход к морю, производят морское захоронение различных материалов и веществ, в частности грунта, вынутого при дноуглубительных работах, бурового шлама, отходов промышленности, строительного мусора, твердых отходов, взрывчатых и химических веществ, радиоактивных отходов. Объем захоронений составил около 10 % от всей массы загрязняющих веществ, поступающих в Мировой океан.



- Северный флот ежегодно сбрасывал в воду 10 000 м кубических таких отходов. До 2 млн морских птиц и 100 тыс морских животных, в том числе до 30 тыс тюленей, ежегодно погибают, проглотив какие – либо пластмассовые изделия или запутавшись в обрывках сетей и тросов.



# Подводные испытания ядерного оружия



## Результаты загрязнения вод Мирового океана

- Сокращение живых форм.
- Увеличение зон экологического бедствия (Северное, Баренцево, Персидский и Мексиканский заливы и др.).
- Бурное цветение опасных водорослей («красные приливы»). Летом 1988 года в поясе Северной Европы увеличилось количество водорослей и началась массовая гибель тюленей, и было зафиксировано полное уничтожение всего живого на глубину до 12 м. в проливах Каттегат и Скагеррак. «Красные приливы» влекут разрыв биологических цепей питания, вследствие чего теряется способность океана к самоочищению.



# Экозащитные мероприятия

- Развитие безотходных и безводных технологий, внедрение систем оборотного водоснабжения
- Очистка сточных вод
- Очистка и обеззараживание поверхностных вод, используемых для водоснабжения и других целей

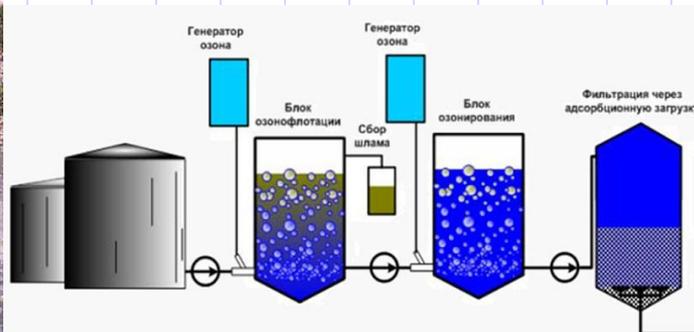


# Способы самоочищения воды

- Физическое самоочищение происходит вследствие интенсивного течения, обеспечивающего хорошее перемешивание и снижающего концентрацию веществ. Физическое самоочищение вследствие обеззараживания воды под действием у-ф лучей.
- Химическое самоочищение происходит вследствие природных реакций.
- Биологические факторы самоочищения связаны с жизнедеятельностью растительных и животных организмов.

# Способы очистки сточных вод

- Механическая очистка
- Физико-химическая очистка
- Биологическая очистка
- Лазерная очистка



# Механическая очистка

- Используется для удаления из сточных вод взвешенных веществ (песок, глинистые частицы, волокна и т.д.)
- 4 процесса:
  - процеживание (решетки, волокнуловители),
  - отстаивание (отстойники, песколовки, жируловители),
  - обработка в поле действия центробежных сил (гидроциклоны, центрифуги),
  - фильтрование

# Физико-химические методы очистки

- Применяются для удаления из сточных вод растворимых примесей, а в ряде случаев – для удаления взвешенных веществ
- Флотация, электрофлотация
- Коагуляция, электрокоагуляция
- Реагентный метод
- Экстракция
- Ионообменная очистка
- Электроразрядная обработка

# Биологическая очистка

- Основана на способности микроорганизмов использовать растворенные и коллоидные органические и некоторые неорганические соединения в качестве источника питания в процессах своей жизнедеятельности. При этом органические соединения окисляются до воды и углекислого газа.
  - Поля орошения, поля
  - фильтрации, биопруды,
  - аэротенки, биофильтры.



