



**Загрязнение
ВОДНЫХ
объектов
ОРГАНОВ**

Общий объем гидросферы на Земле оценивается в 1389 млн. км³. Вода занимает 3/4 поверхности земного шара. Однако ресурсы пресной воды на Земле по сравнению с соленой невелики и составляют по расчетам различных авторов 35—39 млн. км³, т.е. 2,0—2,5% от всех мировых запасов. Потребление пресной воды в мире достигает 3900 млрд. м³/год. Из этого количества половина теряется безвозвратно, а другая половина переходит в сточные воды.

Основными источниками пресной воды являются:

- полярные льды и ледники — $29 \cdot 10^6$,
- грунтовые воды — $9,5 \cdot 10^6$,
- вода в озерах — $120 \cdot 10^3$,
- вода в реках — $12 \cdot 10^3$,
- вода в почве — $21 \cdot 10^3$
- влага в атмосфере — $13 \cdot 10^3$ км³.



Основные пути загрязнения гидросферы



Река Цитарум, Индонезия

Река находится в западной Яве, Индонезия. Это самая грязная река мира. Тем не менее воду используют в качестве водоснабжения, для поддержки сельского хозяйства, в промышленных целях и т. д. Река Цитарум не очень большая. Ширина всего 10 м максимум, глубина и того меньше – 5 м, но ее длина достигает 300 км. Берет начало в Индонезии, тянется вдоль всей западной Явы, а также протекает вблизи столицы Джакарты. Река впадает в Яванское море. Не так давно река была богата рыбой, трелями и поющими птицами, на берегах росли цветущие сады. Сейчас можно наблюдать только полиэтиленовый хлам. Рыба уже давно вымерла. Здесь распространяются только бактерии. Причиной столь печальной экологической ситуации стала индустриализация, которая началась в 1980 году. Сейчас же более 500 организаций сбрасывают в реки свои отходы. Помимо этого, весь бытовой мусор и канализационные стоки оказываются в Цитаруме. Это отходы жизнедеятельности более 9 миллионов человек! В 2008 году были выделены средства на очистку реки, но это мало помогло. Для полной очистки реки потребуется еще не одно десятилетие.



Река Джамна, Индия

Река Джамна занимает второе место в списке. Фактически Джамна – это огромная свалка для столицы Индии. Протяженность реки – 1376 км. Площадь бассейна – 359 тыс. км². В весенне-летний период ширина реки достигает 1-2 км. Как правило, в зимний период уровень воды понижается. Средний расход воды – 3 тыс. м³/с. Глубина реки – 10-12 м. Притоки Джамны – Тонс, Чамбал, Кен и другие. Джамна начинается на южных склонах Гималаев, течет из родника Ямунотри, его высота составляет 3255 м. Протекает по некоторым штатам Индии, а также по Дели. Впадает в Ганг. Река Джамна практически не имеет живности. Изредка можно встретить плавающую рыбу, но употреблять ее в пищу нельзя. Возле реки еще остались цветущие деревья и птицы, но с каждым днем их становится меньше. Причиной загрязнения реки является все тот же человеческий фактор. Тонны мусора из жилых кварталов и предприятий текут напрямиком в реку. Местные власти выделяли огромные деньги на очистку, но ничего не изменилось. Сейчас же река – это просто удобное место для отходов.



Река Ганг, Индия

Ганг – это самая известная индийская река. Она является священным местом для индийцев. Общая протяженность – 2700 км. Она самая полноводная и длинная в Южной Азии. Площадь бассейна – 1 060 000 км². В сухую пору ширина реки колеблется в пределах 430–440 м, глубина около 12 м. В дождливую погоду ширина достигает 900 м, а глубина 20 м. Среднее количество воды – 12 тыс. м³/с. Река начинается высоко в западных Гималаях, с ледника Ганготори, имеет множество притоков и рукавов. Ганг впадает в Бенгальский залив. Природный мир реки находится под угрозой. Из-за экологической ситуации животные уходят из долины реки в лесную местность. Здесь еще обитают волки, лисы, олени. В реке изредка можно увидеть пресноводных дельфинов и другие виды рыб. Причина экологической катастрофы – рост населения, отходы производства и отсутствие хорошей канализационной системы. Искупавшись в Ганге, можно подхватить тиф, холеру, дизентерию. Население вымирает из-за плохого состояния воды. Если не принять меры, река просто умрет.



