ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РОСГИДРОМЕТ)

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РД 52.04.667—2005

ДОКУМЕНТЫ О СОСТОЯНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ГОРОДАХ ДЛЯ ИНФОРМИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ, ОБЩЕСТВЕННОСТИ И НАСЕЛЕНИЯ.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ, ПОСТРОЕНИЮ, ИЗЛОЖЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ

Москва
МЕТЕОАГЕНТСТВО РОСГИДРОМЕТА
2006

gost.e-ecolog.ru

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РОСГИДРОМЕТ)

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

РД
52.04.667–
2005

ДОКУМЕНТЫ О СОСТОЯНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ГОРОДАХ ДЛЯ ИНФОРМИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ, ОБЩЕСТВЕННОСТИ И НАСЕЛЕНИЯ.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ, ПОСТРОЕНИЮ, ИЗЛОЖЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ

Москва
МЕТЕОАГЕНТСТВО РОСГИДРОМЕТА
2006

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным учреждением «Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова» Росгидромета (ГУ ГГО им. А.И.Воейкова)

2 РАЗРАБОТЧИКИ Э.Ю.Безуглая (руководитель темы), д-р геогр.наук, Е.К.Завадская, Т.П.Ивлева, к. геогр. наук, Г.П.Расторгуева, И.В.Смирнова (ГУ ГГО им.А.И.Воейкова)

3 СОГЛАСОВАН Руководителем УМЗА Росгидромета 08.12.2005

4 УТВЕРЖДЕН Заместителем Руководителя Росгидромета И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ 2006-02-01

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦКБ ГМП за номером РД 52.04.667—2005 от 21.12.2005

6 ВЗАМЕН РД 52.04.186—89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» (Часть I, пункты 9.2–9.5, 9.7)

Содержание

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 1

3 Термины, определения и сокращения 2

4 Методология обобщения данных наблюдений для создания информативных документов о состоянии загрязнения атмосферы 4

4.1 Общие положения 4

4.2 Влияние метеорологических факторов на уровень загрязнения атмосферы 5

4.3 Статистические характеристики загрязнения атмосферы 8

4.4 Статистический анализ временного ряда измерений для оценки погрешности результатов наблюдений 19

5 Обобщение данных о загрязнении атмосферы в городах за год. Требования к разработке, построению, изложению и содержанию Ежегодника УГМС 21

5.1 Введение 22

5.2 Характеристика исходных материалов 22

5.3 Описание состояния загрязнения атмосферы города 24

5.4 Оценка состояния загрязнения атмосферы на территории деятельности УГМС 33

5.5 Заключение и рекомендации 34

5.6 Список использованных источников информации и литературы 34

6 Методология создания информативных сообщений населению о загрязнении атмосферы 35

6.1 Общие положения 35

6.2 Ежедневное информирование населения о качестве атмосферного воздуха 36

6.3 Информирование населения о качестве атмосферного воздуха за месяц 38

6.4 Информирование населения о качестве атмосферного воздуха за год 39

Приложение А (рекомендуемое) Пример Описания состояния загрязнения атмосферы города за год 41

Приложение Б (рекомендуемое) Пример ежедневного информирования населения о качестве атмосферного воздуха в городе 44

Приложение В (рекомендуемое) Пример информирования населения о качестве атмосферного воздуха в городе за месяц 45

Приложение Г (рекомендуемое) Примеры информационных сообщений для населения о качестве атмосферного воздуха в городе за год 48

Библиография 52

Введение

Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89 (далее — Руководство), включающее правила подготовки документов о состоянии загрязнения атмосферы в городах, было введено в действие 01.07.1991. В то время Ежегодники и другие информационные документы, обобщающие данные наблюдений за загрязнением атмосферы, готовились с грифом «для служебного пользования». Они предназначались государственным и местным органам власти, ответственным за состояние атмосферы, центральным НИИ и проектным организациям, занимающимся разработкой проектов на размещение и строительство промышленных объектов. Любые информационные документы включали большой объем информации о влиянии метеорологических условий на загрязнение атмосферы и представляли большой массив исходных данных.

В период создания Руководства отсутствовали компьютеры, облегчающие подготовку подобных материалов к изданию. Однако существовал достаточный штат специалистов, чтобы провести исследование и его результаты поместить в Ежегодники.

В настоящее время ситуация существенно изменилась. Уменьшилось общее количество наблюдений за загрязнением атмосферы, но одновременно возникла необходимость более широкой интерпретации результатов этих наблюдений. Кроме того, в связи с принятием ряда новых законодательных актов, возникла необходимость информирования населения о состоянии атмосферного воздуха в городах на территории Российской Федерации.

В УГМС и в центральных лабораториях появились персональные компьютеры, дающие большие возможности для анализа и обобщения результатов наблюдений и облегчающие подготовку информативных документов.

Кроме того, современное положение поставило вопрос о необходимости информирования общественности о качестве воздуха.

В этих условиях возникла необходимость пересмотра части главы 9 РД 52.04.186-89, касающейся сбора, обработки, анализа и представления информации о загрязнении атмосферы и создания новых более совершенных правил, изменяющих формы представления данных измерений в Ежегодниках.

В 2001 году в ГТО разработан и направлен в УГМС проект Методических рекомендаций «Создание документов о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования общественности и населения». В этом документе собраны все изменения и дополнения, включающие правила составления Ежегодников. По своему смыслу эти изменения и дополнения не противоречат Руководству, а лишь развивают и уточняют его положения.

Созданы новые более удобные и компактные формы обобщающих таблиц, включаемые в территориальные Ежегодники, наглядно свидетельствующие об уровне загрязнения атмосферы и позволяющие осуществлять контроль всех данных, приведенных в разных таблицах.

Разработаны правила использования дополнительных показателей загрязнения атмосферы для более детального описания состояния загрязнения не только в целом по городу, но и в отдельных городских районах.

Использование этих правил позволит в более сжатые сроки выполнять оценку уровня загрязнения атмосферы и его тенденций, а также исключить возможные ошибки при создании табличных материалов.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ДОКУМЕНТЫ О СОСТОЯНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ГОРОДАХ ДЛЯ ИНФОРМИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ, ОБЩЕСТВЕННОСТИ И НАСЕЛЕНИЯ.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ, ПОСТРОЕНИЮ, ИЗЛОЖЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ

Дата введения — 2006-02-01

1 Область применения

Настоящий руководящий документ «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения» устанавливает общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию документов о состоянии загрязнения атмосферы и предназначен для специалистов территориальных подразделений Росгидромета, занимающихся анализом гидрометеорологической информации и подготовкой Ежегодников состояния загрязнения атмосферы в городах на территории УГМС (далее — Ежегодник УГМС) и других информационных документов для государственных органов, общественности и населения.

Ежегодники УГМС служат основой для создания в ГУ ГГО им. А.И.Воейкова Ежегодника состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России (далее — Ежегодник).

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения

ГОСТ 17.2.1.04-77 Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы. Термины и определения

ГОСТ 17.2.3.01–86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов

РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы

РД 52.04.306-92 Руководство по прогнозу загрязнения воздуха

РД 52.14.642—2003 Текстовые документы. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем руководящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями и сокращениями:

3.1 **Всемирная организация здравоохранения**; ВОЗ.

3.2 **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 [1].

3.3 **ГУ ГГО**: Государственное учреждение Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова, Росгидромет.

3.4 **загрязнение атмосферного воздуха**; ЗА: Изменение состава атмосферы в результате поступления в атмосферный воздух или образование в нем вредных (загрязняющих) веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха [1].

3.5 **застои воздуха:** Сочетание приземных инверсий температуры и слабой скорости ветра.

3.6 **индекс загрязнения атмосферы**; ИЗА: Показатель загрязнения атмосферы. Для его расчета используются средние значения концентраций различных загрязняющих веществ, деленные на ПДК и приведенные к вредности диоксида серы.

3.7 **источник загрязнения атмосферы**: Объект, распространяющий загрязняющие атмосферу вещества [ГОСТ 17.2.1.04].

3.8 **качество атмосферного воздуха**: Совокупность физических, химических и биологических свойств атмосферного воздуха, отражающих степень его соответствия гигиеническим нормативам качества атмосферного воздуха и экологическим нормативам качества атмосферного воздуха [1].

3.9 **наибольшая повторяемость**; НП, %, превышения ПДК: Наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом в воздухе города.

3.10 **неблагоприятные метеорологические условия**: Метеорологические условия, способствующие накоплению вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха [1].

3.11 **пост наблюдения:** Выбранное место (точка местности), на котором размещают павильон или автомобиль, оборудованные соответствующими приборами для отбора проб воздуха. Стационарный пост — место размещения павильона с приборами для отбора проб воздуха. Опорный пост — стационарный пост, данные наблюдений которого используются для оценки годовых и многолетних уровней загрязнения атмосферы. Маршрутный пост — стационарный пост без павильона. [ГОСТ 17.2.1.03].

Ведомственный пост — стационарный или маршрутный пост, на котором отбор проб воздуха осуществляется промышленным предприятием, санитарно-эпидемиологической службой или другим ведомством.

3.12 **показатель загрязнения атмосферы:** Количественная и (или) качественная характеристика загрязнения атмосферы [ГОСТ 17.2.1.03].

3.13 **потенциал загрязнения атмосферы; ПЗА**: Сочетание метеорологических условий, обуславливающих уровень возможного загрязнения атмосферы при данных источниках выбросов [ГОСТ 17.2.1.04].

3.14 **предельно допустимая концентрация примеси в атмосфере**; ПДК: Концентрация примеси, которая не оказывает в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни. Устанавливается Минздравсоцразвития Российской Федерации.

3.15 **рассеивающая способность атмосферы:** Определяется метеорологическими условиями переноса и рассеивания примесей от источника загрязнения атмосферы.

3.16 **стандартный индекс**; СИ: наибольшая измеренная в городе максимальная разовая концентрация любого загрязняющего вещества, деленная на ПДК — стандартный индекс (СИ) или наибольший единичный индекс загрязнения.

3.17 **санитарно-эпидемиологический надзор**; СЭН.

3.18 **степень загрязнения атмосферы**: Качественная характеристика уровня загрязнения атмосферы.

3.19 **УГМС**: Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, территориальное подразделение Росгидромета.

3.20 **уровень загрязнения атмосферы**: Качественная характеристика загрязнения атмосферы.

4 Методология обобщения данных наблюдений для создания информативных документов о состоянии загрязнения атмосферы

4.1 Общие положения

4.1.1 Уровень загрязнения атмосферы (ЗА) создается в результате поступления выбросов вредных веществ от всех источников на территории города и атмосферных процессов, влияющих на перенос и рассеивание этих веществ от источников загрязнения. Атмосфера — единое целое, над городом она не подразделяется на отдельные изолированные объемы воздуха. Поэтому любая примесь, поступающая в атмосферу, обычно содержится в любой части города. Варьирует лишь величина ее концентрации в атмосфере.

4.1.2 Цель обработки и обобщения данных наблюдений с постов (станций) состоит в получении объективной информации об уровне загрязнения атмосферы и выявлении причин загрязнения, определении тенденции изменения уровня для разработки рекомендаций по его снижению и доведении информации до органов, принимающих решения, широкой общественности и населения.

Обобщение выполняется на основании данных измерений разовых или среднесуточных концентраций вредных примесей, полученных на постах (станциях) государственной и ведомственной сети наблюдений.

4.1.3 При подготовке информативных документов учитываются сведения о выбросах вредных веществ в атмосферу конкретных городов и метеорологических условиях, определяющих перенос, рассеивание примесей, различные химические превращения и вымывание примесей из атмосферы осадками.

4.1.4 Результаты обобщения информации по территории, подведомственной УГМС, служат для создания Ежегодника УГМС. При этом выявляются:

— города с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферы;

— источники выбросов вредных веществ, вносящих наибольший вклад в уровень загрязнения атмосферы городов;

— примеси, содержание которых в атмосфере определяет уровень загрязнения атмосферы в городах.

Это достигается совместным анализом выбросов вредных веществ, характеристик загрязнения атмосферы и метеорологических факторов, определяющих перенос и рассеивание вредных веществ в атмосфере.

4.1.5 На основании обобщения материалов Ежегодников УГМС в ГУ ГТО создаются Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России и другие информативные документы.

4.2 Влияние метеорологических факторов на уровень загрязнения атмосферы

4.2.1 Качество атмосферного воздуха в городах формируется под влиянием сложного взаимодействия между природными и антропогенными факторами.

