

ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

ПЛАН

- 1. Вода на Земле и ее роль
 - Природная воды
 - Питьевая вода
 - Источники питьевой воды и ее подготовка
 - Техническая вода
 - Круговорот воды на Земле
- 2. Экологические проблемы гидросферы
 - Проблемы загрязнения:
 - а) критерии оценки качества вод и их химический состав;
 - б) основные виды загрязнения вод;
 - в) основные источники загрязнения поверхностных и сточных вод.
 - 2.2. Экологические последствия загрязнения гидросферы
- 3. Некоторые пути решения проблемы дефицита воды
 - 3.1. Мероприятия по предотвращению количественного истощения вод
 - 3.2. Мероприятия по уменьшению загрязнения вод
- 4. Поверхностные и подземные воды России: состояние и проблемы использования
- 5. Состояние водных объектов Ставропольского края

- *Гидросфера* - прерывистая водная оболочка Земли, расположенная на поверхности и в толще земной коры и представляющая собой совокупность океанов, морей и водных объектов суши (рек, озер, болот, подземных вод и пр.), включающая водяные пары атмосферы и скопление льда.

Гидросфера возникла более 4 млрд. лет назад.

- Общее количество воды на Земле - 1390 млн. кубических километров, в том числе пресной - всего 20 млн. кубических километров, и из этих запасов пресной воды приблизительно 97% содержится в ледниках и полярных шапках. Легкодоступной пресной воды - приблизительно 50 тыс. кубических километров.
- В России запас поверхностных пресных вод равен 28 тыс. кубических километров, что составляет 22% объема пресных вод Мира.

- Гидросфера Земли как компонент биосферы представляет собой глобальную термодинамическую открытую систему со своим «входом» и «выходом». Вход - это поток солнечной энергии, который приводит в движение гидросферу, а выход – вещества, накапливающиеся в результате потоков энергии и веществ в экосистемах.

Роль воды на нашей планете.

- 1. В воде первоначально зародилась жизнь.
- 2. Все без исключения живые существа содержат в своем организме приблизительно 80% воды (по весу). При обезвоживании организма на 10% человек теряет сознание, а на 12% - погибает (без воды человек может жить не более 5 суток).
- 3. Вода является обязательным компонентом практически всех технологических процессов как сельскохозяйственных; так и промышленных производств.
- 4. Вода это «жизненный» растворитель, в котором осуществляются все жизненно важные процессы.

- 5. Мировой океан является легкими планеты, поскольку продуцирует своим фитопланктоном половину всего кислорода атмосферы.
- 6. Мировой океан является регулятором климата на нашей планете: холодные воды на полюсах поглощают углекислый газ из воздуха, и отдает его в нагретых тропических и экваториальных водах.
- 7. Мировой океан является самым сильным поглотителем солнечной энергии (поглощает в 2-3 раза больше, чем суша); от поверхности океана отражается всего 8% падающей энергии. Средняя температура поверхности океана на 3,6° больше температуры поверхности Земли.
- 8. Мировой океан является богатейшим источником минеральных ресурсов: он содержит $5 \cdot 10^{16}$ т минерального сырья, в том числе: урана - $2 \cdot 10^{11}$, серебра - $5 \cdot 10^{11}$, золота - $5,1 \cdot 10^8$ т.

1.1. Природная вода

- Природная вода представляет собой сложную многокомпонентную систему, в состав которой входят минеральные вещества, коллоидные и крупнодисперсные частицы, в том числе и микроорганизмы. В соответствии с классификацией Л.А. Кульского присутствующие в воде примеси делятся на четыре группы: взвеси, коллоидные растворы, молекулярные растворы, ионные растворы.

- По степени минерализации природная вода подразделяется на восемь типов: ультрапресные, пресные, слабоминерализованные, солоноватые, соленые, повышенной солености, переходные к рассолам, рассол.

- Микрокомпонентами природных вод являются редкие и рудные соединения бора, лития, рубидия, меди, цинка, висмута, бериллия, вольфрама, урана, брома, йода и др.
- Основные газы, содержащиеся в природной воде - O_2 , CO_2 , - характерны как для поверхностных, так и для глубинных условий; CH_4 , CO , H_2 более типичны для подземных вод и вод вулканически активных областей.
- Растворенные в воде компоненты находятся в равновесии, образуя комплексы различного состава.

Питьевая вода

- Питьевая вода - вода, которая используется для хозяйственно-питьевого снабжения населения, - должна отвечать определенным требованиям, которые отражены в ГОСТ № 2874-82. В соответствии с этим ГОСТом общее число макроорганизмов в 1 см воды должно быть не больше 100, а число бактерий группы кишечной палочки («коли-индекс») - не более 3. Наряду с этим общая минерализация воды не должна превышать 1,0 г/л; р/Н = 6+10.

Показатель качества воды - жесткость -

совокупность свойств воды, обусловленная наличием в ней ионов кальция (кальциевая жесткость) и магния (магниевая жесткость).

