

Лекция №3-4

Тема: Механизмы устойчивости экосистем

План:

- 1. Практические методы экологической защиты ТЭО проектов*
- 2. Технические системы экологической безопасности. Системы защиты атмосферного воздуха*
- 3. Системы защиты водной среды*
- 4. Системы обращения с отходами*
- 5. Опыт составления ТЭО проектов жилых районов городов, промышленных зон и комбинатов*
- 6. Гидротехнические сооружения*
- 7. Транспорт*

Методы экологической защиты основаны на фундаментальных закономерностях массо-энергопереноса в компонентах биосферы и направлены на рассеяние, разбавление или трансформацию загрязнения (воздействия) в безвредные соединения (до безопасного уровня). Наиболее экономически эффективны защитные мероприятия, использующие природные механизмы самоочищения геосистем.

Механизмы устойчивости экосистем

При химическом загрязнении количественной мерой вредного воздействия выступает объем загрязняющих веществ, который способна ассимилировать геосистема. Основными механизмами ассимиляции выступают: вынос загрязняющих веществ из оцениваемой системы плоскостным стоком и грунтовыми водами, физико-химическая и биохимическая деструкция веществ, перевод токсикантов в нерастворимые формы, сорбция глинистыми частицами и органическим веществом почвы.

Ведущими механизмами устойчивости морских экосистем к загрязнению являются вынос химических ингредиентов, их деструкция и консервация, а к основным компонентам, подверженным загрязнению, относятся вода и донные осадки. Интенсивность выноса загрязняющих

веществ (поллютантов) за пределы изучаемой экосистемы (залив, бухта, отдельная акватория и т.д.) поддерживается главным образом за счет гидродинамических механизмов: волнения, течения. Чем активнее динамика среды, тем выше вероятность выноса поллютантов.

Разрушение или трансформация загрязняющих веществ происходит в результате окисления, гидролиза, микробиологической деструкции и других процессов, приводящих к их распаду на нетоксичные компоненты.

Окисляемость органических веществ, которая играет заметную роль в их детоксикации в природной среде, зависит от таких показателей, как молекулярный вес, количество атомов углерода и химическая структура. По способности к окислению органические вещества располагаются следующим образом: предельные и ароматические углеводороды < непредельные углеводороды < спирты < кислоты.

Интенсивность микробиологической деструкции зависит от сложности химического состава вещества и его распространенности в природной среде. Наиболее эффективно идут процессы разложения легкоокисляемых органических веществ, сложнее протекает деструкция ксенобиотиков. Однако и они подвержены постепенному разложению.

Характерным примером биологической деструкции является процесс микробиального дехлорирования полихлорбифенилов в анаэробной среде, что ведет к утрате ими канцерогенных свойств. Аналогично, при участии специфических микроорганизмов, метаболизм которых основан на отщеплении хлора, осуществляется деструкция боевого отравляющего вещества иприта и продуктов его гидролиза, превращение их в мало токсичный тиодигликоль.

Следующим механизмом является консервация токсичных ингредиентов, т. е. их перевод в неподвижные биологически недоступные формы. Этот механизм реализуется посредством физико-химических и биохимических процессов: консервации водной растительностью, хемосорбции взвешенными веществами и донными осадками, перевода

тяжелых металлов в труднорастворимые соединения, например, сульфиды.

Эффективность механизмов устойчивости этой группы связана с емкостью геохимических барьеров (контрастностью и протяженностью).

Основными показателями устойчивости экосистем к химическому загрязнению выступают:

процессы перемешивания и разбавления (волнение, турбулентность, течение и т.д.);

концентрация кислорода и микробиологическая активность (общее микробное число);

процент проективного покрытия растительностью (включая лишайники, мхи и водоросли);

физико-химические свойства поверхностного горизонта (граница «воздух—почва», «дно—вода» и т.д.);

сорбционные свойства среды (емкость катионного обмена).

Технические системы экологической безопасности. Системы защиты атмосферного воздуха

При разработке мероприятий по охране атмосферы на всех промышленных предприятиях устанавливают или определяют:

источники загрязнения атмосферы, состав и количество промышленных выбросов;

уровни загрязнения приземного слоя воздуха в зонах рассеивания выбросов;

ПДВ вредных веществ в атмосферу каждым источником и предприятием в целом;

основные технические решения по сокращению промышленных выбросов отдельными источниками и полный перечень мероприятий по охране атмосферы, осуществление которых обеспечит ПДВ для каждого источника и санитарные нормы загрязнения приземного слоя в расположении предприятия;

требуемое количество пылеулавливающего и газоочистного обо-

рудования, капитальные вложения и текущие затраты на реализацию мероприятий по охране атмосферы для каждого источника и предприятия в целом.

