

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова

О.И. Салатова

**ОРГАНИЗАЦИЯ И СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЯ НАД СОСТОЯНИЕМ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

**Учебно-методические указания
по дисциплине КАЧЕСТВО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
для магистрантов специальности 6М071800 - Электроэнергетика**

Костанай, 2015

ББК 20.1

Н 34

Автор:

Салатова Ольга Ивановна, к.б.н., старший преподаватель кафедры экологии

Рецензенты:

Юнусова Гульнара Батырбековна, к.т.н., доцент кафедры экологии

Блисов Тилеубай Матайулы, к.с.-х.н., доцент кафедры экологии

О.И. Салатова

**Н 34 Организация и содержание контроля над состоянием
атмосферного воздуха: Учебно-методические указания. - Костанай: КГУ
имени А. Байтурсынова**

В пособии представлены методические указания для практических работ, в соответствии с учебной программой дисциплины, контрольные вопросы, а так же словарь терминов. Представлен список рекомендуемой литературы по изучению дисциплины.

Предназначено для магистрантов, обучающихся по специальности 6М071800 – Электроэнергетика.

ББК 20.1

Утверждено научно-методическим советом Костанайского государственного университета имени А. Байтурсынова, протокол от . . 2015 г. №

© Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова

Содержание

1. Введение	4
2. Нормирование качества атмосферного воздуха.....	5
3. Организация сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха....	6
3.1 Наблюдения за загрязнением атмосферы на стационарных постах.....	9
3.2 Наблюдения на маршрутах и передвижных постах.....	10
3.3 Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом.....	12
3.4 Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы.....	15
4. Оценка качества атмосферного воздуха.....	17
5. Контрольные вопросы.....	19
6. Словарь терминов	19
7. Литература.....	20

ВВЕДЕНИЕ

Цель: ознакомиться с показателями и оценкой качества атмосферного воздуха

- ознакомить магистрантов с главными положениями экологических исследований для получения оптимальной информации о состоянии атмосферы;
- способствовать воспитанию экологического сознания и формированию ответственности за сохранение здоровой среды обитания.

Задачи:

- изучить различные виды и системы мониторинга атмосферы, его уровни, назначение, содержание, структуру, проблемы организации;
- ознакомиться с методиками наземного химического, физического и биологического анализа состояния атмосферы;

При изучении темы магистранты должны:

знать

- назначение и классификацию мониторинга природной среды и ее отдельных подразделений;
- методы наблюдений и наземного обеспечения;
- аналитические и синтетические направления в мониторинге окружающей среды;
- знать виды мониторинга и пути его реализации, виды нормативов качества окружающей среды, принципы, методы и правила сбора, обработки и статистического анализа результатов наблюдений;
- о методиках наземного химического, физического и биологического анализа состояния окружающей среды, а также об использовании дистанционных методов мониторинговых исследований;

уметь

- выявлять и анализировать естественные и антропогенные экологические процессы и возможные пути их регулирования;
- уметь работать с литературой, статистическими данными, картографическим материалом при анализе и прогнозе состояния компонентов среды.

владеть навыками

- проведения полевых и экспериментальных экологических исследований;
- проведения оценки воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду.

быть компетентными

- в вопросах использования новых природоохранных, влаго- и энергосберегающих технологий;
- в вопросах экологической безопасности и устойчивого развития;
- в вопросах комплексной эколого-экономической оценки последствий антропогенной деятельности.

-

2. Нормирование качества атмосферного воздуха

В нашей стране установлены следующие виды ПДК для атмосферного воздуха:

- максимальная разовая ПДК_{мр}, при которой не обнаруживаются рефлекторные реакции у человека (запах, световое ощущение) при 30- минутном воздействии вещества;

- среднесуточная ПДК_{сс} - это среднесуточная предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе населённых мест в мг/м³, которая не оказывает прямого или косвенного вредного воздействия на организм человека в условиях неопределенно долгого круглосуточного вдыхания.

Значения ПДК_{сс} веществ в атмосферном воздухе санитарно-курортной зоны принимается численно на 20 % меньше, чем для обычных населённых мест.

- рабочей зоны ПДК_{рз} - 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, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Рабочая зона - пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на котором находятся места постоянного или временного (непостоянного) пребывания работников.

Для воздуха на территории предприятия (промплощадке) считается допустимым присутствие вредных веществ с максимальной концентрацией не более 30% от их допустимой концентрации в рабочей зоне. Это позволяет использовать атмосферный воздух вне производственных помещений для вентиляции рабочих зон внутри их.

Значения ПДК загрязняющих веществ утверждены в:

- ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (содержит 656 наименований веществ, в том числе 45 веществ выброс которых запрещен),

- ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны (содержит 2400 наименований веществ).

Некоторые значения ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов приведены в таблице 1.

Для веществ, по которым ПДК еще не определены, руководствуются утвержденными на 3 года ориентировочно безопасными уровнями воздействия - ОБУВ.

ГН 2.1.6.2309-07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» содержит 1575 наименований веществ.

