РД 52.44.2-94

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ОХРАНА ПРИРОДЫ

Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой

Дата введения 1995-01-01

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН Институтом глобального климата и экологии (ИГКЭ), Главной геофизической обсерваторией им. А.И. Воейкова (ГГО), Научно-производственным объединением "Тайфун" (НПО "Тайфун"), Гидрохимическим институтом (ГХИ)

2 РАЗРАБОТЧИКИ И.А.Колосков, канд. техн. наук (руководитель темы); Г.Ф. Вознесенский, канд. физ.-мат. наук; Г.М. Черногаева, д-р геогр. наук; М.М. Новиков, канд. хим. наук; В.С. Елисеев, канд. физ.-мат. наук; А.М. Царев; Б.Б. Горошко, канд. геогр. наук; Ю.С. Куклин, канд. хим. наук; В.М. Гончаренок; А.В. Герасимов; Т.П. Лапшина, канд. хим. наук; А.С. Демченко, канд. хим. наук; Н.М. Трунов; А.П. Гаранжа

3 УТВЕРЖДЕН Федеральной службой России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды 9.12.94 г.

4 ВЗАМЕН "Временных методических рекомендаций по проведению комплексных обследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию", утвержденных зам. пред. Госкомгидромета 19.04.88 г.

1 Область применения

Настоящие методические указания устанавливают требования к организации и проведению комплексных обследований загрязнения окружающей среды, осуществляемых в промышленных районах с интенсивной антропогенной нагрузкой.

Методические указания относятся к изучению химического типа загрязнения и не распространяются на решение вопросов, связанных с изучением радиоактивного загрязнения.

Методические указания предназначены для территориальных подразделений Росгидромета, других организаций, осуществляющих наблюдения и контроль загрязнения окружающей среды, а также исследовательских коллективов, выполняющих обследование загрязненных районов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 17.0.0.02-79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почвы. Основные положения

ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические требования
ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков
ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов
ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения
ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб почв
Общесоюзный нормативный документ. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86
Общесоюзный нормативный документ. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. ОНД-90
Руководящий документ. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89
Руководящий документ. Методика прогнозирования масштабов загрязнения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. РД 52.04.253-90
Руководящий документ. Методические указания. Охрана природы. Гидросфера. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета. РД 52.24.309-92
Руководящий документ. Определение химических элементов в пробах объектов окружающей среды методом атомно-эмиссионного анализа с индуктивно-связанной плазмой. РД 52.26.193-92
Руководящий документ. Методические указания. Определение летучих органических соединений в атмосферном воздухе методом хроматомасс-спектрометрии. РД 52.26.194-94

3 Определение

Комплексное обследование загрязнения окружающей среды - разностороннее исследование, включающее согласованные во времени и пространстве наблюдения за уровнем загрязнения в различных компонентах природной среды, таких как атмосферный воздух, почвенный и снежный покровы, поверхностные воды, донные отложения, объекты биоты в промышленном районе с интенсивной антропогенной нагрузкой, и получение другой дополнительной, связанной с загрязнением, информации.

4 Общие положения

4.1 Цели и задачи комплексных обследований

4.1.1 Целью комплексных обследований является получение наиболее полной информации о состоянии и причинах загрязнения окружающей среды в промышленных районах с интенсивной антропогенной нагрузкой.

4.1.2 Основными задачами комплексного обследования являются:

а) всесторонний анализ состояния и тенденции загрязнения окружающей среды;

б) оценка негативного антропогенного воздействия на фоне естественных природных процессов;

в) выявление наиболее критических источников и факторов воздействия на окружающую среду конкретного района;

г) выявление наиболее подверженных негативному воздействию компонентов окружающей среды и приоритетных загрязняющих веществ;

д) анализ причин загрязнения окружающей среды.

4.2 Концепция комплексных обследований

4.2.1 Концептуальная основа комплексных обследований загрязнения окружающей среды промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой включает геосистемный

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

подход, совместный анализ природных и антропогенных источников и факторов загрязнения окружающей среды, наблюдения за уровнями химического загрязнения таких компонентов окружающей среды, как атмосферный воздух, снежный покров, поверхностные воды, почвенный и растительный покровы.

4.2.2 Методические обследования проводятся точечными измерениями, площадными съемками, программа которых уточняется на основе анализа имеющейся информации по загрязнению района, а также дополняется и уточняется расчетными методами в случае невозможности выполнения непосредственных натурных наблюдений.

4.2.3 Комплексные обследования дополняют информацию, получаемую в результате режимных наблюдений, осуществляемых Общегосударственной службой наблюдений за загрязнением природной среды (ОГСН).

4.2.4 Комплексные обследования предусматривают возможность использования разносторонних методов для получения максимума информации о загрязнении природной среды. Вместе с традиционными методами наблюдений и контроля загрязнения природной среды при комплексных обследованиях рекомендуется использовать методы контроля состояния биоты, современные физико-химические методы, направленные на расширение перечня определяемых загрязняющих веществ, а также различные дистанционные методы исследования и отбора проб.

4.3 Основными видами комплексных обследований являются:

а) рекогносцировочное комплексное обследование, проводимое для предварительной оценки состояния загрязнения природной среды, а также выяснения необходимости проведения дальнейших детальных исследований;

б) детальное комплексное обследование, проводимое для получения наиболее полной и подробной информации об особенностях и причинах загрязнения, его влиянии на здоровье населения и окружающую среду для разработки рекомендаций по природоохранным мероприятиям и совершенствованию системы наблюдения;

в) оперативное комплексное обследование, проводимое для получения экстренной информации о причинах резкого ухудшения экологической ситуации и принятия срочных мер по защите населения, природных объектов и уменьшения ущерба от загрязнения.

4.4 По длительности следует различать краткосрочные комплексные обследования (рекогносцировочные и оперативные) и более продолжительные детальные комплексные обследования.

4.5 Научно-методическое руководство работами по комплексным обследованиям загрязнения окружающей среды в городах и промышленных районах с экстремальной экологической ситуацией осуществляет Институт глобального климата и экологии.

5 Организация работ по комплексному обследованию загрязнения природной среды

5.1 Выбор объектов исследования

Выбор районов комплексного обследования определяется степенью развития промышленности, большими объемами выбросов (сбросов), токсичностью выбрасываемых в атмосферу и сбрасываемых в водные объекты вредных веществ, уровнями загрязнения, численностью населения и жалобами от населения, поступающими в медицинские учреждения и государственные органы.

В первую очередь обследованию подвергаются города с предприятиями металлургии, нефтехимии и нефтепереработки, химии, стройматериалов, с мощными тепловыми электростанциями, коксохимзаводами и т.п. При равных уровнях развития промышленности города, расположенные в условиях пересеченной местности или подверженные наиболее частому влиянию неблагоприятных метеорологических условий, а также районы, где предполагается строительство новых крупных объектов народнохозяйственного значения, необходимо обследовать раньше, чем другие.

5.2 Предварительное ознакомление с районом работ

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

На предварительном этапе, предшествующем проведению комплексного обследования загрязнения природной среды в выбранном районе, проводится сбор и анализ имеющейся информации о районе обследования.

5.3 Исходные материалы

Для получения информации используются имеющиеся материалы сводных томов по охране атмосферы, материалы гидрологической изученности, ежегодники, бюллетени и обзоры состояния загрязнения природной среды, формы статистической отчетности 2-ТП (воздух) и 2-ТП (водхоз) и другие материалы.

В качестве картографического материала необходимо иметь топографическую карту района масштаба 1:100000 или более крупного масштаба или подробный план местности, а также, по возможности, почвенные, агрохимические карты, карты растительности, геохимические, ландшафтные и другие специальные карты.

5.4 Содержание и последовательность выполнения работ

Работы по комплексному обследованию включают следующие этапы:

а) сбор и анализ информации по объектам и району обследования и источникам загрязнения;

б) составление предварительной программы комплексного обследования;

в) проведение рекогносцировочного (эпизодического) обследования;

г) уточнение программы работ;

д) проведение специальных наблюдений в соответствии с программой;

е) анализ и обобщение полученных данных;

ж) интерпретацию результатов и оценку загрязнения природной среды;

з) оформление результатов.

6 Сбор и анализ информации по объектам и району комплексного обследования

Сбор и анализ информации по объектам и району комплексного обследования проводится для разработки программы натурных измерений загрязненности отдельных природных сред и выявления тенденций изменения загрязнения.

6.1 Природно-хозяйственная характеристика обследуемого района (города)

6.1.1 Общая географическая характеристика района (города)

6.1.1.1 Физико-географическая информация о районе обследования должна в необходимом объеме включать:

а) общую характеристику географического положения района;

б) орографическую характеристику района;

в) гидрологическую характеристику района;

г) климатическую характеристику района;

д) характеристику почвенного покрова;

е) характеристику растительного покрова;

ж) ландшафтно-географическую характеристику и физико-географическое районирование территории;

з) отдельные необходимые сведения по геологии и гидрогеологии района.