# Рациональное использование водных ресурсов

- Комплекс мер (технологических, биотехнических, экономических, административных, правовых, международных, просветительских и т.д.), направленных на рациональное использование ресурсов, их сохранение, предупреждение истощения, восстановление природных взаимосвязей, равновесия между деятельностью человека и средой.

# Принципы рационального использования водных ресурсов

- профилактика – предотвращение негативных последствий возможного истощения и загрязн.;
- комплексность водоохраных мер – меры должны быть составной частью общей природоохранной программы;
- повсеместность и территориальная дифференцированность охранных мер;
- ориентированность на специфические условия, источники и причины загрязнения;
- научная обоснованность и наличие действенного контроля за эффективностью водоохраных мероприятий.

# Рациональное использование поверхностных вод

- профилактические меры, предотвращающие попадание загрязняющих веществ (безотходные технологии, оборотное водоснабжение, очистка сточных вод);
- предупреждение загрязнения при разведке и освоении нефтяных и газовых месторождений на материковых шельфах;
- ввести запрет на захоронение токсичных веществ
- сохранять мораторий на испытания ядерного оружия под водой;
- быстрая ликвидация последствия аварий и катастроф в водной среде и прибрежных зонах.

# Рациональное использование подземных вод

## Профилактические мероприятия:

- выбор места расположения строящегося объекта
- оборудование зон санитарной охраны (ЗСО), состоящих из трёх поясов;
- учёт степени защищённости при использовании подземных вод;
- соблюдение режима эксплуатации;
- организация и ведение мониторинга подземных вод.

Специальные мероприятия: направлены на изоляцию источников и очагов загрязнения, перехват загрязнённых вод.

# Охрана гидросферы

- В 1983 году вступила в силу международная Конвенция по предотвращению загрязнения морской среды.
- В 1984 году государства Балтийского бассейна подписали в Хельсинки Конвенцию по защите морской среды Балтийского моря.
- В 1992 году министрами 12 – ти государств и представителем Европейского сообщества была подписана новая Конвенция по охране среды Балтийского моря.
- В 1972 году была подписана Лондонская конвенция, запрещающая сброс на дно морей и океанов радиоактивных и ядовитых химических отходов. К этой конвенции присоединилась и Россия.
- В 1993 г. запрещен сброс жидких радиоактивных отходов в море.
- В 1982 г. III Конференция ООН по морскому праву приняла Конвенцию по мирному использованию Мирового океана в интересах всех стран и народов.
- Статья 58 Конституцией Российской Федерации: «Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам».
- Согласно Водному кодексу РФ, использование водных объектов для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения является приоритетным. Для этих водоснабжений должны использоваться защищенные от загрязнения и засорения поверхностные и подземные водные объекты.

# Экологическое состояние отдельных водных объектов

- Аральское море
- Река Волга
- Озеро Байкал
- Чёрное море
- Река Вологда
- Река Пельшма





# Ответим на вопросы



- Понятие , состав и значение гидросферы.
- Каковы особенности водных ресурсов с точки зрения их хозяйственного использования?
- Как осуществляется оценка качества воды?
- Назовите источники загрязнения водных ресурсов, каковы пути поступления их в круговорот воды?
- Группы водных объектов по степени загрязнения.
- Перечислите экозащитные мероприятия.
- Каковы способы самоочищения воды?
- Охарактеризуйте способы очистки сточных вод.

# Основные выводы

- Гидросфера – самая тонкая оболочка Земли, имеющая огромное значение.
- Глобальные проблемы гидросфера обусловлены её загрязнением.
- В основе экозащитных мероприятий лежат модели природных механизмов очистки воды.
- Необходимо рационально использовать природные ресурсы гидросферы и обеспечить сохранение экологического равновесия водных экосистем.

# Домашнее задание

- Подготовиться к опросу по изученной теме
- Проработать опорный конспект и подготовиться к тестированию по разделу
- Подготовиться к лабораторно-практическим занятиям.