Река Хуанхэ, Китай

Ее еще называют Желтой рекой. Она вторая по длине в Китае (5464 км). Бассейн составляет 752 тыс. км². Расход воды – 2571 м³/с. Средняя ширина реки – 100 м. Исток реки Хуанхэ находится в Тибете. Впадает в Желтое море, образуя дельту.

Животный и растительный мир раньше был очень богатый. Сейчас же флора и фауна изменилась. В водах Хуанхэ практически нет живых существ. Река очень загрязнена нефтепродуктами. В нее сбрасываются токсические отходы разных заводов и предприятий. Кроме того, фермеры сливают в нее сточные воды. Власти выделяли деньги на очистку воды, но это не дало результатов. Местное население продолжает использовать воду в сельском хозяйстве.



Река Миссисипи

Река Миссисипи – длиннейшая речная артерия Северной Америки. Занимает 3-е место в мире по длине (3734 км), бассейн – 2 981 000 км². Средняя ширина – 2000 км, средняя глубина – 10 м. Расход воды за год колеблется в пределах 7--20 тыс. м³/с. Исток Миссисипи – Николетт-Крик, находится в штате Миннесота. Впадает в Мексиканский залив. Богатая флора и фауна. Здесь обитает множество диких животных, растений и водных обитателей. Грязная среда обитания еще не сильно отразилась на флоре и фауне.

По статистике, река Миссисипи каждый год сливает в Мексиканский залив 600 млн тонн отходов. Главная причина загрязнения реки – это судоходство и ГЭС. Также на этом участке расположены очистительные заводы. Ежегодно 30 млн куб./м³ сточных вод попадают в воду.



Ситуация в России

И в России загрязнение рек — большая экологическая проблема.

Самые грязные реки России. Топ-10:

10. река **Томь** (массовое вымирание рыб, горы мусора на берегах, нефтяные пятна и дурной запах от воды)
9. **Ока** (наиболее загрязненный участок в месте впадения Москвы-реки)
8. **Печора** (негативное влияние на экологию реки оказывает газопровод, пересекающий множество ее притоков)
7. **Лена** (основными источниками загрязнения которой являются золото- и алмазодобывающие предприятия)
6. **Исеть** (сибирская река. Здесь отмечается экстремально высокое загрязнение марганцем, медью и продуктами нефтяной промышленности)
5. **Кама**
4. **Иртыш** (Истоки Иртыша находятся в Китае, стране с, мягко говоря, наплевательским отношением к рекам. Далее, собирая вредные отходы в Казахстане воды реки приходят на территорию России уже в плачевном состоянии)
3. **Енисей** (источник загрязнения Енисея – канализационные отходы крупных сибирских городов. Соединения железа, цинка и меди, нефтепродукты)
2. **Обь** (промышленные отходы сибирских металлургических и нефтеперерабатывающих предприятий)
1. **Волга** (38% всех сточных вод в России сбрасывается именно в эту реку - нефтепродукты, соединения меди и железа, органика)

Загрязнение канализационными стоками

Ежедневно в водоемы поступает огромное количество воды из канализационных стоков. В такой воде содержится масса загрязняющих веществ. Это и частицы моющих средств, мелкие остатки пищи и бытовых отходов, фекалий.

Эти вещества в процессе своего разложения дают жизнь многочисленным патогенным микроорганизмам.

Попадание их в организм человека может спровоцировать ряд серьезных заболеваний, таких как дизентерия, брюшной тиф. Из больших городов такие стоки попадают в реки, затем моря и океан.




Безусловно, пути решения этой проблемы есть. Известно, что большая часть загрязняющих элементов поступает в водоемы вместе со сточными водами крупных предприятий. Очистка воды — один из путей решения проблемы загрязнения воды.

Владельцы предприятий должны озаботиться установкой качественных очистных сооружений. Наличие таких устройств, конечно, не способно полностью прекратить выброс отравляющих веществ, но значительно снизить их концентрацию вполне им под силу. Также с загрязнениями питьевой воды помогут бороться бытовые фильтры, которые очистят ее в доме.



