

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Часть 2

ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Целями мониторинга в России являются:

1. выявление и прогноз негативных процессов, влияющих на качество окружающей среды и состояние природных объектов;
2. предотвращение вредных воздействий, вызванных негативными процессами;
3. оценка эффективности мер по охране природных ресурсов;
4. получение информации об управлении и контроле за использованием и охраной природных объектов.

ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Природоохранная деятельность в условиях интенсивного антропогенного воздействия на окружающую среду должна обеспечивать решение триединой задачи:

- сохранение и восстановление природных экосистем;
- обеспечение безопасного проживания населения;
- обеспечение устойчивого развития экономики.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Основными структурными элементами экологического мониторинга являются:

1. система представительных точек наблюдения;
2. система необходимых и достаточных индикаторов;
3. система датчиков, обеспечивающих заданную индикацию;
4. сети съема и передачи сигналов;
5. периферические блоки обработки и архивирования данных;
6. центральный блок обработки и отображения информации;
7. геоинформационная и экспертная системы.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Основные объекты экологического мониторинга:

1. природные среды (атмосферный воздух, поверхностные воды суши, морские воды, почва и земной покров, ландшафты, геологическая среда)
2. источники антропогенного воздействия, приводящие к поступлению в окружающую среду токсичных, опасных и экологически вредных веществ (сточные воды, промышленные выбросы и т.д.), к изменению сложившегося или естественного состояния природных сред, изменению ландшафта территорий;
3. природные ресурсы (водные, земельные, лесные и прочие биологические);
4. факторы воздействия среды обитания (шум, тепловое загрязнение, физические поля);
5. состояние биоты, ее ареалов и экосистем.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

При организации экологического мониторинга должны учитываться определенные **приоритеты**. По территориям высший приоритет должен быть отдан городам, зонам питьевой воды и местам нерестилищ рыб; по средам — атмосферному воздуху и воде пресноводных водоемов; по ингредиентам воздуха — пыли, двуокиси серы и продуктам ее превращений (серной кислоте и сульфатам), тяжелым металлам (ртути, свинцу, кадмию, окиси углерода и окислам азота NO_x , канцерогенным веществам, хлорорганическим пестицидам, нефти и т.д.; по источникам загрязнений в городах — автотранспорту, ТЭС, предприятиям цветной металлургии и т.д.

Анализ состояния действующих в стране систем ведомственных средств наблюдения и контроля природной среды показывает, что все они имеют ряд следующих существенных недостатков:

- недостаточная представительность концептуальной базы проводимого комплекса эколого-информационных работ;
- разобщенность и методическая несовместимость ведомственных служб экологического контроля, дублирование работ различными ведомствами, слабая степень автоматизации процессов получения, передачи, обработки, хранения и доведения информации до потребителя;
- отсутствие вневедомственной сети центров обработки экологической информации, единых унифицированных методик и программ измерения экологических параметров окружающей среды, алгоритмов комплексной обработки экологических данных и прогностических моделей оценки экологической обстановки применительно к полному комплексу природоохранных мероприятий и рациональному использованию природных ресурсов;
- значительное отставание в оснащении станций, постов и обсерваторий современным парком приборов и метрологическим обеспечением;
- несовершенство применяемой методологии мониторинга;
- ориентировка работ по экологическому мониторингу на второстепенные процессы и явления в виде аномальных изменений отдельных компонентов среды без учета интегральных воздействий техносферы на природу.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА

Основные проблемы организации мониторинга связаны с решением трех главных задач:

- создание сети пунктов наблюдения;
- возможность оперативного контроля объектов;
- выбор контролируемых параметров и показателей состояния объектов и индивидуальных аналитических параметров, необходимых и достаточных для адекватного описания состояния экосистемы.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА

Для построения системы оперативного экологического контроля необходимо создание методологии и аппаратуры автоматического оперативного слежения за возможными экологическими правонарушениями на базе следующих приборов контроля:

- приборы типа «химический сторож» для автоматического контроля возможных нелегальных залповых сбросов и отбора проб сбросов;
- приборы типа «черный ящик» для автоматического непрерывного контроля и документирования состояния вод, сбрасываемых предприятиями или станциями очистки и воздушных выбросов предприятий промышленно-энергетического комплекса;
- приборы типа «анализатор отпечатков пальцев» для идентификации виновников загрязнения путем сравнения состава веществ загрязнения и состава вещества в потенциальных (подозреваемых) источниках загрязнения;
- приборы для автоматического отбора, хранения и подготовки к анализу пробы объектов окружающей среды в непрерывном (*online*) режиме.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА

Проблемы определения степени антропогенной нагрузки на водоемы и объемов переносов веществ-загрязнителей не могут быть решены периодическим отбором и анализом проб. Необходима непрерывная фиксация в реальном времени контролируемых параметров, поскольку, во-первых, длительность генерации аварийных и нелегальных сбросов может быть много меньше интервала между измерениями, во-вторых, достоверная оценка суммарных потоков загрязнения возможна не по отдельным значениям рядов наблюдений, а по интегралу контролируемого параметра по времени.

