

Источники загрязнения окружающей среды и эко-аналитический мониторинг

Источники информации:

- Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
- Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 года N 136-ФЗ;
- Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ с изм. от 02.07.2013 N 148-ФЗ, от 21.10.2013 N 282-ФЗ, от 28.12.2013 N 396-ФЗ);
- Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. N 200-ФЗ;
- Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями от 23.07.2013 N 226-ФЗ);
- Постановление Правительства РФ от 9 августа 2013 г. N 681 «О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)»
- Постановление Правительства РФ от 10.04.2007 № 219 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2000 г. № 373 «Об утверждении Положения о государственном учете вредных воздействий на атмосферный воздух и их источников».
- Приказ Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации от 12 июля 1996 г. N 326 «Об утверждении положения о функциональной подсистеме экологической безопасности единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
- Приказ Министра охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации от 9 февраля 1995 г. N 49 «Положение о единой государственной системе экологического мониторинга.
- Приказ Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ от 17 декабря 1993 г. N 265 «О выполнении постановления совета министров - правительства российской федерации от 24 ноября 1993 г. № 1229».
- РД 52.04.52-85 «Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» (утв. Госкомгидрометом СССР 01.12.1986).
- Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды, М.:

Гидрометеиздат, 1984. — 560 с.

- ГОСТ 17.2.3.07 86. Правила контроля воздуха населенных пунктов // Охрана природы. Атмосфера / Сборник. Государственные стандарты. — М.: ИПК Изд во стандартов, 1998.

- РД 52.04.186 89. // Руководство по контролю атмосферного воздуха. — Л.: Гидрометеиздат, 1991.

- ГОСТ 17.1.3.07 82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды, водоемов и водотоков // Охрана природы. Гидросфера / Сборник. Государственные стандарты. — М.: ИПК

Список сокращений:

ФЗ - Федеральный закон;

ГОСТ Р - государственный стандарт России;

РД - руководящий документ

Источники загрязнения, виды и состав загрязнений.

Характеристики основных загрязняющих веществ и механизм их образования;

По характеру поступающих в окружающую среду агентов выделяют следующие основные виды загрязнения: **физическое** (шум, электромагнитное излучение, ионизирующее излучение и т.д.), **химическое** (летучие органические вещества, тяжелые металлы, нефтепродукты и т.д.), **биологическое** (отходы микробиологической промышленности, бактериальное загрязнение и т.д.).

При анализе загрязнения находят его источник, который может быть как природным, так и антропогенным. К **природным источникам загрязнения** относятся вулканы, гейзеры, лесные пожары, пыльные бури. **Антропогенными источниками загрязнения** являются различные промышленные предприятия, предприятия теплоэнергетического комплекса, коммунально-

бытовое

хозяйство, транспорт, сельское хозяйство и т.д. Таким образом, антропогенное загрязнение возникает в результате производственной деятельности и повседневной жизни людей, на порядок превосходит естественное, и масштабы его постоянно растут.

Кроме того, загрязняющие агенты, выделяющиеся вследствие хозяйственной деятельности человека, гораздо опаснее биологически.

Главными и наиболее опасными источникам загрязнения являются антропогенные. Мировое хозяйство ежегодно выбрасывает в атмосферу более 15 млрд. т углекислого газа, 200 млн. т оксида углерода, более 500 млн. т углеводородов, 120 млн. т золы и др. Общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляет более 19 млрд. т.

Основными **антропогенными источниками загрязнения атмосферы** являются: 1) транспорт, 2) тепловые электростанции и теплоцентрали, сжигающие органическое топливо, 3) черная и цветная металлургия, 4)

машиностроение, 5) химическое производство, 6) добыча и переработка минерального сырья, 7) открытые источники (сельскохозяйственные пашни, строительство).

Сжигание органического топлива на ТЭС, в промышленности, сжигание отходов, а также транспорт относят к «общим» источникам загрязнения атмосферы, т.к. они имеют однотипный характер выбросов. Все промышленные производства являются «специфическими» источниками загрязнения атмосферы, т.к. каждое характеризуется специфическим набором загрязняющих веществ.