ОБУВ обосновывают расчетным путем по параметрам токсикометрии, полученным в краткосрочных экспериментах на лабораторных животных при однократном и повторном воздействии. Величины ОБУВ утверждаются на ограниченный срок, по истечении которого и заменяют на ПДК, переутверждают на новый срок или отменяют в зависимости от перспективы применения вещества и имеющейся информации о его токсических свойствах.

Таблица 1. ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов

Код	Наименование вещества	ПДК, мг/м ³		Класс опасности
		максимальная разовая (ПДК _{мр})	средне-суточная (ПДК _{сс})	
0301	Азот (IV) оксид (азота диоксид)	0,20	0,04	2
0303	Аммиак	0,2	0,04	4
0330	Сера диоксид (ангидрид сернистый)	0,5	0,05	3
0703	Бенз(а)пирен	-	0,000001	1
0602	Бензол	0,3	0,1	2
0110	Ванадия пятиокись	-	0,002	1
0316	Водород хлористый (соляная кислота) (по молекуле HCl)	0,2	0,1	2
0302	Азотная кислота (по молекуле HN03)	0,4	0,15	2
0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0,3	0,1	2
0328	Углерод черный (сажа)	0,15	0,05	3
0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	0,001	0.0003	1
0333	Сероводород	0,008	-	2
0337	Углерод оксид	5	3	4

3. Организация сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха

Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в городах и населенных пунктах осуществляется в соответствии ГОСТ 17.2.3.01 — 86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов». Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы производятся на посту, представляющем собой заранее выбранное для этой цели место (точку местности), на котором размещается павильон или автомобиль, оборудованный соответствующими приборами.

Посты наблюдений устанавливаются трех категорий: стационарные, маршрутные и передвижные (подфакельные).

Стационарный пост предназначен для обеспечения непрерывной регистрации содержания загрязняющих веществ или регулярного отбора проб воздуха для последующего анализа. Из числа стационарных постов выделяются опорные стационарные посты, которые предназначены для выявления долговременных измерений содержания основных и наиболее распространенных специфических загрязняющих веществ.

Маршрутный пост предназначен для регулярного отбора проб воздуха в том случае, когда невозможно (нецелесообразно) установить пост или

необходимо более детально изучить состояние загрязнения воздуха в отдельных районах, например в новых жилых районах.

Передвижной (подфакельный) пост служит для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника промышленных выбросов.

Стационарные посты оборудованы специальными павильонами, которые устанавливаются в заранее выбранных местах. Наблюдения на маршрутных постах проводятся с помощью передвижной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием и приборами. Маршрутные посты также устанавливаются в заранее выбранных точках. Одна машина за рабочий день объезжает 4...5 точек. Порядок объезда автомашиной выбранных маршрутных постов должен быть одним и тем же, чтобы определение концентраций примесей проводилось в постоянные сроки. Наблюдения под факелом предприятия также ведутся с помощью специально оборудованной автомашины. Подфакельные посты представляют собой точки, расположенные на фиксированных расстояниях от источника. Они перемещаются в соответствии с направлением факела обследуемого источника выбросов.

Точность наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в городе зависит от правильности расположения поста на обследуемой территории. При выборе места для размещения поста прежде всего следует установить, какой параметр будет контролироваться: уровень загрязнения воздуха, характерный для данного района города, или концентрация примесей в конкретной точке, находящейся под влиянием выбросов отдельного промышленного предприятия, крупной автомагистрали.

В первом случае пост должен быть расположен на таком участке местности, который не подвергается воздействию отдельно стоящих источников выбросов. В результате значительного перемешивания городского воздуха уровень загрязнения в районе поста будет определяться всеми источниками выбросов, расположенными на исследуемой территории. Во втором случае пост должен размещаться в зоне максимальных концентраций примеси, связанных с выбросами рассматриваемого источника.

Каждый пост независимо от категории размещается на открытой, проветриваемой со всех сторон площадке (на асфальте, твердом грунте, газоне). Если пост разместить на закрытом участке (вблизи высоких зданий, на узкой улице, под кронами деревьев или рядом с низким источником выбросов), то в этом случае будет определяться уровень загрязнения, создаваемый в конкретном месте, а реальный уровень загрязнения будет занижаться из-за поглощения газов густой зеленью или из-за застоя воздуха и скопления вредных веществ вблизи строений.