**90% людей уверены,
что к ним вода в дом
течёт по другим трубам...**



**ПРОСЬБА, КТО ПРОЧИТАЛ,
ПОДЕЛИТЕСЬ С ДРУЗЬЯМИ!**

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

- Механическая
- Физическая
- Химическая
- Биологическая

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

При механическом методе нерастворимые примеси удаляют из сточных вод через систему отстойников и разного рода ловушек. В прошлом этот способ находил самое широкое применение для очистки промышленных стоков



ОТСТОЙНИКИ



Механизированная решетка



ПЕСКОЛОВКИ



ФИЗИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

Для очистки промышленных стоков сложного состава применяют электролитический (физический) метод. При этом способе электрический ток пропускают через промстоки, что приводит к выпадению большинства загрязняющих веществ в осадок.

Электролитический способ очень эффективен и требует относительно небольших затрат на сооружение очистных станций.



ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

Сущность химического метода заключается в том, что на очистных станциях в стоки вносят реагенты. Они вступают в реакцию с растворенными и нерастворенными загрязняющими веществами и способствуют их выпадению в отстойниках, откуда их удаляют механическим путем. Но этот способ непригоден для очистки стоков, содержащих большое количество разнородных загрязнителей.



БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

При очистке бытовых стоков наилучшие результаты дает биологический метод. В этом случае для минерализации органических загрязнений используют аэробные биологические процессы, осуществляемые с помощью микроорганизмов. Биологический метод применяют как в условиях, приближенных к естественным, так и в специальных биоочистных сооружениях.



БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР



ВЛИЯНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Для экологической системы, для природного ландшафта железная дорога является чужеродным элементом.

Оно проявляется прежде загрязнением воздушной среды, водной и земель при строительстве и эксплуатации железных дорог.



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО

- Производственные сточные воды локомотивного депо образуются в процессе наружной обмывки подвижного состава, при промывке узлов деталей, аккумуляторов, мытье смотровых канав, стирке спецодежды. Сточные воды в основном содержат взвешенные частицы, нефтепродукты, бактериальные загрязнения, кислоты, щёлочи, поверхностно-активные вещества (ПАВ).



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ ВАГОННОГО ДЕПО

Наружная обмывка вагонов должна производиться регулярно с периодичностью, устанавливаемой технологическим процессом в зависимости от условий эксплуатации.

Обмывка должна выполняться на специализированном участке депо, оснащенном вагономоечной установкой, а при ее отсутствии - необходимыми устройствами приспособлениями для ручной обмывки



www.freshdesigner.ru



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ ПРОМЫВОЧНО-ПРОПАРОЧНЫХ СТАНЦИЙ

Мойка железнодорожных цистерн включает в себя 3 стадии:

- мойка обратным раствором моющего средства;
- мойка чистым раствором эмульсии;
- ополаскивание технической водой и вентиляция состава.

Мойку железнодорожных цистерн осуществляют только в закрытых, специально оборудованных помещениях, которые предусматривают сбор раствора с площадки, где проводилась мойка, отстой этого раствора и очистку.

Промывочно-пропарочная станция (ППС)
производительность до 50 ж.д. цистерн в сутки



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ ДЕЗИНФЕКЦИОННО-ПРОМЫВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

- После выгрузки животных, животноводческих грузов железнодорожные вагоны со всем оборудованием, навозом и остатками кормов с закрытыми дверями и люками, а при необходимости с пломбами и закрутками по назначению специалистов ТКВП направляются на ветеринарно-санитарную обработку.



Промышленные сточные воды возникают в процессе производственных циклов в помещениях локомотивных и вагонных депо, на ремонтных заводах, на пунктах подготовки пассажирских и грузовых вагонов, промывочно-пропарочных станциях, дезинфекционно-промывочных станциях и пунктах, шпалопропиточных заводах и иных предприятиях.

Эти сточные воды после местной очистки, как правило, должны вновь использоваться в процессе производства, но во всех случаях их приходится частично обновлять, поэтому до 30–50 % от объема подобных сточных вод поступает в системы водоотведения.

Образование сточных вод на отдельных предприятиях составляет 200–4000 м³ /сут. Внедрение технологических процессов оборотного использования воды позволяет сократить ее расход не менее чем на 20 %.

Сточные воды железнодорожных предприятий частично поступают в общую сеть населенного пункта и вместе с бытовыми водами отводятся на очистные сооружения (ГКОС).