Загрязнение гидросферы происходит с нарастающей скоростью. При прохождении через гидрологический цикл вода загрязняется взвешенными и растворенными веществами - как природными компонентами, так и отходами человеческой деятельности. Можно выделить следующие источники загрязнения поверхностных водных объектов:

- Производственные или промышленные сточные воды, использованные в технологическом процессе производства или получающиеся при добыче полезных ископаемых.
- Хозяйственно-бытовые сточные воды, образующиеся в результате жизнедеятельности человека.
- Сточные воды сельскохозяйственных предприятий, включающие канализационные воды и смывы с полей удобрений и пестицидов.
- Поверхностный сток с территории предприятий и населенных пунктов.
- Атмосферные воды - дождевые и от таяния снега, несущие массы вымываемых из воздуха загрязнителей промышленного происхождения.
- Поступление из донных отложений.

Для подземных вод пути проникновения загрязняющих веществ следующие:

- инфильтрация загрязняющих веществ через почву со свалок, прудов-накопителей, хвостохранилищ, скотомогильников и др.
- при добыче полезных ископаемых, например, нефти,
- при нарушении герметичности пластов за счет антропогенного воздействия на породы,
- при разгрузке загрязненных речных вод в пласты в результате снижения внутрипластового давления при заборе подземных вод.

Основными источниками загрязнения водных объектов являются сточные воды: хозяйственно-бытовые, производственные, сельскохозяйственные.

Количество загрязненных сточных вод, сбрасываемых в озера, реки и моря, во всем мире достигает 250 - 300 млрд. м в год.

Существует три способа загрязнения почв: гидрогенный, аэрогенный и

агрогенный. Первые два связаны с первичным загрязнением гидросферы и атмосферного воздуха, которые затем становятся источником загрязнения почвы. Эти вопросы в какой-то степени были затронуты выше, поэтому остановимся лишь на агрогенном механизме загрязнения почв.

Для улучшения почвы в целях сельскохозяйственного производства проводят систему мероприятий, называемую мелиорацией. К мелиорации относятся: осушение, орошение, окультуривание пустошей, заброшенных земель и болот. Проведение мелиорации часто приводит к столкновению интересов сельского хозяйства и охраны окружающей среды. Мелиорации сопутствует так называемое вторичное засоление почв, происходящее вследствие искусственного изменения водно-солевого режима, чаще всего при неправильном орошении, реже - при неумеренном выпасе на лугах, при неправильном регулировании паводков, неправильном осушении территории и т.д. Засоление - это накопление в почвах легкорастворимых солей. В естественных условиях оно происходит за счет выпадения солей из засоленных грунтовых вод или в связи с эоловым привносом солей из морей, океанов и с территорий, где широко распространены соленые озера. На орошаемых массивах существенным источником солей могут быть оросительные воды и выпадение солей в почвенной толще из минерализованных грунтовых вод, уровень которых при орошении часто поднимается. При недостаточном дренаже вторичное засоление может иметь катастрофические последствия, так как обширные массивы земель становятся непригодными для земледелия из-за большого накопления солей в почвах, сопровождающегося загрязнением почв тяжелыми металлами, пестицидами, гербицидами, нитратами, соединениями бора.

Назначение мониторинга и классификация видов мониторинга; система методов наблюдения и наземного обеспечения.

Термин "мониторинг" введен в 1972 году на Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде. В переводе с латинского "монитор" означает - наблюдающий, предостерегающий (так называли вперёдсмотрящего матроса на парусном судне).

Автор термина и концепции мониторинга - Р.Манн. По определению автора:

Мониторинг - это система повторных наблюдений за элементами окружающей природной среды в пространстве и во времени с определенными целями в соответствии с заранее подготовленной программой.

Российский ученый Ю.А. Израэль дополнил это определение, считая, что:

Мониторинг - это система наблюдений, которая позволяет выделить изменения состояния биосферы под влиянием антропогенной деятельности (т.е. мониторинг только антропогенных изменений окружающей природной среды).

В современной трактовке, **мониторинг окружающей среды** - это система выполняемых по заданной программе регулярных наблюдений

природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющая оценить их состояние и выделить происходящие в них изменения под влиянием человеческой деятельности.