Уровень загрязнения атмосферы при постоянных параметрах выбросов зависит от распределения температуры с высотой, скорости и направления ветра, определяющих перенос и распространение примесей у земли и в приземном слое атмосферы, интенсивности солнечной радиации и влажности воздуха, определяющих фотохимические превращения примесей и возникновение вторичных продуктов загрязнения атмосферы, количества и продолжительности атмосферных осадков, приводящих к вымыванию примесей из атмосферы.

Рассеивающая способность атмосферы определяется метеорологическими условиями и проявляется по-разному в зависимости от параметров выбросов промышленных труб. При низких и холодных выбросах (дымовые и вентиляционные трубы) вблизи источника концентрация примеси мала, она увеличивается на подветренной стороне и достигает максимума на некотором расстоянии от трубы в зависимости от скорости ветра. При высоких и горячих выбросах (трубы предприятий черной и цветной металлургии, некоторых химических производств, электростанций и т. д.) распределение примесей в атмосфере зависит как от скорости и направления ветра, так и от вертикального распределения температуры воздуха. При слабом ветре концентрации примесей у земли уменьшаются за счет увеличения подъема факела и переноса примесей вверх. При сильном ветре начальный вертикальный подъем примесей уменьшается, но происходит возрастание скорости переноса примесей в горизонтальном направлении. Максимальные концентрации примесей обычно наблюдаются при некоторой «опасной» скорости ветра. Она зависит от параметров выбросов и, например, для мощного источника выбросов с перегретыми дымовыми газами относительно окружающего воздуха составляет 5–7 м/с, а для источника с низкой температурой выходящих газов — всего 1–2 м/с.

Если температура с высотой падает, то летом в дневное время создаются условия для интенсивного турбулентного обмена, что приводит к возникновению в нижнем приземном

слое воздуха значительных концентраций примесей, поступающих от высотных источников, и к заметным колебаниям концентраций со временем. Если в приземном слое воздуха температура с высотой растет (условия инверсии температуры), то рассеивание примесей ослабевает. В случае мощных и длительных инверсий при низких неорганизованных выбросах (выбросы от автотранспорта и др.) концентрации примесей могут существенно возрастать.

В случае приподнятых инверсий концентрации загрязняющих веществ зависят от высоты расположения источника по отношению к нижней границе инверсии. Если источник расположен выше слоя приподнятой инверсии, то примесь поступает к земной поверхности в небольших количествах. Если источник располагается ниже слоя приподнятой инверсии, то основная часть примесей концентрируется вблизи поверхности земли.

Солнечная радиация обусловливает фотохимические реакции в атмосфере и формирование различных вторичных продуктов, обладающих часто весьма токсичными свойствами. Так, в городах с развитым автомобильным движением в ясные солнечные дни создаются условия взаимного превращения NO_2 в NO с образованием озона, что способствует развитию фотохимического смога.

При туманах концентрации примесей могут сильно увеличиться за счет приземной инверсии и повышенной влажности воздуха. С туманами часто связаны зимние смоги, при которых в течение длительного времени высокие концентрации вредных примесей удерживаются в приземном слое воздуха.

На рассеивание примесей в условиях города существенно влияют высота зданий, планировка улиц, их ширина и направление. В крупных городах при длительных прояснениях погоды (антициклональный тип погоды) нередко формируется городской «остров тепла» со своей структурой циркуляции атмосферы, когда образуется устойчивый поток воздуха к центру такого острова, и все вредные примеси сосредотачиваются в обширной, образовавшейся за несколько дней, области «острова тепла». Такие условия нередко создаются в зимнее время в промышленных городах, особенно в Сибири.

Естественные топографические условия в городе также являются важными факторами, определяющими «климат» качества атмосферного воздуха. В условиях пересеченной местности на наветренных склонах возникают восходящие, а на подветренных — нисходящие движения, над водоемами летом — нисходящие, а в прибрежных районах — восходящие движения. При нисходящих потоках приземные концентрации увеличиваются, при восходящих — уменьшаются. В некоторых формах

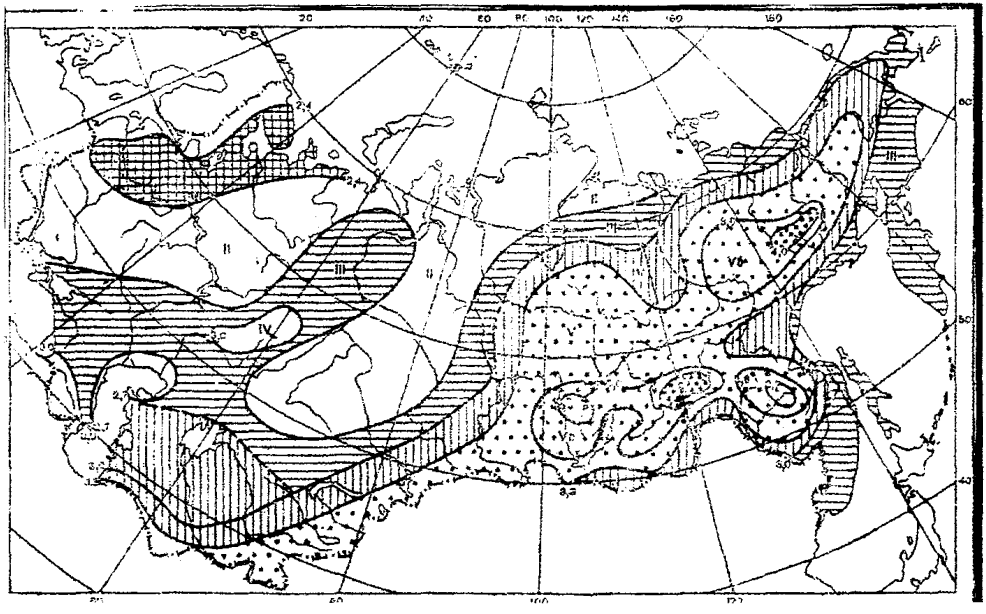
рельефа, например, в котловинах, где ведутся разработки или вблизи находится низкий источник выбросов, воздух застаивается, что приводит к накоплению примесей вблизи подстилающей поверхности. В холмистой местности максимумы приземной концентрации примесей обычно больше, чем при относительно ровном рельефе.

4.2.2 Территория России характеризуется большим разнообразием климатических условий, определяющих **потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА).** ПЗА определяет перенос и рассеивание примесей, поступающих в воздушный бассейн города с выбросами от предприятий и автотранспорта. В таблице 4.1 приведены средние многолетние значения климатических параметров, определяющих ПЗА (повторяемость, мощность и интенсивность приземных инверсий, повторяемость скорости ветра 0–1 м/с и застоев воздуха, продолжительность туманов). Как следует из таблицы, повторяемость приземных инверсий различается по территории России почти в 3 раза. Еще в большей степени различаются повторяемости скорости ветра 0–1 м/с.

Таблица 4.1 — Средние многолетние значения климатических параметров, определяющих ПЗА

ПЗА	Приземные инверсии			Повторяемость, %		Продолжительность туманов, ч
	Повторяемость, %	Мощность, км	Интенсивность, °С	Скорость ветра 0–1 м/с	Застой воздуха	
1 Низкий	20–30	0,3–0,4	2–3	10–20	5–10	0,7–0,8
2 Умеренный	30–40	0,4–0,5	3–5	20–30	7–12	0,8–1,0
3 Повышенный						
Континентальный	30–45	0,3–0,6	2–6	20–40	8–18	0,7–1,0
Приморский	30–45	0,3–0,7	2–6	10–30	10–25	0,4–1,1
4 Высокий	40–50	0,3–0,7	3–6	30–60	10–30	0,7–1,6
5 Очень высокий	40–60	0,3–0,9	3–10	50–70	20–45	0,8–1,6

4.2.3 В результате специальных исследований [2, 3] выделено пять зон с различными условиями рассеивания примесей, показанные на рисунке 4.1. Низкий ПЗА, благоприятные условия для рассеивания, наблюдается на северо-западе Европейской части России (I и II зона). Самые неблагоприятные условия для рассеивания примесей (очень высокий ПЗА) создаются в Восточной Сибири (зона V).



I — Низкий, II — Умеренный, III — Повышенный, IV — Высокий, V — Очень высокий

Рисунок 4.1 — Районирование территории бывшего СССР по климатическим условиям, определяющим рассеивающую способность атмосферы от низких источников выбросов. Цифры у изолинии — значения ПЗА

При постоянных объемах и составах промышленных и транспортных выбросов в результате влияния метеорологических факторов уровни загрязнения атмосферы могут различаться в несколько раз. Учет этого влияния важен при подготовке документов о качестве атмосферного воздуха, разработке воздухоохранных мероприятий, планировании размещения городов и промышленных объектов, прогнозировании уровня загрязнения.

4.3 Статистические характеристики загрязнения атмосферы

4.3.1 Данные наблюдений за концентрациями примесей на стационарных и маршрутных постах (станциях), а также под факелами промышленных предприятий рассматриваются как совокупность случайных величин — единичных разовых показателей загрязнения атмосферы. На основании результатов наблюдений определяют уровень загрязнения атмосферы, дается загрязнения атмосферы каждым загрязняющим веществом и суммарная оценка качества атмосферного воздуха в населенном пункте.

4.3.2 Для определения уровня загрязнения используются следующие статистические характеристики загрязнения атмосферы:

— средняя концентрация примеси в атмосфере $q_{ср}$, мг/м^3 (мкг/м^3);

— среднее квадратическое отклонение σ, мг/м^3 (мкг/м^3);

— максимальная разовая концентрация примеси $q_м$, мг/м^3 (мкг/м^3) (таблица 4.2).

4.3.3 Количество наблюдений определяет точность расчетов статистических характеристик. Минимальное количество наблюдений для оценки уровня загрязнения атмосферы за год равно 300. При количестве наблюдений менее 300 за год средняя концентрация примеси является ориентировочной, т.к. определяется с погрешностью более 50 %. Чем больше количество наблюдений, тем с большей достоверностью определяется максимум концентрации примеси.

4.3.4 Качество атмосферного воздуха оценивается путем сравнения полученных значений средних и максимальных концентраций примесей с принятыми Минздравсоцразвития России стандартами — предельно допустимыми концентрациями (ПДК). Установлены ПДК для более чем 400 загрязняющих веществ. ПДК подразделяются на максимальные разовые (осредненные за 20 мин) и среднесуточные.

Средние концентрации за месяц и за год обычно сравниваются со среднесуточными ПДК. Концентрации, измеренные за 20 мин, сравниваются с максимальными разовыми ПДК.

Сравнение уровней загрязнения может выполняться с критериями, рекомендованными Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ).

4.3.5 Для оценки загрязнения атмосферы с учетом значений ПДК рассчитываются, кроме перечисленных по 4.3.2, следующие характеристики:

— повторяемость g, %, разовых концентраций примеси в атмосфере выше ПДК данной примеси;

— наибольшая повторяемость (НП), %, превышения ПДК любым загрязняющим веществом в городе;

— повторяемость g_1, %, разовых концентраций примеси в атмосфере выше 5 ПДК;

— количество дней m_2 с концентрацией примесей в атмосфере, превышающей 10 ПДК;

— наибольшая измеренная в городе разовая концентрация любого загрязняющего вещества, деленная на ПДК — стандартный индекс (СИ).

4.3.6 НП определяется как наибольшее из всех значений повторяемости превышения ПДК по данным измерений на всех постах (станциях) за одной примесью, или на всех постах

(станциях) за всеми примесями, соответственно, за месяц или год. В случае, если количество наблюдений за каждым загрязняющим веществом за месяц было менее 50, то расчет значений g проводят только по данным за год. Значение НП выбирают также только за год.

4.3.7 Стандартный индекс СИ определяется из данных измерений на всех постах (станциях) за одной примесью или на всех постах (станциях) за всеми примесями. СИ устанавливается путем сравнения всех полученных за день значений $СИ_i$ для всех примесей за все сроки наблюдений, а для города — всех значений СИ на всех постах (станциях) и выделения наибольшего значения СИ. Таким образом, СИ является наибольшим единичным индексом для одного поста (станции) или для города в целом. Значения СИ > 1 рассчитываются до десятых (таблица 4.3).

Если СИ > 10, то вместо НП определяется количество дней с $СИ_i$ > 10, хотя бы из одного срока наблюдений.

Примечание —

Для бенз(а)пирена и металлов определяются только среднемесячные концентрации. Поэтому величина СИ определяется по значению среднемесячной концентрации, отнесенной к ПДКс.с.