6.1.1.2 На основании анализа собранной по району (городу) информации дается общая физико-географическая характеристика, в том числе составляется краткое описание района обследования (для города - в пределах 15 - 30 км его окрестностей; для промышленного района - в пределах 100 км) с указанием географической зоны, рельефа местности, наличия и расположения водных объектов, растительных массивов естественного и искусственного происхождения; приводится карта или схема района, план города.

6.1.1.3 Общее экономико-географическое описание района (города) включает в себя необходимые сведения о численности городского и сельского населения, а также трудовых ресурсах. Важными показателями являются плотность населения, особенно вблизи источников загрязнения, и система расселения. На плане района (города) должны быть

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

выделены функциональные зоны, в том числе промышленные зоны, места расположения свалок и хранилищ отходов, селитебные (жилые) зоны, основные транспортные магистрали, сельскохозяйственные, лесопарковые зоны, районы перспективного освоения и застройки, а также основные водные объекты. Селитебные зоны необходимо разделить по типу застройки (капитальная, индивидуальная, смешанная) с указанием преобладающей этажности зданий и ширины улиц. На плане должны быть указаны места водозаборов, приведена характеристика питьевого водоснабжения населения (поверхностные, подземные воды). В сельскохозяйственных зонах отмечается специализация использования земель под животноводство и растениеводство с выделением пахотных, мелиорированных, заболоченных и засоленных площадей, садов и т.д. Для промышленных районов, помимо описаний каждого из городов, дается общая характеристика их взаимного расположения, средств транспорта между городами и др.

6.1.2 Климатическая характеристика

6.1.2.1 Повторяемость основных метеорологических характеристик

Климатическая характеристика обследуемого района составляется на основе имеющихся материалов в климатологических справочниках и других источниках об элементах, определяющих перенос и рассеивание примесей в атмосфере. При составлении климатической характеристики используются данные метеостанции, АМСГ, расположенных в обследуемом городе (районе). Если систематические наблюдения начались лишь в последнее время и данные статистического климатологического ряда отсутствуют, то описание составляется на основании имеющихся наблюдений в ГМО. Помимо материалов, относящихся к данному городу, для сравнения используются климатологические данные на территории радиусом около 50 - 100 км.

Для составления климатической характеристики обследуемого объекта привлекают данные по следующим метеорологическим элементам:

а) направление ветра у земли - используются данные о повторяемости направления ветра по месяцам и за весь год в целом (в основном необходимы при выборе пунктов наблюдений при обследовании города и при расчете уровней концентрации от многих источников);

б) скорость ветра у земли - используются средние месячные значения скорости ветра, а также вероятность ее различных градаций (существенное значение имеет характеристика вероятности градации скорости ветра от 0 до 1 м/с как показатель застойных ситуаций);

в) инверсии температуры в слое до 1 - 2 км (приземные и приподнятые) - рассматривается повторяемость высоты нижней границы инверсии и изотермии, а также средняя мощность и интенсивность инверсии и изотермии за отдельные месяцы года (данная информация необходима для оценки потенциала загрязнения атмосферного воздуха);

г) туманы - используется среднее и наибольшее число дней с туманами, их средняя продолжительность, а также повторяемость различного числа дней с туманами по месяцам и за год (данная информация необходима для оценки потенциала загрязнения);

д) атмосферные осадки - используются данные о количестве осадков за холодный и теплый периоды года (необходимы для оценки факторов, способствующих самоочищению атмосферы или перераспределению вредных веществ между различными природными средами), а также о числе дней с осадками более 5 мм;

е) температура воздуха - используется годовой и суточный ее ход, а также число дней с температурой более 10 °С и сумма температур выше 10 °С (для характеристики факторов, способствующих восстановлению процессов природной среды);

ж) снежный покров - рассматривается число дней со снежным покровом, а также средние даты образования и разрушения устойчивого покрова (данная информация позволяет судить о состоянии подстилающей поверхности и аккумуляции вредных веществ);

з) солнечное сияние - используется средняя продолжительность за месяц, повторяемость непрерывной продолжительности по градациям и суммарное число часов солнечного сияния (эта характеристика необходима для оценки возможных фотохимических реакций в

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

атмосфере и рассматривается как фактор, способствующий восстановлению процессов природной среды);
и) пыльные бури - используется среднее и наибольшее число дней (эти данные необходимы при оценке изменения содержания пыли в атмосфере).
6.1.2.2 Метеорологический потенциал загрязнения
Общая оценка климатических условий рассеивания примесей в атмосфере основывается на материалах, представленных в климатологических справочниках и справочном пособии [11], включая районирование территории России по потенциалу загрязнения атмосферы.
При оценке потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА) используется повторяемость следующих климатических характеристик:
а) инверсии температуры;
б) слабые (0 - 1 м/с) и опасные скорости ветра;
в) застои воздуха (приземные инверсии при слабом ветре);
г) туманы (продолжительность).
Расчетные оценки потенциала загрязнения в исследуемом городе или районе сравниваются с данными ПЗА по условной классификации [11], согласно которой различаются низкий ПЗА (<2,4), умеренный (2,2 - 2,7), повышенный (2,7 - 3,0), высокий (3,0 - 3,3) и очень высокий (>3,3). Сравнение позволяет установить характерные особенности района, имеющего преобладающую повторяемость тех или иных метеорологических элементов, и сформулировать определенные рекомендации предупреждения загрязнения. Изучение годового и суточного хода климатических характеристик позволяет выявить периоды, когда наиболее вероятны условия накопления примесей в атмосфере и наиболее благоприятные условия их рассеивания.
6.1.2.3 Расчет устойчивости направления ветра
В городах или районах сосредоточения большого количества промышленных предприятий зачастую необходимо знать характер распределения направления ветра в течение суток. Важное значение оценки устойчивости направления ветра приобретают в задачах, связанных с переносом и рассеиванием вредных и сильно ядовитых веществ при аварийных выбросах, а также при выделении источников, ответственных за создание экстремально высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха. Расчет индекса устойчивости направления ветра производится согласно приложению А.
6.1.3 Гидрологическая характеристика водных объектов
6.1.3.1 Приводится описание гидрографической сети, средняя многолетняя величина водных ресурсов, их пространственная и временная изменчивость (характеристики стока на уровнях 50, 75 и 95 %-й обеспеченности). Дается оценка стока из соседних районов и отток из исследуемого района, а также оценка генетических составляющих стока (поверхностной и грунтовой).
6.1.3.2 При описании изменения стока участков рек внутри года дается характеристика источников питания рек (снегового, дождевого и подземного) с указанием относительной их доли. Внутригодовое распределение стока описывается по естественным фазам стока: половодье, межень, паводки.
6.1.3.3 Для характеристики водопользования используются сведения об объектах водозабора разными водопользователями, о сбросах сточных вод разных видов, а также безвозвратном водопотреблении отраслей народного хозяйства, потерях на испарение, попусках воды на нижележащие участки водного объекта [14].
6.1.4 Характеристика почвенно-растительного покрова
6.1.4.1 Собирается информация о преобладающих типах почв (название, распространение), мощности почвенного профиля, механическом составе, коэффициентах фильтрации [7]. При наличии данных рассматриваются коэффициенты поверхностного стока, характеризующие тип почвы и ее водно-физические свойства.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

