***План-конспект урока по теме:***

"**Экологический мониторинг"**

Мониторинг - система наблюдений и контроля за состоянием качества окружающей среды, состоит из трех ступеней: наблюдения, оценки состояния и прогноза возможных изменений. Мониторинг осуществляет наблюдение за антропогенными изменениями, а также за естественной, малоизмененной природной средой.

В системе мониторинга различают три уровня:

- санитарно-токсический

- экологический

- биосферный

Санитарно-токсический мониторинг - наблюдение за состоянием качества окружающей cреды, главным образом за степенью загрязнения природных ресурсов вредными веществами и влиянием этого процесса на человека, животный и растительный мир, а также определение наличия физических факторов (шум,пыль), патогенных микроорганизмов, неприятных запахов, сажи, контроль за содержанием в атмосфере окислов серы и азота,СО2,соединений тяжелых металлов,качество водных объектов.

Экологический мониторинг - определение изменений в экологических системах(биогеоценозах), природных комплексах и их продуктивности, а также выявление запасов(динамика) полезных ископаемых, водных, земельных и растительных ресурсов. Экологическая ступень мониторинга не имеет единой системы учетных показателей. Степень нарушения природных комплексов, биогеоценозов, отдельных составляющих биосферу компонентов определяют путем сравнения их по ряду признаков и характеристик с ненарушенными экосистемами. Наиболее важный показатель - биологическая продуктивность биогеоценоза, единица площади суши или воды за определенный промежуторк времени.

Программа мониторинга

Импактный мониторинг

Состав и уровни концентраций загрязняющих веществ зависят от технологии производств. В данном случае физико-химические процессы в окружающей среде и метеорологические условия начинают играть существенную роль. Уровни загрязнения Среды превышают ПДКсс в десятки раз. Наблюдается тесная связь между расположением источников, их характеристиками, направлением и скоростью ветра и полями концентраций загрязняющих веществ. Наблюдения осуществляется на стационарных постах.

Региональный мониторинг

Региональный мониторинг дает возможность стыковать данные импактного и глобального фонового мониторинга, а также позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния.

непосредственные сведения о состоянии загрязнения атмосферы на региональном уровне могут быть получены по данным наблюдения в небольших населенных пунктах, расположенных в дали от крупных городов, при условии, что источники загрязнения в этих пунктах отсутствуют.

Можно добавить, что значительное удаление от предприятий приводит к тому, что уровни концентраций загрязняющих веществ оказываются ближе к фоновым, обычно в пределах ПДКсс или даже ниже.

Глобальный мониторинг

Рост выбросов вредных веществ в атмосферу в результате процессов индустриализации и урбанизации ведет к увеличению содержанию примесей на значительном расстоянии от источников загрязнения и глобальным изменением в составе атмосферы, приводит к изменению климата.

Всемирной метеорологической организацией (ВМО) в 60-е годы была создана мировая сеть станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы (БАПМоН). Ее цель состояла в получении информации о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих долгопериодных изменениях, которых можно судить о человеческой деятельности.

Нарастающая острота проблемы загрязнения окружающей среды в глобальном масштабе привела к созданию в 70-е годы комитета ООН по окружающей среде (UNEP), которым было принято решение о создании Глобальной системы мониторинга окружающей среды  (ГСМОС), предназначенной для наблюдения за фоновым состоянием биосферы в целом.

Станции фонового мониторинга атмосферы (станции БАПМоН) ответственны за проведение наблюдений и своевременную отправку полученных первичных данных в курирующие их управления по гидрометериологии (УГМ) и Главную геофизическую обсерваторию  (ГГО) им. А. И. Воейково.

Общегосударственная система наблюдения и контроля атмосферного воздуха (ОГСНКа)

**ОГСНКа-**составная часть общегосударственной системы наблюдений и контроля (ОГСНК)

Задачи:

1. Наблюдение     и     контроль     за     уровнем     загрязнения окружающей       среды       по       физическим,       химическим       и гидробиологическим (для водной среды) характеристикам с целью выявления   оценки  уровня   загрязненности  и   его   изменений  в пространстве  и   времени,   выявления   источников   загрязнения,   а также    оценки    эффективности    мероприятий    по    защите    от загрязнения.