В городах, где метилмеркаптан или другое загрязняющее вещество содержатся в выбросах промпредприятий в больших количествах, практически ежемесячно выбираются СИ и НП только для этого загрязняющего вещества, поскольку они всегда являются наибольшими. Поэтому кроме СИ и НП метилмеркаптана или другого загрязняющего вещества выбираются вторые по величине значения СИ и НП другой примеси. Для первой примеси определяется только количество дней, когда СИ был более 10, а для второй примеси — соответствующее значение НП.

4.3.8 Для суммарной оценки загрязнения атмосферы рассчитывается индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).

4.3.9 Статистические характеристики ЗА, их определение, обозначение и методы расчета даны в таблице 4.2.

Таблица 4.2 — Статистические характеристики ЗА, их определение, обозначение и методы расчета

Наименование	Определение	Обозначение	Метод расчета
1 Основной единичный показатель ЗА отдельной примесью q_i, мг/м^3 (мкг/м^3)			
Разовая концентрация примеси	Концентрация примеси, измеренная за 20–30 мин	q_i	Определяется путем 20–30 минутного отбора проб по программе наблюдений, установленной в ГОСТ 17.2.3.01
2 Осредненные показатели ЗА отдельной примесью			
2.1 Показатели ЗА в точке отбора проб q, мг/м^3 (мкг/м^3)			
1) среднесуточная концентрация примеси	Среднее арифметическое значение разовых концентраций, полученных через равные промежутки времени, включая обязательные сроки 1; 7; 13; 19 ч, а также значение концентрации, полученное по данным непрерывной регистрации в течение суток	$\overline{q_c}$	$\overline{q_c} = \frac{\sum_{i=1}^{n} q_i}{n}$, где n — количество разовых концентраций, измеренных за 1 сутки ($n \geq 4$)
2) среднемесячная концентрация примеси	Среднее арифметическое значение разовых или среднесуточных концентраций, измеренных в течение месяца, а также полученное по специальной месячной программе	$\overline{q_{мес}}$	$\overline{q_{мес}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} q_i}{n} = q_j$, где n — количество разовых или среднесуточных концентраций, полученных в течение j-го месяца ($n \geq 20$ в месяц для разовых)

Продолжение таблицы 4.2

Наименование	Определение	Обозначение	Метод расчета
3) среднегодовая концентрация примеси	Среднее арифметическое значение разовых или среденесуточных концентраций, измеренных в течение года	$q_{ср}$	$q_{ср} = \frac{\sum_{j=1}^{n} q_i}{n} = \frac{\sum_{j=1}^{n} (q_j n_j)}{\sum_{j=1}^{n} n_j}$, где n — количество разовых или среднесуточных концентраций за год (n≥300 в год для разовых, n≥180 в год для среднесуточных); q_j — среднемесячная концентрация за j-й месяц; n_j — количество разовых или среднесуточных концентраций за месяц
2.2 Показатели ЗА по совокупности точек отбора проб Q (мг/м^3, мкг/м^3)			
1) среднесуточная концентрация примеси для города (района города)	Среднее арифметическое значение среднесуточных концентраций примеси по данным К стационарных и маршрутных постов	Q_c	$Q_c = \frac{\sum_{k=1}^{K} (\bar{q}_c n)}{\sum_{k=1}^{K} n}$, где n — количество наблюдений на k-м посту за 1 сутки (n≥4)
2) среднемесячная концентрация примеси для города (района города)	Среднее арифметическое значение концентраций примеси, полученное из среднемесячных концентраций на стационарных и маршрутных постах	$Q_{мес}$	$Q_{мес} = \frac{\sum_{k=1}^{K} (\bar{q}_{мес} n_j)}{\sum_{k=1}^{K} n_j}$, где n_j — количество наблюдений на k-м посту за 1 месяц (n≥20)
3) среднегодовая концентрация примеси для города (района города)	Среднее арифметическое значение среднегодовых концентраций примеси, полученных по К постам города	$Q_г$	$Q_г = \frac{\sum_{k=1}^{K} (q_{ср} n)}{\sum_{k=1}^{K} n} = \frac{\sum_{k=1}^{K} \sum_{j=1}^{J} (q_j n_j)}{\sum_{k=1}^{K} \sum_{j=1}^{t} n_j}$, где n — количество наблюдений на k-м посту за год (n≥300); n_j — количество наблюдений на k-м посту за j-й месяц; J — количество месяцев за год с наблюдениями за уровнем ЗА.

Продолжение таблицы 4.2

Наименование	Определение	Обозначение	Метод расчета
3 Среднее квадратическое отклонение ряда q_i, полученного на отдельных постах (станциях) σ, мг/м^3 (мкг/м^3)			
1) среднее квадратическое отклонение разовых (среднесуточных) концентраций от среднемесячных	Статистическая характеристика ряда случайных величин: разовых или среднесуточных концентраций, полученных на стационарном или маршрутном посту, позволяющая оценить разброс концентраций относительно среднемесячного значения	σ_i	$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(q_i - \overline{q}_{мес}\right)^2}{n-1}}$, где n — количество разовых концентраций
2) среднее квадратическое отклонение разовых концентраций от среднегодовой	То же относительно среднегодового значения	σ	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(q_i - q_{ср}\right)^2}{n-1}}$, $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{J}\sigma_i^2\left(n_j - 1\right)}{\sum_{j=1}^{J}\left(n_j - 1\right)}}$, где n, n_j — количество разовых концентраций за год, за j-й месяц
4 Коэффициент вариации концентраций V (безразмерный)			
Коэффициент вариации концентраций	Статистическая характеристика ряда концентраций примеси за расчетный период	V	$V = \frac{\sigma}{q}$, где q — средняя концентрация за расчетный период

Продолжение таблицы 4.2

Наименование	Определение	Обозначение	Метод расчета
5 Максимальная концентрация примеси по данным наблюдений			
1) максимальная из разовых концентрация примеси	Максимальное значение из разовых концентраций примеси из всех данных измерений в отдельной точке или в различных точках города за рассматриваемый период: в течение суток, месяца, года, ряда лет	$q_м$	Максимальное значение ряда концентраций выбирается как наибольшее значение из вариационного убывающего ряда за рассматриваемый период на отдельном посту или на ряде постов (станций) в городе по данным за сутки, месяц, все месяцы года, все годы
2) максимальная из среднесуточных концентраций	-	$\overline{q_{с.м}}$	Выбирается как наибольшее значение из вариационного убывающего ряда среднесуточных концентраций по данным за рассматриваемый период
3) максимальная из разовых концентраций по данным подфакельных наблюдений	-	$q_{пфн.м}$	Выбирается как наибольшее значение из вариационного убывающего ряда наблюдений за содержанием примеси под факелом выбросов в городе за год
4) максимальная из среднемесячных концентраций	-	$\overline{\quad}$ $q_{мес.\ м}$	Выбирается как наибольшее значение из убывающего вариационного ряда среднемесячных концентраций по данным за год или ряд лет в городе
6 Расчетная максимальная концентрация (мг/м^3, мкг/м^3) примеси			
Максимальная концентрация примеси с заданной вероятностью (Р) ее превышения	Максимальная концентрация, полученная из предположения логнормального распределения концентраций примеси в атмосфере для заданной вероятности ее превышения	$q_м^P$	$q_м^P = \frac{q \exp\left[z\sqrt{\ln\left(1+V^2\right)}\right]}{\sqrt{1+V^2}}$, где q — средняя за расчетный период концентрация, при Р=0,1 % z=3,08, при Р=1 % z=2,33, при Р=5 % z=1,65, z — аргумент интеграла вероятности.

Продолжение таблицы 4.2

Наименование	Определение	Обозначение	Метод расчета
Фоновая концентрация	Концентрация загрязняющего вещества, создаваемая всеми источниками загрязнения атмосферы, исключая рассматриваемый	$c_ф$	$c_ф = q_{мн} \frac{1}{\sqrt{1+V^2}} \exp\left(1{,}65\sqrt{\ln(1+V^2)}\right)$, где $q_{мн}$ — средняя концентрация, полученная за ряд лет. Рассчитывается при заданных значениях скорости и направления ветра
7 Санитарно-гигиенический норматив мг/м^3, (мкг/м^3)			
Предельно допустимая концентрация примесей для населенных мест: максимальная разовая и среднесуточная	Концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни.	$ПДК_{м.р}$ $ПДК_{с.с}$	Определяется органами Минздрсоцразвития России для атмосферного воздуха населенных мест
8 Единичные индексы			
Стандартный индекс	Коэффициент для выражения концентрации примеси в единицах ПДК. Значение максимальной концентрации, приведенное к ПДК	СИ	СИ=$q_м$/ПДК Подробнее см. 4.3.7
Повторяемость концентраций примеси в воздухе выше заданного уровня по посту, либо по К постам города	Повторяемость, % случаев превышения заданного уровня разовыми значениями концентрации примеси	g, g_i	$g = \frac{m}{n} 100$, $g_i = \frac{m_1}{n} 100$, где n — количество наблюдений за рассматриваемый период (n≥50); m, m_1, m_2 —количество превышений разовыми концентрациями на посту (станции) или на всех постах города уровня 1 ПДК, 5 ПДК, 10 ПДК
Наибольшая повторяемость превышения ПДК	То же	НП	Подробнее см. 4.3.6

Продолжение таблицы 4.2

Наименование	Определение	Обозначение	Метод расчета
Индекс загрязнения атмосферы	Количественная характеристика уровня ЗА отдельной примесью, учитывающая различие в скорости возрастания степени вредности веществ, приведенной к вредности диоксида серы, по мере увеличения превышения ПДК	I_i	$I_i = (Q_r/ПДКс.с_i)^{Ci}$ или $I_i = (q_{ср}/ПДКс.с_i)^{Ci}$, где i — примесь; c_i — константа, принимающая значения 1,5; 1,3; 1,0; 0,85 для соответственно 1, 2, 3, 4 классов опасности веществ, позволяющая привести степень вредности i-го вещества к степени вредности диоксида серы. Подробнее см. 4.3.11

Пример установления СИ и НП за месяц показан в таблице 4.3 (см. 4.3.6 и 4.3.7). Из таблицы следует, что за месяц в городе значения СИ = 28 для бенз(а)пирена, НП = 49 % для диоксида азота.

Таблица 4.3 — Значения СИ и НП за месяц для разных примесей, районов города и постов (станций)

Город _____ Месяц _____ 20 _ год				
Примесь	Район	Номер поста (станции)	Значение $СИ_i$	Значение НП, %
Взвешенные вещества	Центральный	1	1,2	1,9
	Восточный	3	3,6	14,2
	Заводской	4	25,0	9,2
	Заводской	5	4,6	18,4
	Заводской	6	1,2	1,3
Диоксид серы	Центральный	1	0,1	0
	Восточный	3	0,2	0
Оксид углерода	Центральный	1	3,4	27,4
	Центральный	2	1,6	2
	Восточный	3	1,4	2,5
	Заводской	4	1,4	1,3
	Заводской	5	1	0
Диоксид азота	Центральный	1	2,8	11,7
	Центральный	2	3,6	12,5
	Восточный	3	2,3	42,8
	Заводской	4	3	**48,6**
Бенз(а)пирен	Центральный	2	4	-
	Восточный	3	15,9	-
	Заводской	4	13,6	-
	Заводской	5	**28,4**	-

4.3.10 Уровни загрязнения, определяемые по различному набору примесей отдельно на одном–двух постах (станциях) по значениям ИЗА, не могут отражать реальную картину загрязнения атмосферы в городе. Люди в течение дня перемещаются из одной части города в другую и, следовательно, находятся под воздействием всего комплекса загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу города. Поэтому для оценки суммарного загрязнения атмосферы в целом по городу используется вся информация об уровне загрязнения атмосферы в городе и рассчитывается комплексный ИЗА (*I(n)*).

4.3.11 Комплексный ИЗА (*I(n)*), учитывающий n загрязняющих веществ, рассчитывается по формуле

$$I(n) = \sum_{i=1}^{n} I_i = \sum_{i=1}^{n} q_{ср\,i} / ПДКс.с_i)^{Ci}, \qquad (1)$$

где $q_{ср\,i}$ — среднегодовая концентрация i-го загрязняющего вещества,

ПДКс.с $_i$ — его среднесуточная предельно допустимая концентрация,

C_i — безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень вредности i-ого загрязняющего вещества к степени вредности диоксида серы.

Значения C_i равны 1,5; 1,3; 1,0 и 0,85 соответственно для 1, 2, 3 и 4 классов опасности загрязняющего вещества.