Структуру землепользования характеризуют данные о площадях угодий, занятых естественной и сельскохозяйственной растительностью, и типах растительности.
6.1.4.2 При оценке опасности загрязнения почв металлами целесообразно получить информацию об основных агрохимических свойствах почв, таких как:
а) содержание гумуса;
б) содержание карбонатов;
в) емкость обменных оснований;
г) pH.
6.1.4.3 Растительный покров на окружающей промышленный центр территории разделяется на три основные группы: культурные растения, включая пастбищные травы; леса; дикая растительность пустошей, не используемая в хозяйственной деятельности человека. В первом случае возможно поступление металлов выше допустимых уровней по пищевой цепи в организм человека, во втором - снижение прироста леса, в третьем - загрязнение растительного покрова может не приносить экономического или экологического ущерба, особенное внимание уделяется личным подсобным хозяйствам и дачным участкам.
6.2 Источники загрязнения
6.2.1 Промышленность
6.2.1.1 Собирается информация по организованным и неорганизованным выбросам вредных веществ с учетом характера сосредоточенности источников (точечных, линейных или плоских).
Организованные выбросы поступают в атмосферу через дымовые трубы, вентиляционные шахты, аэрационные фонари и т.п., для которых представляется возможным определить валовые выбросы вредных веществ, объем, скорость и температуру газовоздушной смеси.
Неорганизованными являются выбросы, возникающие за счет негерметичности технологического оборудования газоотводных устройств, резервуаров, золоотвалов, перегрузки сыпучих материалов и т.д.
6.2.1.2 При сборе данных о выбросах из труб учитывают следующие характеристики: количество труб, состав выброса (название вредных веществ), высота трубы и диаметр ее устья, температура уходящих газов, общий объем и скорость газовоздушной смеси и количество каждого выбрасываемого в атмосферу вредного вещества по каждой трубе отдельно до и после применения очистных сооружений, переменные величины характеристик выбросов. Определяется пространственная привязка источников загрязнения.
6.2.1.3 Сведения о параметрах выбросов промышленных предприятий собираются по данным статистической отчетности, представляемым предприятиями по форме 2-ТП (воздух). На основе этих сведений составляется подробный перечень производств, состава и количества выбрасываемых примесей на начало периода обследования.
Для предприятий, не заполняющих форму 2-ТП (воздух), производится дополнительно сбор сведений о выбросах.
6.2.1.4 К началу периода обследования собираются также сведения о расходе и характеристиках сжигаемого в городе (промышленном районе) топлива - угля, мазута, газа, торфа, сланцев, дров, кокса, в том числе о виде и марке топлива, его месторождении, зольности, сернистости, в необходимых случаях и химическом составе, количестве израсходованного топлива за теплое и холодное полугодие (или в целом за год).
6.2.2 Автотранспорт
Валовый выброс токсических компонентов выхлопных газов автотранспорта для города в целом определяется по количеству израсходованного топлива с учетом среднего содержания вредных веществ, выделяющихся на единицу сжигаемого топлива. Расчеты выбросов вредных веществ в атмосферу выполняются методом, изложенным в приложении Б.
6.2.3 Свалки и хранилища отходов

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

Для оценки загрязнения от свалок и хранилищ твердых и жидких отходов учитываются размеры занимаемой территории, количественные характеристики размещаемых отходов, их специфика и способы обработки.
При потенциальной возможности загрязнения водных объектов собирается необходимая гидрогеологическая информация.
6.2.4 Сбросы сточных вод
Собираются данные по сосредоточенным источникам сточных вод (промышленных, коммунальных, ливневой канализации, а также очистных сооружений), составляется их перечень согласно данным форм 2-ТП (водхоз) и ведомственной информации.
Характеристика каждого источника указывается в абсолютных и относительных показателях по объемам сточных вод (расходам) и массам загрязняющих веществ (концентрациям).
6.2.5 Поверхностный сток с урбанизированных территорий
Неканализированный поверхностный сток с урбанизированной территории характеризуется объемами дождевого стока и стока талых вод, стока поливомоечных вод, концентрациями загрязняющих веществ в этих стоках. Используются данные о площадях промышленной и коммунальной застройки (в том числе индивидуальной), асфальтированной площади (в том числе территорий с интенсивной транспортной нагрузкой) и площади зеленых насаждений (древесно-кустарниковой, газонов и сельскохозяйственной).
6.2.6 Сток с сельскохозяйственных угодий
Собираются данные об объемах поверхностного стока (в том числе при наличии ирригации или мелиорации и дренажных и возвратных вод), химическом составе вод, количестве и составе вносимых удобрений и средств борьбы с вредителями (или нормативные показатели).
6.3 Состояние загрязненности природных сред по данным сетевых, ведомственных и специальных наблюдений
6.3.1 Проводится сбор информации о загрязненности природных сред исследуемого промышленного района (города). Отмечается наличие пунктов режимных, эпизодических и разовых наблюдений за загрязнением природных сред, их ведомственная принадлежность, степень обобщения и практического использования получаемой информации. Отмечается также соответствие проведенных наблюдений нормативно-методическим документам.
6.3.2 Если в изучаемом районе (городе) проводятся систематические наблюдения Гидрометслужбой или СЭС, соответствующие данные наблюдений имеются в обобщенном виде в, подразделениях Росгидромета и дают общее представление о максимальных и средних значениях концентраций наблюдаемых загрязняющих веществ в природных средах, статистических характеристиках загрязнения, а также тенденциях их изменения по годам.
Если наблюдения проводились только СЭС, то необходимо всю имеющуюся информацию собрать и обобщить в соответствии с методическими приемами, принятыми в Гидрометслужбе. Следует выяснить, располагают ли местные природоохранные органы дополнительными материалами по загрязненности природных сред, а также ознакомиться с данными наблюдений, полученными силами других организаций (лабораториями промышленных предприятий, агрохимлабораториями, учебными заведениями, научно-исследовательскими институтами и др.).
6.3.3 При отсутствии статистических данных для предварительной ориентировочной оценки уровней загрязненности природных сред могут быть использованы данные единичных измерений.
6.4 Медикобиологическая информация
Для разносторонней оценки состояния загрязнения природной среды в обследуемых районах (городах) целесообразно собрать сведения по отдельным медицинским и биологическим показателям, которые изменяются под влиянием загрязнения природной среды.
Сведения, касающиеся изменения состояния здоровья населения, могут быть получены в органах здравоохранения.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

Информация, касающаяся повреждения растительности, посевов может быть получена в учреждениях биологического и сельскохозяйственного профиля.
При сборе данных по водным объектам используется гидробиологическая информация, имеющаяся в рыбохозяйственных органах и подразделениях Росгидромета.
6.5 Анализ и обобщение предварительных материалов
Проводится с целью выявления приоритетных веществ и объектов исследования, оценки уровней загрязнения и тенденций их изменения по данным за предшествующий период.
6.5.1 Выявление приоритетных объектов исследования по загрязнению атмосферного воздуха
6.5.1.1 При обобщении данных о выбросах вредных веществ в атмосферу устанавливаются качественный состав и количество выбросов вредных веществ, основные источники выбросов в атмосферу, а также источники выбросов больших количеств специфических вредных веществ.
6.5.1.2 Обобщение материалов о выбросах вредных веществ в атмосферу обследуемого города осуществляется по данным статистической отчетности 2-ТП (воздух). Результаты обобщения оформляются в виде таблицы 1.

Таблица 1 - Суммарные выбросы вредных веществ в городе

Вредное вещество	Средняя высота труб Н, м	Количество предприятий	Количество веществ, тыс.т/год		
			отходящих	уловленных	выбрасываемых

6.5.1.3 По данным об источниках выбросов вредных веществ все предприятия по территориальному признаку делятся на обособленные группы. В зависимости от мощности выбросов в тех или иных зонах города проводится анализ распределения выбросов вредных веществ и результаты представляются в виде таблицы 2.

Таблица 2 - Выбросы вредных веществ (% от суммарного объема) отдельными группами источников

Вещество	Группа источников

6.5.1.4 Поскольку на уровень загрязнения атмосферного воздуха значительное влияние оказывают технические характеристики условий выброса, веществ и, прежде всего, высота источников, с помощью таблицы 3 производится анализ принадлежности всех источников к определенному типу.
Градации высот источников выбираются следующие: приземные (H <10 м), низкие (H = 10...50 м) и высокие (H >50 м).

Таблица 3 - Выбросы загрязняющих веществ (% от суммарного объема в группах и в городе) источниками различной высоты по отдельным группам

Номер группы источников в целом по городу	Высота труб, м	Название вещества		Название вещества		
		Количество труб	Выброс, %	Количество труб	Выброс, %	...
	<10					
	10 - 50					
	>50					

6.5.1.5 Интенсивность рассеивания примесей может существенно увеличиваться вследствие возрастания эффективной высоты выбросов из-за перегрева (по отношению к окружающему воздуху) поступающих загрязняющих веществ в атмосферу. В качестве критерия,

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

определяющего принадлежность источника к группе холодных или нагретых выбросов, принимается параметр f:

(1)

где w - скорость выброса примесей; D - диаметр устья трубы; H - высота источника; ΔT - перегрев примеси.

При f <100 м/[с^2·(°С)] выбросы считаются холодными, а при f >100 м/[с^2·(°С)] выбросы рассматриваются как нагретые. Распределение источников холодных и нагретых выбросов оформляется в виде таблицы 4.