2. Обеспечение заинтересованных организаций и учреждений оперативной  и режимной  информацией об  изменениях  уровня загрязнения объектов окружающей среды и о возможности его изменения     под     влиянием     хозяйственной     деятельности     и гидрометеоусловий, а также обеспечение прогнозами о возможных изменениях уровня загрязненности любых сред.

**Основные принципы организации ОГСНКа.**

1.  Комплексность,        предусматривающая        согласованную программу всех работ с различными объектами и природными средами.

2.  Синхронность всех систем наблюдений и согласованность сроков   проведения   наблюдений   по   сезонам   и   в    связи   с характерными гидро- и метеоусловиями.

Как видно, служба ОГСНКа взяла многое из рекомендаций, на которых основана ГСМОС.

ОГСНКа состоит из **двух уровней мониторинга:**

1) импактный мониторинг;

2)региональный мониторинг, включая фоновый.

В России существует сеть станций, которая ведет наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в атмосфере. Эти станции расположены в 253 городах, в среднем по 2 станции на город. Наблюдениями охвачено до 2/3 городского населения. Число стационарных постов определяется в зависимости от численности населения в городе, площади населенного пункта, рельефа местности и степени индустриализации. В зависимости от численности населения устанавливается:

1 пост - до 50 тыс. жителей; 2 поста - 50-100 тыс. жителей; 2-3 поста *-*100-200 тыс. жителей; 3-5 постов - 200-500 тыс. жителей; 5-10 постов - более 500 тыс. жителей; 10-20 постов (стационарных и маршрутных) - более 1 млн жителей.

В основу системы наблюдений положены: регулярность, единство программы наблюдений, репрезентативность положения стационарного поста. Обработка данных производится в ГГО им. А.И.Воейкова в Санкт-Петербурге. Обычно на каждом посту измеряется до 8 загрязняющих веществ, но, учитывая, что каждый промышленный центр имеет свою экологическую специфику и набор 3В, возможно измерение до 80 компонентов.

Прерогатива контроля источников загрязнения (выбросов, труб и т.п.) принадлежит отделам охраны окружающей среды самих предприятий в контакте с санитарно-гигиеническими службами. Остальные три уровня контроля выполняются службами, институтами и учреждениями Роскомгидромета.

Единая государственная система экологического мониторинга

Постановлением Правительства РФ от 24 ноября 1993 г. создана Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ), общие руководство которой возложено на Государственный комитет РФ по охране окружающей Среды. В соответствии с указанным  постоновлением  Провительства РФ распределена компетенции в области осуществления мониторинга между федеральными органами исполнительной власти.

1. Федеральная служба России по гидрометериологии и мониторинга состояния атмосферы, поверхносных вод, суши, морской Среды, почв, околоземного пространства, комплексного фонового и космического мониторинга сосотояния окружающей Среды; координацией развития и функционмрования ведомственных подсистем фонового мониторинга загрязнения окружающей Среды; ведением государственного фонда данных о загрязнении окружающей Среды.

2.Государственный земельный комитет   проводит мониторинг земель.

3. Министерство природных ресурсов РФ осуществляет мониторинг недр, включая мониторинг подземных вод и опасных экзогенных и эндогенных геологических процессов.

4.Комитет РФ по рыболовству - мониторинг рыб, других водных животных и растений.

5.Федеральная служба лесного хозяйства РФ, мониторинг  лесов.

6.Министерство природных ресурсов - мониторинг водной Среды, водохозяйственных систем и сооружений в местах водозабора и сброса сточных вод.

7.Федеральная служба по геодезии и картографии России осуществляет топографо-геодезическое и картографическое обеспечение ЕГСЭМ.

8. Федеральный горный и промышленный надзор России занимается координацией развития и функционирования подсистем мониторинга геологической Среды, связанных с использованием ресурсов недр на предприятиях добывающих отраслей промышленности.

9. Минздрав РФ - мониторинг воздействия факторов Среды обитания на состояние здоровья населения.

10. Минобороны России

11. Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ.

ЕГСЭМ решает следующие задачи:

- разработка программ наблюдений за состоянием окружающей Среды на территории России, в ее отдельных регионах и районах.