Чтобы значения *I(n)* были сравнимы для разных городов или за разные интервалы времени в одном городе, необходимо рассчитывать их для одинакового количества *(m)* загрязняющих веществ. Для этого предусматривается особый подход к расчету ИЗА — *I(m)*. По парциальным значениям I_i для отдельных примесей вначале составляется вариационный ряд, в котором $I_1 > I_2 > ... > I_n$. Далее рассчитывается *I(m)* для заданного и одинакового количества (*m*) загрязняющих веществ.

Из анализа данных наблюдений за ЗА получено, что в атмосфере городов России имеется 4–5 примесей, которые вносят основной вклад в создание высокого уровня загрязнения, поэтому принимается *m* равным 5. Пример расчета ИЗА дан в таблице 4.4. В таблице значения ИЗА с 5 наибольшими значениями подчеркнуты и по их суммарному значению дана величина $ИЗА_5$.

В некоторых случаях концентрация загрязняющего вещества в атмосфере не достигает ПДК, $q_{ср}/ПДК < 1$ и почти не влияет на величину комплексного ИЗА, и, следовательно, мало влияет на здоровье. При возведении в степень C_i значения $q_{cpi}/ПДК_i < 1$

становятся малой величиной и при расчете I(m) не играют существенной роли. В этом случае можно принять $I_i = 0$.

Таблица 4.4 — Пример расчета ИЗА по данным о средних концентрациях примесей

Примесь	Значение I_i
Взвешенные вещества	1,08
SO_2	0,12
NO_2	1,69
NO	0,56
CO	0,94
Формальдегид	1,57
Бенз(а)пирен	3,50
Аммиак	1,03
$ИЗА_5$	8,87

4.3.12 ИЗА, рассчитанный по формуле (1), показывает, какому уровню загрязнения атмосферы (в единицах ПДК диоксида серы) соответствуют фактически наблюдаемые концентрации пяти загрязняющих веществ в городской атмосфере, т.е. показывает, во сколько раз суммарный уровень загрязнения атмосферы превышает допустимое значение по рассматриваемой совокупности примесей в целом.

4.3.13 Оценка степени загрязнения атмосферы в целом по городу выполняется при условии наличия измерений за концентрациями не менее пяти примесей и количестве наблюдений не менее 500 за каждой примесью за год. Если эти условия не выполняются, оценка считается ориентировочной. Степень загрязнения атмосферы характеризуется четырьмя стандартными градациями показателей СИ, НП и ИЗА.

Значения СИ от 0 до I относятся к I градации – загрязнение атмосферы низкое, от 2 до 4 — ко II градации — загрязнение атмосферы повышенное, от 5 до 10 — к III градации – загрязнение атмосферы высокое, и более 10 — к IV градации – загрязнение очень высокое. Так же выделяется четыре градации величин НП.

Степень загрязнения атмосферы за сутки оценивается по значениям СИ, за месяц — по значениям СИ и НП в соответствии с таблицей 4.5. Если СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по наибольшему значению из этих показателей (рисунок 4.2).

Степень загрязнения атмосферы за год оценивается по трем показателям. Уровень загрязнения атмосферы считается повышенным при ИЗА от 5 до 6, СИ менее 5 и НП менее 20 %, высоким — при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10, НП от 20 % до 50 % и очень высоким

при ИЗА не менее 14, СИ более 10, НП более 50 %. Если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА.

Таблица 4.5 — Оценки степени загрязнения атмосферы

Степень		Показатели загрязнения атмосферы	Оценки за		
градации	загрязнение атмосферы		сутки	месяц	год
I	Низкое	СИ	0–1	0–1	0–1
		НП, %	-	0	0
		ИЗА	-	-	0–4
II	Повышенное	СИ	2–4	2–4	2–4
		НП, %	-	1–19	1–19
		ИЗА	-	-	5–6
III	Высокое	СИ	5–10	5–10	5–10
		НП, %	-	20–49	20–49
		ИЗА	-	-	7–13
IV	Очень высокое	СИ	> 10	> 10	> 10
		НП, %	-	> 50	> 50
		ИЗА	-	-	≥ 14

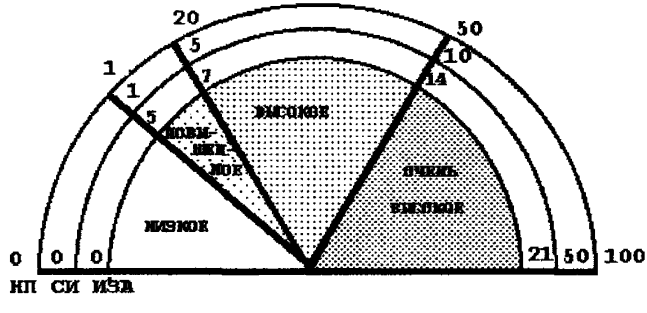


Рисунок 4.2 — Оценка степени загрязнения атмосферы

4.4 Статистический анализ временного ряда измерений для оценки погрешности результатов наблюдений

Для оценки качества определения концентраций примесей в городах рекомендуется проводить критический контроль исходных данных, который позволяет выявить грубые ошибки, значительно искажающие средние значения концентрации. С помощью статистического анализа временного ряда данных измерений могут быть выполнены оценки погрешности наблюдений и определены средняя абсолютная погрешность и среднее квадратическая ошибка измерений, показатель точности определения среднего значения.

Регулярный критический контроль результатов наблюдений за загрязнением атмосферы в различных городах показал, что для отдельного поста (станции) связь между значениями средней концентрации примеси q и ее средним квадратическим отклонением σ оказывается обычно линейной и ее можно выразить уравнением линейной регрессии

$$\sigma_j = a + bq_j, \qquad (2)$$

где j — месяц года.

Коэффициенты a и b определяются по стандартным формулам расчетов коэффициентов уравнения линейной регрессии.

Коэффициент b уравнения линейной регрессии при отсутствии ошибок измерений, т. е. при $a = 0$, представляет собой коэффициент вариации концентраций примеси σ_j / q_j и является показателем достоверности данных.

Важным показателем достоверности результатов наблюдений является также коэффициент корреляции r, между q_j и σ_j. При линейной связи σ_j и q_j коэффициент корреляции обычно составляет 0,6–0,9.

При отсутствии ошибок измерений, в случае $q_j = 0$ в уравнении линейной регрессии σ_j также равна нулю. При наличии погрешностей измерений коэффициент a является средней квадратической ошибкой наблюдений, отношение a / σ —относительным значением погрешности измерений, а $|\varepsilon| = a / b$ —средней абсолютной погрешностью измерений, $|\varepsilon| / q$ — показателем точности определения среднего значения.

Для определения погрешности наблюдений используются значения средних и средних квадратических отклонений концентрации примеси за каждый месяц на всех постах (станциях) измерений в городе за период от 3 до 5 лет, то есть при количестве среднемесячных концентраций не менее 36. Обработка результатов включает расчет коэффициента корреляции между средними за месяц q_j и σ_j, коэффициентов a и b уравнения линейной регрессии, среднего значения концентрации примеси за расчетный период (J месяцев) и среднего из средних квадратических отклонений:

$$q_j = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^{J} q_j; \qquad (3)$$

$$\sigma = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^{J} \sigma_j \qquad (4)$$

Для оценки погрешности наблюдений могут использоваться среднегодовые концентрации. В этом случае используются данные не менее чем 10 городов за период 5 лет.

В зависимости от значений r и b, а также от их сочетаний устанавливается надежность характеристик рассматриваемого ряда и, соответственно, его однородность:

1) при r>0,7 и 0,8<b<1,5 относительная погрешность a/σ, как правило, менее 0,2; результаты измерений концентрации примеси следует считать достоверными с малой погрешностью измерений, которая не сказывается на средних характеристиках. Если они получены по большому ряду наблюдений (3–5 лет, J>36), то весь ряд наблюдений однороден;

2) при r>0,5 и $b \geq 1$ относительная погрешность a/σ составляет 0,2–0,4; результаты измерений содержат случайные ошибки, которые приводят к погрешности в определении концентрации примеси и средних характеристик загрязнения атмосферы. Ряд наблюдений является однородным;

3) при 0,5<r<0,7 и b<0,5 относительная погрешность a/σ более 0,4; это возможно при некотором завышении концентраций примесей и при случайных ошибках;

4) при r<0,5 и b<0,5 относительная погрешность a/σ составляет не менее 0,4. Это в большинстве случаев обусловлено наличием случайных погрешностей в наблюдениях, в результате которых σ_j значительно превышает q_j; в этом случае данные наблюдений вызывают сомнение. Такие же значения a/σ могут быть обусловлены систематической погрешностью в наблюдениях в течение некоторого периода. Этот период можно обнаружить при просмотре годового хода σ_j и q_j. Все статистические характеристики следует рассчитать повторно, исключив недостоверные данные измерений;

5) при 0,5<r<0,7 и 0,5<b<0,8 относительная погрешность a/σ принимает большие значения из-за систематической и случайной погрешностей в определении концентраций.

5 Обобщение данных о загрязнении атмосферы в городах за год. Требования к разработке, построению, изложению и содержанию Ежегодника УГМС

Годовое обобщение данных наблюдений за загрязнением атмосферы на территории деятельности УГМС в виде Ежегодника УГМС относится к числу важнейших работ в области информационного обслуживания государственных органов.

Ежегодник УГМС содержит титульный лист, введение и следующие разделы:

- Характеристика исходных материалов
- Описание состояния загрязнения атмосферы городов
- Оценка состояния загрязнения атмосферы на территории деятельности УГМС
- Заключение и рекомендации

К Ежегоднику УГМС прилагаются список используемых источников информации и литературных источников и приложения.

5.1 Введение

Во Введении приводят сведения об исходной информации, на основании которой выполнен Ежегодник УГМС: количество городов и населенных пунктов на территории УГМС, в которых проводятся наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы, количество постов (станций) наблюдений, предприятий, под факелом которых проводились наблюдения, количество наблюдений за концентрациями примесей. Дается перечень предприятий и организаций, представивших данные об уровне загрязнения атмосферы, о выбросах вредных веществ или другие необходимые сведения.

Сообщаются фамилии исполнителей и ответственного исполнителя с указанием должностей, их телефоны с указанием кода города, адрес электронной почты.

5.2 Характеристика исходных материалов

5.2.1 Раздел содержит сведения о методах и средствах получения информации о концентрациях примесей, количестве исходных достоверных данных. Даются пояснения символов и обозначений, используемых при составлении информационного документа.

5.2.2 Раздел составляется на основании данных таблиц 5.1 и 5.2.

В таблице 5.1 для каждого города указывается количество постов (станций), количество наблюдений (в тысячах с точностью до десятой) за примесями, количество обследованных предприятий отдельно УГМС, СЭН и других ведомств.

В конце каждой графы в строке «Итого» приводится общее количество постов (станций) и наблюдений.

Поскольку описание загрязнения атмосферы обычно дается по административным районам, в таблице 5.1 сведения располагаются по областям, краям или республикам в алфавитном порядке, а название городов следует помещать в пределах этих административных районов также в алфавитном порядке.

В графу «Количество постов (станций)» включаются все стационарные и маршрутные посты (станции), на которых проводятся наблюдения по одной из программ (полная, неполная или сокращенная).

Если на постах (станциях) велись наблюдения нерегулярно (проведено за год менее 300 наблюдений за каждой примесью), то эти посты (станции) не включаются в общее

количество постов (станций); в графе «Количество постов (станций)» записывают «эпизодические наблюдения».

Таблица 5.1 — Сведения о количестве постов (станций), наблюдений и обследованных предприятий в .....году

Город, область, край, республика	Количество						
	постов (станций)			наблюдений, тыс.			обследованных предприятий
	УГМС	СЭН	Других ведомств	УГМС	СЭН	Других ведомств	
Итого							

В таблицу 5.2 включают количество наблюдений за концентрациями примесей отдельно дискретных и непрерывных, выполняемых УГМС, СЭН и другими ведомствами, а также значения ПДК.

Таблица 5.2 — *Количество наблюдений за концентрациями примесей в.....году*

Вид наблюдений	Количество наблюдений			Значение ПДК, мг/м^3(мкг/м^3)	
	УГМС	СЭН	Других ведомств	ПДК $_{м.р}$	ПДК $_{с.с}$
Дискретные: основные загрязняющие вещества ... ... Итого специфические загрязняющие вещества ... ... Итого					
Всего					
Месячные:					
бенз(а)пирен металлы					
Непрерывные					

В строке «Итого» записывается суммарное количество дискретных наблюдений (основных и специфических примесей).

К основным примесям относятся: взвешенные вещества, диоксид серы, диоксид азота, оксид азота, оксид углерода. Количество среднемесячных наблюдений за концентрациями бенз(а)пирена и металлами дается в отдельных строках.

