

Коми Республикаса йӧзӧс велӧдан да том йӧз политика министерство
Министерство образования и молодежной политики Республики Коми
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский целлюлозно – бумажный техникум»

**III внутритехникумовская
студенческая научно-практическая
конференция «Студенческая наука»,
посвященная 95 – летию Республики Коми**

**Конкурсная работа на тему:
“Информационные технологии в охране
окружающей среды”**

Выполнил студент

Группы ТО-31

Брантов Г. О.

Научный руководитель

преподаватель:

Кузнецова Е.В.

Сыктывкар, 2016

Оглавление

| | |
|---|----|
| Актуальность | 3 |
| Методы контроля состояния окружающей среды..... | 4 |
| Дистанционные методы..... | 4 |
| Метеостанции | 5 |
| Акустические метод..... | 5 |
| Аэрокосмический мониторинг..... | 8 |
| Зондирование..... | 8 |
| Биологический мониторинг | 10 |
| Заключение | 14 |

Актуальность

Охрана окружающей среды на сегодняшний день является приоритетным направлением в политике ведущих стран мира. Для контроля загрязнения окружающей среды и прогнозирования дальнейшей ситуации проводятся экологический мониторинг. В связи с этим появляется необходимость в самом совершенном оборудовании для получения достоверной информации об изменении окружающей среде.

В связи с глобальным ростом населения планеты повышается спрос на энергию и различную продукцию, что влечет за собой активное развитие промышленного производства и увеличение числа предприятий. Конечно, новые заводы и компании имеют возможность использовать современные технологии по защите окружающей среды, чего нельзя сказать о тех предприятиях, которые были построены десятки лет назад.

В целом, основные экологические проблемы, связанные с промышленным производством, - это загрязнение атмосферы, загрязнение водных объектов (как поверхностных, так и подземных), нарушение и загрязнение почв. Получается, что промышленность влияет абсолютно на все компоненты природной среды. Только в зависимости от специфики региона виды загрязнений будут отличаться, например, в нефтяных регионах более актуально будет загрязнение природы нефтью и нефтепродуктами, в металлургических – металлами и так далее.

Методы контроля состояния окружающей среды

Получение информации при осуществлении мониторинга может производиться с использованием: а) дистанционного зондирования (съемки и наблюдения с космических аппаратов, самолетов, с помощью средств малой авиации и других летательных аппаратов); б) сети постоянно действующих полигонов, эталонных стационарных и иных участков, межевых знаков и т. п.; в) наземных съемок, наблюдений и обследований (сплошных и выборочных); г) соответствующих фондов данных

Дистанционные методы

Дистанционные методы довольно широко применяются при изучении атмосферы, в частности для получения данных о воздушных загрязнениях, их типе, концентрации и источнике. Преимуществом дистанционного измерения является возможность непрерывного определения средних концентраций вредных веществ по площади (в отличие от наземных методов, которые дают концентрации лишь в одной точке), а также оценки вертикального распределения примесей. Кроме того, данные методы позволяют оценивать движение загрязняющих веществ в атмосфере без анализа проб в различных пунктах, и таким образом, устанавливать влияние источника загрязнения, расположенного на расстоянии нескольких километров

Множеством экспериментальных данных подтверждена связь между загрязнениями атмосферы и ее метеопараметрами. Для регулярных наблюдений за состоянием атмосферы предназначена метеостанция, на которых проводятся измерения температуры, давления и влажности воздуха, скорости и направления ветра, определяются другие характеристики

состояния атмосферы (облачность, осадки, видимость, солнечная радиация). Метеостанции бывают наземные, дрейфующие, устанавливаемые на судах, на буйках в открытом море.

Метеостанции оснащаются самыми разнообразными приборами. Актинометры используются для измерения интенсивности прямой солнечной радиации. Измерения скорости ветра и газовых потоков производят анемометром. Для измерений атмосферного давления используют aneroid (барометр). Гигрометр служит для определения абсолютной или относительной влажности воздуха. Для сбора и измерений атмосферных жидких и твердых осадков используют осадкомер (дождемер). Для комплексных измерений метеорологических характеристик состояния атмосферы предназначен прибор метеорограф, включающий в себя термограф, барограф и гигрограф. Различают зондовые метеорографы, поднимаемые в атмосферу на шаре-зонде до 40 км, самолетные – до 10 км, змейковые (на воздушных змеях) – до 7 км и другие

Кроме вышеперечисленных приборов для измерений температуры, давления и влажности воздуха, применяют радиозонд (устройство для измерения различных параметров атмосферы и передачи их на фиксированные приёмники), отличающийся автоматической передачей их значений по радио. В атмосферу радиозонд поднимается на шарах-пилотах, наполненных водородом. Радиосигналы, направленные от зонда, на Земле принимаются специальной радиоприемной аппаратурой с автоматической регистрацией показаний. Высота полета радиозондов – 30–40 км, дальность действия 150–200 км.