- организация наблюдений и проведение измерений показателей объектов экологического мониторинга.

**Классификация станций наблюдения.**

1. Станции комплексного фонового мониторинга (СКФМ)

Их местоположение по своим ландшафтным и климатическим характеристикам должно быть репрезентативным для данного  региона.

Оценка по репрезентативности начинается с анализа климатических, топографических, почвенных, ботанических, геологических и др. материалов.

После выбора района учитывается имеющиеся на данной территории источники загрязнения.

При наличии крупных локальных источников(административно-промышленных центров с населением более 500 тыс.человек) расстояние до наблюдательного полигона(СКФМ) должно составлять не менее 100 км.

Если это невыполнимо, то следует расположить СКФМ таким образом, чтобы повторяемость воздушного потока, обусловливающего перенос загрязняющих веществ от источника в направлении станции, не превышала 20-30%.

СКФМ - включает стационарный наблюдательный полигон и химическую лабораторию.

Наблюдательный полигон составляет пробоотборные площадки, гидропосты и в ряде случаев наблюдательные скважины. На полигоне выполняется отбор проб атмосферного воздуха, атмосферных осадков, вод, почв, растительности, а также проводятся гидрометеорологические и геофизические измерения.

Площадка размером 50\*50 м, на которой размещаются пробоотборные установки и измерительные приборы-опорной(базовой) площадки фоновой станции. Она должна находиться на ровном участке ландшафта с малой степенью закрытости горизонта, вдали от строений, лесных полос, холмов и др. препятствий.

Площадку оборудуют установками для отбора проб воздуха, воды,почвы, осадкосборником, газоанализаторами, типовым комплектом метеорологических приборов.

Химическая лаборатория станции располагается на расстояниии не ближе 500 м от опорной площадки.

- в лаборатории проводятся обработка и анализ той части пробы, которая не подлежит пересылке в региональную лабораторию: содержание в атмосферном воздухе взвешенных частиц(пыли) сульфатов,SO2, измерения РИ, электропроводность, концентрации анионов и катионов.

Программа наблюдений

На станциях КФМ проводится комплексное изучение содержания загрязняющих веществ в компонентах экосистем. Программа наблюдений на СКФМ включает системотические измерения содержания загрязняющих веществ одновременно во всех средах (таблица 2.1).

Перечень включенных в программу веществ составлен с учетом таких их свойст, как распространенность и устойчивость в окружающей среде, способность к миграции на большие площади, степень негативного воздействия на биологические и геофизические системы различных уровней.

В атмосферном воздухе подлежат измерению среднесуточные концентрации: взвешанных веществ, озона, оксидов С, N, диоксида серы, сульфитов, 3,4-бенз(а)пирена, ДДТ и др. хлорорганических соединений, Sb,Hg,Mg,Cd, показателя аэрозольной мутности атмосферы.

Метеорологические наблюдения включают наблюдения за: температурой и влажностью воздуха, скоростью и направлению ветра, атмосф.давлением, облачностью(количеством, формой, высотой): солнечным сиянием, атмосферными явлениями (туман, метели, грозы), атмосферными осадками(количеством, интенсивностью), снежным покровом (высотой,содержанием влаги), температура почвы(на поверхности, в глубине),состоянием поверхности почвы, радиацией(прямой, рассеянной, суммарной и отраженной), радиационным балансом, градиентами температуры, влажности и скорости ветра на высоте 0,5 -10 м, градиентами температуры, влажности почвы на глубине 0-20 см, тепловым балансом.

**6**….2. Станции фонового мониторинга атмосферы.

(БАПМОН) - отвеоственный за проведение наблюдений и своевременную отправку полученных результатов в курирующие их управление по гидрометеорологии (УГМ) и Главную геофизическую обсерваторию (ГТО) им. А. И. Воейкова.

На УГМ возлагаются задачи по обеспечению и контролю работы фоновых станций.

Станции БАПМоН - подразделяются на три категории:

- базовые

- региональные

 континентальные

Базовые станции следует располагать в наиболее чистых местах, в горах, на изолированных островах. Основной задачей базовых станций является контроль за глобальным фоновым уровнем загрязнения атмосферы, не испытывающей влияния никаких локальных источников.