Выделяют мероприятия общего характера, способствующие улучшению состояния воздушного бассейна в районе предприятия, и специальные, непосредственно направленные на предотвращение загрязнения атмосферного воздуха. В первую группу включены мероприятия:

территориально-планировочные, предусматривающие размещение объектов производства — источников пылегазовыделений, с учетом природно-климатических условий местности, прежде всего розы ветров, а также планомерность восстановления земель;

по уменьшению площадей эродируемых техногенных поверхностей посредством оптимизации параметров техногенных образований;

предотвращающей ветровую эрозию рециркуляции нарушенных земель для использования их в народном хозяйстве.

улавливанию, отводу и очистке пылегазовых выделений и выбросов.

Системы защиты водной среды

Очистка сточных вод — это обработка с целью разрушения или Удаления из них определенных веществ, препятствующих отведению этих вод в водоемы в соответствии с нормативными требованиями. Методы очистки промышленных сточных вод и жидких отходов производства делят на две группы: деструктивные и регенерационные.

К *деструктивным* относят такие методы, при которых загрязняющие сточную воду вещества разрушают окислением, восстановлением или другими химическими и физико-химическими методами. Образующиеся продукты распада удаляются в виде газов и осадков или остаются в растворе. Обработанные таким образом жидкие отходы подлежат сбросу или захоронению. Для деструктивной обработки применяют различные

реагентные методы, термическое уничтожение, биохимическое окисление и т.д.

К *регенерационным* относятся методы, позволяющие вернуть обработанные жидкие отходы в технологический цикл, использовать их в другом производстве или извлечь из них ценные вещества. Объектами регенерации могут быть вода (загрязненные сточные воды), химикаты (отработанные растворы, загрязненные воды), горюче-смазочные материалы (отработанные масла, топливо) и даже многокомпонентные смеси. При регенеративной обработке не всегда обеспечивается полный санитарный эффект, и поэтому может потребоваться дополнительная деструктивная обработка вторичных отходов: обезвреживание солей, извлеченных из регенерированной воды; обработка воды, из которой извлекли ценные примеси; обработка применяемых для регенерации растворов и вод регенерирующих установок.

Тот или иной метод очистки жидких промышленных отходов можно выбрать только на основе изучения их состава и свойств, целесообразности их регенерации или утилизации, а также после выяснения характера и мощности водоема, его народно-хозяйственного значения и особенностей использования для определения возможности сброса отходов.

В связи с большим разнообразием состава и свойств сточных вод для их очистки применяют следующие способы: механический, физико-химический, химический, биологический и термический.

Механическая очистка используется для удаления из сточных вод нерастворимых взвешенных частиц, которые под действием гравитационных сил выпадают в осадок, если их плотность больше плотности воды, или всплывают на поверхность, если их плотность меньше. По мере накопления осажденные или взвешенные загрязнения удаляются.

К способам механической очистки производственных сточных вод относят: процеживание, отстаивание, фильтрование и выделение твердой взвеси при помощи центрифуг или гидроциклонов.

Чтобы облегчить условия эксплуатации сооружений, главным образом отстойников, применяют предочистку сточных вод с помощью песколовков, жироловок и нефтеловушек. Для повышения эффекта осветления мутных и малоцветных вод, растворов и других жидкостей их после отстаивания фильтруют через вакуумные, наливные и пресс-фильтры. Часто вместо отстойников применяют гидроциклоны, которые во многих случаях оказываются более эффективными и экономичными. Для осветления небольших количеств сточных вод и обезвоживания осадка применяют центрифуги.

При *физико-химической очистке* изменяют физическое состояние загрязнений, что облегчает их удаление из сточных вод. Для этого пользуются методами коагуляции, флокуляции, флотации, сорбции, экстракции, ионного обмена, диализа, осмоса, дистилляции, кристаллизации, магнитной обработки, электрокоагуляции и др.

Химическая очистка заключается в использовании реагентов, которые, вступая в реакцию с загрязняющими веществами, образуют новые вещества, легче удаляемые из воды. К ней относятся нейтрализация и окислительный метод.

Биологическая очистка сточных вод основана на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения водоемов. Есть несколько типов устройств биологической очистки: биофильтры, биологические пруды и аэротенки.