В последние годы для изучения атмосферы разрабатываются акустические, радиоакустические, радиолокационные методы.

Акустические методы основаны на измерении скорости распространения акустического сигнала (звуковой волны) от источника излучения до объекта исследования. Разработанные наземные акустические системы зондирования атмосферы имеют дальность действия около 1 км и позволяют контролировать температурные изменения, профили скорости ветра, верхнюю границу тумана.

С помощью эхолотов проводят радиоакустическое зондирование, которое основано на измерении скорости распространения звуковых волн неподвижных или движущихся относительно среды (воздух, водоем) источников колебаний. Его осуществляют либо с наземной станции, либо с борта самолета, Получение изображений местности с помощью радиолокационной аппаратуры, установленной на летательных аппаратах, называется радиолокационной съемкой. Она может проводиться в сложных

метеоусловиях и в любое время суток, а также для изучения объектов, покрытых снегом, растительностью, рыхлыми отложениями и т. п., и способна дать дополнительную информацию, которая отсутствует на фотографиях. В последнее время получает свое развитие лазерный (лидарный) контроль атмосферы. Лазеры – это приборы, испускающие световой луч очень острой направленности, то есть с очень малой расходимостью световых лучей. Результаты, полученные при использовании вышеперечисленных методов контроля атмосферы, позволяют устанавливать закономерности планетарного распределения облачного покрова, определять места зарождения и направление перемещения циклонов, тайфунов, пыльных бурь, аэрозольных и газообразных загрязнителей. Система наблюдений за состоянием и качеством водной среды относится к области гидрометеорологии и осуществляется на соответствующих постах наблюдения – гидрометеорологических станциях. Изучаются уровень воды, глубина водоема, скорость водотока, температура, цвет водной поверхности, степень минерализации (солености), биомасса и другие характеристики. Например, слежение за уровнем воды осуществляется на многочисленных водомерных постах с использованием водомерных реек, а также различных самописцев. В труднодоступных районах устанавливают дистанционные водомерные посты с самописцами уровня воды. Преимущество использования самописцев заключается в том, что они дают возможность получать информацию об уровне воды непрерывно. Дистанционные водомерные посты кроме самописцев уровня имеют еще и передающие устройства, основанные на радио- или электросвязи. Регистрация уровня на них может производиться самописцами различного устройства: поплавковыми, манометрическими, радиоактивными. Принцип действия радиоактивного самописца основан на поглощении радиоактивного излучения приемником, по изменению интенсивности которого измеряют колебания уровня. Глубину водоема измеряют как в отдельных точках с помощью наметки и лота, так и непрерывно профилографами. Наметка представляет собой шест диаметром около 5 см, длиной 5–7 м с дециметровыми делениями. На нижний конец наметки надевается стальной башмак, помогающий погружать наметку в воду. При глубине более 5 м используется ручной или механический лот. Лот представляет собой гибкий трос или шнур с разметкой, на конце которого прикреплен груз. Для непрерывного дистанционного контроля глубины водоема используют профилографы, которые по принципу действия делятся на механические, гидростатические и акустические. Механический профилограф измеряет глубину с помощью промерного груза на тросе или промерной штанги, перемещается по дну с передачей результатов на записывающий механизм с часовым заводом. Гидростатические профилографы производят замер глубины с помощью чувствительного датчика давления, перемещаемого на