Региональные станции должны находиться в с/х местности, не менее чем в 40 км. oт  крупных источников загрязнения.

Их целью является обнаружение в районе станции долгопериодных колебаний атмосферных составляющих, обусловленных изменениями в использовании земли и другими антропогенными изменениями.

Континентальные станции охватывают более широкий спектр исследований по сравнению с региональными станциями. Они должны размещаться в отдаленных районах, чтобы в радиусе 100 км не было источников, которые могли бы повлиять на локальные уровни загрязнения.

 Программа наблюдений.

В обязательную программу наблюдений на базовых станциях БАМПоН включены наблюдения за содержанием диоксида серы, аэрозольной мутностью атмосферы, радиацией, взвешенными аэрозольными частицами, хим.составом осадков,вод.

На региональных станциях программа наблюдений включает измерение атмосферной мутности, концентрации взвешенных аэрозольных частиц, определение хим.состава атмосферных осадков.

 Программа наблюдений на фоновых станциях разных категорий может быть расширена за счет увеличения числа определяемых в атмосфере газов, в частности малых газовых компонентов, объемная концентрация которых менее 1%, которые, преобразуясь в атмосфере, могут превратиться в аэрозольные частицы.

Любые наблюдения по программе фонового мониторинга должны сопровождаться комплексом обязательных метеорологических наблюдений: видимости, атмосферных явлений, температуры, влажности воздуха, направления и скорости ветра, давления атмосферы

По мнению экспертов ООН, пять загрязняющих веществ атмосферу, подлежащих контролю располагаются в следующем порядке: SO2, O3, NO, Pb, CO2 .

Состав атмосферного воздуха

Роль атмосферного воздуха в формировании планетарных процессов настолько велика, что он был первым объектом систематических наблюдений, проводимых после Стокгольмской конференции по ОС (1972 г.), в рамках системы глобального мониторинга (ГСМОС/СЕМS). Именно ГСМОС позволяет получать информацию об изменениях климата и об опасностях, связанных с нарушением функции “озонового” экрана, закономерностях функционирования биогеоценозов и т.д. Как на региональном так и на локальном уровнях необходимо систематическое наблюдение за загрязнением воздушной Среды.

В этих случаях мониторинг атмосферного воздуха рассматривают как информационную систему, служащую основой для принятия экологически значимых управленческих решений.

Давно осознано влияние качества атмосферного воздуха на здоровье и благополучие человека. Действительно, количество воздуха, проходящего в сутки через легкие человека без всякой предварительной очистки, составляет 13-15 килограммов, что 6-7 раз превышает количество потребляемой в пищу.

Смесь газов, составляющих атмосферу, называют воздухом, который состоит из:

- азот - 78,084%(по объему)

- кислород - 28,946%

- аргон - 0,934%

- диоксид углерода - 0,033%

- неон (Nе) - 18,18\*10-4

- гелий (Не) - 5,24\*10-4

- метан (СН4) - 1,3\*10-4

 - криптон (Кr) - 1,14\*10-4

 - водород (Н2) - 0,5\*10-4

 - оксид азота (N2О) - 0,35\*10-4

- ксенон (Хе) - 0,087\*10-4

- озон (О3) - 0,07\*10-4

Кроме того в атмосфере всегда присутствуют взвешенные твердые и жидкие частицы как природного происхождения: морская соль - 15000 т/год, пыление почв - 750 т/год, вулканическая деятельность - 50 т/год, лесные пожары - 35 т/год, метеориты - 1 т/год.

Радиус аэрозольных частиц менее 1 мкм.  Более крупные частицы - пыль.

Несмотря на свои малые размеры и невысокие концентрации  аэрозольные частицы играют важную роль в формировании климата и тех рисков здоровью населения, которые всегда сопровождают человеческую деятельность. Особенно опасны радиоактивные аэрозоли. Многие реакции, в том числе и фотохимические, протекают с участием аэрозольных частиц, поверхность которых выступает как каталитическая.

Вода в атмосфере.

Процентное содержание водяного пара в воздухе колеблется от 0 до 4% объема. Но пары воды участвуют в протекании многих химических реакций в атмосфере и являются основным источником радикалов - обуславливают трансформацию многих органических и неорганических веществ в атмосфере. Наличие паров воды - обязательное условие образования атмосферных смогов. Кроме того, вода влияет на правильность пробоотбора, так и на правильность проведения ряда анализов.