В биофильтрах сточные воды пропускаются через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой, в которой интенсивно протекают процессы биологического окисления органических веществ. В биологических прудах в очистке принимают участие все организмы, населяющие водоем. Аэротенки — огромные резервуары из железобетона. Очищающим началом является активный ил из бактерий и микроскопических животных. Микробоценоз активного ила бурно развивается в аэротенках (обильный приток питательных веществ, избыток

подаваемого кислорода). Сточные воды перед биологической очисткой подвергаются дезинфекции для удаления патогенной микрофлоры.

Термическое обезвреживание сточных вод наиболее распространено при наличии нефтезагрязнений и сводится к сжиганию их в виде гидроэмульсий в энергетических котлах.

Системы обращения с отходами

Приблизительно за 500 лет до н. э. в Афинах был издан первый известный эдикт, запрещающий выбрасывать мусор на улицы, предусматривающий организацию специальных свалок и предписывающий мусорщикам сбрасывать отходы не ближе, чем за милю от города.

С тех пор мусор складировали на различных хранилищах в сельской местности. В результате роста городов свободные площади в их окрестностях уменьшались, а антисанитарное состояние свалочных масс стало опасным. Отдельно стоящие свалки были заменены ямами для хранения мусора. Около 90 % отходов в США до сих пор захоранивается.

Сбор, утилизация и захоронение промышленных и твердых бытовых отходов (ТБО) является одной из важнейших проблем городов и промышленных центров. Кроме собственно ТБО, ежегодно образуются десятки и сотни тысяч тонн влажного осадка сточных вод и избыточного активного ила на биологических очистных сооружениях, являющихся разновидностью твердых отходов жизнедеятельности населения. Часть его сжигается, другая — накапливается.

Для решения этих базовых проблем существуют испытанные технические приемы, позволяющие заметно продвинуть их решение:

селективный сбор отходов;

сокращение количества ТБО, образующихся в результате жизнедеятельности населения;

повторное использование утилизируемых ресурсов из состава ТБО (один из видов рецикла ресурсов — компостирование большей части органических отходов и внесение компоста в качестве компонента почв);

сжигание некомпостируемых отходов с целью сокращения их объема перед депонированием и рекуперацией части энергоресурсов. При этом должны соблюдаться весьма строгие ограничения на эмиссию в атмосферу с дымовыми газами вредных примесей и безопасное депонирование золы;

депонирование ТБО для длительного хранения на специально подготовленных полигонах. Наименее одобряемый общественным мнением метод обращения. Необходимо стремиться к сокращению его применения, поставив в качестве предельной цели депонирование только некомпостируемых и негорючих (или опасных при сжигании, выделяющих высокотоксичные вещества) составных частей ТБО.

Удаление из использованных предметов и материалов, содержащих вредные вещества, прежде всего тяжелые металлы и полихлорированные вещества, является первым приоритетом при организации селективного сбора (табл. 3.1).

В сочетании с технологическими процессами выделения инородных для компостирования веществ и некомпостируемых при заводской переработке ТБО это даст возможность принципиально повысить качество компоста и улучшить его потребительские свойства.

Однако пока значительная часть официально зарегистрированных свалок не отвечает требованиям природоохранных и санитарных нормативов: отсутствуют СЗЗ, не созданы системы отвода и очистки фильтрата свалок и выпадающих на их территорию атмосферных осадков. Многие свалки расположены в местах, не подходящих для этой цели по геолого-гидрологическим условиям, на большинстве из них нет водоупорных экранов, не соблюдается технология захоронения, отсутствует радиационный контроль поступающих отходов. Бытовые отходы, как правило, захораниваются совместно с промышленными, учет которых при этом практически не ведется.

Вследствие этого как в бытовые, так и в промышленные отходы

попадают ядовитые, пожаро- и взрывоопасные вещества (металлическая ртуть, соединения марганца, хрома, кадмия и других «тяжелых» металлов, хлорорганические соединения, остатки нефтепродуктов и другие опасные вещества). Некоторые из токсикантов в результате биохимических процессов, происходящих в толще совместно захороненных промышленных и бытовых отходов, переходят в растворимое состояние и переносятся водными потоками на десятки километров от места свалки.

