

Конспект лекций

Лекция № 7. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

План:

- 1. Основные источники загрязнения вод.**
- 2. Загрязнение водотоков и водоемов вредными веществами.**
- 3. Влияние урбанизации на загрязнение водных ресурсов.**

1. Основные источники загрязнения вод.

Качество вод обусловлено как природными так и антропогенными факторами. Наибольшее влияние на качество воды оказывает антропогенная деятельность, проявляющаяся в интенсивном развитии промышленности, энергетики, сельского хозяйства, транспорта и коммунального хозяйства. При этом основными источниками загрязнения являются: промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды, диффузные источники загрязнения (минеральные удобрения, ядохимикаты, дымовые выбросы и пр.).

Значительный вред водоемам причиняют промышленные стоки, содержащие токсические вещества, действующие губительно на водные экосистемы. Больше всего загрязняющих веществ в водоемы поступает от предприятий нефтехимической, целлюлозно-бумажной, металлургической, цементной, текстильной промышленности и т.д.

Значительный ущерб могут причинять тепловые и атомные электростанции, сбрасывающие теплые воды в водоемы и оказывающие так называемое «тепловое загрязнение».

Все большее влияние на качество вод оказывают диффузные источники загрязнения, в частности удобрения и ядохимикаты, смываемые с сельскохозяйственных угодий, а также с территорий больших городов и промышленных сооружений. По нагрузке на водоемы они соизмеримы с хозяйственно-бытовыми стоками.

Немаловажное значение в загрязнении природных вод и ухудшении их качества имеют загрязняющие вещества поступающие из атмосферы, иногда на их долю приходится 15-20% общей нагрузки на водоемы загрязнениями.

К числу загрязнителей природных вод относят водный транспорт, лесосплав, отвалы горных разработок и прочие.

Создание водохранилищ изменяет качество природных водотоков существенно влияя на их гидрохимический и гидробиологический режимы, как правило вызывая сильнейшее «цветение» воды.

Загрязняющие вещества разделяются на минеральные, органические и бактериальные.

К минеральным загрязнителям относят: песок, глину, растворы и эмульсии минеральных солей, коллоиды кислоты щелочи, минеральные масла и т.д.

Органические загрязнители бывают животного и растительного происхождения. Различают легкоокисляемые соединения, например хозяйственно-бытовые пищевые и другие загрязнители и тяжелоокисляемые продукты химической промышленности, нефтепродукты, фенольные соединения и т.д.

Бактериальные загрязнения: различные микроорганизмы в виде дрожжевых и плесневых грибов и бактерий в том числе болезнетворных. Последние имеют исключительно животное происхождение. Особый вред причиняют токсические вещества, которые кроме непосредственного влияния на живые организмы, аккумулируются в звеньях пищевой цепи в водных экосистемах и в ряде случаев могут быть причиной мутагенеза. Большую опасность представляет загрязнение вод канцерогенными веществами (продукты сланцехимической промышленности), способствующими раковым заболеваниям.

Загрязнение водоемов поверхностно-активными моющими веществами (СПАВ) приводит к образованию стойкой пены и существенному ухудшению санитарных показателей.

Наибольшую опасность для природных вод и живых организмов представляют радиоактивные отходы. Поэтому их сброс в водоемы недопустим.

Все загрязняющие вещества влияют на органолептические, общесанитарные, токсические и рыбохозяйственные качества воды, изменяя ее физические свойства (цвет, прозрачность, запах) и химический состав.

В виду этого качество воды водных объектов может оказаться непригодными для водопотребления и водопользования.

Водопотребление – потребление водных ресурсов в не водных источников для удовлетворения нужд населения, промышленности, сельского и коммунального хозяйства. Водопотребители, как правило, обеспечиваются водой в первую очередь. Водопотребление должно быть рациональным и научно-обоснованным. Наиболее оптимальным является использование замкнутых циклов водопотребление при котором минимальна угроза загрязнения и засорения.

Водопользование – пользование водными объектами для удовлетворения нужд населения или различных отраслей народного хозяйства без изъятия воды из водных объектов. К водопользователям относятся предприятия гид-

роэнергетики, водный транспорт, рыбное хоз-во, использование водных объектов для целей рекреации.