Так многие вещества в следовых концентрациях сосредоточены в жидкокапельной фазе - что время пребывания этих веществ в атмосфере полностью обусловлено временем пребывания в ней воды. Среднее время пребывания воды в атмосфере - 10 суток, хотя оно может возрастать до 15 суток на полюсах и уменьшаются до 7 суток в. с. широтах.

Природные органические вещества.

Наличие животной и растительной жизни на Земле - причина присутствия в атмосфере небольших по количеству, но важных органических веществ.

Так, метан - ответственен за климатические изменения, благодаря своему парниковому эффекту. Концентрация метана в атмосфере подвержены сезонным колебаниям. Максимум - весна, осень, минимум - зима, лето. Высокое содержание метана более 5\*10-4% (по объему) обнаружено в воздухе под нефтяными, газовыми, каменоугольными провинциями, под сейсмически и тектонически  активными районами. Самые низкие концентрации - в воздухе высокогорных районов.

 **АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА АТМОСФЕРУ**

Соотношение **вредных**веществ, поступающих **в атмосферу**

    Оценки суммарного количества выбросов указанных веществ выполнялись многими исследователями 280 и около 400 млн. В  атмосферу выбрасывалось 69—78 млн. т двуокиси серы. Глобальные выбросы серы достигли 75— 100 млн. т в год, что в пересчете на двуокись серы составило 150—200 млн. т. В  атмосферу поступило 104 млн. т серы, что соответствует 200 млн. т двуокиси серы. Таким образом, за 40 лет выбросы возросли почти в 3 раза.

По данным,  из густонаселенных промышленных районов Европы, включая Европейскую территорию России, в атмосферу выбрасывается около 30 млн. т серы, т. е. 60 млн. т двуокиси серы.        Связь между суммарными выбросами и концентрацией вредных веществ в атмосфере городов обычно слабая. Глобальные антропогенные выбросы двуокиси серы, двуокиси азота и окиси углерода соотносятся между собой как 1:0,27:2,7

Показатели качества атмосферного воздуха.
Под **качеством атмосферного воздуха** понимаютсовокупность свойств атмосферы, определяющую степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, растительный и животный мир, а также на материалы, конструкции и окружающую среду в целом.

Нормативами качества воздуха определены допустимые пределы содержания вредных веществ как в **производственной**(предназначенной для размещения промышленных предприятий, опытных производств научно-исследовательских институтов и т.п.), так и в **селитебной** зоне (предназначенной для размещения жилого фонда, общественных зданий и сооружений) населенных пунктов. Основные термины и определения, касающиеся показателей загрязнения атмосферы, программ наблюдения, поведения примесей в атмосферном воздухе определены **ГОСТом 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения**.

**Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны** (ПДКрз) — концентрация, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 часов, или при другой продолжительности, но не более 41 часа в неделю, на протяжении всего рабочего стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами исследования, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. Рабочей зоной следует считать пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площади, на которой находятся места постоянного или временного пребывания рабочих.

Как следует из определения, ПДКрз представляет собой норматив, ограничивающий воздействие вредного вещества на взрослую работоспособную часть населения в течение периода времени, установленного трудовым законодательством. Совершенно недопустимо сравнивать уровни загрязнения селитебной зоны с установленными ПДКрз, а также говорить о ПДК в воздухе вообще, не уточняя, о каком нормативе идет речь.

**Предельно допустимая концентрация максимально разовая** (ПДКмр) — концентрация вредного вещества в воздухе **населенных мест**, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных (в том числе, субсенсорных) реакций в организме человека.

При совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать 1 при расчете по формуле:

С1

ПДК1

+

С2

ПДК2

+

...

+

Сn

ПДКn

<

1

где С1, С2, ... Сn — фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе; ПДК1, ПДК2, ... ПДКn — предельно допустимые концентрации тех же веществ.