Стационарные и маршрутные посты организуются в местах, выбранных с учетом обязательного предварительного исследования загрязнения воздушной среды города промышленными выбросами, выбросами автотранспорта, бытовыми и другими источниками, а также с учетом изучения метеорологических условий рассеивания примесей путем эпизодических наблюдений и расчетов полей максимальных концентраций примесей. При

этом следует учитывать повторяемость направления ветра над территорией города. В определенных направлениях выбросы от многочисленных предприятий могут создавать общий факел, соизмеримый с факелом крупного источника. Если повторяемость таких направлений ветра велика, то зона наибольшего среднего уровня загрязнения будет формироваться на расстоянии 2...4 км от основной группы предприятий, причем иногда она может располагаться и на окраине города. Выбору местоположения стационарных постов должно предшествовать ознакомление с генеральным планом развития города с целью учета планируемого размещения крупных источников выбросов и жилых районов. Для характеристики распределения концентрации примеси по городу посты необходимо устанавливать в первую очередь в тех жилых районах, где возможны наибольшие средние уровни загрязнения, затем в административном центре населенного пункта и в жилых районах с различными типами застройки, а также в парках и зонах отдыха. К числу наиболее загрязненных районов относятся зоны наибольших максимальных разовых и среднесуточных концентраций, создаваемые выбросами промышленных предприятий (такие зоны находятся на расстоянии 0,5...2 км от низких источников выбросов и 2... 3 км высоких), а также магистрали интенсивного движения транспорта, поскольку влияние автомагистрали обнаруживается лишь в непосредственной близости от нее (на расстоянии 50... 100 м).

Регулярные наблюдения на стационарных постах проводятся по одной из четырех программ наблюдений: полной (П), неполной (НП), сокращенной (СС), суточной (С).

Полная программа наблюдений предназначена для получения информации о разовых и среднесуточных концентрациях. Наблюдения в этом случае выполняются ежедневно путем непрерывной регистрации с помощью автоматических устройств или дискретно, через равные промежутки времени, не менее четырех раз при обязательном отборе проб в 1, 7, 13 и 19 ч по местному декретному времени.

По неполной программе наблюдения проводятся с целью получения информации о разовых концентрациях ежедневно в 7, 13 и 19 ч местного декретного времени.

По сокращенной программе наблюдения проводятся с целью получения информации только о разовых концентрациях ежедневно в 7 и 13 ч местного декретного времени. Наблюдения по сокращенной программе допускается проводить при температуре воздуха ниже 45 °С и в местах, где среднемесячные концентрации ниже 1/20 максимальной разовой ПДК или меньше нижнего предела диапазона измерений концентрации примеси используемым методом.

Допускается проводить наблюдения по скользящему графику: в 7, 10 и 13 ч — во вторник, четверг и субботу, в 16, 19 и 22 ч — в понедельник, среду и пятницу. Наблюдения по скользящему графику предназначены для получения информации о разовых концентрациях.

Суточная программа отбора проб предназначена для получения информации о среднесуточной концентрации. В отличие от полной программы

наблюдения в этом случае проводятся путем непрерывного суточного отбора проб, при этом исключается получение разовых значений концентрации. Все программы наблюдений позволяют получать информацию о среднемесячных, среднегодовых и средних концентрациях за более длительный период.

3.1 Наблюдения за загрязнением атмосферы на стационарных постах

Стационарный пост наблюдений представляет собой специально оборудованный павильон, в котором размещена аппаратура, необходимая для регистрации концентраций загрязняющих веществ и метеорологических параметров по установленной программе. Из числа стационарных постов необходимо выделить опорные стационарные посты, которые предназначены для выявления долговременных изменений содержания основных или наиболее распространенных загрязняющих веществ. При этом заранее определяется круг задач, к которым относятся оценка среднемесячной, сезонной, годовой и максимальной разовой концентраций, вероятности возникновения концентраций, превышающих ПДК, и др.

Перед установкой поста следует проанализировать:

- расчетные поля концентраций по всем ингредиентам от совокупности выбросов всех стационарных и передвижных источников;
- особенности застройки и рельефа местности; перспективы развития жилой застройки и расширения предприятий промышленности, энергетики, коммунального хозяйства, транспорта и других отраслей городского хозяйства;
- функциональные особенности выбранной зоны;
- плотность населения;
- метеорологические условия данной местности и др.

Пост должен находиться вне аэродинамической тени зданий и зоны зеленых насаждений, его территория должна хорошо проветриваться, не подвергаться влиянию близкорасположенных низких источников загрязнения (стоянок автомашин, мелких предприятий с низкими выбросами и т.п.). Количество стационарных постов в каком-либо городе (населенном пункте) определяется численностью населения, рельефом местности, особенностями промышленности, функциональной структурой (жилая, промышленная, зеленая зона и т.д.), пространственной и временной изменчивостью полей концентраций вредных веществ.

Для населенных пунктов со сложным рельефом и большим числом источников загрязнения рекомендуется устанавливать один пост через каждые 5... 10 км.

С целью получения информации о загрязнении воздуха с учетом особенностей города рекомендуется ставить посты наблюдений в разных функциональных зонах (жилой, промышленной и др.). В городах с большой интенсивностью движения автотранспорта посты должны устанавливаться также вблизи автомагистралей.