Таблица 4 - Распределение (%) источников холодных и нагретых выбросов по группам

Группа источников	Источники	
	холодных выбросов	нагретых выбросов

6.5.2 Приоритетный перечень загрязняющих атмосферный воздух веществ
6.5.2.1 В приоритетный перечень загрязняющих веществ района включаются вещества, содержащиеся в выбросах и представляющие в данном районе наибольшую опасность для населения, объектов биоты или наносящие экономический ущерб, а также в связи с другими аспектами загрязнения окружающей среды.
Приоритетность определяется классом опасности веществ с учетом их токсичности, канцерогенности, мутагенных и других опасных свойств, количественными показателями выбросов, миграционными свойствами веществ и их способностью к накоплению в отдельных компонентах природной среды и трансформации в более опасные химические формы.
6.5.2.2 Приоритетный перечень загрязняющих веществ для района предварительно устанавливается на основании данных статистической отчетности по выбросам, с учетом нормативных материалов по опасным химическим веществам (ПДК и классов опасности).
Для атмосферного воздуха приоритетный перечень загрязняющих веществ (в том числе металлов, содержание которых определяется на сети с помощью спектрального анализа) составляют согласно рекомендациям [9].
6.5.3 Выявление приоритетных объектов исследования по загрязнению поверхностных вод
6.5.3.1 Обобщаются данные о сбросах вредных веществ различными предприятиями рассматриваемого региона для выявления приоритетных источников загрязнения.
Все предприятия, которые осуществляют сброс непосредственно в водные объекты, следует ранжировать как по объему сбрасываемых вод и количеству в них загрязняющих веществ, так и в процентах к суммарному объему сбросов и количеству веществ. Среди перечня определяемых загрязняющих веществ, присутствующих в сточных водах, выделяются специфические для данного вида производства вещества, которые отличаются максимальными концентрациями, обладают наименьшей скоростью трансформации в воде водного объекта и высокой токсичностью.
6.5.3.2 Для установления влияния сточных вод различных производств на загрязнение водного объекта необходимо провести обобщение данных о состоянии качества его воды по тем же показателям, которые определяются в сточных водах с учетом специфики.
Динамику изменения показателей качества воды оценивают как внутри года, так и в многолетнем аспекте.
6.5.4 Приоритетность загрязняющих вредных веществ в поверхностных водах
6.5.4.1 В приоритетный перечень загрязняющих веществ включаются компоненты, имеющие в районе обследования наиболее высокие значения превышений ПДК и их наибольшую повторяемость.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

6.5.4.2 В приоритетный перечень должны включаться вещества, выброс которых имеет массовый характер и поэтому загрязненность водных объектов этими веществами является наиболее распространенной и повсеместной, а также наиболее токсичные вещества, в том числе ранее не контролируемые в воде и обладающие канцерогенным и мутагенным действием.

Приоритетный перечень загрязняющих веществ в зависимости от классов опасности приведен в приложении В.

6.5.5 Приоритетный перечень загрязняющих почву веществ

В приоритетные перечни загрязняющих веществ для почв включаются вещества, имеющие в районе обследования наиболее высокие превышения нормативных значений (ПДК, ОДК) и их наибольшую повторяемость. При отсутствии ПДК на вещества, предлагаемые к включению в приоритетный перечень, сопоставление производится по отношению к природным уровням содержания веществ (кларкам) [3].

Отнесение загрязняющих веществ к классам опасности выполняется в соответствии с ГОСТ 17.4.1.02.

Критерием приоритетности загрязняющих веществ, в частности металлов, является их токсичность и масштабы выбросов. Наиболее токсичными являются металлы: ртуть, кадмий, свинец и мышьяк, которые необходимо контролировать в первую очередь. При выбросах других металлов порядка 100 - 1000 т/год следует контролировать все эти металлы, содержащиеся в почве на уровне 1 - 100 млн$^{-1}$.

6.5.6 Расчет тенденции изменения уровней загрязнения

6.5.6.1 Расчет тенденции изменения уровней загрязнения атмосферы за предшествующий период наблюдений

Уровень загрязнения атмосферного воздуха в обследуемом городе имеет не только суточный и годовой ход, но и изменяется от года к году. В связи с этим при комплексном обследовании важным является изучение тенденции изменения уровня за длительный период времени, что может явиться предварительной оценкой эффективности мероприятий, проводимых с целью снижения выбросов вредных веществ. Оценка тенденции изменения уровней загрязнения основными и специфическими веществами проводится по формуле

(2)

где , , , - средние годовые значения концентраций примеси за последовательные годы в пятилетнем ряду наблюдений. Значение T_q рассчитывается только при условии достоверности данных о средних значениях уровней загрязнения. Значение тенденции не рассчитывается в случаях нарушения однородности пятилетнего ряда наблюдений из-за резкого изменения уровня загрязнения данной примесью в 2 - 3 раза в отдельный год.

Тенденция изменения уровня загрязнения может быть рассчитана не только по данным средних концентраций отдельно выбранных примесей, но и по данным об изменениях комплексных индексов загрязнения, учитывающих несколько веществ, присутствующих в атмосфере города.

6.5.6.2 Выявление тенденции изменения уровня загрязнения природных вод

Наиболее распространенными являются статистические методы анализа концентраций загрязняющих веществ или их превышения над ПДК, или комплексных показателей загрязнения.

При статистической обработке большого массива информации рассчитывают коэффициенты K_{1x}, K_x и K_c с целью установления существенности отличия средних X и стандартных σ отклонений за любые два сравниваемых года и выделения тенденции изменения уровня загрязнения.

Коэффициент K_{1x} характеризует отношение средних концентраций за текущий и предыдущий периоды. При этом всегда большая концентрация делится на меньшую, вследствие чего K_{1x} всегда больше 1. Если концентрация в текущем периоде возрастает,

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

тогда перед K_{1x} ставится знак "минус", что означает - положение ухудшилось. Таким образом, K_{1x} характеризует тенденцию изменения уровня загрязнения за два сравниваемых периода. Величина K_{1x} отмечает также изменение уровня загрязнения, но она совмещается с доверительной оценкой. Если значение K_{1x} превосходит трехкратную ошибку ее определения, тогда величина K_x дублируется значением K_{1x}. Это означает, что тенденция K_{1x} или K_x установлена с надежностью 99,7 %. Если тенденция изменения уровня загрязнения невелика, т.е. разность между средними за два периода покрывается двукратной ошибкой, тогда отличие в уровне загрязнения несущественно либо не выявляется имеющимся объемом информации. Если тенденция заключена между двукратной и трехкратной ошибкой, тогда наблюдается неопределенность в направленности изменений содержания отдельных ингредиентов и показателей во времени.

Коэффициент K_c уточняет оценки надежности и его значение показывает, во сколько раз изменилась повторяемость высоких концентраций. В случае их увеличения ставится знак "минус", а при уменьшении случаев обнаружения концентраций более 50 ПДК - знак "плюс".

Косвенным методом оценки тенденции является сопоставление масс загрязняющих веществ, поступивших от различных источников загрязнения в конкретные среды в ретроспективе.

6.5.3 Укрупненная оценка состояния загрязненности природных сред района с учетом приоритетности загрязняющих веществ на основании предварительной информации выполняется с использованием индексов загрязненности природных сред.

6.6 Результаты предварительного анализа представляются в текстовой, табличной и графической формах, а также в виде карты-схемы, на которую нанесены основные источники загрязнения и пункты наблюдений за загрязнением природных сред.

Результаты предварительного анализа, которые будут включены в заключительные материалы, подготавливаются и оформляются согласно требованиям раздела 10 настоящего РД.

7 Методика проведения экспериментальных работ

7.1 Состав работ

7.1.1 Проведение экспериментальных работ в конкретном промышленном районе предполагает углубленное, с достаточным пространственно-временным разрешением изучение загрязненности природных объектов по достаточно широкому перечню загрязняющих веществ, а также эффектов воздействия загрязнения на биоту.

7.1.2 В состав экспериментальных работ по комплексному обследованию входят:

а) детальные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха;

б) наблюдения за выпадением загрязняющих веществ на подстилающую поверхность и определение загрязненности почвенно-растительного и снежного покровов;

в) наблюдения за загрязнением поверхностных вод и донных отложений в исследуемом районе, поступлением загрязняющих веществ в поверхностные воды с окружающей территории и их выносом за пределы района;

г) наблюдения за состоянием водных экосистем;

д) метеорологические, гидрологические и другие сопутствующие наблюдения.

7.1.3 В состав работ по комплексному обследованию могут быть включены специальные исследования по медико-биологическим программам, а также другие специальные исследования (наблюдения за выбросами и сбросами ранее не идентифицированных токсических веществ, наблюдения за загрязнением грунтовых вод в районе источников загрязнения и т.д.).