Например эффектом суммации обладают:

Аммиак, сероводород, формальдегид
 Оксиды азота (II) и (IV) (NO и NO2), мазутная зола, диоксид серы
 Оксид азота(IV), гексен, диоксид серы, монооксид углерода
 Оксид азота (IV) и диоксид серы
 Ацетон, акролеин, фталевый ангидрид
 Аэрозоли оксида ванадия (V) и диоксид серы

Прогноз загрязнения воздуха по городу.

Прогнозирование городского фонового загрязнения воздуха основано на результатах изучения связей между величинами параметра Р и метеорологическими условиями.

1. Высокое загрязнение 1 группа - Р>0,35

2. Повышенная 2 группа - 0,35£Р>0,20

3. Относительно пониженная 3 группа - Р£0,20

Наибольший интерес представляет прогноз первой группы.

Высокое загрязнение воздуха Р>0,35 формируется при следующих условиях:

1. В ночные и утренние часы наблюдается застой воздуха (штиль и приземная инверсия), а в предшествующий день - првышенное значение параметра Р (Р¢>0,3). Такие условия могут наблюдаться в любое время года; оправдываемость правила более 70%.

2. В дневные часы наблюдается застой воздуха, а в предшествующий день Р¢>0,15; такие условия могут наблюдаться в период ноябрь-март, оправдываемость правила 60%.

3. В утренние часы зимой при слабом ветре (10-5 м/с) относительно высокая температура воздуха, Р¢>0,30; в Уфе средняя температура зимой 60С; оправдываемость более 60%.

4. Вдневные часы умеренный ветер (3-6 м/с) и неустойчивая термическая стратификация сменяются условиями застоя воздуха вечером, Р¢>0,15; такая ситуация чаще всего наблюдается в теплую часть года, оправдываемость правила.

5. Во  второй половине предшествующего дня Р¢>0,4, а в последующий день усиления ветра или выпадения значительных осадков не ожидается; оправдываемость 70%.

6. Скорость ветра 0-1 м/с, туман.

Высокое загрязнение воздуха не наблюдается, если в холодную половину года, а также летом в ночные и утренние часы прискорости ветра 0-1 м/с отсутствует приземная инверсия, оправдываемость 97%.

Относительно пониженнон загрязнение воздуха (Р£0,20) отмечается при следующих положениях.

1. Скорость ветра у земли (на высоте флюгера) больше 5-6 м/с; оправдываемость правила 75%.

2. Выпадение умеренного или сильного дождя; оправдываемость 90% (при выпадении снега очищение воздуха происходит менее эффективно, чем при дожде).

3. Во второй половине предшествующего дня Р<0,15; оправдываемость 90%.

В прогностических правилах важное значение имеет исходный уровень загрязнения воздуха, т.е. величина Р¢ (предшествующий день).

Если прогноз составляется в первую половину дня, то в качестве Р¢ принимается величина параметра Р, расчитанная по данным наблюдений во вторую половину предшествующего дня.

Если прогноз составляется на вторую половину дня, то Р¢ расчитывается по наблюдениям в первую половину предшествующего дня.

Методы отбора проб

1. Методы отбора полной пробы воздуха.

Пробы воздуха можно отбирать в пластиковые мешки или в жесткие контейнеры. В качестве материала для таких мешков обычно используют фторопласт, лавсан и др.полимеры. Мешки непрогодны для сбора и хранения реакционноспособных газов(окислители, соединения серы или оксида азота). Находят широкое применение для отбора паров органических соединений.

Преимущества использования мешков - малая масса и легко транспортируются.

Жесткие контейнеры, их как правило, изготавливают из стекла, коррозионностойкой стали или алюминия. Для отбора пробы воздух заканчивают в ваккумированный контейнер или прокачивают, вытесняя воздух, находящийся внутри сосуда. Воздух, содержащийся в контейнере, должен быть вытеснен анализируемым воздухом для этого через контейнер продувают окружающий воздух в количестве в 10-20 превышающем его объем, затем герметизируют.

1.2. Криогенные методы.

Этот метод обычно применяют в тех случаях, когда необходимо отобрать для анализа значительные количества углеродсодержащих материалов. Обычно поток воздуха при пониженной температуре пропускают через ловушки. Известно большое количество охлаждающих растворов, позволяющих получить температуру в ловушке до -1960С(жидкий азот). Часто используют жидкий кислород и жидкий аргон. Органические соединения, сконцентрированные направляют для качественного и количественного анализа методом газовой хромотографии.