Таблица 3.1

Источники тяжелых металлов в потоке муниципальных отходов (по С. В. Зубареву, 2000)

Металл	Общая категория	Примеры
Свинец	Пигменты пластмасс	Мусорные мешки, термоформованные коробочки из-под маргарина, мешки сухих очистителей
Кадмий	Пигменты пластмасс	Кухонная посуда (тарелки, кружки, кухонные приборы), держатели полотенец, вешалки, игрушки (автомобили, блоки), спортивные товары (лыжи, шлемы, сани), часы, фотоаппараты, пластиковые лампы, пластиковая непромокаемая одежда и т.д.
	Чернила для глянцевої бумаги	Журналы, приложения к воскресным газетам, каталоги
	Пигменты, эмали	Кастрюли, чашки, кружки, цветная стеклянная посуда, орнамент на фарфоре и керамике
	Отделка тканей	Молнии, пуговицы, пряжки, ремни
Ртуть	Краски	Латексная краска для наружных работ
Цинк,	Пигменты	Цветная бумага и бумажные обложки

хром		
Цинк, кадмий, олово	Стабилизаторы пластмасс на основе поливинилхлорида	Пластиковые трубы, листовой материал, ограждения, покрытия пола с подстиляющим слоем, водостоки, упаковка, пластиковая пленка, пластиковые дешевые подкладки, коробки выключателей, обивка и отделка автомобилей, шланги, пластиковое офисное оборудование (ручки, степлеры, мусорные корзины) и т.д.
Свинец, олово	Домашнее строительство	Электропровода, желоба, водостоки, кровля, металлические решетки, припой
Кадмий	Техника	Электронное оборудование, стиральные машины, телевизоры
Свинец	Пайка	Санитарно-технические работы (запрещено к использованию для систем питьевой воды с июня 1988 г.), банки (включая 15 % пищевых банок), техника, автомобили, электроника
Свинец, олово	Техника	Автомобильные стартеры, освещение, зажигание
Кадмий, никель	Батареи	Большинство потребительских товаров, включая портативные электроприборы и телефоны, фотоаппараты и т.п., калькуляторы, игрушки, фонарики, системы запуска и резервных средств компьютеров
Цинк, марганец	Гальванические сухие элементы	Гальванические элементы питания для бытовой техники
Кадмий, никель, медь, хром,	Бытовые приборы	Покрытие шасси бытовых приборов, элементов крепления, декоративные детали бытовой техники
Ртуть	Люминесцентные лампы	Элементы внутреннего и наружного освещения

Большинство полимеров, в отличие от других видов ТБО, раз-

лагаются очень медленно. К тому же их отходы не могут перерабатываться на существующих мусороперерабатывающих заводах, не загрязняя при этом природную среду. Объемы их накопления ежегодно растут, а в случае возникновения пожаров они выделяют вредные химические соединения и служат источником серьезной экологической опасности.

Как показал отечественный и зарубежный опыт, наиболее эффективный способ уменьшения количества бытовых полимерных отходов состоит в их переработке во вторичное сырье с изготовлением готовой товарной продукции (так называемая «дуальная» система использования сырья). Из вторичного полимера можно изготовить широкую номенклатуру изделий.

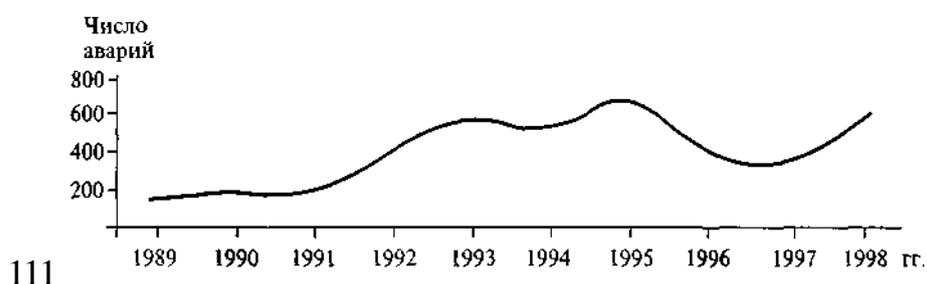
Переработка бытовых полимерных отходов представляет собой, главным образом, измельчение отходов, их промывку, сушку, сортировку, экструзию, грануляцию и формирование готовых изделий. Очень важным моментом является сбор однородных по составу полимерных отходов.

Проблема утилизации отработанных резино-технических изделий, среди которых основную массу составляют изношенные шины, весьма актуальна как в природоохранном, так и в экономическом аспектах, так как эти отходы являются ценным вторичным сырьем, а при неконтролируемом сжигании могут существенно загрязнять окружающую среду. В Российской Федерации начата переработка шин с металлокордом (г. Пермь).