Для обеспечения оптимальных условий проведения стационарных наблюдений отечественной промышленностью выпускаются стандартные павильоны — посты наблюдений или комплексные лаборатории типа «ПОСТ». Лаборатория «ПОСТ» представляет собой утепленный павильон, в котором установлены комплекты приборов и оборудования для отбора проб воздуха и проведения метеорологических измерений скорости и направления ветра, температуры, влажности. Практически все стационарные пункты контроля загрязнения оборудованы комплектными лабораториями «ПОСТ-1». В настоящее время начали выпускаться и устанавливаться в городах новые модификации комплексной лаборатории «ПОСТ-2», которые отличаются более высокими производительностью и степенью автоматизации. Если за одно обслуживание на «ПОСТ-1» можно одновременно отбирать 9 проб, то на «ПОСТ-2» — 38. Кроме того, «ПОСТ-2» оснащен автоматизированным прибором «Компонент» с узлом отбора проб для определения запыленности воздуха. В качестве побудителя расхода воздуха здесь установлен аспиратор ЭА-1. «ПОСТ-2» оборудован также автоматическим прибором контроля относительной влажности и температуры воздуха с самописцем. В лабораториях «ПОСТ-1» и «ПОСТ-2» могут устанавливаться газоанализаторы ГКП-1, ГМК-3 и др. Подробное описание воздухозаборного прибора «Компонент» и анеморумбографа М63МР приводится в эксплуатационных документах.

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха и метеорологическими параметрами на стационарных постах должны проводиться круглогодично, во все сезоны, независимо от погодных условий.

3.2 Наблюдения на маршрутах и передвижных постах

Маршрутным передвижным постом является лаборатория «Атмосфера-П». Она предназначена для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха и измерения метеорологических элементов при проведении маршрутных и подфакельных наблюдений.

Приборы и оборудование лаборатории могут эксплуатироваться при температуре воздуха внутри салона автофургона Ш...35°С, относительной влажности до 80% (при 20 °С), атмосферном давлении 90... 104 кПа (680...785 мм рт.ст.). Скорость передвижения лаборатории по дорогам с совершенствованным покрытием не превышает 45 км/ч.

Оборудование лаборатории «Атмосфера-П» смонтировано в кузове автофургона типа УАЗ-452А. Салон автофургона разделен стенкой на два отсека: приборный и вспомогательный. В приборном отсеке размещены приборы и оборудование для отбора проб воздуха на газы, примеси, сажу и пыль, газоанализаторы, измерительный пульт анеморумбометра М-49 (или М-47) и пульт управления, а во вспомогательном отсеке — датчики температуры и влажности воздуха, распределительный щит, кабель на катушке, аккумуляторные батареи, держатель патронов и другое оборудование.

На крыше автофургона укреплен съемная платформа, на которой находятся ящик с датчиком измерения скорости и направления ветра, мачта для

установки в рабочее положение датчиков и выносная штанга для крепления датчиков температуры, влажности и анеморумбометра.

Приборы и оборудование для отбора проб воздуха расположены на стенде по левому борту автомашины, а также во вспомогательном отсеке.

Соединительные трубопроводы для отбора проб воздуха на пыль и сажу через стенки и вспомогательный отсек выводятся в открытую во время отбора проб заднюю дверь автофургона.

Отбор проб воздуха на газовые примеси производится на высоте 2,6 м от уровня земли по вертикальному каналу, который смонтирован параллельно газопроводу для отбора пыли и сажи. В этом случае отбор проб производится через держатель, укрепленный на выносной штанге.

Оба канала отбора проб газовых примесей имеют общий нагреватель, включаемый при температурах наружного воздуха ниже -5°C . Терморегулятор обеспечивает автоматическое поддержание температуры пробы не ниже 5°C .

В лаборатории «Атмосфера-II» используются полуавтоматические переносные приборы-индикаторы, предназначенные для определения содержания диоксида серы и сероводорода, а также хлора и озона в атмосферном воздухе. В автолаборатории, укомплектованной анеморумбометром М-49, датчики температуры и влажности вместе с держателем монтируются на специальной выдвижной штанге, укрепленной на платформе. Штанга с датчиками может устанавливаться перпендикулярно на платформе. Кроме того, штанга с датчиками может устанавливаться перпендикулярно или параллельно продольной оси автомашины, а держатель может вращаться вокруг вертикальной оси. Сигналы датчиков подаются на пульт управления станции, установленный на переднем стенде внутри салона.

Маршрутный пост наблюдений — это место на определенном маршруте в городе. Он предназначен для регулярного отбора проб воздуха в фиксированной точке местности при наблюдениях, которые проводятся с помощью передвижной аппаратуры. Маршрутные наблюдения осуществляются на маршрутных постах с помощью автолабораторий, серийно выпускаемых промышленностью. Такая передвижная лаборатория имеет производительность около 5000 отборов проб в год, при этом в день на такой машине может производиться 8... 10 отборов проб воздуха. Порядок объезда маршрутных постов ежемесячно меняется таким образом, чтобы отбор проб воздуха на каждом пункте проводился в разное время суток. Например, в первый месяц машина объезжает посты в порядке возрастания номеров, во второй — в порядке их убывания, а в третий — с середины маршрута к концу и от начала к середине и т.д.