7.2 Организация дополнительной сети наблюдений

7.2.1 Кроме использования сети режимных наблюдений, для выполнения работ по комплексному обследованию организуется временная сеть наблюдений, включающая систему дополнительных постов и створов, в том числе сеть маршрутных и подфакельных

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

постов, а также систему пробных площадок для съемок загрязнения почвенно-растительного и снежного покровов.
7.2.2 Выбор мест для организации дополнительной сети наблюдений уточняется при визуальном осмотре местности.
7.3 Состав исполнителей
Работы по комплексному обследованию состояния загрязнения природной среды организуются и проводятся подразделениями Росгидромета, научно-исследовательскими институтами и другими заинтересованными организациями. В работах могут принимать участие санитарно-эпидемиологическая служба, учреждения биологического, медицинского, геологического, автотранспортного профиля и другие. В общей координации работ обязательно участие территориальных (городских) природоохранных органов и представителей исполнительной власти.
7.4 Сроки работ
7.4.1 Краткосрочные комплексные обследования (рекогносцировочные) проводятся в относительно сжатые периоды времени продолжительностью до 1 - 2 мес.
7.4.2 Общая продолжительность периода экспериментальных работ по детальному комплексному обследованию загрязнения природной среды составляет от 1 года до 2 лет. При ограниченных ресурсах работы могут проводиться эпизодически по одному месяцу в каждый из наиболее характерных сезонов.
7.4.3 В случае аварийной ситуации сроки проведения оперативного обследования должны быть максимально приближены к моменту ее возникновения.
7.4.4 Возможно проведение повторных обследований для определения тенденции изменения экологической обстановки, а также детализации и дополнительного исследования отдельных приоритетных проблем загрязнения района, выявленных в процессе комплексного обследования.
7.4.5 Программа реализации детального комплексного обследования загрязнения атмосферы в районе (городе) обычно рассчитывается на 1 - 2 года в зависимости от размеров территории, физико-географических условий, количества источников загрязнения и специфики выбрасываемых в атмосферу примесей, изменчивости полей метеорологических элементов, а также от наличия материальных ресурсов. Наблюдения на стационарных постах проводятся в рекомендованные стандартными программами сроки, а на дополнительных - в соответствии с разработанной программой обследования.
Для обеспечения статистически значимых данных об уровнях загрязнения атмосферного воздуха общее количество наблюдений за одной примесью должно быть не менее 200, на одном расстоянии от источника загрязнения за одной примесью - не менее 50 в год, согласно РД 52.04.186-89.
7.4.6 Наблюдения на водных объектах при проведении детального комплексного обследования выполняются с учетом основных фаз гидрологического режима: во время половодья (на подъеме, пике и спаде), во время летней межени (при наименьшем расходе и при прохождении дождевого паводка), осенью (перед ледоставом) и в период зимней межени.
Специальные наблюдения за загрязнением водных объектов проводятся в меженный период при наиболее неблагоприятных условиях минимальной водности в годовом цикле.
7.4.7 Работы по изучению загрязнения снежного покрова проводятся в период максимальных снежных запасов, почвенного покрова - в теплый период года, а растительности - в период вегетации.
7.5 Программа работ
7.5.1 Программа работ в каждом случае определяется в зависимости от целей и задач конкретного обследования, а также от вида проводимого обследования.
7.5.2 Программа рекогносцировочного обследования предусматривает минимальный объем необходимых работ, выполнение которых возможно в ограниченный период времени.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

7.5.3 Программа детального комплексного обследования уточняется после выполнения рекогносцировочного обследования.
7.5.4 Программа комплексного обследования согласовывается организациями, принимающими участие в его проведении.
7.5.5 Программа работ по комплексному обследованию содержит сведения по видам и количеству наблюдений для каждой природной среды, периодичность, наблюдений, сроки начала и окончания и пространственную привязку отдельных видов наблюдений.
7.5.6 В программе работ согласовываются пространственное расположение пунктов (постов, створов) наблюдений и сроки наблюдений по различным природным средам. Пункты отбора наносятся на карту-схему района.
7.5.7 Программы наблюдений могут уточняться в процессе выполнения работ.
7.6 Методика проведения наблюдений по природным средам и источникам загрязнения в городах и промышленных районах
7.6.1 Наблюдения за уровнями загрязнения атмосферного воздуха
Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха регламентируются ГОСТ 17.2.3.01 и выполняются в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.
7.6.1.1 Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в городах
При обследовании загрязнения атмосферы городов организуется сеть временных измерительных постов (стационарных, маршрутных) из расчета 1 пост наблюдений на 3 - 5 км^2 с расположением их в жилых районах разного типа застройки, на перекрестках улиц с оживленным движением, в выраженных формах рельефа. За пределами города организуются по одному посту наблюдений на наветренной и подветренной сторонах города, по преобладающему направлению ветра на расстояниях 1 - 5 км. Наблюдения на временных постах проводятся по одной из программ в соответствии с РД 52.04.186-89.
При детальных обследованиях, когда наблюдения производятся с целью изучения внутрисуточного изменения загрязнения, они могут осуществляться в 8 сроков. В других случаях на практике ограничиваются 3 (реже 4) сроками наблюдений.
Допустимо проведение дополнительных измерений загрязнения атмосферы на различных уровнях над поверхностью земли с помощью установки газоанализаторов на телевизионных мачтах, высотных башнях, а также зондирования с помощью вертолетов и других летательных аппаратов.
Для измерения концентраций вредных веществ на постах наблюдений используются газоанализаторы или отбираются пробы воздуха с последующим их анализом в химических лабораториях в соответствии с РД 52.04.186-89.
Возможно проводить изучение загрязнения воздуха города последовательно по отдельным его районам, при этом на стационарных постах наблюдения выполняются постоянно, а в большинстве дополнительных пунктов - в течение месяца в характерные сезоны года.
7.6.1.2 Подфакельные наблюдения
Существенную часть комплексного обследования загрязнения атмосферного воздуха составляют подфакельные наблюдения от приоритетных источников загрязнения, которые могут проводиться как на территории города, так и за его пределами. Подфакельные наблюдения осуществляются с помощью автомашин, используемых для перевозки аспирационной аппаратуры и оперативного размещения пунктов отбора проб под факелом исследуемого источника. Отбор проб производится на расстояниях 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15 и 30 км на оси факела и в точках слева и справа в поперечном направлении относительно оси дымовой струи. Расстояние между пунктами отбора проб в поперечном направлении факела увеличивается с удалением от источника в связи с увеличением ширины дымового факела. Более частые наблюдения проводятся на расстояниях 10 - 40 средних высот труб от источника, где существует наибольшая вероятность появления максимума концентраций. Отбор проб осуществляется на высоте 1,5 - 3,5 м от поверхности земли в сроки проведения измерений на стационарных постах.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

7.6.1.3 Внегородские наблюдения за загрязнением атмосферы
Проводятся на стационарных (маршрутных) постах в небольших поселках или малонаселенных местах при отсутствии заметных источников выброса вредных веществ.
7.6.1.4 Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха от автотранспорта
Для изучения особенностей загрязнения воздуха автотранспортом организуют специальные наблюдения, в результате которых определяют:
а) максимальные значения концентраций основных примесей, выбрасываемых автотранспортом в районе автомагистралей, и периоды их поступления при различных метеорологических условиях и интенсивности движения транспорта;
б) границы зон и характер распределения примесей с удалением от автомагистралей;
в) особенности распространения примесей в жилых кварталах различного типа застройки и в зеленых зонах, примыкающих к автомагистралям.
Пункты наблюдений выбираются на улицах в районах с интенсивным движением транспорта и располагаются на участках улиц до и после светофоров, а также в местах торможения автомобилей и в местах скопления вредных примесей за счет слабого рассеивания, обусловленного архитектурно-планировочными особенностями, или в зонах пересечения нескольких улиц.
Интенсивность движения определяется путем учета проходящих транспортных средств по отдельным их видам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, дизельные автомобили, мотоциклы) ежедневно в течение 2 - 3 недель в период с 5 - 6 ч утра до 21 - 23 ч вечера. Подсчет количества автотранспорта производится в течение 20 мин каждого часа. Средняя скорость движения транспорта определяется на основе показаний спидометра автомашины, движущейся в потоке на участке протяженностью 0,5 - 1,0 км.
В качестве основных примесей при наблюдениях на автомагистралях исследуются: окись углерода, углеводороды, окислы азота, акролеин, формальдегид, соединения свинца, озон.
Программу метеорологических наблюдений при самостоятельном обследовании загрязнения атмосферы выбросами автотранспорта составляют измерения разности температуры, влажности воздуха и скорости ветра на уровнях 0,5 и 1,5 м от поверхности земли. При наблюдениях за озоном или другими оксидантами проводится определение интенсивности прямой и суммарной солнечной радиации.
7.6.1.5 Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в промышленных районах
Программа обследования загрязнения воздуха промышленных районов должна предусматривать обследование отдельных городов, организацию внегородских наблюдений, измерения на радиальных маршрутах между городами, исследование химического состава осадков.
При комплексном обследовании загрязнения атмосферы промышленного района выбирается опорный город, расположенный в центральной части района и имеющий наибольшее количество источников загрязнения. Важно, чтобы в опорном городе имелся некоторый ряд наблюдений за загрязнением атмосферы. На период обследования промышленного района в опорном городе должны продолжаться систематические наблюдения. Допускается последовательная реализация программы обследования по городам, но при непрерывности наблюдений в опорном городе. Методы определения загрязнения атмосферного воздуха используются те же, что и при обследовании отдельных городов.
Организация внегородских наблюдений за загрязнением атмосферы предусматривает выбор пунктов наблюдений за пределами городов в рамках изучаемого промышленного района. Пункты размещаются в небольших поселках при отсутствии заметных источников выброса вредных веществ. Помимо непосредственных измерений, для определения содержания вредных веществ на этих пунктах используются косвенные способы оценки загрязнения атмосферы путем сбора и анализа атмосферных осадков, которые проводятся не менее 2 лет. Методические рекомендации по технике сбора и анализа таких проб подробно изложены в РД 52.04.186-89.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