В тексте дается список примесей, концентрации которых определяются непрерывно.

В этой таблице указывают также значения максимальных разовых и среднесуточных ПДК загрязняющих веществ, данные о которых приводятся в Ежегоднике УГМС.

В тексте приводят сведения об используемых методах определения концентраций примесей с указанием источника. Если используется прибор непрерывного определения концентраций примеси, то указывается марка прибора.

5.3 Описание состояния загрязнения атмосферы города

5.3.1 В Описании состояния загрязнения атмосферы города за год (далее — Описание) приводится информация о:

- численности населения;
- координатах метеостанции и площади города;
- физико-географическом положении и климате, включая ПЗА;
- выбросах;
- сети мониторинга;
- качестве атмосферного воздуха;
- уровне загрязнения атмосферы в целом по городу;
- тенденции загрязнения атмосферы.

5.3.2 В первой части Описания приводятся общие сведения о численности населения, площади города и географических координатах опорной метеостанции (города).

5.3.3 Вторая часть Описания включает сведения о физико-географическом положении и климате.

В этой части приводится таблица со сведениями о метеорологических факторах (общий вид таблицы показан в приложении А): количестве дней с осадками, скорости ветра, повторяемости приземных инверсий температуры, повторяемости застоев воздуха,

повторяемости ветров со скоростью 0 –1 м/с, повторяемости приподнятых инверсий температуры, повторяемости туманов в целом за прошедший год и дается оценка ПЗА.

Для определения зоны ПЗА, к которой относится город, используется карта, приведенная на рисунке 4.1.

При необходимости комплексная характеристика ПЗА рассчитывается следующим образом:

$$ПЗА=2,3\ \exp\left[\frac{0,04}{(z_2 - z_1)^2} - \frac{0,4z_1}{z_2 - z_1}\right], \qquad (5)$$

где z_1 и z_2 — аргументы интеграла вероятности $\Phi(z)$:

$$\Phi(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt\,. \qquad (6)$$

При этих аргументах $\Phi(z_1) = 1 - 2P_1$ и $\Phi(z_2) = 1 - 2P_2$.

$P_1 (q > q_п) = P_{ин} + P_{сл.} - P_з - P_т$,

$P_2 (q > 1,5\ q_п) = P_з + P_т$,

где $P_{ин}$, $P_{сл}$, $P_з$, $P_т$ — повторяемости приземных инверсий, слабых ветров, застоев воздуха и туманов, соответственно,

q и $q_п$ — средние концентрации примесей, которые наблюдаются при реализации условий P_1 и P_2.

Значения z_2 и z_1 определяются по $\Phi(z_1)$ и $\Phi(z_2)$ с помощью математических таблиц. Используются средние за год повторяемости P в долях единицы.

Данные о ПЗА за каждый год могут быть использованы при анализе тенденций уровня загрязнения, выраженного через индекс загрязнения атмосферы.

5.3.4 При расчетах метеорологических и климатологических характеристик за отчетный год или многолетних используются сведения опорной метеостанции города (метеорологические и аэрологические наблюдения). Сведения за каждый месяц помещаются в таблицу 5.3 «Метеорологические характеристики в 20__ году», которая приводится как Приложение к Ежегоднику УГМС.

В количество дней с осадками включаются дни, когда хотя бы в один из сроков наблюдений отмечались осадки в виде дождя, снега или мокрого снега. Случаи с осадками «0.0 мм» (следы) также учитываются при расчетах.

Скорость ветра, м/с, — средняя скорость ветра по данным метеорологических наблюдений.

Таблица 5.3 — Метеорологические характеристики в 20__ году

Метеорологические характеристики	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Осадки, количество дней Скорость ветра, м/с Повторяемость приземных инверсий температуры, % Повторяемость застоев воздуха, % Повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, % Повторяемость приподнятых инверсий температуры, % Повторяемость туманов, %													

Повторяемость ветра со скоростью 0–1 м/с или менее, вычисляется от общего количества метеорологических наблюдений за отчетный год.

К приземным инверсиям температуры воздуха относятся инверсии от поверхности земли, к приподнятым — с нижней границей выше уровня земли (обычно от 0,01 до 2 км). В количество инверсий включаются также случаи с изотермией, как частные случаи инверсий нулевой интенсивности.

Если при одном подъеме радиозонда фиксируется несколько слоев с инверсией и изотермией, то учитывается только один, самый нижний слой инверсии.

Повторяемость инверсий температуры рассчитывается как отношение количества дней с инверсией к общему количеству дней с аэрологическими наблюдениями за год.

Повторяемость застоев воздуха рассчитывается как отношение количества случаев застоев воздуха к общему количеству наблюдений.

Повторяемость туманов рассчитывается как отношение продолжительности туманов (в часах) к общему количеству часов в году.

5.3.5 В третьей части Описания даются сведения о выбросах. Перечисляются основные источники загрязнения атмосферы. Указываются источники, которые вносят основной вклад в выбросы от стационарных источников, в том числе источники, выбрасывающие наибольшее количество специфических примесей, указывается вклад автотранспорта в суммарные выбросы. Приводится таблица, в которой указываются сведения о количестве выбросов вредных веществ на территории города, в том числе твердых, диоксида серы, диоксида азота, оксида углерода, а также суммарные выбросы от

промышленности и автотранспорта на единицу площади, т/км^2 и на душу населения, кг, по данным за предыдущий год. Вид таблицы дан в приложении А.

В тексте Описания дается тенденция изменения выбросов вредных веществ от стационарных источников и автотранспорта за последние пять лет и указывается, за счет чего произошли изменения.

5.3.6 В четвертой части Описания включают информацию о сети мониторинга ЗА, расположенной в городе.

В соответствии с местоположением посты (станции) сети мониторинга ЗА подразделяются на «городские фоновые» (в жилых районах), «промышленные» (вблизи крупных источников выбросов), «авто» (вблизи крупных автомагистралей) и «региональные» (на окраине города, в чистом районе). Перечисляются все посты (станции), относящиеся к той или иной категории.

Указываются организации, ответственные за сеть государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды.

Далее дается информация о концентрациях различных загрязняющих веществ, как показано в приложении А.

5.3.7 Для составления раздела используются результаты наблюдений за концентрациями примесей за год на всех постах (станциях), расположенных на территории города. Результаты наблюдений заносятся в таблицу 5.4, позволяющую более компактно размещать результаты наблюдений, полученных со всех постов (станций), под факелом промышленных предприятий и при эпизодических наблюдениях.

Таблица 5.4 состоит из 8 основных граф и одной дополнительной «m_2». В графах «Наименование примеси» и «Номер поста (станции)» указывается наименование примеси (а не шифр примеси) и номер поста (станции), для которого далее, в графах 3–9, представлены соответствующие статистические характеристики: $q_{ср}$, σ и $q_м$; g, g_1, m_2 и количество наблюдений n (обозначения см. 4.3.2, 4.3.5-4.3.7). При отсутствии отдельных сведений в таблице ставится прочерк.

Графу «m_2» включают в таблицу 5.4 только когда в течение года в городе отмечены концентрации примесей выше 10 ПДК.

Знаки около наименования «Бенз(а)пирен» — (*/) и наименования металлов — (*//) означают, что в графе «n» дано количество среднемесячных определений, а в графе «$q_м$» — максимальная величина из среднемесячных концентраций. Концентрации металлов (кроме

ртути) приводятся в мкг/м^3, метилмеркаптана (**/) и бенз(а)пирена — в мг/м^3·10^{-6}. Для этих примесей графы «g», «g_1» не заполняются.

Таблица 5.4 — Характеристики загрязнения атмосферы в .....за 20....год по данным наблюдений на постах (станциях), под факелом промышленных предприятий и по данным эпизодических наблюдений

Наименование примеси	Номер поста (станции)	$q_{ср}$, мг/м^3 (мкг/м^3)	σ, мг/м^3 (мкг/м^3)	$q_м$, мг/м^3 (мкг/м^3)	g, %	g_1, %	n	m_2
Взвешенные в-ва	1сс							
	2							
	88	-	-		-	-		
в целом по городу								
в ПДК								
...								
Оксид углерода	1							
	92							
	90							
в целом по городу								
в ПДК								
Бенз(а)пирен */	1				-	-		
	4				-	-		
в целом по городу					-	-		
в ПДК					-	-		
Марганец *//	1				-	-		
Свинец *//	1				-	-		
в целом по городу								
в ПДК					-	-		
В целом по городу СИ								
НП								
ИЗА								

Средние концентрации, средние квадратические отклонения и максимальные из разовых концентрации загрязняющих веществ (кроме оксида углерода, бенз(а)пирена и металлов) заносятся в таблицу с точностью не менее 3 знаков после запятой.

При наличии среднесуточного отбора проб на отдельном посту (станции) или на всех постах (станциях) наблюдений, соответственно, у номера поста (станции) или у названия примеси делается пометка "с.с".

При наличии данных ведомственной сети перед номером поста (станции) делается пометка «9» слева (например, «92»), указывающая на ведомственную принадлежность поста

(станции). При отсутствии номера поста (станции) записывается «90», либо присваивается *условный номер с пометкой «9» слева.*

При наличии данных подфакельных наблюдений на месте номера поста (станции) записывается «88». Данные подфакельных наблюдений заносятся в графу «$q_м$», а соответствующее количество наблюдений — в графу «n». Если в городе проводятся подфакельные наблюдения в районе нескольких предприятий, то в графу «$q_м$» записывается наибольшая из максимальных концентрация примеси.

При количестве наблюдений на стационарном посту менее 300 $q_{ср}$ помечается звездочкой *), а в конце таблицы указывается «значение ориентировочное» (см. 4.3.3).

В графе «Наименование примеси» перечисляются сначала основные примеси, затем специфические; данные о бенз(а)пирене и металлах приводятся в конце таблицы. В графе «Номер поста (станции)» записываются данные стационарных и маршрутных постов (станций) УГМС, а затем — ведомственной сети.

После записи сведений по всем постам города для одной примеси записываются значения $q_{ср}$ и σ в целом по городу в соответствующей строке таблицы. В строке «в ПДК» записывается значение отношения $q_{ср}/ПДКс.с$. По данным, приведенным в графе «$q_м$» выбирается наибольший максимум и записывается в строке «в целом по городу». В строке «в ПДК» записывается значение отношения $q_м/ПДК_{м.р}$.

В графах «g» и «g_1» записываются их значения для каждого поста (станции), а в строке «в целом по городу» средняя величина по всем постам (станциям) в городе, в строке «в ПДК» указывается наибольшая повторяемость превышения ПДК примеси, отмеченная на одном из постов (станций).

Значения СИ, НП и ИЗА в целом по городу записываются в соответствующих строках в конце таблицы 5.4, в графах для $q_м$, g — СИ и НП, а в графе для $q_{ср}$ — ИЗА.

Если в городе проводятся только эпизодические наблюдения, то в таблице 5.4 для каждого загрязняющего вещества заполняются только строчки «в целом по городу» и «в ПДК».

В тексте четвертой части Описания уровень загрязнения атмосферы загрязняющим веществом сравнивается с ПДК; средняя за год концентрация примеси сравнивается с ПДКс.с, максимальная из разовых — с ПДК м.р.

Загрязнение атмосферы каждым из основных загрязняющих веществ описывается в отдельном абзаце, а специфических загрязняющих веществ — в одном абзаце, начиная с

примеси, которая вносит наибольший вклад в уровень загрязнения атмосферы в городе (приложение А).

Уровень загрязнения атмосферы в городе определяется по значениям СИ, НП и ИЗА в целом по городу из данных по всем загрязняющим веществам. Оценка степени загрязнения атмосферы производится в соответствии с таблицей 4.5. Указываются районы города, где отмечены СИ и НП.

5.3.8 Для оценки тенденции изменений уровня загрязнения атмосферы Т, составляется таблица 5.5 по данным за пятилетний период (или за больший период). Она содержит $q_{ср}$, СИ, НП для каждого загрязняющего вещества и значения ПЗА, ИЗА, СИ и НП в целом по городу за пять лет.

Т а б л и ц а 5.5 — Изменения уровня загрязнения атмосферы различными примесями, ИЗА и ПЗА за 20___ – 20___ годы

Наименование примеси	Характеристика	Годы					T, %
		20...	20...	20...	20...	20...	
Взвешенные вещества	$q_{ср}$ СИ НП						
SO_2	$q_{ср}$ СИ НП						
...	...						
В целом по городу	ПЗА СИ НП ИЗА						

В тексте Описания при анализе тенденции изменений уровня загрязнения атмосферы указывают только те примеси, для которых СИ, НП или $q_{ср}$ за рассматриваемый период возросли. Изменения концентраций оксида углерода, диоксида азота и формальдегида — примесей, определяемых выхлопными газами автомобилей, — оцениваются, по возможности, по данным постов (станций) «авто», расположенных вблизи автомагистралей с интенсивным движением автомобилей.