В современных условиях в силу снижения критических порогов технологической надежности и потенциальных мощностей размещения в целом по Российской Федерации резко возрастает вероятность аварийных, экологически катастрофических по последствиям воздействий на водные экосистемы. Так, в 1997 г. на ОАО «Слав-нефть-ЯНПЗ» возникла реальная угроза переполнения кислород-ронных прудов, фильтрации кислород-рона в подземные воды и разрушения берега р. Волги, чрезвычайная ситуация складывалась на шламовых полигонах АО «Минудобрения» (Краснодарский край), где накоплено более 1,5 млн м³ отходов

производства удобрений (фосфогипс и водный раствор фосфорной кислоты), на полигоне промышленных отходов «Зубчаниновка» и т. д. Фактическим проявлением этой тенденции стала аварийная ситуация в 1998 г. в Ленинградской области на шламохранилище АОЗТ «Сясьский комбинат».

Общий уровень потенциальной угрозы экологической безопасности для технологически развитой экономики (США) не имеет существенной тенденции к снижению по абсолютной величине. Однако будучи отнесенным к возросшему валовому объему производства, этот показатель демонстрирует, очевидно, позитивную позицию. В некоторых европейских странах это привело к снижению количества отходов и связанных с ними рисков. Напротив, падение валового национального продукта и снижение технического уровня производства вызывает непропорционально большой рост удельной опасности воздействия отходов на природную среду. Для Российской Федерации положение усугубляется постоянной тенденцией роста хранения промышленных отходов на территориях предприятий, что усиливает вероятность аварийных ситуаций. Так, например, в Республике Бурятия в 1997 г. на территориях предприятий и временных свалках было размещено до 84 % от всего количества образовавшихся отходов.



111

Рис. 1. Динамика числа аварийных ситуаций с воздействием на окружающую среду промтоходами в США

Это общий процесс возрастания объемов накопления на временных площадках и соответственно возрастания угрозы техногенных аварий.

Анализ современного состояния проблемы отходов обосновывает

следующие основные рекомендации для разработки ТЭО:

необходимо развивать абсолютно все методы снижения массы отходов как на стадии их образования (на предприятиях), так и на стадии потребления продукции, повсеместно внедрять прессование отходов;

свалки отходов в их современном виде не приемлемы. В городах должны быть сооружены современные полигоны для захоронения отходов (гидроизоляция, газоотведение и т.п.);

работа любого мусоросжигательного завода опасна для окружающей среды и здоровья населения. Их проекты требуют всесторонней проработки.

Практическое использование технических систем экологической безопасности в системе промышленного производства

Бесконечно разнообразие конструктивных особенностей технических систем экологической безопасности (ТСЭБ). Однако рассмотренные выше базовые принципы создания природоохранных технологий, примененные к конкретным условиям производства с учетом современного состояния местных экосистем и природных особенностей территорий, позволяют выполнить экологическое обоснование проектов и оценить масштабы их использования. В настоящем разделе приведены примеры практического использования ТСЭБ в системе промышленного производства, на транспорте, в энергетике, коммунальном хозяйстве, строительстве и сельском хозяйстве.

Опыт составления ТЭО проектов жилых районов городов, промышленных зон и комбинатов

Для гражданских объектов следует привести площадь застраиваемой территории, число жителей, характеристики жилого фонда, этажность селитебных районов, уровень их благоустройства и другие параметры. Для промышленного объекта — его производственные характеристики, наименование производств и технологических процессов, работа которых сопровождается выбросами (сбросами) загрязняющих веществ или образованием отходов, объемы потребления электроэнергии, тепла, воды,

сырья, полуфабрикатов и других видов ресурсов.

Урбанизация оказывает значительное влияние на гидрологические процессы, которые протекают достаточно однотипно в различных природно-климатических и социально-экономических условиях. Эта однотипность проявляется в пределах любого урбанизированного ареала, поскольку инфраструктура городских агломераций не зависит от их размеров. Последние определяют лишь величину антропогенных нагрузок и скорость превращения окружающей среды в среду проживания городского населения.

Водно-физические свойства городских почв изменяются в результате строительства и развития коммуникаций, утечек из водопроводных и канализационных систем, ощелачивающего действия выпадения городской пыли. Основополагающая роль нарушенности верхнего почвенного горизонта городских почв проявляется в интенсификации поверхностного стока.

Нарушение геологической среды наблюдается на городских территориях на средних глубинах 10 — 30 м, где формируются геотермические аномалии с превышением температуры над фоновой на 2 — 6°C. В свою очередь, повышение температуры в дисперсных породах увеличивает их фильтрующую способность, уменьшает вязкость, пластичность и влагоемкость, т. е. инженерно-геологические характеристики несущих пород. Далее, изменение микробиологических характеристик и обстановок, химического состава и температурного режима подземных вод приводит к увеличению агрессивности пород, что уменьшает устойчивость бетона, железобетонных и металлических конструкций. Все эти явления в части, касающейся безопасности строительства, нормируются соответствующими СНиПами.