Передвижной (подфакельный) пост предназначен для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника. Подфакельные наблюдения осуществляются за специфическими загрязняющими веществами, характерными для выбросов данного предприятия, по специально разрабатываемым программам и маршрутам. Места отбора проб при подфакельных наблюдениях выбирают на разных

расстояниях от источника загрязнения с учетом закономерностей распространения загрязняющих веществ в атмосфере. Отбор проб воздуха производится по направлению ветра, последовательно, на расстояниях; 0,2...0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15 и 20 км от стационарного источника выброса, а также с наветренной стороны источника. Под факелом проводятся наблюдения за типичными для данного предприятия ингредиентами с учетом объема выбросов и их токсичности. В зоне максимального загрязнения (по данным расчетов и экспериментальных замеров) отбирается не менее 60 проб воздуха, а в других зонах — не менее 25. Отбор проб воздуха при проведении подфакельных наблюдений производится на высоте 1,5 м от поверхности земли в течение 20...30 мин, не менее чем в трех точках одновременно.

3.3 Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом

Этот вид транспорта по ряду примесей может быть основным источником загрязнения атмосферного воздуха. Количество вредных выбросов, поступающих в атмосферный воздух от автотранспорта, зависит от качественного и количественного составов парка автомобилей, условий организации уличного движения, архитектурно-планировочных особенностей сети автомагистралей и ряда других факторов. В настоящее время действуют несколько ГОСТов и ОСТов, регламентирующих содержание оксида углерода и других примесей в отработавших газах (ОГ). Они определяют также требования к выбросам бензиновых и дизельных двигателей.

Автомобили с бензиновыми двигателями при эксплуатации в жаркое время года выбрасывают в атмосферный воздух пары углеводородов при испарении бензина из бензобаков, карбюраторов и при заправке на бензоколонках. В целях снижения вредного воздействия на окружающую среду на автотранспортных предприятиях проводится контроль токсичности ОГ двигателей. В настоящее время охрана атмосферного воздуха от выбросов вредных веществ автотранспортом обеспечивается правовыми актами и стандартами. Предусматривается улучшение организации технического обслуживания автомобилей. Регулировку систем зажигания автомобилей предписывается проводить только на станциях технического обслуживания и автозаправочных предприятиях. Выполнение таких работ водителем составом запрещено. Проверка токсичности ОГ автомобильных двигателей на предприятиях, имеющих менее 50 автомашин, проводится специализированными организациями. Не разрешается выпуск на линию машин с концентрацией в ОГ вредных веществ, превышающей нормы, регламентированные ГОСТом. Токсичность ОГ автомобилей проверяется при техническом обслуживании, после регулировки карбюратора, а также при выборочных проверках контролирующими органами — ГИБДД, Инспекцией Госкомприроды, СЭС.

Оценка соответствия регулировки систем питания и зажигания нормативным критериям осуществляется только инструментальными методами. С этой целью на автотранспортных предприятиях создаются

стационарные посты и подвижные лаборатории контроля токсичных ОГ. Результаты контроля заносятся в карточку учета проверок содержания вредных веществ в ОГ автомобильного двигателя. Продолжительность контроля на таком посту составляет 3... 5 мин.

К числу обязательных мероприятий контроля загрязнения атмосферного воздуха ОГ автотранспорта относится проверка организации работ по снижению вредного влияния автотранспорта на автопредприятиях, станциях технического обслуживания и авто ремонтных заводах, а также проверка наличия контрольно-измерительных приборов и др. Приказом по автопредприятию должны быть назначены ответственные лица за проведение проверки автомобилей на соответствие ОГ нормам стандартов по токсичности. Кроме того, должно быть организовано систематическое обучение персонала, занимающегося ремонтом, контролем и регулировкой двигателей автомобилей.

На всех станциях технического обслуживания автомобилей должна проводиться проверка содержания оксида углерода в ОГ индивидуальных машин, и в случае необходимости должны выполняться работы по ремонту и регулированию систем питания и зажигания двигателей. По результатам проверки владельцам машин выдаются специальные талоны. Если при проведении годовых осмотров или оперативном контроле автотранспорта на линии органами ГИБДД не обнаружено превышение норм выбросов, машины допускаются к эксплуатации.

Возможности использования стационарных и передвижных постов для контроля выбросов автотранспорта ограничены. Это связано с тем, что примеси от низких источников выбросов распределяются иначе, чем от высоких. Максимум концентрации примесей от выбросов ОГ автотранспорта находится на самой транспортной магистрали, а при удалении от обочины резко падает, достигая фонового уровня на расстоянии 15...30 м. Данные лазерных исследований показывают, что на расстоянии 25... 30 м от обочины дороги существенных колебаний концентрации оксида углерода от выбросов автотранспорта не наблюдается. Возможность использования для контроля выбросов стационарных постов наблюдений, расположенных в непосредственной близости от автомагистралей, требует специального рассмотрения в каждом отдельном случае.

Измерение уровня загрязнения воздуха, обусловленного выбросами автотранспорта, проводится в комплексе с измерением уровня загрязнения выбросами промышленных источников, но может проводиться и самостоятельно. Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха на автомагистралях и в прилегающей жилой зоне может быть проведена на основе определения в воздухе содержания как основных компонентов выхлопных газов (оксида углерода, углеводородов, оксидов азота, акролеина, формальдегида, соединений свинца), так и продуктов их фотохимических превращений (озона и др.).