1.3. Методы абсорбции.

Метод отбора проб основанный на растворении газообразных веществ в жидкой среде. Поток воздуха диспергирует в поглощающей среде через стеклянную трубку с пористой насадкой, которая введена в жидкую фазу на определенную глубину. Используется для отбора проб диоксидов серы, азота, альдегидов, СО. При использовании этого метода необходимо контролировать эффективность улавливания, потери абсорбирующего раствора в р-те испарения, разложение веществ - загрязнений, содержащихся в отобранной пробе.

1.4. Методы адсорбции.

Данные методы отбора проб предусматривают пропускание потока воздуха через слой древесного угля, молекулярные сита или другие адсорбенты, которые способны задерживать газообразные загрязнения, последние удаляют из сорбента при нагревании или экстракцией растворителем.   Нашел применение для отбора проб органических соединений, присутствующих в атмосфере в ультраследовых количествах является очень эффективным при проведении качественных определений, поскольку дает возможность отделять следовые количества газов от больших объемов воздуха.

Трудности: 1.возникает как на стадии адсорбции, так и при десорбции. Водяной пар, содержащийся в атмосфере, приводит к дезактивации многих адсорбентов, изменение эффективности улавливания.

                   2.проблемы, связанные с выделением загрязняющих веществ из самого твердого адсорбента.

Биологические наблюдения в мониторинге атмосферного воздуха

Поскольку растения в целом обладают относительно высокой чувствительностью к воздействию некоторых загрязняющих веществ, их можно использовать в качестве индикаторов для выявления загрязнения и определения его уровня, а также при осуществлении мониторинга состояния загрязнения атмосферы. Если растения способны накапливать загрязняющие вещества без изменения их химического состава за счет процессов метаболизма, и если эти аккумулированные вещества могут быть легко идентифицированны в образцах растения , то такие виды растений можно использовать как накопители загрязняющих веществ.

Использование растений чрезвычайно удобно для определения уровня, а иногда и состава загрязняющих веществ, что дает возможность осуществлять **мониторинг эффектов воздействия**загрязняющих веществ.

Для такого мониторинга чрезвычайно важно соблюдение следующих условий:

- воздействия должны приводить к заметной реакции растения на загрязнение воздуха;

- эффекты воздействия должны характеризоваться специфическими симптомами, свойственными воздействию индивидуальных загрязняющих веществ;

- эффекты воздействия должны хорошо воспроизводиться при использовании растений генетически подобных популяций;

- растения должны быть очень чувствительны даже к весьма низким концентрациям загрязняющих веществ;

- растения должны хорошо развиваться и быть устойчивыми к заболеваниям, воздействию насекомых.

В настоящее время известно несколько типов эффектов воздействия загрязнения воздуха на растения.

Мониторинг биологических эффектов воздействия загрязнения воздуха на растительность с использованием индикаторных и аккумулирующих видов растений применяется для оценки воздействия в локальном, региональном и национальном масштабах.

При локальном мониторинге растения используют для оценки влияния одного или группы источников загрязнения воздуха на урожай садовых, сельскохозяйственных, лесных и дикорастущих растений. Такие же индикаторы и накопители могут быть использованы для обоснования требований по возмещению экономического ущерба.

Использование системы мониторинга в региональном или национальном масштабах позволяет оценить биологические эффекты воздействия загрязнения воздуха на растительность, их пространственно-временное распределение на значительной территории, выделить основные районы внутри региона либо государства, подверженные воздействию загрязнения воздуха, выполнить сравнения состояния различных территорий по степени воздействия на них загрязняющих веществ.

При проведении прдолжительных наблюдений также возможно изучение тенденций изменчивости эффектов воздействия загрязнения, повторяемости эпизодов значительного загрязнения воздуха, например, влияние максимальных концентраций озона, регистрируемых летом, на состояние растительности.

В каждом случае выбор определенного вида растений и условий, при которых проводятся наблюдения, должны соответствовать цели исследования. Если известен тип вещества, вначале необходимо выбрать вид растения, обладающего особой чувствительностью к воздействию этого вещества. Если состав воздуха неизвестен, целесообразно последовательно использовать различные виды растений, обладающих высокой чувствительностью к действию различных загрязняющих веществ.