Перед выпуском в сеть водоотведения сточные воды должны удовлетворять следующим требованиям:

1. содержание взвешенных и всплывающих загрязнений в воде должно быть не более 500 мг/дм³ ;
2. вода не должна иметь примесей, способных отлагаться на стенках труб или вызывать их разрушение,
3. в воде не должно быть горючих или иных взрывоопасных смесей, а также веществ, препятствующих процессам биологической очистки воды или последующему сбросу воды в водоем,
4. температура воды не должна превышать 40 °С.

Если производственные сточные воды не удовлетворяют этим требованиям, то их подвергают предварительной очистке на местных очистных сооружениях.

Состав и концентрация загрязнений в производственных сточных водах предприятий железнодорожного транспорта.

Согласно правилам и нормам параметры очищенных сточных вод, отводимых на рельеф или сбрасываемых в водоем, должны соответствовать величинам СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод»

Количество разрешенных к сбросу загрязняющих веществ (т/год) рассчитывается ежегодно, исходя из допустимой концентрации загрязняющего вещества (мг/дм³) и планируемого объема сброса сточной воды (тыс. м³/год) с учетом производственной программы.

Нормирование качества воды -

это установление для ВОДЫ водного
объекта допустимых показателей её
состава и свойств, которые обеспечивают
безопасность для здоровья населения,
благоприятные условия
водопользования и экологическое
благополучие водного объекта

Качество воды оценивается по различным параметрам, величины которых зависят от ее назначения.

Эти параметры устанавливаются требованиями СанПиНов, ГОСТов, постановлениями Правительства, решениями администраций субъектов РФ и постоянно корректируются.



Под качеством воды

понимают совокупность свойств воды, обусловленных характером содержащихся в ней примесей.

Все водопользователи обязаны соблюдать условия, которые обеспечивают качество воды, соответствующее установленным для данного объекта нормативам.

Нормы качества воды включают:

-общие требования к составу и свойствам воды для различных видов водопользования,

-ПДК для вредных веществ.



Требования к качеству вод устанавливаются в зависимости от целей использования водных объектов.

Выделяют три вида водопользования:

1) **хозяйственно-питьевое** – использование водных объектов или их участков в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности.

2) **культурно-бытовое** – использование водных объектов для купания, занятий спортом и отдыха. К этому виду водопользования относятся и участки водных объектов, находящихся в черте населенных пунктов, независимо от их использования.

3) водоемы **рыбохозяйственного назначения**



Качество природных вод формируется под действием различных факторов: физического, химического, микробиологического характера.

В соответствии с этим и состав воды оценивают физическими, химическими и санитарно-биологическими показателями.



Физические показатели

* Температура

* прозрачность(мутность)

* запахи и привкусы.

Температура поверхностных вод колеблется исходя из времени года, климатических характеристик, а также от антропогенного и техногенного влияния на источники и реки.

Летом, после спуска сточных вод, температура не должна повышаться более чем на 3 градуса С по сравнению со средней в самый жаркий месяц.



Прозрачность и мутность воды зависят от наличия взвешенных веществ, характера происхождения взвешенных веществ.

Содержание взвешенных веществ не должно увеличиваться более чем на 0,25 мг/л – для вод хозяйственно-питьевого назначения, 0,75 мг/л – для вод культурно-бытового назначения, 0,25 мг/л – для вод рыбохозяйственного назначения.



Привкусы и запахи природных вод обусловлены наличием в воде солей, продуктов жизнедеятельности гидробионтов, процессами, идущими в водоемах после сброса сточных вод и др. Вода не должна приобретать запахов (непосредственно или после хлорирования).