Для изучения особенностей загрязнения воздуха выбросами автотранспорта организуются специальные наблюдения, в результате которых определяются:

- максимальные значения концентраций основных примесей, выбрасываемых автотранспортом в районах автомагистралей, и периоды их наступления при различных метеоусловиях и интенсивности движения транспорта;
- границы зон и характер распределения примесей по мере удаления от автомагистралей;
- особенности-распространения примесей в жилых кварталах различного типа застройки и в зеленых зонах, примыкающих к автомагистралям;
- особенности распределения транспортных потоков по магистралям города.

Наблюдения проводятся во все дни рабочей недели ежечасно с 6 до 13 ч или с 14 до 21 ч с чередованием дней с утренними и вечерними проверками. В ночное время наблюдения проводятся 1 — 2 раза в неделю.

Точки наблюдения выбираются на городских улицах с интенсивным движением транспорта и располагаются на различных участках улиц в местах, где часто производится торможение автомобилей и выбрасывается наибольшее количество вредных примесей.

Кроме того, пункты наблюдения организуются в местах скопления вредных примесей из-за слабого рассеяния (под мостами, путепроводами, в туннелях, на узких участках улиц и дорог с многоэтажными зданиями), а также в зонах пересечения двух и более улиц с интенсивным движением транспорта.

Приборы размещаются на тротуаре, на середине разделительной полосы при ее наличии и за пределами тротуара — на расстоянии половины ширины проезжей части одностороннего движения. Пункт, наиболее удаленный от автомагистрали, должен располагаться на расстоянии не менее 0,5 м от стены здания. На улицах, пересекающих основную автомагистраль, пункты наблюдения размещаются на краях тротуара, а также на расстояниях, превышающих ширину магистрали в 0,5, 2 и 3 раза.

В кварталах старой застройки (сплошные ряды зданий с отдельными прочными проемами в них) пункты наблюдений располагают в центре внутриквартального пространства.

Интенсивность движения определяется путем учета числа проходящих транспортных средств, которые подразделяются на пять основных категорий (легковые автомобили, грузовые автомобили, автобусы, дизельные автомобили, микроавтобусы и мотоциклы), ежедневно в течение 2...3 недель в период с 5...6 ч до 21 ...23 ч, а на транзитных автомагистралях — в течение суток. Подсчет числа проходящих транспортных единиц проводится в течение 20 мин каждого часа, а в 2...3-часовые периоды наибольшей интенсивности движения автотранспорта — каждые 20 мин. Средняя скорость движения транспорта определяется на основе показателей спидометра автомашины, движущейся в потоке транспортных средств, на участке протяженностью от 0,5 до 1 км данной автомагистрали. На основании результатов наблюдений вычисляются средние значения интенсивности движения автотранспорта в течение суток (или за отдельные часы) в каждой из точек наблюдения.

Единовременные измерения выбросов СО и СН в ОГ автомобилей производятся с помощью газоанализаторов типа ГИАМ.

Метеорологические наблюдения включают в себя измерения температуры воздуха и скорости ветра на уровнях 0,5 и 1,5 м от поверхности земли. Аналогичные наблюдения выполняются на метеостанции, расположенной за городом. При определении содержания в воздухе озона одновременно на метеостанции проводятся наблюдения за интенсивностью прямой и суммарной солнечной радиации, которая оказывает существенное влияние на скорость протекания фотохимических реакций в воздухе и образование озона

3.4 Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы

Рост выбросов вредных веществ в атмосферу в результате индустриализации и урбанизации вызывает увеличение содержания примесей на значительном расстоянии от источников загрязнения, также глобальные изменения в составе атмосферы, что в свою очередь может привести ко многим нежелательным последствиям, том числе и к изменению климата. В связи с этим необходимо определять и постоянно контролировать уровень загрязнения атмосферы вне зоны непосредственного действия промышленных источников и тенденцию его дальнейших изменений. В шестидесятые годы XX в. Всемирной метеорологической организацией (ВМО) была создана мировая сеть станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы. Цель ее состоит в получении информации о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и временных изменениях, по которым можно судить о влиянии человеческой деятельности на состояние атмосферы. Такая система позволяет накопить материал для оценки возможных изменений климата, перемещения и выпадения вредных веществ, оценить атмосферную часть биологических циклов

В связи с ростом загрязнения окружающей природной среды в глобальном масштабе в 70-е гг. XX в. при ООН был создан комитет по окружающей среде (ЮНЕП). Комитет принял решение об образовании Глобальной системы мониторинга окружающей среды (ГСМОС), предназначенной, главным образом, для наблюдения за фоновым состоянием биосферы в целом и в первую очередь за процессами ее загрязнения.

Для выполнения единой программы наблюдений специалистами ряда стран были совместно разработаны методы определения концентраций загрязняющих веществ в объектах природной среды, в том числе в атмосферном воздухе и осадках, а также приняты для практического использования методики, позволяющие получить сопоставимые результаты.