Для изучения загрязнения атмосферы, вызванного влиянием источников отдельных городов промышленного района, используется система радиальных маршрутов. За источник выброса принимается весь город и реализуется программа подфакельных наблюдений. При этом автомашина, оснащенная оборудованном для отбора проб воздуха и метеорологических наблюдений, передвигается от одного города к другому по направлению ветра с остановками для измерений на расстояниях (от административной границы города) 1, 10 и далее через 20 км до административной границы следующего города. Параллельно выполняются отборы проб на одном из пунктов в городе, желательно на подветренной окраине, так, чтобы от него начинался радиальный маршрут. По одному и тому же маршруту рейсы повторяются не менее 10 раз.

7.6.1.6 Особенности наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха при выполнении рекогносцировочных обследований

При рекогносцировочном обследовании временные посты наблюдений (стационарные, маршрутные) располагаются в характерных жилых, рекреационных и других функциональных зонах района. Посты располагаются на достаточном удалении друг от друга с тем, чтобы более полно охватить диапазон изменения концентраций загрязняющих веществ в воздухе на территории обследуемого района. При этом максимальные для наблюдаемого диапазона значения концентраций обычно регистрируются при подфакельных наблюдениях.

В общем случае при выборе временных постов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха следует руководствоваться повторяемостью направлений ветра. При наличии ограниченного числа основных источников загрязнения атмосферного воздуха для выявления закономерностей распределения загрязнения и уточнения его пространственных масштабов посты располагаются в направлении преобладающего переноса на различном расстоянии от источника (группы источников), например на расстоянии 1, 2, 5, 10, 15 км от источника загрязнения.

Места для постов наблюдения необходимо располагать на открытых площадках вне зоны ветровой тени от застройки и лесных насаждений, а также вне зоны влияния автомагистралей.

При рекогносцировочном обследовании для предварительной ориентировочной оценки загрязнения атмосферного воздуха на временных постах отбирается до 25 проб воздуха на каждом посту.

Продолжительность отбора проб составляет от 20 мин до 1 сут. в зависимости от определяемого вещества.

7.6.1.7 Наблюдения за загрязнением воздуха в городах, расположенных на побережьях крупных водоемов, озер и морей

Особенности наблюдений в таких городах обусловлены наличием бризовой циркуляции в прибрежной зоне, а также загрязнением воздушного бассейна выбросами вредных веществ переменными низкими источниками - судами.

Уровни концентраций загрязняющих веществ в приземном слое зависят от времени суток и расположения высоких и низких источников. В связи с наличием бризовой циркуляции факелы от высоких и низких источников смещаются в разных направлениях относительно береговой линии. Если низкие источники находятся во всех районах города, то расположение высоких источников вдоль берега может оказаться наиболее благоприятным для уменьшения концентраций. Однако следует учитывать ряд других факторов, прежде всего рельеф местности, а также малую скорость обмена воздушной массы внутри бризовой ячейки при ее образовании, в результате чего концентрация загрязнения может возрастать.

Для учета влияния на загрязнение атмосферы выбросов вредных веществ от судов, находящихся в порту, проводятся наблюдения за химическим составом воздуха на 1 - 2 постах, расположенных в характерных местах побережья. При этом следует определить параметры выбросов вредных веществ от источников, расположенных в порту на берегу, и

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

оценить возможные пределы выбросов вредных веществ от судов, расположенных на акватории порта.
При детальном обследовании загрязнения воздушного бассейна при наличии бризовой циркуляции проводятся измерения концентраций загрязняющих веществ по высотам.
При организации комплексного обследования загрязнения атмосферного воздуха на территории городов с возможным влиянием бризовых явлений целесообразно использовать результаты шаропилотных наблюдений.
7.6.2 Наблюдения за коррозионными свойствами атмосферы (диоксид серы, хлориды)
Их целесообразно проводить в местах проектирования крупных промышленных объектов, включая атомные электростанции. Наблюдения осуществляются на специальных постах, оборудованных для отбора проб воздуха и пыли на высотах 1, 5, 10, 30 и 40 м от поверхности земли. Отбор и анализ проб воздуха проводится в соответствии с РД 52.04.186-89.
Расчет интенсивности выпадения хлоридов на подстилающую поверхность производится согласно приложению Г.
7.6.3 Наблюдения за выбросами вредных веществ от источников загрязнения
В период комплексного обследования загрязнения атмосферы целесообразно определение выбросов вредных веществ от наземных и высотных источников, особенно для тех, которые недостаточно учитываются в формах 2-ТП (воздух) или достоверность информации о которых, включая перечень загрязняющих веществ, вызывает сомнение.
7.6.3.1 При обследовании стационарных источников особое внимание уделяется неорганизованным выбросам, которые в ряде производств могут быть значительными и оказывать существенное влияние на загрязнение воздушного бассейна. Они, как правило, недостаточно отражены в формах 2-ТП (воздух). Недостаточно полно учитывается также состав загрязняющих веществ, присутствующих в выбросах.
7.6.3.2 Среди наземных источников существенным является автотранспорт, а в ряде случаев и другие виды транспорта. В период обследования необходимо провести, по возможности, полный учет выбросов автотранспорта в зависимости от количества автомашин и интенсивности их движения на контрольной улично-дорожной сети.
7.6.3.3 Для инвентаризации выбросов привлекаются, прежде всего, сами предприятия, а также специализированные организации. Последние могут проводить и контроль правильности представленных предприятиями данных по выбросам в атмосферу.
Основными методами определения выбросов вредных веществ в атмосферу являются: непосредственное измерение в газоходах, фонарях и т.д. и расчеты с помощью составления баланса, по характеристикам используемого топлива [28, 29]. Желательно использовать одновременно оба способа, что дает более точные значения выбросов в атмосферу.
Оценки выбросов и идентификация в них наиболее вредных веществ могут быть получены с помощью экспериментальных измерений с применением летательных аппаратов непосредственно в дымовых факелах.
7.6.4 Наблюдения за атмосферными выпадениями
Общие требования к отбору проб атмосферных осадков определены ГОСТ 17.1.5.05.
7.6.4.1 Сухие выпадения отбираются на планшеты, выполненные из различных материалов. При изучении выпадений тяжелых металлов применяются планшеты из фильтроткани ФПА. Кусок ткани ФПА размером 15×15 см закрепляется на фанерной подложке и устанавливается на высоте 1 м от поверхности земли в тех же пунктах, где производился отбор проб почвы. Продолжительность экспонирования составляет 1 - 3 недели.
7.6.4.2 Мокрые выпадения отбираются специальными пробоотборниками, а при их отсутствии - в полиэтиленовые емкости (тазы) (для изучения выпадений тяжелых металлов). После выпадения осадков пробы переливаются в полиэтиленовые бутылки и консервируются. На этикетках отмечается количество осадков, площадь емкости и объем пробы.
7.6.5 Метеорологические наблюдения

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

При комплексном обследовании загрязнения атмосферы осуществляется комплекс метеорологических наблюдений.

Метеорологические наблюдения проводятся при отборе проб воздуха и включают в себя наблюдения за температурой и влажностью воздуха, скоростью и направлением ветра на высотах 1,5 - 2 м, состоянием погоды и дымовых факелов. Метеорологические наблюдения производятся в соответствии с РД 52.04.186-89.

Помимо наблюдений по стандартной программе, могут быть организованы дополнительные виды наблюдений:

а) градиентные наблюдения в приземном слое воздуха до высоты 2 м, которые проводятся в соответствии с руководством [25];

б) определение вертикальных профилей температуры воздуха и скорости ветра до высоты 10 - 20 м с использованием дистанционных анемометров и термометров сопротивления;

в) актинометрические наблюдения с измерением интегральных потоков радиации (по программе актинометрических станций) и спектральных характеристик.

Рекомендуется проведение дополнительно любых видов наблюдений, позволяющих определять характеристики температурной стратификации и турбулентного перемешивания атмосферы. При наличии возможностей целесообразно использовать данные наблюдений ближайшей аэрологической станции для определения структуры пограничного слоя атмосферы. Если в обследуемом городе имеется пункт температурно-ветрового зондирования, то в дополнение к стандартной программе проводятся дополнительные выпуски радиозондов так, чтобы их было не менее 4 за сутки. Если в данном городе или на расстоянии до 60 км от него аэрологических наблюдений не проводится, то по возможности организуется радио- или шаропилотное зондирование.