Гидротехнические сооружения

Под гидротехническим сооружением (ГТС) понимаются инженерные сооружения, позволяющие осуществлять различные водохозяйственные

мероприятия, а также использовать водные ресурсы и предотвращать вредное воздействие воды и жидких отходов.

Существует несколько видов ГТС:

- 1) ГТС морского шельфа (платформы, буровые установки, трубопроводы и т.д.);
- 2) ГТС морского побережья (берегозащитные сооружения, АЭС, ТЭС и т.д.);
- 3) ГТС на реках, озерах и водохранилищах;
- 4) ГТС на водных путях и портах;
- 5) гидротранспортные, дренажные и польдерные системы.

Гидротехнические сооружения являются источниками повышенной экологической опасности. В целях предотвращения аварий и негативных последствий функционирования ГТС для действующих объектов создается декларация безопасности, которая служит основным документом, обосновывающим их надежность, т. е. соответствие критериям безопасности, проекту, действующим инженерно-экологическим нормам и правилам. При составлении декларации должны быть определены все возможные источники опасности, а также произведено полное выявление степени опасности ГТС и разработаны сценарии возможных аварий. Ее главной задачей является предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут повлечь человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и окружающей природной среде (в первую очередь, водной). В связи с этим сам документ можно считать одной из разновидностей экологического паспорта природопользователя.

Экологическая оценка ТЭО проектов ГТС охватывает все стороны взаимодействия объекта с компонентами окружающей среды, в том числе использование следующих средств и методов гидротехнического обеспечения:

- регулирование стока посредством водохранилищных гидроузлов;
- создание подпоров воды путем строительства русловых

водоподпорных сооружений;

дноуглубительные работы и регулирование русел;

перекрытие пойменной гидрографической сети глухими дамбами-переездами;

перекрытие пойм насыпями и дамбами обвалования (дорог, прудов, рыбхозов, оросительных систем и участков);

рыбозащитные и рыбопропускные сооружения.

В результате воздействия средств гидротехники развиваются многочисленные антропогенные изменения. Например, начиная с 30-х гг. XX в., в состоянии пойменной геоэкосистемы Нижнего Дона отмечаются:

изменения гидрологического режима;

прекращение регулярных затоплений поймы во время прохождения весенних половодий;

снижение меженных уровней воды в реке Дон и в пойменной гидрографической сети (около 1,5 м в створе станции Раздорской);

обмеление устьевых участков в притоках реки Дон;

усиление процессов водной эрозии берегов и др. Особенно уязвимыми оказались биоценозы пойменных лесов, в которых начались процессы деградации (ухудшилась лесопатологическая обстановка, изменилось биоразнообразие растительности и животных).

Проблема реконструкции и технического перевооружения ГЭС за последнее десятилетие приобрела особую остроту: крайне важно сохранить имеющиеся ГЭС и не допустить массового выхода их из строя. Среди приоритетных природоохранных мероприятий на эксплуатируемых ГЭС выделяются общие технические решения по обеспечению экологической безопасности:

восстановление утраченных элементов природной среды; защита абиотических и биотических компонентов природотехнической системы; имитация естественных условий; мониторинг природно-технической системы; создание благоприятных условий проживания людей.

Современный уровень инженерных разработок позволяет, разумно сочетая способы мониторинга, восстановления, имитации, защиты окружающей среды, создавать эффективные природотехнические системы с ГЭС, сохраняя биоразнообразие и обеспечивая благоприятные условия проживания людей. Важно учитывать экологические воздействия гидротурбинного оборудования, характеризующегося большим спектром негативных последствий: травмирование гидробионтов, загрязнение водной среды нефтепродуктами, шум, вибрация и др.

Транспорт

Деятельность различных видов транспорта: водного, железнодорожного, автомобильного, воздушного и трубопроводного напрямую связана с возможностью их негативного воздействия на поверхностные и грунтовые воды. И не случайно в этой связи, например, принята Рекомендация ХЕЛКОМ №17/1 от 13.03.96 по снижению выбросов именно от транспортного сектора.

Нарушение стабильности водных экосистем в результате попадания в водные объекты различных химических ингредиентов неминуемо ведет к их деградации и потере видового разнообразия. Повсеместная эвтрофикация², загрязнение нефтяными отходами, отходами пластика водных объектов вдоль придорожных полос по ходу трасс является очевидным фактом, не требующим проведения аналитических исследований. И здесь в качестве экспрессного метода оценки может использоваться такой интегральный показатель, как рН среды.