Национальная сеть станций комплексного фонового мониторинга входит в международную сеть и осуществляет наблюдения за состоянием загрязнения природных сред в фоновых районах. Эта сеть является фундаментом для создания национальной службы экологического мониторинга, которая впоследствии объединит станции, работающие по международным программам.

Базовые станции следует располагать в наиболее чистых местах, в горах, на изолированных островах, где на расстоянии 100 км от станции по всем направлениям в ближайшие 50 лет не предвидится значительных изменений в

практике землепользования. Основной задачей базовых станций является контроль за глобальным фоновым уровнем загрязнения атмосферы, не испытывающим влияния никаких локальных источников.

Региональные станции, главная цель которых заключается в обнаружении в районе станции долгопериодных колебаний атмосферных составляющих, обусловленных изменениями в использовании земли и другими антропогенными воздействиями, должны находиться в сельской местности, на расстоянии не менее 40 км от крупных источников загрязнения.

Континентальные станции (или региональные станции с расширенной программой) 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 (за исключением коротких периодов времени) могли бы повлиять на локальные уровни загрязнения.

В связи с тем, что континентальные фоновые станции призваны характеризовать особенности загрязнения континента в целом, их целесообразно устанавливать выше слоя перемешивания, т.е. выше 1000 м над уровнем моря.

Станции комплексного фонового мониторинга (СКФМ). Одним из принципов фонового мониторинга является комплексное изучение содержания загрязняющих веществ в компонентах экосистем (атмосферном воздухе, осадках, воде, почвах, биоте). Поэтому программа наблюдений на СКФМ включает в себя систематические измерения содержания загрязняющих веществ одновременно во всех средах. Результаты этих измерений дополняются гидрометеорологическими данными.

Перечень включенных в программу веществ составлен с учетом таких их свойств, как распространенность и устойчивость в окружающей среде, способность к миграции на большие расстояния, степень негативного воздействия на биологические и геофизические системы различных уровней. Измерению подлежат среднесуточные концентрации в атмосферном воздухе взвешенных частиц, озона, оксидов углерода и азота, диоксида серы, сульфатов, бензапирена, а также показатель аэрозольной мутности атмосферы. В атмосферных осадках измеряются концентрации свинца, ртути, кадмия, мышьяка, бензапирена, ДДТ и других хлорорганических соединений, pH, количество анионов и катионов по программе ВМО в суммарных месячных пробах.

Данные гидрометеорологических наблюдений используются для расчета параметров, характеризующих степень загрязнения природной среды, и интерпретации их динамики. Вместе с тем гидрометеорологические данные являются самостоятельными характеристиками состояния природной среды.

Метеорологические наблюдения включают в себя наблюдения за температурой и влажностью воздуха, скоростью и направлением ветра, атмосферным давлением и облачностью (количеством, формой, высотой), солнечным сиянием, атмосферными осадками (количеством и интенсивностью), снежным покровом, состоянием поверхности почвы. Кроме

того, к ним относятся наблюдения за радиацией (прямой, рассеянной, суммарной и отраженной) и радиационным балансом, градиентами температуры, влажности и скорости ветра на высоте 0,5... 10 м, градиентами температуры, влажности почвы на глубине от поверхности до 20 см тепловым балансом. Данные о температуре воздуха и атмосферного давления используют при приведении объема проб воздуха к нормальным условиям, о количестве и интенсивности осадков — при расчете потоков загрязняющих веществ на подстилающую поверхность, о содержании влаги в снежном покрове — при определении количества загрязняющих веществ, выпавших на подстилающую поверхность за зимний период.

Станции БАЛМоН. В обязательную программу наблюдений и базовых станциях включены наблюдения за содержанием диоксида серы, аэрозольной мутностью атмосферы, радиацией, взвешенными аэрозольными частицами и химическим составом осадков.

На региональных станциях в программу наблюдений вход измерения атмосферной мутности и концентрации взвешенных аэрозольных частиц, а также определение химического состава атмосферных осадков.

Программа наблюдений на фоновых станциях разных категорий может быть расширена за счет увеличения числа определяемых в атмосфере газов, в частности озона, малых газовых компонентов, объемная концентрация которых ниже 1 %, а также газы, которые, преобразуясь в атмосфере, могут превращаться в аэрозольные частицы (например, диоксиды серы и азота). В настоящее время постепенно увеличивается спектр анализируемых элементов в осадках и аэрозолях.

Любые наблюдения, проводимые по программе фонового мониторинга, должны сопровождаться комплексом обязательных метеорологических наблюдений (за видимостью, атмосферными явлениями, температурой и влажностью воздуха, направлением и скоростью ветра, атмосферным давлением), поэтому фоновые наблюдения желательно проводить на базе метеорологических станций.

4. Оценка качества атмосферного воздуха

Для оценки качества атмосферного воздуха проводят его количественный анализ. Методики количественного химического анализа атмосферного воздуха, промышленных выбросов в атмосферу и воздуха рабочей зоны, допущенные для целей государственного экологического контроля, утверждены в ПНД Ф (природоохранные нормативные документы федеративные).