С целью получения детальных характеристик распределения температуры, влажности, скорости и направления ветра в приземном слое по территории города могут организовываться специальные микрометеорологические съемки в соответствии с программой, изложенной в [17].

7.7 Наблюдения за загрязнением поверхностных вод

7.7.1 Выбор створов наблюдений на водных объектах

Створы наблюдений выбираются в зависимости от целей исследования и конкретной обстановки, руководствуясь принципами, изложенными в РД 52.24.309-92.

Наблюдения проводятся в фоновом и контрольном створах реки, в местах водозаборов из реки и сбросов в нее сточных вод. Для учета загрязняющих веществ, поступающих с боковыми притоками, целесообразно проводить наблюдения в их устьевых створах.

Для выявления наиболее загрязненных участков на водном объекте и установления источников загрязнения необходимо проводить рекогносцировочное обследование водного объекта с применением метода биотестирования, который описан в приложении Д, и метода инжекции трассера.

Применение этих двух методов позволяет правильно разместить дополнительные створы наблюдений.

На водотоках фоновый створ для выбранного участка устанавливается на 1 км выше первого источника загрязнения.

Створ ниже источника загрязнения располагается в зоне достаточно полного (не менее 80 %) смешения сточных вод с водой водотока. Расчет створа смешения производится в соответствии с результатами трассерного эксперимента.

Режим инжекции трассера должен соответствовать характеру поступления в водный объект загрязняющих веществ. Визуализация шлейфа распространения исследуемого ингредиента от постоянно действующего источника осуществляется в условиях стационарной инжекции трассера.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

Трассер инжектируется непосредственно в сточные воды, распределение которых изучается в данном водотоке. Место инжекции трассера выбирается так, чтобы до впадения сточных вод в водный объект произошло полное перемешивание его со сточными водами.
Длительность времени инжекции выбирается с таким расчетом, чтобы процесс распределения концентраций трассера в контрольном створе водотока во время отбора проб можно было считать установившимся. Обычно это время составляет 20 - 30 мин.
Результаты определения концентраций трассера в отобранных пробах воды наносятся на карту-схему.
Одновременно выполняется расчет отдельных гидродинамических параметров.
В одном трассерном эксперименте, проводимом непосредственно на изучаемом участке водотока, можно определить время добегания, кратность разбавления, коэффициент смешения и расстояние до створа практически полного смешения.
На водоемах в местах организованного сброса сточных вод намечается ряд радиальных створов от места выпуска сточных вод. Первые из них располагаются на расстоянии 0,5 км от места выпуска сточных вод, последние - за пределами зоны, подверженной загрязнению.
7.7.2 Отбор проб
При выполнении комплексных обследований водного объекта створы и вертикали для проб воды и донных отложений на химический и гидробиологический анализы должны быть совмещены как во времени, так и в пространстве.
Периодичность наблюдений за загрязнением поверхностных вод должна учитывать режим сбросов сточных вод, а также суточный и годовой цикл (с учетом гидрологических фаз) гидрохимических и гидрологических показателей.
Отбор проб целесообразно проводить в том интервале суток, когда сбрасывается наибольшее количество специфических загрязняющих веществ. С этой целью необходимо исследовать внутрисуточный режим загрязнения воды для решения вопроса об отборе единичных или интегральных проб.
Пробы поверхностных вод в каждом последующем створе отбираются с учетом времени добегания.
Отбор проб воды следует проводить в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05 и руководством [26].
Для отбора проб воды можно применять любые батометры мгновенного или регулируемого (замедленного) действия.
Объем проб должен соответствовать количеству воды, необходимому для проведения химического анализа.
Для хранения проб по ГОСТ 17.1.5.04 используют стеклянную или полиэтиленовую посуду, которая в зависимости от определяемого показателя должна быть предварительно обработана соответствующими химическими реактивами, тщательно сполоснута водопроводной и дистиллированной водой.
Порядок отбора проб воды и проведения анализа первого дня изложен в ВМУ [6].
Для предотвращения возможного изменения химического состава проб воды при транспортировке и хранении их охлаждают или консервируют, согласно требованиям руководства [26].
При проведении обследования на ранее неизученном участке предусматривается выполнение всех работ по обязательной программе гидрохимических наблюдений в соответствии с РД 52.24.309-92.
Особое внимание следует обратить на определение специфических загрязняющих веществ, ориентировочный перечень которых составляется на основании собранной информации и результатов рекогносцировочных обследований.
7.7.3 Наблюдения за источниками загрязнений поверхностных вод
Обследование источников загрязнения водных объектов выполняется для уточнения качественного и количественного состава сточных вод отдельных предприятий.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

Пункты наблюдений устанавливают в местах выпуска сточных вод в водный объект (включая выпуски очистных сооружений).
В процессе отбора пробы целесообразно замерять расход сточных вод.
Периодичность отбора проб сточных вод устанавливается в соответствии с режимом их сброса, который зависит от технологического процесса производства. При этом необходимо учитывать разнообразие условий спуска сточных вод. Состав сточных вод, как правило, сильно колеблется во времени. В связи с этим целесообразно отбирать средние пробы, составленные из равных количеств жидкости, взятой в течение суток через одинаковые промежутки времени.
При нерегулярном сбросе сточных вод отбираются пробы, составленные из порций, пропорциональных объемам сбрасываемых сточных вод в течение суток [12, 13].
Промежуток времени между взятием пробы и ее анализом зависит от характера пробы, вида анализа и условий хранения.
Консервация сточных вод химическими препаратами допустима лишь в том случае, если определение тех или иных компонентов невозможно провести непосредственно после отбора проб, а консервирующий препарат не мешает их определению.
В пробах сточных вод в зависимости от специфики предприятия определяют содержание возможно большего количества загрязняющих, в том числе специфических, веществ.
7.7.4 Обследование загрязненности донных отложений
При рекогносцировочном обследовании производится выборочный отбор проб донных отложений в местах их возможного максимального загрязнения. При проведении детальных обследований производится более подробный отбор проб.
Отбор проб донных отложений выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.01.
Места отбора проб донных отложений в водотоках и водоемах выбираются с учетом распределения донных отложений и закономерностей их перемещения. Отбор проб обязателен в местах, в которых донные отложения достигают максимального развития (места поступления сточных вод, зоны подпора боковых притоков и приплотинная часть в водохранилищах), а также в местах, где обмен загрязняющими веществами между водной массой и донными отложениями может характеризоваться экстремальными значениями (на судовом ходу, на участках водоемов с глубиной до 10 м, при ветровом перемешивании, на перекатах рек и др.).
На водотоках при необходимости определения влияния сброса сточных вод на степень загрязненности донных отложений пробы отбираются выше и ниже мест сброса сточных вод. На водотоках с быстрым течением (коэффициент Шези C <40 м^{0,5}/с) пробы отбираются на участках с установившимся динамическим равновесием между взвешенными частицами и донными отложениями, где отсутствует смыв последних. Точки взятия проб приурочивают к скоростным вертикалям.
При отсутствии смены типа донных отложений по гранулометрическому составу в пределах 6 м полосы пробы по ширине реки отбирают через 1 скоростную вертикаль. При наличии неравномерности распределения крупности частиц по ширине русла пробы отбираются на каждой промерной вертикали.
На водоемах пробы отбираются в створах питающих их водотоков и в зонах сбросов сточных вод, а также в зоне нижних бьефов гидроузлов и в створах истоков рек или каналов из исследуемого водоема.
Способы отбора проб донных отложений выбираются в зависимости от их характера и свойств загрязняющих веществ и от гидрологического режима водного объекта.
При поверхностном распределении загрязняющих веществ и для определения степени загрязненности дна пробы отбираются из поверхностного слоя донных отложений.
В случае распределения веществ в толще донных отложений пробы отбираются по слоям донных отложений и помещаются в отдельную посуду. В зависимости от целей исследования может быть взята объединенная проба.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

