

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГИДРОСФЕРЫ

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ВОД

Любой водоем или водный источник связан с окружающей его внешней средой. На него оказывают влияние условия формирования поверхностного или подземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека.

Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ - загрязнителей, ухудшающих качество воды.

Загрязнения, поступающие в водную среду, классифицируют по разному, в зависимости от подходов, критериев и задач.

Различают химическое, физическое и биологическое загрязнения.

Химическое загрязнение представляет собой изменение естественных химических свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей как *неорганической (минеральные соли, кислоты, щелочи, глинистые частицы)*, так и *органической природы (нефть и нефтепродукты, органические остатки, поверхностно-активные вещества, пестициды)*.

. Неорганическое загрязнение

Основными неорганическими (минеральными) загрязнителями пресных и морских вод являются разнообразные химические соединения, токсичные для обитателей водной среды.

К ним относятся соединения **мышьяка, свинца, кадмия, ртути, хрома, меди, фтора и др.** Большинство из них попадает в воду в результате человеческой деятельности.

Тяжелые металлы поглощаются обитателями рек, озер и морей, а затем передаются по пищевой цепи более высокоорганизованным представителям биоценоза.

К опасным загрязителям водной среды относятся *неорганические кислоты и основания*, обуславливающие широкий диапазон рН промышленных стоков (**рН от 1,0 до 11,0**) и способных изменять рН водной среды до значений 5,0 или выше 8,0.

Известно, что рыба в пресной и морской воде может существовать только в слабо-кислой или слабо-щелочной среде в интервале значений **рН = 5,0 - 8,5 .**

В настоящее время разрешен сброс очищенной воды в природные объекты с **рН = 6,5-8,5.**

Среди *основных источников загрязнения гидросферы минеральными веществами и биогенными элементами* следует упомянуть предприятия пищевой промышленности и сельское хозяйство. С орошаемых земель ежегодно вымывается около 6.млн.т солей.

Отходы, содержащие ртуть, свинец, медь локализованы в отдельных районах у берегов, однако некоторая их часть выносится далеко за пределы территориальных вод.

Загрязнение ртутью значительно снижает первичную продукцию морских и речных экосистем, подавляя развитие фитопланктона. Отходы, содержащие ртуть, обычно скапливаются в донных отложениях заливов или водохранилищ. Дальнейшая ее миграция сопровождается накоплением метиловой ртути и ее включением в трофические цепи водных организмов. *Актуально для нашего региона (Усолье-химпром, Саянск-химпром).*

Органическое загрязнение

Большое значение для обитателей водной среды имеют не только минеральные, биогенные элементы, но и *органические остатки*. Вынос в океан органического вещества оценивается в **300 - 380 млн.т/год**.

Сточные воды, содержащие **суспензии органического происхождения или растворенное органическое вещество**, пагубно влияют на состояние водоемов.

Осаждаясь, суспензии заливают дно и задерживают развитие или полностью прекращают жизнедеятельность донных микроорганизмов, участвующих в процессе самоочищения вод. При гниении донных осадков образуются отравляющие вещества, такие как **сероводород**, которые приводят к загрязнению всей воды в реке. Наличие суспензий затрудняет также проникновение света в глубь воды и замедляет процессы фотосинтеза.

Одним из основных санитарных требований, предъявляемых к качеству воды, является содержание в воде необходимого количества кислорода.

Вредное действие оказывают все загрязнения, которые так или иначе содействуют снижению содержания кислорода в воде.

*Поверхностно-активные вещества - **жиры, масла, смазочные материалы** - образуют на поверхности воды пленку, которая препятствует газообмену между водой и атмосферой, что снижает степень насыщенности воды кислородом.*

Значительный объем органических веществ, большинство из которых не свойственно природным водам, сбрасывается в реки вместе с промышленными и бытовыми стоками.

Нарастающее загрязнение водоемов и водостоков наблюдается во всех промышленных странах.

В связи с быстрыми темпами урбанизации и несколько замедленным строительством очистных сооружений или их неудовлетворительной эксплуатацией водные бассейны и почва загрязняются бытовыми отходами.

Особенно ощутимо загрязнение в водоемах с замедленным течением или непроточным (*водохранилища, озера*). Разлагаясь в водной среде, органические отходы могут стать средой для патогенных организмов.

Вода, загрязненная органическими отходами, становится практически непригодной для питья и других нужд.

Бытовые отходы опасны не только тем, что являются источником некоторых болезней человека (*брюшной тиф, дизентерия, холера*), но и тем, что *требуют дня своего разложения много кислорода.*

Если бытовые сточные воды поступают в водоем в очень больших количествах, то содержание растворимого кислорода может понизиться ниже уровня, необходимого для жизни морских и пресноводных организмов.