- Различают **временную, постоянную и общую** жесткость воды. Временная (карбонатная) жесткость обуславливается присутствием в воде бикарбонатов кальция и магния, и она устраняется при кипячении.
- **Постоянная жесткость** воды обуславливается присутствием в природной воде хлоридов, сульфатов, силикатов и других растворимых солей кальция и магния; постоянная жесткость не устраняется кипячением.
- **Повышенная жесткость** воды приводит к образованию накипи, уменьшает теплопроводность воды, ухудшает качество тканей, которые отделяются в жесткой воде, увеличивается расход мыла при стирке, плохо развариваются мясо и овощи.

Источники питьевой воды

Большая часть пресной воды, используемой для хозяйственно-питьевых нужд, берется из поверхностных водоемов и перед распределением потребителям подается в очистные сооружения.

Муниципальная очистка воды включает следующие этапы: 1) вода хлорируется (озонируется) для удаления микроорганизмов; 2) вода обрабатывается алюминиевыми квасцами, при коагуляции которых захватываются внешние частицы; 3) после коагуляции вода в течение нескольких часов отстаивается для осаждения взвесей; 4) взвеси отфильтровываются через песчаный фильтр; 5) вода стабилизируется известью; 6) перекачивается в накопитель, откуда и поступает к потребителю.

Техническая вода

- Вода, расходуемая промышленными предприятиями, называется технической. Ее применяют главным образом в качестве охлаждающего агента, транспортирующей среды для сыпучих материалов, растворителя.

Для предотвращения образования накипи техническая вода подкисляется соляной или серной кислотой и добавляют ингибиторы коррозии, хлорируют.

Круговорот воды на Земле

- Круговорот воды на Земле называется гидрологическим циклом. Он включает поступление воды в атмосферу при ее испарении и возвращение ее назад в результате конденсации и выпадения осадков.

- Вода, выпадающая в виде осадков
 - впитывается в почву (инфильтрация)
 - стекает по ней (поверхностный сток)
 - удерживается почвой (капиллярная)
 - просачивается вниз (гравитационная)
 - достигает уровня грунтовых вод
(грунтовые воды)

- Слои пористого материала, по которым движется вода, называются водоносными горизонтами;
- Водоносные слои выходят на поверхность, образуя естественные родники, которые питают ручьи, реки и озёра (грунтовые воды становятся поверхностными)
- Поверхностная вода частично испаряется и попадает в атмосферу и т. д.

2. Экологические проблемы гидросферы

Проблема исчерпания или количественного истощения вод

- 1. Истощение вод следует понимать как недопустимое сокращение их запасов в пределах определенной территории (для подземных вод) или уменьшения минимально допустимого стока (для поверхностных вод). Истощение вод действительно невозможно в масштабах всей гидросферы, но оно реально в региональном плане. Истощение поверхностных вод проявляется в прогрессирующем снижении их минимально допустимого стока.

- 2. Серьезная экологическая проблема - восстановление водности и чистоты малых рек, наиболее уязвимого звена в речных экосистемах.
- 3. Создание крупных водохранилищ. Затопление значительных площадей плодородных земель, изменение режима подземных вод (засоление, заболачивание и др.), переработка берегов водохранилища (активизация оползней, карста и др.), активизация сейсмической деятельности, подтопление прилегающей территории.

Экологически обоснованным является такой объем изъятия воды из систем, при котором последние сохраняют свои основные свойства по запасам и качества.

- Скорость возобновления водных ресурсов. Она максимальна для речных вод, где составляет в среднем 12-16 суток. Озерные воды возобновляются в среднем через 17 лет, а подземные только за 1400 лет. Значительные запасы глубинных подземных вод вообще не возобновимы, так как не включаются в процессы круговорота в системе атмосфера - осадки - суша.
- Технически и экологически наиболее приемлемо использование речных вод, характеризующихся быстрой обновляемостью, легкой доступностью, относительно равномерным размещением по территории и высокой самоочищаемостью. Современное водопотребление и происходит в основной массе из речных источников.

Проблемы загрязнения

Под загрязнением водоемов понимают снижение их биосферных функций и экологического значения в результате поступления в них вредных веществ.

Основные показатели качества вод и их химический состав

- Солёность воды оценивается по суммарному содержанию в ней химических ве-в, или сухому остатку (г/л): пресные, солоноватые, слабосолёные, солёные и очень солёные, рассолы.
- Морская вода в среднем содержит 35 г/л солей.

а) Критерии оценки качества вод.

- Для оценки качества вод как и воздуха, используются предельно допустимые концентрации (ПДК). В нашей стране они разработаны более чем для 200 веществ.
- Бактериологическое состояние воды оценивается: 1) через общее число бактерий в воде, оно не должно превышать 100 в одном миллилитре воды, и 2) через количество бактерий группы кишечной палочки.

- К органолептическим показателям относятся запах, цветность, мутность и привкус.
- Важный показатель качества вод - наличие в них кислорода. Кислородообеспеченность обычно выражается через показатель биологического потребления кислорода (БПК). Под БПК понимают количество кислорода, которое расходуется для разложения (окисления) содержащихся в воде веществ, способных участвовать в биохимических процессах.
- Отношение БПК к ХПК характеризует степень способности воды к самоочищению.