Таблица 5.5 составляется по данным о концентрациях примесей на всех стационарных постах, на которых ведутся наблюдения за этими примесями в течение 5-летнего периода и количество наблюдений превышает 300 за год.

Значение Т, %, характеризующее тенденцию изменения уровня загрязнения, *рассчитывается по формуле:*

$$T = [(q_{ср5} - q_{ср1}) / q_{ср1}] \cdot 100, \quad (7)$$

где $q_{ср1}$, $q_{ср5}$ — средние годовые значения концентрации примеси за первый и пятый годы наблюдений за данной примесью.

Прежде всего данные наблюдений за концентрациями примесей должны быть подвергнуты критическому анализу. В случае если за какой-либо год (годы) из рассматриваемого 5-летнего ряда средняя концентрация отдельной примеси вызывает сомнение, значение Т не вычисляется. Значение Т не вычисляется также в случаях нарушения однородности 5-летнего ряда наблюдений из-за резкого изменения уровня загрязнения атмосферы данной примесью (в 2–3 раза) в отдельный год. Среднее значение концентрации такой примеси в первый или последний год периода может быть вполне достоверно, но Т не укажет в таком случае верную направленность тенденции за 5 лет.

Значения Т для ПЗА не определяются. Определяется только характер тенденции (рост, снижение, без изменений).

Следует учитывать, что мероприятия по снижению выбросов обычно заканчиваются в конце года. И хотя они проявляются в тенденции снижения выбросов, но не могут влиять на уровень загрязнения атмосферы в текущем отчетном году.

5.3.9 К Описанию прилагается схема города. Размер схемы не должен превышать четверти стандартного листа. На ней показывается расположение основных магистралей и местоположение постов (станций) мониторинга. Посты (станции) Росгидромета обозначаются зачерненными треугольниками, другие — незачерненными. Рядом с обозначением поста (станции) указывается его номер (см. 5.3.7).

В нижней части схемы дается роза ветров за истекший год для января, июля и за год в целом. Роза ветров показывает повторяемость 8 направлений ветра; в центре розы указана повторяемость штилей.

5.3.10 В тексте Описания могут быть указаны особенности сезонных изменений среднемесячных концентраций примесей и периоды наибольшего уровня загрязнения. Для этого составляется таблица 5.6.

Таблица включает количество наблюдений — n, значения $q_{ср}$, σ_i, $q_м$ за месяц по отдельным постам (станциям), на которых в течение года проводились регулярные наблюдения не менее двух раз в день, и в целом по всем этим постам. При этом на каждом посту (станции), **приведенном в таблице 5.6,** за месяц должно быть не менее 50

наблюдений. Посты (станции), где было проведено менее 50 наблюдений за месяц, включать в таблицу нецелесообразно, т.к. оценка по этим данным сезонных колебаний концентраций примесей сопряжена с погрешностями, обусловленными недостаточной статистической обеспеченностью характеристик, и кроме того, избыточная информация приводит к увеличению объема Ежегодника УГМС. Рассчитанные по данным таблицы 5.6 среднегодовые значения концентраций могут не совпадать с данными таблицы 5.4, поэтому графа «в целом за год» в таблицу 5.6 не включена.

Таблица 5.6 — Характеристики загрязнения атмосферы в 20__ году

Номер поста (станции)	Характеристика	Месяц											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Город _____													
	Примесь _____												
1	$\underline{n}$												
	$q_{мес}$												
	σ_i												
	$q_м$												
2	...												
Итого по постам (станциям)	$\underline{n}$												
	$q_{мес}$												
	$q_м$												
	Примесь _____												
1	$\underline{n}$												
	$q_{мес}$												
	σ_i												
	$q_м$												
2	...												
Итого по постам (станциям)	$\underline{n}$												
	$q_{мес}$												
	$q_м$												

Таблица 5.6 является вспомогательной и помещается в Приложении к Ежегоднику УГМС. Для компактности таблицу следует располагать на листе вертикально.

5.3.11 Для представления годового хода изменений концентраций примесей по данным таблицы 5.6 в Описании могут быть приведены рисунки, на которых показаны изменения средних концентраций примесей, НП или СИ на отдельных постах (станциях) или в целом по городу.

На одном рисунке может быть показано изменение средних концентраций нескольких загрязняющих веществ при сходном характере изменений их концентраций в течение года.

Можно также показать значения повторяемостей метеорологических характеристик (в процентах, таблица 5.3), которые могли в той или иной степени повлиять на колебания уровня загрязнения атмосферы в отдельные месяцы года.

Необходимо выбрать самые показательные рисунки, на которых наиболее четко прослеживается связь характеристик загрязнения атмосферы конкретным загрязняющим веществом и повторяемости конкретного метеорологического параметра, изменение повторяемости которого за месяц привело к изменению уровня загрязнения атмосферы. Более пристальное внимание следует обратить на увеличение концентраций загрязняющих веществ в отдельные месяцы или сезоны, что может быть обусловлено как ростом повторяемостей неблагоприятных метеорологических факторов, так и непредвиденными аварийными ситуациями на промышленных предприятиях города, повлекших за собой резкое увеличение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

5.3.12 Пример Описания приведен в приложении А.

5.4 Оценка состояния загрязнения атмосферы на территории деятельности УГМС

5.4.1 В разделе дается оценка состояния загрязнения атмосферы на территории УГМС. Для составления раздела используются сведения о характеристиках загрязнения атмосферы города, помещенные в таблице 5.4. Составляется таблица 5.7, которая включает название города, значение ИЗА (с указанием примесей, определяющих ИЗА), СИ и НП (с указанием названия примесей), а также степень загрязнения атмосферы (см. 4.3.13). Города в эту таблицу включаются в **алфавитном порядке**. Ранжирование городов по ИЗА не производится.

Таблица 5.7 — Показатели загрязнения атмосферы в городах на территории УГМС

Город	ИЗА	Примесь	СИ	Примесь	НП	Примесь	Степень загрязнения

5.4.2 В тексте раздела сообщается:

1) перечень городов с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферы и причин, приводящих к такому уровню. Указывается количество городов, в которых средние значения концентраций были выше 1 ПДК.

2) наиболее высокие значения СИ и НП каждой примеси, измеренной на постах (станциях), и перечень городов, в которых значения СИ были более 10.

3) перечень предприятий, выбросы которых формируют наибольший уровень загрязнения в городах с высоким и очень высоким уровнем.

5.4.3 Приводится также описание метеорологических и физико-географических условий, определяющих повышенный уровень загрязнения на территории УГМС за год.

5.5 Заключение и рекомендации

5.5.1 В Заключении дается краткая характеристика особенностей загрязнения атмосферы городов на территории УГМС с указанием наиболее загрязненных городов. Приводятся рекомендации по улучшению качества атмосферного воздуха в тех городах, где мероприятия по очистке атмосферы от загрязняющих веществ необходимо проводить в первую очередь, особенно, если продолжается рост уровня загрязнения или встречаются очень высокие значения СИ или НП.

5.5.2 Ежегодник УГМС является основным документом, который выдается потребителю и отражает результаты деятельности УГМС, поэтому только тщательно подготовленный и оформленный для издания Ежегодник УГМС, в котором содержится достоверная информация, может вызвать доверие к помещенным в нем данным со стороны лиц, пользующихся этой информацией.

5.6 Список использованных источников информации и литературы

В списке указываются основные источники информации, которые использовались при составлении Ежегодника УГМС и другие источники.

6 Методология создания информативных сообщений населению о загрязнении атмосферы

6.1 Общие положения

6.1.1 В этом разделе представлена методология создания информационных сообщений населению и общественным организациям о состоянии загрязнения атмосферы в городе. Рассмотрены три вида документов: информирование населения о качестве атмосферного воздуха ежедневное, за месяц и за год. Документы составляются в доступной форме для понимания проблем загрязнения с тем, чтобы общественность могла обоснованно требовать улучшения качества атмосферного воздуха.

В настоящее время информация о загрязнении атмосферы в печати, по радио и телевидению, на Web сайтах представляется нерегулярно и в довольно ограниченном объеме.

6.1.2 Этот раздел не отменяет принципы создания документов о состоянии загрязнения атмосферы в городах, а дополняет и расширяет возможности оповещения, стремясь к краткости и доступности информации для населения.

Информацию можно передавать, используя разные периоды усреднения: ежедневно, ежемесячно (после окончания каждого месяца) и ежегодно (один раз по окончании года). При составлении обобщений о состоянии загрязнения атмосферы в течение всего года появится возможность более широкого анализа качества атмосферного воздуха с использованием новых текстов оповещения. Информация может включать материалы о влиянии на здоровье населения каждого загрязняющего вещества [4].

6.1.3 Методология начинается с описания правил подготовки ежедневных текстов о качестве атмосферного воздуха в городе и заканчивается текстом за год. Это делается с целью последовательного использования получаемых показателей качества воздуха.

В случае, если в городе принято решение приступить к регулярному информированию населения о качестве атмосферного воздуха, лучше начинать эту работу с анализа информации за год (с января по декабрь). Если оповещение начинается с ежедневного информирования, следует до информации о качестве атмосферного воздуха сказать несколько слов об используемых показателях, чтобы подготовить население к восприятию информации.

6.1.4 Примеры сообщений населению информации о качестве атмосферного воздуха за день, за месяц или за год приведены в приложениях Б, В и Г.

6.2 Ежедневное информирование населения о качестве атмосферного воздуха

6.2.1 Информация для населения о качестве атмосферного воздуха сообщается ежедневно по данным наблюдений, проведенных накануне. Данные наблюдений и необходимые расчеты обеспечиваются территориальными УГМС Росгидромета. В ежедневной информации сообщают дату и кто проводит измерения. Используются значения наибольшего единичного индекса загрязнения, стандартного индекса — СИ. В таблице 6.1 указаны значения концентраций наиболее распространенных в городах России примесей, соответствующие СИ, равным 1; 5; 10 и 50.

Таблица 6.1 — Концентрации примесей, соответствующие определенным значениям СИ

Примесь	Концентрации примесей, мг/м^3, при СИ			
	1	5	10	50
Взвешенные вещества	0,5	2,5	5,0	25,0
Диоксид серы	0,5	2,5	5,0	25,0
Оксид углерода	5,0	25,0	50,0	250
Диоксид азота	0,085	0,425	0,850	4,250
Сероводород	0,008	0,040	0,080	0,400
Фенол	0,010	0,050	0,100	0,500
Аммиак	0,20	1,0	2,0	10,0
Формальдегид	0,035	0,175	0,350	1,750
Озон	0,160	0,8	1,600	8,0

6.2.2 Населению сообщается отмеченное за последние сутки одно в целом по городу значение СИ (в целых числах) и примесь, к которой оно относится, или указываются значения СИ для каждого района города отдельно (при количестве постов (станций) более 4). Сообщение о качестве воздуха может сопровождаться предупреждением населения о возможных вредных последствиях для здоровья в случае высокого и очень высокого загрязнения атмосферы.

В таблице 6.2 дан пример определения единичного значения СИ по данным за один день для города, где на 2 постах (станциях) наблюдений по неполной программе (3 срока наблюдений) измеряются концентрации 6 примесей. В целом по городу СИ равен 6. В тексте сообщения могут быть также указаны значения СИ для одной-двух других примесей.

Таблица 6.2 — Пример определения показателя СИ за один день для города

Примесь	Срок наблюдения	Концентрация, мг/м^3		СИ		СИ в целом по городу
		Пост (станция 1)	Пост (станция 2)	Пост (станция 1)	Пост (станция 2)	
Взвешенные вещества	7	0,700	0,600	1,4	1,2	
	13	2,000	3,000	4,0	6,0	6
	19	0,400	0,500	0,8	1,0	
Диоксид серы	7	0,017	0,020	0,03	0,04	
	13	0,020	0,025	0,04	0,05	
	19	0,033	0,033	0,07	0,07	
Оксид углерода	7	8	10	1,6	2,0	
	13	5	3	1,0	0,6	
	19	8	5	1,6	1,0	
Диоксид азота	7	0,11	0,12	1,3	1,4	
	13	0,24	0,15	2,8	1,8	3
	19	0,09	0,12	1,0	1,4	
Фенол	7	0,016	0,020	1,6	2,0	
	13	0,008	0,010	0,8	1,0	
	19	0,010	0,008	1,0	0,8	
Сероводород	7	0,016	0,024	2,0	3,0	3
	13	0,008	0,009	1,0	1,1	
	19	0,005	0,010	0,6	1,2	

При подготовке сообщения о качестве атмосферного воздуха за день специалисты знакомятся с прогнозом уровня загрязнения атмосферы на следующий день. После этого готовится общий текст сообщения (приложение Б).