Основной проблемой использования растений-биоиндикаторов для мониторинга воздействий загрязнения является оценка эффекта одновременного воздействия на растения нескольких загрязняющих веществ, находящихся в воздухе. Воздействие двух или нескольких загрязняющих веществ может быть аддитивным, антагонистическим или синергетическим. Это означает, что интенсивность воздействия сочетания загрязняющих соединений может быть равной, меньшей или превышающей сумму интенсивности воздействия каждого вещества в отдельности при одних и тех же концентрациях и внешних условиях. Более того, интенсивность суммарных эффектов может быть различной для смеси одних и тех же загрязняющих веществ, но отличающихся соотношением между концентрациями поллютантов в смеси, периодом воздействия, значениями уровня концентраций.

При отсутствии необходимой информации о составе загрязняющих веществ и их концентрациях чрезвычайно трудно интерпретировать эффекты воздействия смеси этих веществ на растительность. По этой причине идеальное растение-индикатор должно обладать исключительной чувствительностью к действию только одного загрязняющего вещества. Поскольку такими свойствами не обладает подавляющее большинство растений, среди индикаторных видов целесообразно выбирать такие, которые бы обладали возможно большей чувствительностью к воздействию только одного вещества.

Перечень веществ подлежащих контролю.

Перечень веществ для измерения на всех постах наблюдений устанавливается на основе сведений о составе и характере выбросов от источников загрязнения и метеорологических условиях рассеивания примесей.

Определяются вещесива, которые выбрасываются предприятиями города, и оценивается возможность превышения ПДК этих веществ.

Принцип выбора вредных веществ и составления списка приоритетных веществ основаны на использовании параметра потребление воздуха (ПВ).

Реального:  ПВi=Мi / qi

Требуемого:  ПВТi=Мi  / ПДКi.

Мi - суммарное количество выбросов i-той примеси от всех источников;

qi - концентрация, установленная по данным расчетов или наблюдений (концентрация примеси, измерения за 20-30 мин.-разовая концентрация).

Если Пвi >ПВ , то ожидаемая концентрация примеси в воздухе может быть равна ПДК, или превысить ее, примесь должна контролироваться.

Перечень веществ для организации наблюдений устанавливается сравнением ПВ и ПВТ для средних ПВСС; и максимальных ПВМ.Р. концентраций примесей.

Для выявления необходимости наблюдений за i-ой примесью с использованием ПВСС предлагается графический метод - рассматривается семейство линий по заданным значениям потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА) и характерного размера города l.

За специфическими примесями, выбрасываемые разными источниками Первой в список контролируемых примесей войдет примесь с наибольшим значением ПВТ. Если несколько примесей имеют одинаковые значения ПВТ, то сначала записывается примесь класса опасности 1, затем 2, 3, 4.

В городах на опорных стационарных постах организуется наблюдения за содержанием основных загрязняющих веществ: пыль, SO2, CO, оксид и диоксид серы, спец. вещества.

Кроме этих веществ в обязательный перечень контролируемых веществ в городе включаются:

- растворимые сульфаты - в городе с населением более 100 тыс. чел.

- формальдегид и соединения свинца - в гор. с насел. более 500 тыс.чел.

- металлы - в гор. черной и цветной металлургии.

- бензапирен - в гор. с насел. более 100 тыс. чел.

- пестициды - в гор. расположенных вблизи с/х территорий.

Перечень вредных веществ, подлежащих контролю пересматривается при изменении данных инвентаризации пром. выбросов, появления новых источников выбросов, но не реже 1 раза в 3 года.

**Домашнее задание:** в письменной форме ответить на следующие вопросы:

1. Дайте определение понятию « экологический мониторинг ».

2. Укажите цели и задачи мониторинга окружающей среды.

3. Какие бывают уровни мониторинга окружающей среды?

4. Перечислите классификацию загрязнений окружающей среды.

5. Что называется физическим загрязнением?

6. Дайте определение понятия « экологическая безопасность ».

7. Что является основой формирования политики экологической безопасности?

8. Что такое риск в природопользовании?