тросе по дну. Существующие гидростатические профилографы рассчитаны на промеры глубин до 15 м. Акустические профилографы основаны на принципе измерения времени прохождения в воде ультразвукового импульса. Для измерения скорости течения реки используется поплавковый метод с применением поверхностных, глубинных и интеграционных поплавков, а также гидрометрических вертушек. Контроль загрязнения водной среды дистанционными неконтактными методами осуществляется с помощью аэрофотосъемки. Полученные из космоса фотографии и телевизионные изображения широко используются при изучении загрязнения Мирового океана, структуры и направлений морских течений, ледового покрова, таяния льдов и др. Одним из показателей загрязнения воды является изменение ее температуры. Измерение температуры водной поверхности осуществляется активными радиолокационными методами с использованием радиолокаторов. Значительная часть всех измерений и исследований выполняется непосредственно на поверхности океана с помощью научно-исследовательских кораблей, а также радиотелеметрических океанографических буев. На последних устанавливаются датчики для измерения требуемых параметров, источники питания, устройства для записи информации и радиоаппаратура для передачи данных по радиоканалам на судовые или наземные приемные станции. В последнее время все большее распространение получают методы дистанционного исследования участков суши земной поверхности с применением спутников, лазерной и радарной техники. Радарная аэросъемка – получение изображений местности с помощью радаров, установленных на летательных аппаратах. Радары – это устройства, состоящие из генератора электромагнитных колебаний, связанного с открытой излучающей цепью – антенной. Использование лазерной и радарной техники позволяет определить высоту деревьев, количество растений, измерить поток энергии, входящей в экосистему и выходящей из нее (соотношение поглощенной и отраженной радиации), получить данные, характеризующие растительность в зонах, где нет наземного контроля. Особенно перспективными являются лазерные исследования, при помощи которых можно провести учет пастбищных земель, измерить очаги влияния фитопатогенных факторов, выявить лесные пожары и т. п. Важную роль в литосферных исследованиях играет дистанционный контроль снежного покрова. Изучение снежного покрова (граница покрова, глубина, плотность, температура, влагосодержание) проводят с помощью активных и пассивных радиоярких методов, использующих диапазон электромагнитных волн от видимого до метрового

Аэрокосмический мониторинг

Система наблюдения при помощи самолетных, аэростатных средств, спутников и спутниковых систем называется аэрокосмическим методом мониторинга.

Аэрокосмический мониторинг подразделяется на:

- Дистанционный мониторинг - совокупность авиационного и космического мониторингов. Иногда в это понятие включают слежение за средой с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах Земли (в горах, на Крайнем Севере), показания которых передаются в центры наблюдения с помощью методов дальней передачи информации (по радио, проводам, через спутники и т. п.).

-Авиационный мониторинг осуществляют с самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов (включая парящие воздушные шары и т. п.), не поднимающихся на космические высоты (в основном из пределов тропосферы).

-Космический мониторинг - мониторинг с помощью космических средств наблюдения.

Оперативное слежение и контроль за состоянием окружающей среды и отдельных ее компонентов по материалам дистанционного зондирования и картам называют аэрокосмическим (или картографо-аэрокосмическим) мониторингом.

Аэрокосмический мониторинг позволяет одновременно получать объективную информацию и оперативно выполнять картографирование территории практически на любом уровне территориального деления: страна - область - район - группа хозяйств (землепользование) - конкретное сельскохозяйственное угодье - культура.

Зондирование

(от франц. sonder — исследовать, выведывать)

1. осторожное разузнавание, выяснение чего-либо с целью определить шансы на успех задуманного дела («зондировать почву»).
2. В медицине — метод исследования специальным инструментом — Зондом.

Зондирование атмосферы это:

определение вертикального или горизонтального распределения температуры, влажности, давления, ветра и других физических параметров атмосферы. Наибольшее значение имеет вертикальное З. а. Методов вертикальной З. а. существует много: зондирование с помощью Радиозондов, оптическое — лучом лазера, акустическое (звуком), радиолокационное, ракетное и др. При акустическом З. а. определяется распределение температуры и ветра по измерениям времени и направления прихода звуковых волн от взрывов небольших гранат, сбрасываемых с ракеты.

Наиболее распространён метод вертикального З. а. с помощью радиозондов — миниатюрных метеостанций, поднимаемых до высоты 30—40 км резиновыми или полиэтиленовыми шарами, наполненными водородом или гелием. Температура измеряется Термисторами и (реже биметаллическими деформационными Термометрами), давление — мембранными Манометрами, влажность — плёночными или электрохимическими определенное время. Результаты З. а., проводимого более чем в 800 пунктах радиозондирования в разных географических районах, являются основными исходными материалами для составления прогноза погоды. Для научно-исследовательских целей наряду с массовыми Гигрометрами. Радиозонд непрерывно передаёт по радио результаты измерений, регистрируемые в пункте выпуска. Скорость и направление ветра в слое, через который поднимается радиозонд, определяются с помощью радиолокатора в, ведущих непрерывное определение пространственных координат прибора. Выпуски радиозондов производятся ежедневно несколько раз в сутки в строго определенное время. Результаты З. а., проводимого более чем в 800 пунктах радиозондирования в разных географических районах, являются основными исходными материалами и для составления прогноза погоды. Для научно-исследовательских целей наряду с массовыми радиозондами периодически поднимаются специальные радиозонды, измеряющие состав атмосферы, радиационные потоки и т.д.