Нефть и нефтепродукты

Нефть и нефтепродукты являются наиболее распространенными загрязняющими веществами.

Нефть состоит преимущественно из насыщенных алифатических ароматических углеводородов. Основные компоненты нефти - углеводороды (до 98%) - подразделяются на 4 класса:

1. Парафины - устойчивые вещества. Легкие парафины обладают максимальной летучестью и растворимостью в воде.

2. Циклопарафины - насыщенные циклические соединения. Соединения очень устойчивы и плохо поддаются биоразложению.

3. Ароматические углеводороды - ненасыщенные циклические соединения ряда бензола. В нефти присутствуют летучие соединения с молекулой в виде одинарного кольца (бензол, толуол, ксилол), затем бициклические (нафталин), полуциклические (пирен).

4. Олефины - ненасыщенные нециклические соединения.

Наибольшие *потери нефти*, связаны с ее *транспортировкой из районов добычи*.

Большие массы нефти поступают в моря по рекам, *с бытовыми и ливневыми стоками*. Объем загрязнений из этого источника составляет **2,0 млн.т /год**.

Со стоками промышленности ежегодно попадает **0,5 млн.т нефти**.

Попадая в морскую среду, нефть сначала растекается в виде пленки, образуя слои различной мощности. По цвету пленки можно определить ее толщину. Пленка толщиной 30-40 мкм полностью поглощает инфракрасное излучение.

Пестициды

Пестициды используют для борьбы с вредителями растений.

Пестициды делятся на следующие группы:

- инсектициды - для борьбы с вредными насекомыми;
- фунгициды и бактерициды - для борьбы с болезнями растений;
- гербициды - против сорных растений.

Установлено, что пестициды уничтожая вредителей, наносят вред полезным организмам и подрывают здоровье биоценозов.

В сельском хозяйстве давно уже стоит проблема перехода от химических (загрязняющих сред) к биологическим (экологически чистым) методам борьбы с вредителями.

В настоящее время более 3 млн.т. пестицидов поступает на мировой рынок. Около 1,5 млн.т. этих веществ уже вошло в состав наземных и морских экосистем.

Синтезированные пестициды делятся на три основных группы: хлорорганические, фосфорорганические и карбонаты.

Хлорорганические получают путем хлорирования ароматических и гетероциклических жидких углеводородов.

К ним относятся *ДДТ и его производные*, в молекулах которых устойчивость алифатических и ароматических групп в совместном присутствии возрастает, всевозможные хлорированные производные хлородиена (элдрин). Эти вещества имеют *период полураспада до нескольких десятков лет* и очень устойчивы к биодegradации.

В водной среде часто встречаются полихлорбифенилы (**ПХБ**) – производные **ДДТ**. ПХБ используют в производстве пластмасс, красителей, трансформаторов, конденсаторов. Полихлорбифенилы попадают в окружающую среду в результате сбросов промышленных сточных вод и сжигания твердых отходов на свалках.

Последний источник поставляет ПХБ в атмосферу, откуда они с атмосферными осадками выпадают во все районах Земного шара, включая Антарктиду.

Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ)

Они входят в состав синтетических моющих средств (СМС), широко применяемых в быту и промышленности.

Вместе со сточными водами СПАВ попадают в материковые воды и морскую среду.

СМС содержат ***полифосфаты натрия***, а также ряд добавочных ингредиентов, токсичных для водных организмов: ***ароматизирующие вещества, отбеливающие реагенты (персульфаты, пербораты), кальцинированная сода, карбоцеллюлоза, силикаты натрия.***

Молекулы СПАВ делятся на анионоактивные, катионоактивные, амфотерные и неионогенные. Наиболее распространены анионоактивные (более 50 %).

Присутствие СПАВ в сточных водах промышленности связано с использованием их в таких процессах, как флотационное обогащение руд, разделение продуктов химических технологий, получение полимеров, улучшение условий бурения нефтяных и газовых скважин, борьба с коррозией оборудования.

В сельском хозяйстве СПАВ применяется в составе пестицидов.

Тяжелые металлы

Тяжелые металлы (*ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь, мышьяк*) относятся к числу распространенных и весьма токсичных загрязняющих веществ.

Они широко применяются в различных промышленных производствах, поэтому несмотря на очистные мероприятия, содержание соединений тяжелых металлов в промышленных сточных водах довольно высокое.

Большие массы этих соединений поступают в океан через атмосферу.

Для морских биоценозов наиболее опасны ртуть, свинец и кадмий.

Ртуть переносится в океан с материковым стоком и через атмосферу.

При выветривании осадочных и изверженных пород ежегодно выделяется **3,5 тыс.т ртути**.

В составе атмосферной пыли содержится около **12 тыс.т ртути**, причем значительная часть - антропогенного происхождения.