2. Загрязнение водотоков и водоемов вредными веществами

Основными видами хозяйственной деятельности, оказывающими наибольшее влияние на качественные и количественные изменения водных ресурсов, являются: водопотребление на промышленные и коммунальные нужды, сбросы отработанных вод, переброска стока, урбанизация, создание водохранилищ, орошение и обводнение засушливых земель, осушение, агролесомелиоративные мероприятия и т.д. при этом на каждом водосборе могут одновременно действовать если не все, то многие из перечисленных факторов. В связи с этим при водохозяйственном планировании и регулировании качества воды оказывается необходимым учитывать влияние каждого из этих факторов в отдельности и всех вместе. При оценке влияния хозяйственной деятельности на водные ресурсы необходимо учитывать не только их количественные, но и качественные изменения.

Промышленность. Наиболее интенсивно загрязняют поверхностные воды такие отрасли промышленности, как металлургическая, целлюлозно-бумажная, нефтеперерабатывающая. Основными загрязняющими веществами в сточных водах этих отраслей промышленности являются: нефть, фенолы, цветные металлы, сложные химические соединения. Поверхностные внутренние воды СНГ загрязнены нефтепродуктами на 80% всех случаев наблюдений, фенолами на 60%, тяжелыми металлами 40%.

Нефть и нефтепродукты не являются естественными компонентами состава воды водоемов, поэтому их появление в водных объектах рассматривается как загрязнение. Наличие в воде нефтепродуктов отражается на развитии икры и мальков рыб, на численности и составе гидробионтов, входящих в кормовые ресурсы водоемов, на качестве пригодности в пищу промысловых рыб.

Образование пленки на поверхности воды снижает самоочищающие способности водоемов. Биохимическое разложение нефтепродуктов в поверхностных водах протекает очень медленно. Скорость биохимического окисления зависит от многих факторов: температуры воды, наличия в воде кислорода и биогенных веществ, от химического состава сбрасываемых нефтепродуктов, наличия в воде высшей растительности и т.д. Однако, даже при благоприятных условиях разложение взвешенной и растворенной в воде

нефти (ее распад и удаление из водоема) происходит не быстрее чем за 100-150 дней.

Загрязнение поверхностных вод фенолами (обычно одноатомные летучие фенолы, являющиеся наиболее токсичными в этой группе соединений) приводит к нарушению биологических процессов, протекающих в водных объектах.

В результате работы химических предприятий в водоемы попадает большое количество разнообразных по составу и свойствам органических соединений, в том числе ранее не существующих в природе. Часть этих веществ исключительно активна в биологическом отношении, они с трудом подаются биологической очистке, действию флуоресцентных реагентов, трудноудаляемы из стоков. Среди этих веществ особое место занимают синтетические моющие средства – детергенты, производство которых интенсивно развивается во всех странах. Применение детергентов привело к значительному увеличению содержания фосфатов в водоемах, что в свою очередь вызывает интенсивное развитие в них водной растительности, «цветение» воды, снижение концентрации O_2 в воде. Другой отрицательной чертой детергентов является то, что они чрезвычайно затрудняют работу канализационных сооружений, замедляя процессы коагуляции при очистке воды на водоочистных сооружениях и водопроводных станциях.

Весьма неблагоприятное воздействие на реки и водоемы оказывают сточные, содержащие значительное количество цинка и меди. Содержание меди и цинка в незагрязненных водоемах невелико и зависит от физикогеографических условий формирования химического состава воды, сезонных колебаний температуры и гидрологического режима реки или водоема. Фоновая концентрация меди в природных водоемах составляет от 1 до 10 мкг/л, а цинка 1-30 мкг/л. Увеличение концентрации этих элементов в водоемах приводит к замедлению процессов самоочищения. К угнетению биологической жизни водоема. Положение усугубляется тем, что медь и цинк не удаляются полностью из водоема, а меняются лишь формы и скорость их миграции. Поэтому при сбросе сточных вод, содержащих эти тяжелые металлы следует рассчитывать на снижение их концентрации только за счет разбавления.