Термин "мониторинг" появился в дополнение к термину "контроль", в трактовку которого включалось не только наблюдение и получение информации, но и элементы активных действий, элементы управления. Мониторинг же - многоцелевая информационная система, не включающая элементов управления качеством окружающей среды.

Т.обр. цель мониторинга можно определить как информационное обеспечение управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью. На основании данных мониторинга принимаются решения для улучшения экологической ситуации, строят новые очистные сооружения на предприятиях, разрабатываются планы промышленного строительства, сажают новые леса, внедряют почвозащитные севообороты.

Промежуточное положение между названными локальным и глобальным мониторингом занимает **региональный (экосистемный, геоэкологический, геосистемный) мониторинг**. Он дает оценку антропогенного влияния на природную среду в ходе обычной хозяйственной деятельности человека, которая обязательно предполагает тот или иной вид взаимодействия с природой (градостроительство, сельское хозяйство, промышленность, энергетика, лесное хозяйство и т.д.). При региональном мониторинге оценивают взаимодействие человека и природы во всех проявлениях, дают характеристику общего нарушения природной среды, привноса и выноса из природных систем вещества и энергии. Основные цели мониторинга данного типа - изучить естественные ресурсы окружающей среды, используемые в хозяйственной деятельности; оценить происхождение и взаимосвязи процессов и явлений в окружающей среде; предсказать неблагоприятные для людей и биоты изменения окружающей среды. На тестовых полигонах изучается биологическая продуктивность природных экосистем, способность природной среды к самоочищению и т.д.

Сейчас выделены несколько **проблем глобального характера**, имеющих исключительное значение для всего человечества в связи с возможными негативными последствиями. Это проблемы загрязнения Мирового океана, нарушение озонового слоя, рост наследственных патологий. Для решения этих проблем созданы специальные подсистемы мониторинга:

- мониторинг океана,
- мониторинг озоносферы,
- генетический мониторинг.

Аналитические методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде

При организации мониторинга приоритетной считают систему **ингредиентного мониторинга**, т.е. контроль за содержанием в объектах окружающей среды различных загрязняющих веществ, потому что она не просто позволяет зафиксировать неблагополучие в системе, но и выявить

причины этого неблагополучия и даже наметить пути «лечения».

Указанная система базируется на аналитических службах, использующих современные методы определения загрязняющих веществ в воде, воздухе, атмосферных выпадениях, почве т.д. Проблема полного качественного анализа объектов окружающей среды обычно не возникает, т.к. мониторинг осуществляется, в первую очередь, по приоритетным загрязняющим веществам и показателям загрязнения. Поэтому основная задача аналитических служб - количественный анализ загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. **Количественный анализ** - это совокупность экспериментальных методов, позволяющих определить в анализируемой среде количественное содержание (концентрацию) отдельных веществ или примесей, выраженное в виде границ доверительного интервала или числа с указанием стандартного отклонения.

Особенности анализа объектов окружающей среды в том, что все они:

- Многокомпонентны - в одной пробе одновременно могут находиться сотни токсичных примесей органических и неорганических соединений различных классов природного и техногенного происхождения;
- Содержат сопутствующие мешающие элементы (в виде примесей, когда количество определяемого вещества в образце велико. Если же концентрация определяемого вещества мала, то оно само рассматривается как примесь, а при содержании менее 10-3% говорят о следовых количествах);
- Отобранные пробы природных сред представляют собой неустойчивые системы с постоянно изменяющимся составом. Этому способствуют: наличие влаги, кислорода, фотохимические реакции, - поэтому необходимо стремиться к тому, чтобы анализируемая в лаборатории проба в полной степени соответствовала по составу тому объекту окружающей среды, из которого она отобрана;
- Возможно загрязнение проб природных сред определяемыми компонентами (это диктует требования к чистоте реактивов и посуде) и потери их в процессе подготовки проб к анализу;
- Отсутствие эталонов, в наибольшей степени соответствующих определяемому образцу.

На первый взгляд, разные методы анализа не имеют между собой ничего общего, настолько различны их приемы, аппаратура, применение. На самом деле принцип определения веществ любыми методами один и тот же: вещества определяют по их свойствам.