6.2.3 Прогноз уровня загрязнения атмосферы включается в текст в виде одной из 3 групп прогнозируемого уровня загрязнения атмосферы (I — высокое, II — повышенное, III — пониженное) [5].

6.2.4 Для крупных городов, где имеется более 4 постов (станций), сообщения необходимо давать с учетом данных каждого района города (по данным одного или нескольких постов (станций). В этом случае город можно рассматривать как совокупность малых городов и в начале сообщения о каждом районе указывать его название. Качество воздуха в виде величины СИ для каждого района крупного города можно показать на карте-схеме.

6.3 Информирование населения о качестве атмосферного воздуха за месяц

6.3.1 Оценка качества атмосферного воздуха в городе за месяц для информирования населения состоит из 6 разделов. В первом разделе *«Наблюдения за загрязнением атмосферы»* сообщается об организациях, осуществляющих наблюдения, количестве постов (станций) и сроков наблюдений, а также перечисляются контролируемые примеси.

6.3.2 В разделе *«Показатели загрязнения атмосферы»* дается определение двух используемых в оценке загрязнения атмосферы показателей СИ и НП, а также определение ПДК.

6.3.3 В разделе *«Общая оценка загрязнения атмосферы»* по конкретным величинам СИ и НП за заданный месяц определяется степень загрязнения атмосферы в городе и называется примесь, которая определяет самый высокий уровень загрязнения атмосферы в городе. Степень загрязнения атмосферы в зависимости от величин СИ и НП определяется из данных таблицы 4.5.

Если СИ более 10, то вместо НП определяется **количество дней**, когда хотя бы в один из сроков наблюдений СИ более 10.

Если СИ и НП попадают в разные градации степени загрязнения атмосферы, то оценка степени загрязнения атмосферы проводится по наибольшему значению из этих показателей. Для концентраций бенз(а)пирена и металлов, определяемых 1 раз в месяц, дается только значение СИ.

6.3.4 Раздел *«Характеристика загрязнения атмосферы»* создается, если в городе функционирует более 4 постов (станций). В этом случае можно сообщать СИ и НП для каждого района города, в котором расположены посты (станции).

6.3.5 В разделе *«Годовой ход загрязнения атмосферы»* в соответствии с данными годового хода изменений концентраций примеси приводятся графически значения СИ и НП за каждый месяц года, при этом предыдущий годовой промежуток не обязательно должен начинаться с января, а в соответствии с выбранным для оповещения месяцем. Например, если оповещение дается за июль, то приводится годовой ход, начиная с августа предыдущего года.

6.3.6 Пример текста сообщения о качестве атмосферного воздуха за месяц приведен в приложении В для Санкт-Петербурга за декабрь 2000 года. Подобные тексты со значениями СИ и НП сообщаются в печати, по радио или телевидению в целом по городу за месяц.

6.4 Информирование населения о качестве атмосферного воздуха за год

6.4.1 Информационное сообщение о качестве атмосферного воздуха города за прошедший год является основным документом, составляемым на основании годовых обобщений данных.

6.4.2 Вся информация за год для города содержится в подготавливаемых для Ежегодника УГМС Описаниях состояния загрязнения атмосферы городов (см. 5.3). Описания используются для информирования населения о качестве воздуха города за год.

Текст для информирования населения следует начинать с раздела *«Наблюдения за загрязнением атмосферы»*, где помещаются сведения о сети мониторинга загрязнения атмосферы в городе с указанием характеристик категорий постов (станций) и районов их расположения. Можно дать схему города с обозначением мест расположения постов (станций) на его территории и указать их адреса.

6.4.3 В разделе *«Показатели загрязнения атмосферы»* дается определение трех используемых в оценке показателей СИ, НП и ИЗА, а также определение ПДК.

6.4.4 В разделе *«Общая оценка загрязнения атмосферы»* оценивается уровень загрязнения атмосферы в городе за год по показателям ИЗА, СИ и НП. Выбирается 2–3 загрязняющие вещества, которые вносят наибольший вклад в величину ИЗА. По каждому району или в целом по городу выбираются максимальные значения СИ и НП конкретного загрязняющего вещества для каждого района или в целом по городу.

Для города и для отдельных районов указываются СИ и загрязняющее вещество, а также НП или количество дней с концентрациями выше 10 ПДК, если СИ более 10.

На основе полученных количественных характеристик делается вывод о степени загрязнения атмосферы (низкое, повышенное, высокое либо очень высокое) и указываются причины загрязнения атмосферы, основные источники выбросов и особенности климатических условий, определяющих перенос и рассеивание примесей (из раздела «Выбросы» и раздела «Географическое положение и климат», содержащихся в Ежегоднике УГМС).

6.4.5 В разделе *«Характеристика загрязнения атмосферы»* дается более детальное описание загрязнения атмосферы вредными примесями, в частности, для крупных городов (население около или более 500 тыс. человек) не только в целом по городу, но и по данным постов (станций), расположенных в соответствующих районах. Для районов

рассчитываются значения СИ и НП (либо количество дней с концентрациями выше 10 ПДК).

Некоторые примеси (сероводород, метилмеркаптан) могут иметь очень высокий показатель СИ и НП, но при этом для них не определяется ИЗА, так как отсутствует ПДКс.с. Важно указать наличие таких загрязняющих веществ в атмосфере города в больших концентрациях, используя показатели СИ и НП.

Обращается внимание населения и общественности на возможно значительные промышленные выбросы предприятий и определяемые этими выбросами концентрации.

6.4.6 Раздел *«Годовой ход загрязнения атмосферы»* содержит сведения о характерных особенностях изменений концентраций примесей. Годовой ход дается за период с января по декабрь. Возможен графический вариант представления информации.

6.4.7 Раздел *«Тенденция изменений уровня загрязнения атмосферы»* включает в себя характеристику изменений содержания в воздухе города загрязняющих веществ за последние 5 лет по основным показателям (СИ, НП или ИЗА) в текстовом и графическом вариантах.

6.4.8 Если уровень загрязнения атмосферы оценен как «высокий» или «очень высокий», то можно составить текст — предупреждение населения об опасном уровне загрязнения конкретным загрязняющим веществом.

Пример текста сообщения за год дан в приложении Г.

Приложение А

(рекомендуемое)

Пример Описания состояния загрязнения атмосферы города за год

ЕКАТЕРИНБУРГ, ЦЕНТР СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население, тыс.человек, (год)	**Площадь,** км^2 (год)	**Координаты метеостанции (города)**
1272,6 (1999)	1143 (1998)	56°44' с.ш 61°04' в.д

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Уральского экономического района. Через город проходят основные железнодорожные магистрали и авиалинии, соединяющие Европейскую территорию страны с Сибирью.

2 ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в восточных предгорьях Среднего Урала, на р.Исеть.

Климат: континентальный, зона высокого ПЗА. Особое влияние на повсеместное загрязнение атмосферы оказывает рельеф местности, а также «остров тепла», в результате которого более холодный и загрязненный воздух из окрестностей перемещается к центру.

Метеорологические характеристики	**Многолетние значения**	**Значения за 20__ год**
Осадки, количество дней	158	247
Скорость ветра, м/с	3,5	-
Повторяемость приземных инверсий температуры, %	35	58
Повторяемость застоев воздуха, %	14	46
Повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	22	25
Повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	39	28
Повторяемость туманов, %	8	3

3 ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия машиностроения и металлообработки, черной металлургии, строительной и химической промышленности, ТЭЦ, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Металлургические предприятия расположены в южной и западной, машиностроительные — в северной части города. Основной вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия машиностроения и металлообработки, по производству строительных материалов и теплоэнергетики. Выбросы от автомобилей составляют 79 % антропогенных выбросов. За пятилетний период выбросы от

промышленности и автотранспорта снизились за счет проведения воздухоохранных мероприятий.

Выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу в 20__ году

Выбросы	Количество выбросов, тыс.т				
	твердые	SO_2	NO_2	CO	Итого
Автотранспортные	1,0	0,9	9,5	70,0	95,5
Промышленные	5,4	1,8	6,9	8,1	26,6
Суммарные	6,4	2,7	16,4	78,1	122,1
На душу населения, кг	5	2	13	61	
На ед. площади, т/км^2	6	2	14	68	

4 КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 8 стационарных постах (станциях) государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Свердловский областной центр Уральского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186. Станции подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (станция 14), «промышленные», вблизи предприятий (станции 1, 2, 3, 4, 5, 9) и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станция 8).

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация NO_2 превышает 1 ПДК, максимальная из разовых составляет 5 ПДК, НП равна 40 % (станция 8).

Средняя концентрация NO составляет 0,5 ПДК, СИ — 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация равна 115 мгк/м^3 и ниже 1 ПДК, максимальная из разовых концентрация в районе станции 2 — около 4 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация CO составляет 1,5 мг/м^3. Максимальная из разовых отмечена на станции 1 и достигает 5 ПДК.

Концентрации бенз(а)пирена. Средняя за год в целом по городу составляет 1,5 ПДК. В отдельные месяцы на станциях 2 и 5 отмечено превышение 8 ПДК.

Концентрации специфических примесей. Средняя за год концентрация формальдегида превышает 4 ПДК (13 мкг/м^3), максимальная из разовых составляет 5 ПДК на станции 14.

Средние за год концентрации акролеина составляют 1 ПДК, максимальные из разовых — 5 ПДК, НП превышает 50 %.

Максимальные из разовых концентрации фенола и сажи достигают 1,5 ПДК, аммиака — 1,2 ПДК.

Максимальные из разовых концентрации ароматических углеводородов составили: толуола 2,6 ПДК, ксилола — 6 ПДК, этилбензола — 16 ПДК, свинца — более 2 ПДК.

Уровень загрязнения атмосферы: очень высокий и определяется значениями СИ равным 16 *для этилбензола; НП равной 50 % для акролеина.* Высокий уровень определяется концентрациями формальдегида и бенз(а)пирена. Обычно область очень высокого загрязнения атмосферы располагается в центральной промышленной части города (станции 3, 8), на остальной территории города наблюдается высокое загрязнение, снижающееся к юго-западу и северо-востоку. Город неоднократно включается в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы.

Тенденция загрязнения атмосферы за 20___–20___ годы. Средние концентрации *формальдегида повысились.*

Приложение Б

(рекомендуемое)

Пример ежедневного информирования населения о качестве атмосферного воздуха в городе

По данным Северо-Западного УГМС за истекшие сутки в городе отмечен СИ взвешенных веществ, равный 6. Для диоксида азота и сероводорода СИ равен 3.

Загрязнение атмосферы города в течение прошедших суток оставалось высоким. Наибольшие концентрации загрязняющих веществ отмечены в утренние и дневные часы при штилевых условиях погоды. В соответствии с прогнозом метеорологических условий на ближайшие дни не ожидается снижения высокого уровня загрязнения атмосферы.

Приложение В

(рекомендуемое)

Пример информирования населения о качестве атмосферного воздуха в городе за месяц

Санкт-Петербург

Декабрь

2000 год

Наблюдения за загрязнением атмосферы. Проводятся Северо-Западным Управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на 10 станциях почти во всех административных районах города (рисунок 1). Наблюдения проводятся ежедневно 2–3 раза в сутки. Измеряются концентрации пыли, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, бенз(а)пирена и ряда других загрязняющих веществ.

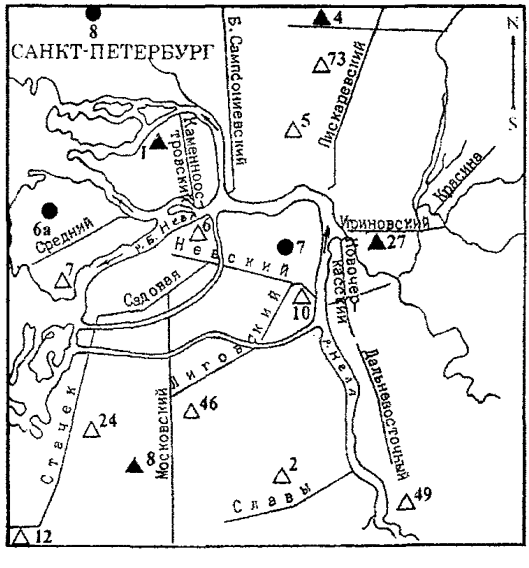


Рисунок 1 — Схема города с расположением станций наблюдений

Показатели загрязнения атмосферы. Загрязнение атмосферы определяется по значениям **концентраций** примесей (в мг/м^3 или мкг/м^3). Степень загрязнения атмосферы примесью оценивается при сравнении концентрации примесей с ПДК.