На больших высотах (до 100 км и выше) З. а. проводится метеорологическим и ракетами, в головной части которых помещаются приборы, опускающиеся на парашюте после достижения максимальной высоты. Измеряются плотность, температура, ветер, а при научно-исследовательских пусках — также и состав воздуха, интенсивность и спектр солнечной радиации и т.д. Ч

астыизмерений производится при подъёме ракеты, а часть — при спуске приборов на парашюте. Результатыизмерений передаются по радио и обрабатываются на электронных вычислительных машинах. Температуру определяют электротермометрами или по данным о плотности воздуха; на высотах, больших 80— 90 км, она может вычисляться по скорости диффузии искусственных облаков, выпускаемых с ракеты. Дляизмерения ветра пользуются радиолокационным проследиванием либо дрейфа головной части ракеты при её опускании на парашюте, либо облаков из искусственных отражателей.

Поскольку станции радиозондового и ракетного З. а. дают лишь 20% метеорологической информации, необходимой для прогноза погоды, оставляя почти неосвещёнными обширные океанические, приполярные и горные районы, важнейшую роль играет З. а. с помощью искусственных метеорологических спутников Земли, дающих возможность сбора метеорологической информации над всемирными районами земного шара. Ветер в свободной атмосфере определяют, анализируя данные о виде облаков и их дрейфе, получаемые с помощью фотографий, сделанных со спутников в дневном или инфракрасном свете. Вертикальный профиль температуры можно рассчитать по результатам измерений спектрального распределения уходящего теплового излучения системы Земля — атмосфера, поскольку его интенсивность зависит от температуры вполне определённым образом. Измерения ведутся на узких участках спектра, соответствующих полосам поглощения газов, чьи вертикальные распределения в атмосфере стабильны и хорошо изучены. Для этого пользуются полосами поглощения 002 (4,3 и 15 мкм) и 02 (5 мм). Вертикальные профили водяного пара, озона и др. переменных частей газового состава атмосферы при известном распределении температуры могут быть рассчитаны по данным измерений уходящего излучения в полосах поглощения этих газов.

Разрабатываются методы З. а. с помощью лазеров, а также радиоволн различной длины. Горизонтальное З. а. проводится эпизодически в научно-исследовательских целях или для разведки погоды. Приборы поднимаются на автоматических аэростатах, дрейфующих длительное время на заданных высотах автоматически передающих по радио результаты измерений. Горизонтальное З. а. производится также на самолётах, оборудованных бортовой самописной аппаратурой; во время полёта иногда производится также аэрофотосъёмка облаков.

Биологический мониторинг

В процессе мониторинга окружающей среды проводятся наблюдения за изменением не только абиотической составляющей биосферы, но и ответной

реакцией ее биотического компонента, что определяет широкий спектр методов и приемов исследований. Живые организмы чувствительны к изменениям среды обитания и поэтому относятся к наиболее показательным при оценке изменений, протекающих в экосистеме под влиянием антропогенных факторов. По этой причине одним из важных видов экологического мониторинга является биологический мониторинг (биомониторинг). Основными задачами биологического мониторинга являются:

- оценка качества изучаемых экосистем (в конечном итоге – с точки зрения возможности их использования человеком);
- выявление причин изменений биотических компонентов, источников и факторов негативного внешнего воздействия;
- прогноз устойчивости экосистем и допустимости изменений и нагрузок на среду в целом. По Н. Ф. Реймерсу, мониторинг биологический – слежение за биологическими объектами (наличием видов, их состоянием) и оценка качества окружающей среды с помощью организмов биоиндикаторов. Биоиндикатор – это группа особей одного вида или сообщество, по наличию, состоянию и поведению которых судят об естественных и антропогенных изменениях в среде, в том числе и о присутствии и концентрации загрязнителей. Проведение наблюдений за состоянием ОС с использованием биоиндикаторных организмов называют биоиндикацией.