Для определения количественных характеристик используются инструментальные методы анализа (применение газоанализаторов, газоопределителей, интерферометры и т. д.).

Атмосферный воздух населенных мест одновременно загрязняется большим количеством веществ, при этом совместное присутствие ряда вредных веществ в атмосферном воздухе может усиливать их токсичность.

Газоанализаторы - приборы, основанные на физических методах анализа, включающих вспомогательные физико-химические процессы (термохимические, электрохимические, фотоколориметрические, хроматографические и др.)

Интерферометр - измерительный прибор, в котором используется интерференция волн, для определения концентрации и состава воздуха рабочей зоны.

К настоящему времени установлены 52 группы веществ, обладающих эффектом суммации:

- аммиак, сероводород, формальдегид,
- аммиак, формальдегид,
- азота диоксид, серы диоксид,
- ацетон, фенол,
- озон, двуокись азота и формальдегид,
- свинца оксид, серы диоксид,
- сероводород, формальдегид,
- серы диоксид, сероводород,
- другие.

Стандартный индекс - СИ - наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК.

СИ определяется из данных наблюдений на посту за одной примесью или на всех постах района за всеми примесями за месяц или за год.

Определяется в соответствии с РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы». Уровень загрязнения считается:

- повышенным при $СИ < 5$,
- высоким, СИ от 5 до 10,
- очень высоким при $СИ > 10$.

Контрольные вопросы:

1. Расскажите об источниках загрязнения атмосферного воздуха.
2. Каковы особенности наблюдения за загрязнением атмосферы?
3. Чем оснащены посты наблюдения за загрязнением окружающей среды?
4. Как составляется прогноз загрязнения атмосферы?
5. Как проводится отбор атмосферного воздуха для анализа?

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Санитарные правила (СП) — нормативно-правовой акт, устанавливающий гигиенические и противоэпидемические требования по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, профилактики заболеваний человека, благоприятных условий его проживания, труда, быта, отдыха, обучения и питания, а также сохранения и укрепления его здоровья.

Санитарные нормы (СН) — нормативно-правовой акт, устанавливающий оптимальные и предельно допустимые уровни влияния комплекса факторов среды обитания человека на его организм.

Гигиенические нормативы (ГН) — нормативно-правовой акт, устанавливающий гигиенические и эпидемиологические критерии безопасности и безвредности отдельных факторов среды обитания человека для его здоровья.

Санитарные правила и нормы (СанПиН) — нормативно-правовой акт, объединяющий требования отдельных санитарных правил, норм и гигиенических нормативов.

Технические условия (ТУ) – документ, разработанный на конкретную продукцию: изделие, материал, вещество и др.

Государственный стандарт (ГОСТ) – нормативный документ, в котором определен основной комплекс правил, норм, требований к стандартизуемому объекту, в котором подразумевается многократное использование этих требований и определяются основные характеристики продукции, правила применения и характеристики производственных процессов.

Строительные нормы и правила (СНиП) – совокупность актов технического, экономического и правового характера, регламентирующих осуществление градостроительной деятельности, а также инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования и строительства.

Вредное (загрязняющее) вещество - Химическое или биологическое вещество либо смесь таких веществ, которые содержатся в атмосферном воздухе и которые в определенных концентрациях оказывают вредное воздействие на здоровье человека и окружающую природную среду

Загрязнение атмосферного воздуха - Поступление в атмосферный воздух или образование в нем вредных (загрязняющих) веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха

Технический норматив выброса (ТНВ) - Норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для передвижных и стационарных источников выбросов, технологических процессов, оборудования и отражает максимально допустимую массу выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух в расчете на единицу продукции, мощности, пробега транспортных или иных передвижных средств и другие показатели

Предельно допустимый выброс (ПДВ) - Норматив предельно допустимого выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха с учетом технических нормативов выбросов и фоновое загрязнение атмосферного воздуха при условии не превышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых (критических) нагрузок на экологические системы, других экологических нормативов

Временно согласованный выброс (ВСВ) - Временный лимит выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для действующих стационарных источников выбросов с учетом качества атмосферного воздуха и социально-экономических условий развития соответствующей территории в целях поэтапного достижения установленного допустимого выброса

Инвентаризация выбросов - Систематизация сведений о распределении источников на территории, количестве и составе выбросов

Мониторинг атмосферного воздуха - Система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения.

Литература:

1. Голубев Г.Н. Геоэкология. - М. : ГЭОС, 1999. – 400с.
2. Емельянов А.Г. Комплексный геоэкологический мониторинг. - Тверь, 1994.
3. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – Л. : Гидрометеиздат, 1984.
4. Экология: учебник/ Л.В.Передельский, В.И. Коробкин, О.Е. Приходченко. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 512с.
5. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие/ Под ред. Т.Я.Ашихминой. – М.: Академический Проект, 2006. – 416с.