Если сравнивать различные виды транспорта по приоритетности их вклада в загрязнение водных объектов, то, несомненно, водный транспорт для поверхностных вод является наиболее опасным, особенно при аварийных разливах нефтепродуктов. Автомобильный и железнодорожный транспорт также оказывает существенное влияние на водные объекты, расположенные по ходу трасс. Речь идет и о химическом загрязнении, и о физических факторах воздействия. Также следует отметить, что загрязнение

водных объектов происходит не только различными транспортными средствами, но и объектами транспортной инфраструктуры. Большой ущерб наносят судоремонтные, судостроительные, вагоноремонтные, вагоностроительные, шпалопропиточные и другие предприятия транспортной отрасли.

Известно, например, что железнодорожный транспорт является крупным потребителем воды. Она участвует в таких производственных процессах, как обмывка и промывка подвижного состава, охлаждение компрессоров и другого оборудования и т.д. Объем оборотного и повторного использования воды на предприятиях железнодорожного транспорта составляет около 30 %. Остальное сбрасывается в поверхностные водные объекты — моря, реки, озера и ручьи.

Загрязнение водоемов, находящихся в непосредственной близости к объектам автотранспортного спортивного комплекса, происходит как непосредственно из стоков, содержащих нефтепродукты, синтетические моющие средства, тяжелые металлы и т.п., так и через выбросы отработанных газов и твердых частиц в воздухе с последующим оседанием токсикантов в воду.

Вблизи аэропортов поверхностные воды загрязняются нефтепродуктами в основном за счет утечки жидкого топлива при заправке самолетов, кроме того, при взлете и посадке в атмосферу выделяется определенное количество его жидких и газообразных продуктов сгорания, которые осаждаются в почве и водных объектах.

При эксплуатации водоемов речным и морским транспортом также происходит их загрязнение. Сточные воды судов содержат хозяйственно-бытовые стоки и сухой мусор. Они являются источником поступления в воду биогенных веществ, способствующих эвтрофикации водоемов. Источниками загрязнения являются также нефть и нефтепродукты. По данным статистики, ежегодно в навигационный период на акватории Финского залива происходит не менее 10 случаев аварийного разлива

нефтепродуктов. Зона воздействия нефтяных пятен на биоценоз имеет радиус не менее 1,5 — 2 км от эпицентра аварийного сброса. Водоемам может быть нанесен невосполнимый ущерб вследствие высокой чувствительности живых организмов и растительности к нефтяному загрязнению, а также стойкости и токсичности этого загрязнения. Кроме того, на качество воды влияют также отработанные газы судовых двигателей.

Негативные проявления крупномасштабной трансформации окружающей среды сегодняшних дней диктуют необходимость и поисков эффективных мер по снижению риска воздействия таких крупных техногенных источников, как автотранспортные каналы интермодальных коридоров. Характерной особенностью такого экологически опасного пространства является возникновение зон риска, связанных с ухудшением дальности видимости (дымки, туманы, смоги) и повышенной акустической нагрузкой. Именно здесь возрастает вероятность возникновения аварийных ситуаций и неблагоприятных последствий как для здоровья участников автодорожного движения, так и проживающих в прилегающей застройке.

В условиях территориально-пространственной изменчивости состояния окружающей среды обоснование направлений гибкого инвестирования капиталовложений в проектирование и последующее строительство во многом зависит от комплексной ЭО техногенных нагрузок на пересекаемые территории и формирования стратегии оптимизации среды с позиций экологической безопасности.

При строительстве и эксплуатации магистральных трубопроводов и отводов от них основными воздействиями на окружающую среду являются нарушения грунтового, почвенного и лесного покровов. Строительство трубопровода сопровождается также изменениями дренажных путей грунтовых вод и перераспределением загрязненных токсикантами грунтов в пределах урбанизированных территорий (на расстоянии до 20 — 40 км от крупных промцентров). Как известно, ответственным моментом при

прокладке трубопроводов являются переходы через водные преграды, организация технологического и экологического мониторинга и вопросы пожарной безопасности. Кроме традиционной дюкерной прокладки трубопровода в подводной траншее, применяются высоко надежные переходы типа «труба в трубе» со щитовой проходкой и подземный переход под руслом рек (с использованием наклонного бурения большого диаметра).

Физико-механическое воздействие строительной техники в наибольшей степени затрагивает почвенный покров в полосе отчуждения, а инженерные мероприятия по прокладке траншей, коммуникаций и насосных станций — и верхние горизонты покровных рыхлых отложений. Создание траншей и насыпей при этом дополнительно может приводить к нарушениям режима верхних горизонтов подземных вод, особенно при залегании их в виде изолированных линз и наличии напоров.