б) основные виды загрязнения вод.

- Химическое загрязнение (органическое и неорганическое).
- Бактериальное загрязнение выражается в появлении в водоемах патогенных бактерий.
- Радиоактивное загрязнение.
- Механическое загрязнение
- Тепловое загрязнение связано с повышением температуры вод.

в) основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод

- Процессы загрязнения поверхностных вод обусловлены различными факторами. К основным из них относятся: 1) сброс в водоемы неочищенных сточных вод; 2) смыв ядохимикатов ливневыми осадками; 3) газодымовые выбросы; 4) утечки нефти и нефтепродуктов.

2.2. Экологические последствия загрязнения гидросферы

- **Пресноводные экосистемы.** Установлено, что под влиянием загрязняющих веществ в пресноводных экосистемах отмечается падение их устойчивости вследствие нарушения пищевой пирамиды и ломки сигнальных связей в биоценозе, микробиологического загрязнения, эвтрофирования и других крайне неблагоприятных процессов. Они снижают темпы роста гидробионтов, их плодовитость, а в ряде случаев приводят к их гибели.

Процесс эвтрофирования водоемов.

Ускоренная, или так называемая антропогенная эвтрофикация связана с поступлением в водоемы значительного количества биогенных веществ - азота. Фосфора и других элементов в виде удобрений, моющих веществ, отходов животноводства, атмосферных аэрозолей и т. д.

Антропогенное эвтрофирование весьма отрицательно влияет на пресноводные экосистемы, приводя к перестройке структуры трофических связей гидробионтов, резкому возрастанию биомассы фитопланктона благодаря массовому размножению сине-зеленых водорослей, вызывающих «цветение» воды, ухудшающих ее качество и условия жизни гидробионтов. Возрастание массы фитопланктона сопровождается уменьшением разнообразия видов, что приводит к невосполнимой утрате генофонда, уменьшению способности экосистем к саморегуляции.

● **Морские экосистемы.** Ежегодно в океан сбрасывается до 300 млрд. м сточных вод, 90% которых не подвергается предварительной очистке. Экологические последствия загрязнения морских экосистем выражаются в следующих процессах и явлениях:

- нарушение устойчивости экосистем;
- прогрессирующей эвтрофикации;
- появлении «красных приливов»;
- накоплении химических токсинов в биоте;
- "снижении биологической продуктивности;
- возникновении мутагенеза и канцерогенеза в морской среде;
- микробиологическом загрязнении прибрежных районов моря.

3. Некоторые пути решения проблемы дефицита воды

Мероприятия по предотвращению количественного истощения вод

- использование водосберегающих технологий;
- переход на многократное использование воды в производственных условиях;
- исключение из использования в производственных процессах той же воды, которая подается для питьевых целей;
- отдельная подача воды для питья;
- использование современной водораспределительной уменьшение или исключение потерь воды при подаче ее потребителям;
- установление экономически обоснованной цены на воду;
- создание водохранилищ и уменьшение испарения с их поверхности.
- уменьшение безвозвратных потерь воды за счет организации хозяйства таким образом, чтобы вода в меньшей мере уходила за пределы тех водосбросов, где она изымалась.

3.2. Мероприятия по уменьшению загрязнения вод

- 1) механическая очистка;
- 2) химическая, или реагентная очистка
- 3) биохимическая очистка
- 4) обеззараживание воды;
- 5) специальные методы очистки воды.

Поверхностные и подземные воды России: состояние и проблемы использования

- Водные ресурсы РФ составляют 4310 куб. км, из них в пределах страны – 4110 куб. км и поступает с территории сопредельных государств 191 куб. км воды.
- На одного жителя России приходится в среднем в год 30 тыс. куб. м воды (76 куб. м в сутки).
- В России в целом суммарный забор воды на питьевые и хозяйственные нужды составляет около 3% общих водных ресурсов, при этом из них 2/3 объема сбрасывается назад в водные объекты в виде сточных вод.
- Суммарный забор воды из природных водных объектов составляет порядка 87,4 куб. км.

5. Состояние водных объектов края

Основные источники загрязнения водных систем и преобладающие виды загрязнителей в Ставропольском крае:

- Нефтедобыча (нефтепродукты, СПАВ);
- Машиностроение (фенолы, медь, цинк, свинец, кадмий, никель);
- Химическая и нефтехимическая промышленность (бензопирен, азот аммонийный, полициклические ароматические углеводороды);
- Легкая и пищевая промышленность (органические красители, соли тяжелых металлов, нефтепродукты);
- Деревообработка (смолистые и жирные вещества, фенол, лигнин);
- Канализационные сети;
- Скотные дворы и животноводческие фермы (азот, фосфор, калий, пестициды, нитраты);
- Заводы стройматериалов и приборостроения (соли тяжелых металлов).