Около половины годового промышленного производства ртути (910 тыс. т /год) различными путями попадает в океан.

В районах, загрязняемых промышленными водами, концентрация ртути в растворе и взвешях сильно повышается. При этом **некоторые бактерии переводят хлориды в высокотоксичную метилртуть**. Заражение морепродуктов неоднократно приводило к ртутному отравлению прибрежного населения.

Сброс отходов в море с целью захоронения

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 составляет около 10% от всей массы загрязняющих веществ, поступающих в Мировой океан.

Основанием для демпинга в море служит возможность морской среды к переработке большого количества органических и неорганических веществ без особого ущерба воды. ***Однако эта способность не беспредельна.*** Поэтому ***демпинг рассматривается как вынужденная мера, временная дань общества несовершенству технологии.***

В шлаках промышленных производств присутствуют разнообразные органические вещества и соединения тяжелых металлов.

Бытовой мусор содержит органические вещества, азот, фосфора, цинк, свинец, ртуть, кадмий.

Наличие органических веществ часто приводит к быстрому ***расходуванию кислорода в воде*** и не редко к его полному исчезновению, ***растворению взвесей, накоплению металлов*** в растворенной форме, появлению ***сероводорода***.

Воздействию сбрасываемых материалов в разной степени подвергаются организмы бентоса.

Загрязняющие вещества, поступающие в воду, могут аккумулироваться в тканях и органах гидробионтов и оказывать токсическое воздействие на них.

Тепловое загрязнение

Тепловое загрязнение поверхности водоемов и прибрежных морских акваторий возникает в результате сброса нагретых сточных вод электростанциями и некоторыми промышленными производствами.

*Сброс нагретых вод во многих случаях обуславливает повышение температуры воды в водоемах **на 6-8 градусов Цельсия.***

*Площадь «пятен» нагретых вод в прибрежных районах может достигать **30 кв.км.***

Растворимость кислорода уменьшается, а потребление его возрастает, поскольку с ростом температуры усиливается активность аэробных бактерий, разлагающих органическое вещество.

Усиливается видовое разнообразие фитопланктона и всей флоры водорослей.

На основании обобщения материала по загрязнению гидросферы можно сделать вывод:

- эффекты антропогенного воздействия на водную среду проявляются на индивидуальном и популяционно-биоценоотическом уровнях;*
- длительное действие загрязняющих веществ приводит к упрощению экологической системы.*

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ

Почвенный покров Земли представляет собой важнейший компонент биосферы Земли.

Именно почвенная оболочка определяет многие процессы, происходящие в биосфере.

Важнейшее значение почвы состоит в аккумуляровании органического вещества, различных химических элементов, а также энергии.

Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений.

Если это звено биосферы будет разрушено, то сложившееся функционирование биосферы необратимо нарушится.

Одним из видов антропогенного воздействия является *загрязнение пестицидами*. Сегодня в мире на 1 га почвы наносится 300 кг химических средств.

Неумеренное применение пестицидов (гербицидов, инсектицидов, дефолиантов) негативно влияет на качество почвы.

В связи с этим усиленно изучается судьба пестицидов в почвах и возможности их обезвреживать химическими и биологическими способами.

Очень важно создавать и применять только препараты с небольшой продолжительностью жизни, измеряемой неделями или месяцами.

В этом деле уже достигнуты определенные успехи и внедряются препараты с большой скоростью деструкции, однако проблема в целом ещё не решена.

КИСЛЫЕ АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

Одна из острейших глобальных проблем современности и обозримого будущего - это проблема возрастающей кислотности атмосферных осадков и почвенного покрова.

Районы кислых почв не знают засух, но их естественное плодородие понижено и неустойчиво; они быстро истощаются и урожаи на них низкие. ***Кислотные дожди вызывают не только подкисление поверхностных вод, но и верхних горизонтов почв.***

Кислотность с нисходящими потоками воды распространяется на весь почвенный профиль и вызывает ***значительное подкисление грунтовых вод.*** Кислотные дожди возникают в результате хозяйственной деятельности человека, сопровождающейся ***эмиссией колоссальных количеств оксидов серы, азота, углерода.***

Кислые оксиды, поступаая в атмосферу переносятся на большие расстояния, *взаимодействуют с водой и превращаются в растворы смеси сернистой, серной, азотистой, азотной и угольной кислот*, которые выпадают в виде "кислых дождей" на сушу, взаимодействуя с растениями, почвами, водами.

Главными источниками в атмосфере являются сжигание сланцев, нефти, углей, газа в индустрии, в сельском хозяйстве, в быту.

Хозяйственная деятельность человека почти вдвое увеличила поступление в атмосферу оксидов серы, азота, сероводорода и оксида углерода.