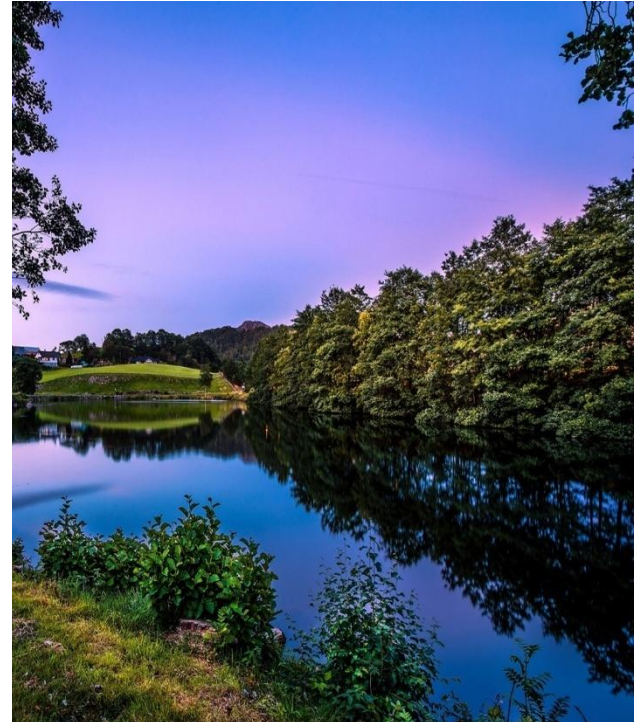


Химические показатели

- *ионный состав
 - * жесткость (содержание Ca и Mg)
 - *щелочность
 - *солесодержание
 - *содержание кислорода
 - *углекислого газа
 - * кислотность воды рН

Согласно ГОСТ 2874-81 «Вода питьевая» допускаются колебания рН в пределах 6,5—8,5.

Отклонение рН от этих значений указывает на нарушение стабильности воды и возможное ее загрязнение.



Санитарно-биологические показатели

*безопасность воды в эпидемическом
отношении

*токсичность

*паразитологические показатели

*органическое загрязнение.



Безопасность воды в эпидемиологическом отношении

определяется количеством микробов в 1 мл воды (общее микробное число для питьевой воды – до 100) и содержанием бактерий группы кишечной палочки

(палочки Коли) в 1 л.

Этот параметр называется Коли-индекс. Для питьевой воды в водопроводе допустимый Коли-индекс – до 3, в водоемах зон рекреации – до 10 000.



Показатели **токсичности воды** приводятся в виде ПДК тех веществ, которые могут встречаться в исходной воде или добавляться в нее искусственно.

Это органические и неорганические компоненты – алюминий, барий, бериллий, ртуть, свинец, бенз(а)пирен и др.

Для питьевой воды содержание в мг/л должно быть не более: свинца – 0,05; ртути – 0,001. Причем при обнаружении в воде нескольких веществ однонаправленного действия их концентрация суммируется.



Паразитологические показатели оценивают количество патогенных микроорганизмов – от дизентерийных амеб до холерных вибрионов, вирусов лептоспироза и пр.

Перечень микроорганизмов, опасных для человека, которые могут находиться в воде, достаточно обширен. В связи с этим для исследований выделяют группу патогенных микроорганизмов, наличие которых в воде будет указывать на нахождение в ней других более опасных бактерий. Колиформные бактерии в воде являются такой индикаторной группой.

Эта группа бактерий живет и размножается в кишечнике теплокровных организмов (человек, домашние животные и пр.) Присутствие колиформных бактерий в воде указывает на проникновение фекальных стоков в систему водоснабжения, которые могут поступить из выгребных ям, полей фильтрации и фильтрующих траншей, близко расположенных к водозаборным сооружениям (колодцы, скважины на верховодку, поверхностный водозабор и пр.).

Колиформные бактерии должны отсутствовать в **воде**; общее микробное число – не должно превышать 50 в 1 мл.

Основное нормативное требование к **качеству воды** водных объектов состоит в соблюдении установленных предельно допустимых концентраций (ПДК).

Предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_в)

- это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений, и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования .



**Предельно допустимая
концентрация в воде водоема,
используемого для
рыбохозяйственных целей (*ПДК_{вр}*)**

- это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь промысловых .