Дело в том, что каждое вещество, отличающееся от других веществ своим составом и строением, обладает некоторыми индивидуальными, только ему одному присущими свойствами. Например, спектры испускания или поглощения излучения веществом имеют характерный для каждого вещества вид.

Интенсивность проявления этих свойств или исходящих от вещества сигналов связана с концентрацией вещества. Зная эту зависимость, можно находить концентрацию данного вещества по значению того или иного сигнала, указывающего на его присутствие.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

Методов количественного определения множество. Их можно классифицировать по разным признакам. Например:

- физические методы анализа:
- атомная спектроскопия
- атомно-эмиссионный анализ;
- эмиссионный спектральный анализ;
- атомно-абсорбционная спектрофотометрия (аас);
- рентгенофлуоресцентный метод;
- нейтронно-активационный метод;
- молекулярная спектроскопия;
- химические методы анализа;
- биологические методы анализа;
- физико-химические методы анализа;
- гибридные (комбинированные) методы

В лекции подробно описываются различные виды методы анализа.

Обработка результатов наблюдений и оценка экологической ситуации

Вся информация, получаемая при осуществлении мониторинга, по своему характеру может быть разделена на 3 категории.

Категория I - это **экстренная (штормовая) информация**, которая содержит сведения о резких изменениях состояния природной среды (в частности, уровне загрязнения или геофизических явлениях катастрофического характера). Данная информация немедленно сообщается подразделениям МЧС и местным органам власти для принятия необходимых мер, а также передается в головные научно-исследовательские институты для оперативного анализа, вышестоящим органам власти и по ведомственной подчиненности.

Категория II - оперативная информация, охватывающая месячный период наблюдений. Анализ данных наблюдений наряду с другими сведениями проводится на местах, и его результаты передаются в головные НИИ, где осуществляется их обобщение и сопоставление. Результаты используются Росгидрометом (подразделение ГСН), Министерством природных ресурсов, которые извещают центральные органы власти о текущей обстановке, тенденциях развития и др. процессах.

Категория III - режимная информация, охватывающая годовой и многолетний период наблюдений и отражающая общее состояние среды, экосистемы, биологического вида, района и т. д. Режимная информация

служит для анализа причин и последствий изменений в состоянии окружающей среды, основой выявления тенденций и прогноза. Данная информация используется также для планирования мероприятий по охране окружающей среды, для разработки общегосударственной политики в данной области, оптимального природопользования.

Цель обработки и обобщения результатов наблюдений состоит:

- в получении достоверной и объективной информации о состоянии окружающей среды, уровнях и причинах ее загрязнения, что необходимо:
 - для штормовых предупреждений о резких изменениях состояния природной среды (или резких повышении уровня загрязнения);
 - для оценки фактического состояния окружающей среды (по обобщенным данным за месячный, годовой период и т.д.);
- в определении тенденции изменения состояния или уровня загрязнения окружающей среды, что необходимо:
 - для прогноза состояния и уровня загрязнения природной среды;
 - для разработки мероприятий по охране окружающей среды.

В зависимости от цели обработки и вида информации применяются те или иные методы обработки и обобщения информации или их совокупность. Можно выделить следующие методы: -аналитический; -статистический; -графический; -картографический.

Оценка состояния статистическими, графическими и картографическими методами обычно применяется для оперативной и режимной информации, хотя могут встречаться случаи, когда возникает необходимость в их использовании и для обобщения материалов экстренной информации. Аналитический метод используется для информации любой категории.

Концентрации загрязняющих веществ в объектах окружающей среды, параметры состояния экосистем и др. в значительной степени являются результатом воздействия многих факторов. В процессе измерения тех или иных характеристик могут возникать ошибки. При этом ошибки подразделяются следующим образом:

- а) систематические (в анализе они зависят от применяемого метода, неполноты протекания реакции, погрешности приборов, техники исполнения);
- б) случайные (зависящие от случайных загрязнений, изменений напряжения в электрической сети, изменений температуры в процессе определения, случайных изменений режима определения);
- в) грубые (из-за ошибок оператора, поломок аппаратуры и т.п.).