Биомониторинг может осуществляться на различных уровнях организации живого: макромолекул, клетки, ткани, органа, организма, популяции, биоценоза. Проведение биологического мониторинга имеет как преимущества, так и недостатки, по сравнению с аналитическими методами оценки качества ОС. К преимуществам биомониторинга относят доступность и дешевизну по сравнению с физико-химическими методами, возможность использовать биоиндикаторы на всех уровнях организации живого; возможность распознавать ранние симптомы нарушения экосистем, трудно регистрируемые химическими методами. Недостатки в использовании биоиндикаторов обусловлены трудностью интерпретации реакции организмов на действие различных факторов и точной количественной оценки степени воздействия факторов. Известно, что для большинства видов реагирование на любое техногенное воздействие (если, разумеется, оно не носит катастрофический характер) принципиально не отличается от выработанных в ходе эволюции тривиальных реакций на изменения среды. К недостаткам также можно отнести многомерность факторов среды и измеряемых параметров экосистем; недостаточный уровень накопленных знаний по реакции живых организмов и экосистем в целом на действие антропогенных факторов.

Биоиндикация незаменима в тех случаях, когда: фактор не может быть измерен; фактор трудно измерить; фактор легко измерить, но трудно интерпретировать. К биоиндикаторам предъявляются следующие требования: – присутствие индикаторов в большом количестве в исследуемой экосистеме;

– легкость в идентификации;

– биология вида-индикатора должна быть хорошо изучена;

– доступность получения (сбора в природе) или легкость в культивировании;

– четко выраженная количественная и качественная реакция на отклонение свойств среды обитания от экологической нормы;

– наличие корреляции между реакцией организма и уровнем воздействия стресс-фактора на систему.

Типы биоиндикаторов: а) чувствительный – быстро реагирует значительным отклонением показателей от нормы; б) аккумулятивный – накапливает воздействия без проявляющихся нарушений. Чаще всего методы биоиндикации используют для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха и водной среды. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха. Флористические и фаунистические методы основаны на изучении видового состава, структуры сообществ и комплексов доминирующих групп растений и животных. К наиболее показательным группам, реагирующим на атмосферное загрязнение, относят лишайники, которые в большинстве своем чрезвычайно чувствительны к различным антропогенным воздействиям. На них действуют, прежде всего вещества, увеличивающие кислотность среды (SO_2 , HF, HCl, NO_x). Дендрологический метод биоиндикации загрязнения атмосферного воздуха позволяет изучать многолетнюю динамику изменения загрязнения атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах, так как подавление фотосинтетической деятельности древесных растений и ослабление деревьев и насаждений отражаются на радиальном годичном приросте.

Биоиндикация загрязнения водной среды. При определении степени экологического неблагополучия водоемов оцениваются два основных фактора: 1) Опасное для здоровья людей снижение качества питьевой воды и санитарно-эпидемиологическое загрязнение водных объектов рекреационного назначения; 2) Создание угрозы деградации или нарушения функций воспроизводства основных биотических компонентов естественных экологических систем водоемов. Для оценки этих факторов используются как химические, так и биологические методы. При биологическом мониторинге важно учитывать состояние и развитие всех экологических

групп водного сообщества, совокупность критериев, оценивающих специфику структурно-функциональной организации сообществ гидробионтов и динамику развития водных биоценозов. При проведении биоиндикации качества водной среды используются основные показатели, характеризующие степень экологической деградации пресноводных экосистем:

- бактериопланктон (разнообразие и общее количество бактерий, и количество сапрофитных бактерий (кл./мл);

- фитопланктон (разнообразие и количественные показатели (тыс. кл./л и мг/л) развития разных отделов водорослей, концентрация хлорофилла «а» (мкг/л), фитомасса нитчатых водорослей (кг/м²), индекс сапробности фитопланктона и фитобентоса;

- зоопланктон (разнообразие видов и численность (экз./л));

- зообентос (разнообразие видов и численность (экз./дм²)), биотический индекс по Вудивиссу, олигохетный и хирономидный индексы;

- ихтиофауна (видовой состав рыб, учет редких, ценных и промысловых видов, количественный учет, заболеваемость рыб в процентах от годового улова);

- интегральный показатель – биотест с использованием низших ракообразных (учитывается степень гибели дафний и цериодафний, и гибель 50 % и более рачков в течение 96 и 48 часов). Таким образом, биологический мониторинг служит для наблюдений, оценки и прогноза любых изменений в биотических компонентах экосистем, вызванных факторами естественного и антропогенного происхождения и проявляемых на организменном, популяционном или экосистемном уровнях.

Заключение

В рассмотренных выше методах мониторинга окружающей среды применяется высокотехнологичное оборудование. Однако, некоторые методы в настоящее время не позволяют получать наиболее точный и более полный объем информации. Поэтому, целесообразно развивать более совершенные технологии для их последующего применения в данных методах контроля окружающей среды.