Физико – химические воздействия в ходе строительства практически отсутствуют, за исключением возможных протечек и разливов горюче- смазочных материалов.

В аварийных ситуациях основные воздействия на окружающую среду оказывают работы по ликвидации последствий нарушения земель и загрязнения почв нефтепродуктами, повреждение дренажных систем. Загрязнение поверхностных подземных вод.

Контрольные вопросы

1.Перечислите основные механизмы ассимиляции вредных веществ в наземных экосистемах в различных ландшафтных зонах России.

2.Перечислите ведущие механизмы устойчивости морских экосистем к загрязнению.

3.В результате каких процессов происходят разрушение или трансформация загрязняющих веществ в воздухе, в воде и в почве?

4.Перечислите основные показатели устойчивости экосистем к

химическому загрязнению.

5. Назовите мероприятия общего характера по защите атмосферного воздуха.

6. Какие методы защиты водных объектов относятся к группе деструктивных и группе регенерационных?

7. Охарактеризуйте механический, физико-химический, химический, биологический и термический способы очистки сточных вод.

8. Какие организационно-технические приемы используются при обращении с отходами?

9. Каковы основные последствия теплового загрязнения водного объекта?

10. Каковы главные типы нарушения и загрязнения экосистем горнодобывающими предприятиями?

11. Что включается в перечень специализированных мер защиты водных объектов от воздействия горнодобывающего производства?

12. Какие основные функции выполняют леса I группы?

13. Что входит в агроэкологическую оценку земель сельскохозяйственного назначения?

14. В чем состоят экологические проблемы водной мелиорации?

15. Каковы характерные ошибки и недостатки экологического обоснования проектов?

16. Каковы основные принципы рекультивации загрязненных земель?

17. Перечислите принципы и приоритеты экологического мониторинга.

18. Каковы основные положения концепции межгосударственного мониторинга стран СНГ?

19. В чем заключаются основные проблемы организации мониторинга водных объектов, в том числе и трансграничных водных бассейнов?

20. Какова роль дистанционных методов в экологическом мониторинге? Какие задачи они решают?

21. Какие панъевропейские программы экологического мониторинга поддерживаются Россией?

Упражнения

1. Приведите (по своему выбору) примеры практического использования технических систем экологической безопасности в коммунальном, лесном и сельском хозяйстве (муниципальные канализационные и водопроводные сети, противопожарные мероприятия, мелиорация, устройство хранилищ отходов, складов ядохимикатов).

2. Сравните основные воздействия на компоненты окружающей среды атомной и тепловой станции и перечислите главные элементы ТСЭБ этих объектов. Учтите тепловое загрязнение, воздействие на гидробионтов, атмосферный воздух, лесные и сельскохозяйственные земли, размещение отходов (в том числе радиоактивных).

3. Охарактеризуйте требования к основным природозащитным объектам в инфраструктуре крупного города: сети наблюдений и контроля качества атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвенного и растительного покрова, полигонам захоронения твердых бытовых и промышленных отходов, станциям водоподготовки, сооружениям по очистке муниципальных и промышленных стоков. Оцените возможности населения в финансировании этих объектов через оплату расходов ЖКХ.

Список литературы

Федеральный закон «Об особо охраняемых территориях» от 15.02.95 №33-ФЗ(ст. 2, 10).

Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.95 № 52-ФЗ (ст. 6, 12, 15).

Федеральный закон «Лесной кодекс Российской Федерации» от 29.01.97 №22-ФЗ (с изм. от 30.12.01)

Приказ Госкомприроды России «Об утверждении Правил ведения государственного кадастра особо охраняемых природных территорий» от 04.07.97 № 312.

Вайчис М. В. Программа-методика организации и проведения работ по

региональному мониторингу лесов Европейской части СССР (полевые и камеральные работы). — Каунас-Гирионис: Национальный центр СССР; ЛитНИИЛХ, 1989. - 56 с.

Разработка и реализация интегрированной программы природоохранного мониторинга Ладожского озера (D1MPLA): Резюме и выводы проекта / М.Вильянен, Р. Нииниойа, Т.Хутгула и др. — Йоенсуу: Институт исследования воды и окружающей среды Финляндии, 2000. — 22 с.

Состояние окружающей среды в Российской Федерации в 1997 г.: Государственный доклад. — М.: Госкомэкология, 1998.

Экология: Учебник для технических вузов / Л.И.Цветкова, М.И.Алексеев, Б.П.Усанов и др. — СПб.: Химиздат, 1999. — 552 с.