**Основным нормативом сбросов
загрязняющих веществ,**

установленным в России, является
предельно допустимый сброс(ПДС)

*– масса вещества в сточных водах,
максимально допустимая к отведению
с установленным режимом в данном
пункте водного объекта в единицу
времени с целью обеспечения норм
качества воды в контрольном пункте.*



Промышленные методы очистки воды

**механические,*

**физико-химические*

**биологические.*

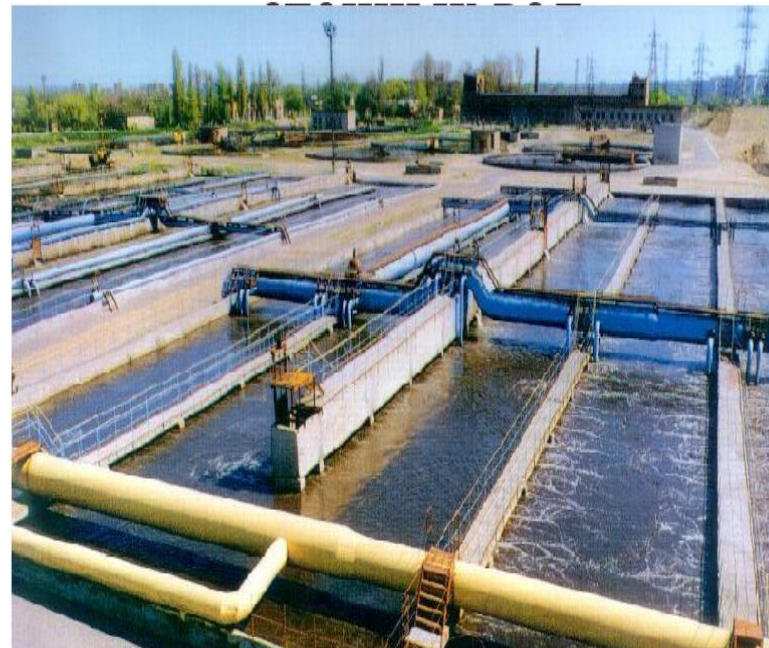


Механическая очистка

применяется для отделения твердых и взвешенных веществ.

Процеживание – первичная стадия очистки сточных вод: воду пропускают через металлические решетки, установленные наклонно.

Отстаивание происходит в специальных емкостях. Общими для них являются выход очищенной воды в верхней части отстойника и гравитационный принцип осаждения частиц, которые собираются внизу. Разновидностью отстойника являются *песколовки*, используемые для сбора частиц песка. Время нахождения воды в песколовках – до 1,5 часов.



Инерционное **разделение** осуществляется в гидроциклонах.

Фильтрация выполняют чаще всего через пористые материалы. Как правило, фильтры очищают воду от тонкодисперсных примесей даже при небольших концентрациях. Фильтроматериалы разнообразны: кварцевый песок, гравий, частички металлов и пр.

Нефтеловушки представляют собой отстойники, в которых очищенная вода выходит снизу, а нефтяная пленка собирается сверху.



Физико-химическая очистка

обеспечивает отделение как твердых так и растворенных примесей. Она включает в себя множество различных способов, важнейшими из которых являются

**экстракция,*

**флотация,*

**нейтрализация.*



Экстракция – процесс разделения примесей в смеси двух нерастворимых жидкостей.

Например, в специальных колонках стоки смешиваются с экстрагентом, отбирающим вредные вещества (так бензолом удаляется фенол).

Флотация – процесс всплывания примесей (чаще маслопродуктов) при обвалакивании их пузырьками воздуха, подаваемого в сточную воду.

Нейтрализация – обработка воды щелочами или кислотами, известью, содой с целью обеспечения заданной величины водородного показателя рН.



Биологическая очистка

возможна в естественных условиях и в искусственных сооружениях.

Органические примеси обрабатываются редуцентами (бактериями, простейшими, водорослями и т.п.) и превращаются в минеральные вещества.

В естественных условиях очистка производится на полях фильтрации или орошения (через почву) или в биологических прудах – отстойниках, в которых концентрация загрязнителей снижается до требуемых норм за счет процессов самоочищения, осуществляемых микроорганизмами, водорослями, беспозвоночными.

В качестве искусственных сооружений могут применяться биофильтры, в которых активная биологическая среда (биопленка) образуется на специальной загрузке (шлак, керамзит, гравий пр.).



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

1. Основные меры борьбы с загрязнением водоемов
2. Что называется водоохранной зоной?
3. Какие действия запрещены в водоохранных зонах?

4. Водный кодекс РФ

Глава 7. Ответственность за нарушение водного законодательства

Статья 68. Административная, уголовная ответственность за нарушение водного законодательства

Статья 69. Возмещение вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства

5. **Уголовный кодекс (1997 г.)** глава «Экологические преступления»
ст.250, ст. 252 , ст. 257