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА

Эффективна установка датчиков интегральных показателей воды в гидросооружениях в репрезентативных точках акваторий. Непрерывная информация об изменении контролируемых параметров поступает в реальном времени на терминалы природоохранных органов, позволяя доказательно фиксировать как общий объем загрязнений, так факты и объемы аварийных и нелегальных сбросов.

ДИСТАНЦИОННЫЕ И КОНТАКТНЫЕ МЕТОДЫ

Аппаратура, установленная на спутниках, обеспечивает регистрацию цифровой информации в видимом, ближнем инфракрасном и тепловом диапазонах электромагнитного спектра. Решаются задачи природопользования и экологического контроля:

- классифицируются земные покровы, фенологические фазы и болезни растений, вызываемые антропогенными воздействиями;
- оценивается газовый состав атмосферы;
- выполняется слежение за водной и ветровой эрозией почв;
- определяются границы снежного покрова, затопления и разливов рек;
- идентифицируются многие антропогенные изменения в окружающей среде, например, лесные пожары;
- обнаруживаются крупные выбросы вредных веществ в атмосфере и Мировом океане;
- контролируется состояние озонового слоя.

ДИСТАНЦИОННЫЕ И КОНТАКТНЫЕ МЕТОДЫ

В настоящее время разработаны методики и программное обеспечение расчета температуры (теплого потока с поверхности), содержания взвеси, фитопланктона и прибрежной растительности по многоспектральным цифровым космическим данным. Имеются банки цифровых космических данных с глубиной поиска до 10 лет. Поэтому основными задачами дистанционного мониторинга водоемов являются:

- прослеживание потоков загрязненных вод, попадающих в сток рек, при различной метеобстановке и в различные сезоны. Выявление условий минимального и максимального расхода вод;
- разработка рекомендаций по квотированию нагрузок на элементы водного бассейна;
- контроль выполнения международных обязательств и бассейнового соглашения;
- прослеживание тенденций изменения экологической ситуации в последние 8—10 лет.

ПАНЪЕВРОПЕЙСКИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Российская сеть Мониторинга загрязнения лесов (ICP-Forests) представлена исключительно на северо-западе РФ. Наблюдения по сети 32 x 32 км (первый уровень сложности) на этих пробных площадях ведутся с 1993 г., а на территории Кингисеппского и Сланцевского районов удалось сформировать сеть 16 x 16 км и создать две площадки второго уровня сложности.

Программа имеет две главные задачи:

1. продолжение мелкомасштабного мониторинга воздушных выпадений загрязняющих веществ на лесные биоценозы;
2. исследование причинно-следственных связей между значениями биоиндикационных параметров, характеризующих здоровье лесных экосистем, величиной и составом нагрузок.

Решение обеих задач обеспечивается совмещением наблюдений первого (систематическое обследование площадок по сокращенному набору параметров и с низкой периодичностью) и второго уровня (непрерывный многопараметровый мониторинг лесных систем с распознаванием факторов и процессов аэротехногенного загрязнения лесов).

ПАНЪЕВРОПЕЙСКИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Основным объектом наблюдений служат сосновые насаждения как наиболее чувствительные к атмосферному загрязнению.

Применяется кислотное разложение образцов при подготовке проб к анализу («мокрое» озоление), минимизирующее препаративные погрешности и наиболее согласующееся с идеологией используемых методов анализа, требующих высокой гомогенизации препаратов и постоянства состава их матрицы. Определяется содержание 16 элементов: Al, Ba, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe (общее), K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, S, V, Zn, которые отражают специфику промвыбросов урбанизированных территорий.

ПАНЪЕВРОПЕЙСКИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Интегральный мониторинг (ICP-IM) предусматривает физические, химические и биологические измерения компонентов экосистем, проводимые одновременно в одних и тех же местах с заданной периодичностью. На практике осуществление интегрального мониторинга сводится к выполнению ряда частных подпрограмм, которые соединяются либо путем получения стандартного набора параметров (анализ межсредовых потоков вещества), либо путем получения стандартного набора параметров на замкнутых микробассейнах (причинно-следственный подход).

ПАНЪЕВРОПЕЙСКИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Программа *ICP-IM* имеет три главных задачи:

1. Контроль состояния экосистем (микробассейнов водосбора или площадок) и интерпретация наблюдаемых изменений как последствий действия экологических факторов, чтобы создать научную базу для контроля эмиссий;
2. Построение и подтверждение моделей отклика экосистем на типовые сценарии воздействий: а) чтобы оценить отклик на реальные или прогнозируемые изменения загрязняющего стресса; б) чтобы получить региональные оценки, согласующиеся с данными съемок;
3. Проведение биомониторинга для выявления изменений природных компонентов, в особенности для оценки воздушного загрязнения и изменения климата.