Особым видом промышленного загрязнения водоемов является тепловое загрязнение, обусловленное выпуском теплых вод от различных энергетических установок. Огромное количество тепла, поступающего с нагретыми сбросными водами в реки, озера и искусственные водохранилища, оказывают существенное влияние на термический и биологический режим водоемов. В

зоне воздействия теплых вод нарушаются условия нереста рыб, может гибнуть зоопланктон, повышается зараженность рыб паразитами.

Интенсивность влияния теплового загрязнения зависит от температуры нагревания воды. Для лета выявлена следующая характерная последовательность воздействия повышенных температур воды на биоценоз озер и искусственных водоемов:

- при температуре до 26⁰С не наблюдается вредного воздействия;
- в пределах 26-30⁰С наступает состояние угнетения жизнедеятельности рыб;
- свыше 30⁰С наблюдается вредное воздействие на биоценоз;
- при 34-36⁰с возникают летальные условия для рыб и некоторых видов других гидробионтов.

Хозяйственно-бытовые (коммунальные) сточные воды.

Составляют примерно 20% всего объема стоков, поступающих в поверхностные водоемы (70-80% приходится на долю промышленных сточных вод). Однако, если объемы промышленных стоков и количество загрязняющих веществ в них могут быть уменьшены (за счет внедрения оборотного водоснабжения, изменения технологии производства), то для хозяйственно-бытовых стоков характерно постоянно нарастание их объема, обусловленное ростом численности населения, увеличением водопотребления, улучшением санитарно-гигиенических условий жизни в современных городах и населенных пунктах.

Количество загрязняющих веществ в хозяйственно-бытовых стоках относительно – стабильно и позволяет рассчитывать объемы сбрасываемых загрязнений в зависимости от числа жителей, объема водопотребления, социально-экономического уклада.

Допустимое загрязнение бытовых сточных вод на 1 жителя.

Ингредиенты и показатели	Загрязненность, г/сут.
Взвешенные вещества	65
Азот алимонийных солей (N)	8
Фосфаты (P ₂ O ₅)	3,3
в том числе от моющих веществ	1,6
Хлориды	9
БПК ₅ в осветленной жидкости	35
Окисляемость (по Кубелю) O ₂	5-7

Стабильность состава коммунальных стоков позволяет прогнозировать качество воды в водоприемнике в зависимости от его водности и гидрологического режима, определяющих его способность к самоочищению, а также от количества загрязнений, определяемых численностью населения.

В настоящее время даже на очень крупных реках ниже больших городов наблюдается интенсивное загрязнение, что объясняется особыми свойствами бытовых стоков – наличием в них большого количества различных бактерий. Бытовые стоки привлекают к себе особое внимание в отношении бактериальных загрязнений, т.к. они могут являться причиной возникновения инфекционных заболеваний.

3. Влияние урбанизации на загрязнение водных ресурсов.

Под урбанизацией понимают процесс концентраций населения и производственных сил в городах. Процесс урбанизации тесно связан с ростом численности населения и научно-технической революцией. Интенсивность этого процесса резко усилилась во второй половине XX в. Начиная с 1950 г. темпы роста городского населения опережают темпы роста сельского населения. Так, если в 1960 г. при общей численности населения Земли около 3 млрд. Человек городские и сельские жители делились примерно в пропорции 1:2, то по данным 2000 г. большая часть населения Земли проживает в городах. Для Беларуси это наиболее актуально.

Концентрация населения, промышленности, строительства на ограниченных площадях приводит к изменению всех основных элементов природной среды: воздушного бассейна, почвенного и растительного покрова, грунтовых и поверхностных вод. При рассмотрении изменений водных ресурсов на урбанизированной территории следует выделить два основных вопроса: под влиянием каких факторов и как изменяется качество поверхностных вод и каким образом изменяется водный баланс и водный режим рек (т.е. рассмотреть качественные и количественные изменения водных ресурсов под влиянием урбанизации).

Изменение качества природных вод на урбанизированной территории обусловлено тем, что в пределах города формируется огромное количество сточных вод промышленного и хозяйственного бытового использования; которые поступают в водные объекты, а также в подземные воды в черте города или вблизи него.

Большое количество загрязнений поступает в водные источники с поверхностным стоком с