•ПДК — предельно допустимая концентрация примеси, установленная Минздравом России.

Используются два показателя качества воздуха: стандартный индекс (СИ) и наибольшая повторяемость (НП):

•СИ — наибольшая измеренная за короткий период времени концентрация примеси, деленная на ПДК, из данных измерений на посту за одной примесью, или на всех постах за одной примесью, или на всех постах за всеми примесями.

•НП — наибольшая повторяемость превышения ПДК из данных измерений на посту за одной примесью, или на всех постах за одной примесью, или на всех постах за всеми примесями.

Степень загрязнения атмосферы оценивается по четырем градациям значений СИ и НП в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Оценки степени загрязнения атмосферы

Градации	Загрязнение атмосферы	Показатели	Оценка за месяц
I	Низкое	СИ	0–1
		НП, %	0
II	Повышенное	СИ	2–4
		НП, %	1–19
III	Высокое	СИ	5–10
		НП, %	20–49
IV	Очень высокое	СИ	> 10
		НП, %	> 50

Если СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по наибольшему значению из этих показателей.

Общая оценка загрязнения атмосферы. В декабре 20__года в целом по городу уровень загрязнения атмосферы сохранялся очень высоким. Он определялся значением НП равным 66 % (очень высокий уровень). В целом по городу значение СИ равен 5 (высокий уровень). Воздух города более всего загрязнен диоксидом азота.

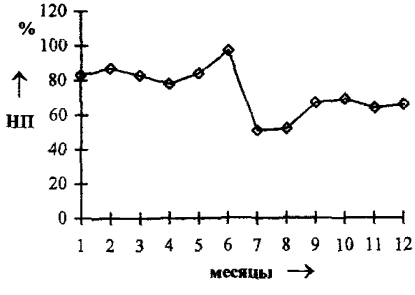
Характеристика загрязнения атмосферы. Самые высокие значения НП диоксида азота наблюдались в Петроградском (58 %) и Центральном (66 %) районах, а также

во Фрунзенском и Василеостровском районах (около 64 %). В остальных районах города НП не превышала 50 %, для других загрязняющих веществ НП составляла от 2 % до 10 %.

Наибольшие значения СИ для диоксида азота, равные 4–5, отмечены в Петроградском, Фрунзенском, Невском и Василеостровском районах (станции 1, 2, 3, 5, и 7). Для других загрязняющих веществ СИ составил 1–2.

Годовой ход загрязнения атмосферы. В годовом ходе СИ и НП в городе более высокое значение СИ диоксида азота отмечено в январе — 11. НП в пределах 80 %–97 % зафиксированы в период с февраля по июнь (см. рисунок 2).

а) годовой ход НП



б) годовой ход СИ

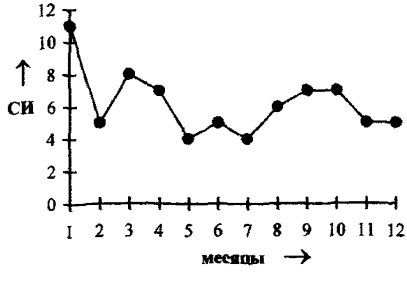


Рисунок 2

Приложение Г

(рекомендуемое)

Примеры информационных сообщений для населения о качестве атмосферного воздуха в городе за год

Г.1 Пример 1

Санкт-Петербург

20__ год

Наблюдения за загрязнением атмосферы проводятся Северо-Западным управлением по Гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на 10 станциях, расположенных почти во всех административных районах города (см. рисунок 1). Наблюдения проводятся ежедневно 2–3 раза в сутки. Измеряются концентрации пыли, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота, бенз(а)пирена и ряда других загрязняющих веществ.

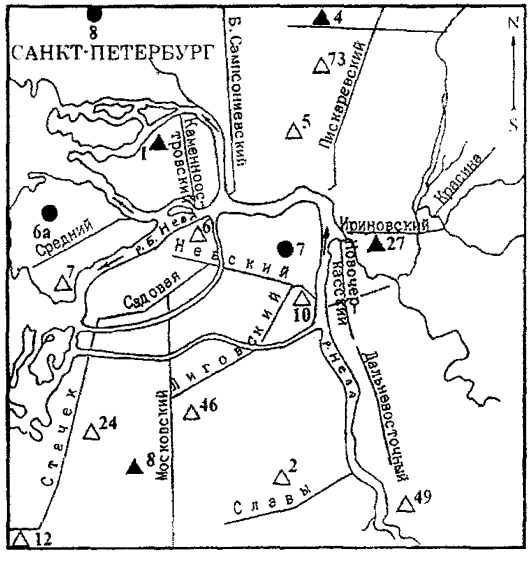


Рисунок 1 — Схема города с расположением станций наблюдений

Показатели загрязнения атмосферы. Загрязнение атмосферы определяется по значениям **концентраций** примесей. Степень загрязнения атмосферы примесями оценивается при сравнении концентрации примесей с ПДК.

• **ПДК** — предельно допустимая концентрация примеси, установленная Минздравсоцразвития России.

Используются три показателя качества воздуха: индекс загрязнения атмосферы — ИЗА, стандартный индекс — СИ и наибольшая повторяемость превышения ПДК — НП.

• **СИ** — наибольшая измеренная за короткий период времени концентрация примеси, деленная на ПДК, из данных измерений на посту за одной примесью, или на всех постах за одной примесью, или на всех постах за всеми примесями.

• **НП** — наибольшая повторяемость, в процентах, превышения ПДК любым загрязняющим веществом в городе.

• **ИЗА** — суммарный индекс загрязнения атмосферы.

Степень загрязнения атмосферы за год оценивается по трем показателям. Уровень загрязнения атмосферы считается повышенным при ИЗА от 5 до 6, СИ менее 5 и НП менее 20 %, высоким — при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10, НП от 20 % до 50% и очень высоким при ИЗА не менее 14, СИ более 10, НП более 50 %. Если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА.

Общая оценка загрязнения атмосферы. В 2000 году в целом по городу уровень загрязнения атмосферы оценивается как очень высокий. ИЗА составляет 8. СИ равен 11, НП достигает 63 % (см. рисунок 2). Воздух города более всего загрязняется диоксидом азота от выхлопных газов автотранспорта и промышленных предприятий, многие из которых не имеют очистки от выбросов этого вредного вещества.

Характеристика загрязнения атмосферы. Наибольшее загрязнение атмосферы наблюдается в Центральном и Василеостровском районах. СИ диоксида азота равен 11 ПДК (очень высокий уровень), НП составляет 63 % (очень высокий уровень). В этих же районах отмечен СИ взвешенных веществ, оксида углерода или хлорида водорода равный 8. Таким образом, Центральный и Василеостровский районы являются районами с наиболее загрязненной атмосферой, с очень высоким уровнем загрязнения. ИЗА также показывает наибольшее загрязнение (ИЗА равен 10).

В Невском, Фрунзенском и Петроградском районах воздух загрязнен диоксидом азота, СИ равен 7, НП составляет 35 % – 45 %, что соответствует высокому уровню

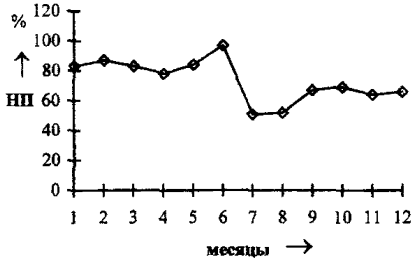
загрязнения атмосферы. В Петроградском районе отмечено высокое содержание в воздухе бенз(а)пирена, что подтверждает ИЗА=8.

В Калининском районе СИ достигает 5, НП — 30 %, ИЗА равен 7, что также соответствует высокому загрязнению. В других районах города загрязнение атмосферы несколько ниже — СИ менее 5, НП менее 20 %.

На большей части территории города ИЗА указывает на высокий уровень загрязнения атмосферы.

Годовой ход загрязнения атмосферы. В течение года СИ сохраняется на уровне 4–8 с наибольшим значением в январе равным 11 (см. рисунок 2). Он связан с высокими концентрациями диоксида азота и оксида углерода, примесей содержащихся в выхлопных газах автомобилей. НП за месяц составляет 60 %–80 % с наибольшим значением почти 100 % в июне (см. рисунок 2).

а) годовой ход НП



б) годовой ход СИ

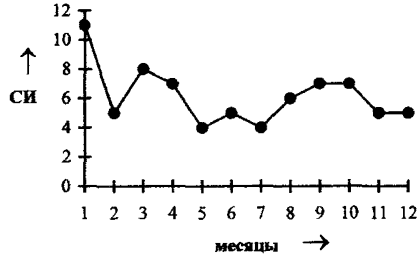
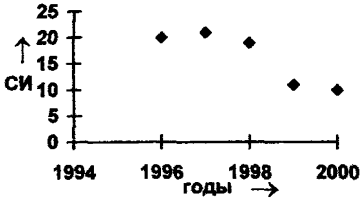


Рисунок 2 — Годовой ход НП и СИ

Тенденция изменений уровня загрязнения атмосферы. За последние пять лет отмечается тенденция снижения основных показателей загрязнения атмосферы СИ и НП (см. рисунок 3). Однако уровень загрязнения атмосферы бенз(а)пиреном в этот период повысился.

а) СИ



б) НП

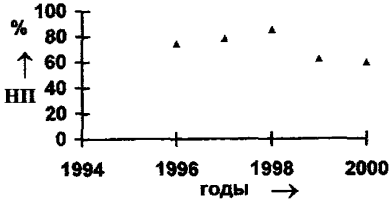


Рисунок 3 — Изменение показателей загрязнения атмосферы

Г. 2 Пример 2

Апатиты
20___ год

Наблюдения за загрязнением атмосферы (как в примере 1).

Схема расположения постов (станций) наблюдений (как в примере 1).

Показатели загрязнения атмосферы (как в примере 1).

Общая оценка загрязнения атмосферы. В 2___ году в целом по городу уровень загрязнения атмосферы оценивается как низкий. ИЗА составляет 1,3. СИ равен 3, НП — 2,5 %. Воздух города более всего загрязняется взвешенными веществами и оксидом углерода от выхлопных газов автотранспорта и выбросов предприятий горноперерабатывающей промышленности.

Характеристика загрязнения атмосферы. Содержание в воздухе загрязняющих веществ, выраженных через значение ИЗА, повсеместно низкое.

Годовой ход загрязнения атмосферы. Выражен слабо. Зафиксированы отдельные случаи превышения ПДК разовых концентраций взвешенных веществ и оксида углерода в летние месяцы, когда СИ составил в юго-западном районе 3 и 1,4 соответственно.

Тенденция изменений уровня загрязнения атмосферы. За последние пять лет уровень загрязнения атмосферы взвешенными веществами и оксидом углерода снизился.

Библиография

[1] Федеральный закон Российской Федерации от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ. Об охране атмосферного воздуха.

[2] Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. –199 с.

[3] Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. Справочное пособие / Под ред. Э.Ю.Безуглой, М.Е.Берлянда. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983.

[4] Безуглая Э.Ю. и др. Исследования загрязнения атмосферы в связи с влиянием его на здоровье населения. // Современные исследования Главной геофизической обсерватории. – Т.1. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1999. – С. 144–161.

[5] Система прогноза и предотвращения высоких уровней загрязнения воздуха в городах. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2004. – 128 с.

Научно-производственное издание

Руководящий документ

Р 52.04.667—2005

ДОКУМЕНТЫ О СОСТОЯНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В ГОРОДАХ ДЛЯ ИНФОРМИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ, ОБЩЕСТВЕННОСТИ И НАСЕЛЕНИЯ.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ, ПОСТРОЕНИЮ, ИЗЛОЖЕНИЮ И СОДЕРЖАНИЮ

Подписано в печать 15.11.06. Формат 60 × 84 1/16. Бумага Баллет классика.
Печать лазерная. Печ. л. 3,75. Тираж 300 экз. Заказ 0604/МА2-35.

Метеоагентство Росгидромета. 123242, Москва, Нововаганьковский пер., д. 7/12.

gost.e-ecolog.ru