Для отбора проб можно использовать следующие системы пробоотборников: дночерпатели, драги, стратиметры и трубки различных конструкций. В зависимости от глубины водного объекта, характера и свойств донных отложений применяется ручной или механизированный способ отбора проб.
При отборе проб донных отложений следует руководствоваться методическими указаниями [6].
7.7.5 Гидрологические наблюдения
При отборе проб воды и донных отложений в ходе комплексного обследования выполняются необходимые гидрологические наблюдения.
Одновременно с отбором проб воды на водотоках измеряется уровень и расход воды, скорость течения реки, параметры русла (глубина, ширина, извилистость и др.), мощность и распределение по течению реки донных отложений. На водоемах измеряется уровень воды. В то же время проводятся визуальные наблюдения за состоянием водного объекта.
7.8 Наблюдения за загрязнением почв
Общие требования к отбору проб почвы определены ГОСТ 17.4.3.01.
7.8.1 При детальном обследовании загрязнения почвы вне пределов городской застройки или при наличии группы интенсивных источников, сосредоточенных на одной промышленной площадке, когда источники вместе можно условно рассматривать как точечные, отбор проб почвы производится по 8 румбам на расстоянии 1, 2, 5, 10, 15 и 30 км от границы промышленной зоны, причем один из румбов должен совпадать с преобладающим направлением ветра.
В условиях горного рельефа отбор проб не всегда представляется возможным по строго определенным направлениям. В этом случае пробы отбираются в долинах рек, на пастбищах, горных террасах с сохранением основного принципа отбора проб.
7.8.2 В пределах городской застройки в промышленных центрах с большим числом предприятий пробы почвы отбираются по равномерной сетке из расчета 1 проба на 1 км^2.
Пробы почвы отбираются в парках, скверах, садах и т.п.
При рекогносцировочном обследовании отбор проб почвы производится по разреженной сетке с целью уменьшения общего числа обрабатываемых проб, однако при сохранении принципа достаточно равномерного охвата всей территории обследуемого района.
7.8.3 В случае изучения интенсивности вертикальной миграции загрязняющих веществ при детальных обследованиях на наиболее типичных участках рельефа и почвенного покрова делаются почвенные разрезы. Заложение почвенных разрезов желательно производить по преобладающему направлению ветра на расстоянии 2, 10 и 80 км от основных источников выбросов, а также в противоположном направлении на этих же расстояниях.
Для определения интенсивности горизонтальной миграции загрязняющих веществ почвенные разрезы могут быть заложены в пределах профилей, пересекающих наиболее типичные для данной местности элементы рельефа от местного водораздела к местной депрессии (вершина холма, склон, межхолмовое понижение, пойма реки и т.д.).
Расположение указанных профилей целесообразно производить в непосредственной близости от промышленной зоны (1 - 2 км) и на значительном удалении от нее (не менее 30 км).
7.8.4 При рекогносцировочном обследовании пробы почв отбираются однократно.
При детальном обследовании допускаются повторные отборы проб почвы.
7.8.5 Отбор поверхностного слоя почвы
7.8.5.1 В пункте отбора выбирается наиболее типичный по ландшафту (луг, пашня, пойма, лес) участок размером 100×100 м. Пробы почвы на лугах, целинных землях отбираются в слое 0 - 10 см, где сосредоточена основная масса выпавших загрязняющих веществ. В лесах отдельно отбираются пробы подстилки из опада и почвенного слоя 0 - 10 см. На пашне отбирается проба из слоя вспашки 0 - 20 см. Из отобранных проб удаляются корни, камни и другие посторонние включения. Средняя проба почвы складывается из 9 индивидуальных

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

образцов массой 0,5 кг, отобранных по диагоналям площадки 100×100 м. Средний образец массой 1 кг отбирается методом квартования.
В селитебных зонах при обследовании промышленных источников выбросов представительные участки целесообразно размещать в глубине дворов, заслоненных домами от уличного движения транспортных магистралей (100 - 200 м). Не допускается отбор проб на клумбах, строительных площадках, других участках, где вероятно использование привозной почвенно-грунтовой толщи или, наоборот, снятие ее верхнего слоя. В случае необходимости размеры представительных участков могут существенно сокращаться и составлять 10×10 м.
7.8.5.2 Отбор проб в разрезах
Почвенные разрезы делают глубиной до 1,5 м. Отбор проб необходимо начать от основания разреза, т.е. снизу вверх. В верхней части разреза образцы почв берут послойно сплошь (на пашне в слоях 0 - 20, 20 - 30 см; на лугу и в лесу - 0 - 5, 5 - 10, 10 - 20, 20 - 30 см), а начиная с глубины 30 см, куда проникновение металлов затруднено, почвенные образцы берут по генетическим горизонтам, причем, если толщина горизонта более 50 см, берут две пробы. Количество проб для составления смешанного образца из разреза: из верхних слоев до 30 см, где наибольшая вариабельность металлов - 9 проб с 3 стенок разреза, в слоях на глубине больше 30 см - 6 проб с 3 стенок. Глубина отбора (перпендикулярно стенке) 5 - 6 см. Масса среднего образца 1 кг. Дальнейшую обработку почв выполняют как при поверхностном отборе. Методика отбора проб в почвенных разрезах подробно описана в рекомендациях [15].
7.8.5.3 При проведении комплексных обследований целесообразно определять pH почвы, содержание в почве общего органического вещества, подвижных фосфатов, карбонатов, обменных оснований, а также определять интенсивность превращения веществ в цикле углерода (по выделению C^2O и активности дегидрогеназ) и фосфора.
Работы по исследованию качества почв по агрохимическим и биологическим показателям производятся в соответствии с рекомендациями [5].
Отбор проб сопровождается визуальной оценкой и описанием степени нарушенности почвенного покрова.
7.9 Наблюдения за загрязнением снежного покрова
7.9.1 Отбор проб снега производится однократно в конце зимнего периода перед началом снеготаяния.
7.9.2 Выбор пунктов наблюдений
В пределах города отбор проб снега производится у промышленных предприятий, тепловых электростанций и т.п., в жилых кварталах города, у транспортных магистралей, у пунктов отбора проб атмосферного воздуха. Отбор проб снега осуществляется на характерных участках ландшафта в тех же точках, что и отбор проб почвы (согласно 7.8.2). Если программой или сроками проведения комплексного обследования отбор проб почв не предусмотрен, то для выбора пунктов отбора проб снега в окрестностях города следует руководствоваться принципами, изложенными в 7.8.1.
7.9.3 Отбор проб снега производится стандартным снегомером-плотномером. Объединенная проба снега в точке отбора составляется из суммы единичных проб (кернов) снега. Количество кернов снега в объединенной пробе определяется на месте из условия получения общего объема снеговой воды в пробе не менее 2,5 $дм^3$. Количество кернов снега в пробе не должно быть менее 3.
Керн снега отбирается на полную глубину снежного покрова. Нижний конец керна очищается от возможных включений растительного материала и грунта.
7.9.4 Предварительная обработка проб снега заключается в растапливании и фильтровании, после чего отфильтрованная талая вода (фильтрат) и взвешенное вещество на фильтрах подвергаются дальнейшей обработке и анализу.
7.9.5 При обработке и анализе проб следует руководствоваться РД 52.04.186-89.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

7.10 Наблюдения за загрязнением растительности

7.10.1 Пробы растительности отбираются в тех же пунктах, где производился отбор проб почвы (согласно 7.8.1, 7.8.2). Отбор проб растительности производится на соответствующей стадии вегетационного периода, определяемой периодом проведения обследования.

7.10.2 Для получения смешанного образца растений отбирается 5 индивидуальных проб растений по 50 г с площади 100×100 м (на огородах, садовых участках и т.п. используются меньшие площади). Отбираются растения преимущественно одного вида, например пшеница, картофель, подсолнечник (на культурных угодьях), разнотравье (на лугах, целине). Наземная часть растений срезается на высоте не ниже 15 - 20 см (за исключением низкорослых трав), чтобы уменьшить вероятность загрязнения растений почвенной пылью. Обычно отбираются листья растений и съедобная часть (корнеплоды, зерно, фрукты и т.п.). Отобранные растения промываются в воде, и составляется параллельная партия непромытых листьев растений для оценки степени их загрязнения атмосферной пылью. В полевых условиях растения могут быть промыты питьевой водой. Сначала растения в течение 5 мин промываются из расчета 1 л воды на 100 г растений, затем ополаскиваются проточной водой. Промытые и непромытые растения сушатся под навесом в течение 5 - 6 сут, затем упаковываются в х/б мешочки с этикеткой.

7.11 Изучение влияния загрязнения на биоту

7.11.1 Исследования откликов экосистем района на антропогенное воздействие позволяют получить фактические данные о результатах влияния загрязняющих веществ на биоту и дополняют информацию о загрязненности природной среды района, получаемую в результате наблюдений за уровнем загрязненности различных компонентов природной среды.

При проведении комплексных обследований наиболее доступными работами такого рода являются тестирование и моделирование, изучение угнетения растительности, исследование деградации почв.

Эти работы выполняются в совокупности или по отдельности, в зависимости от целей комплексного обследования и возможности привлечения соответствующих специалистов.

7.11.2 В рамках комплексного обследования возможно также проведение других специальных исследований.

В частности, в программу специальных исследований может быть включено:

а) биотестирование и биоиндикация водных объектов (согласно приложениям Д и Е);

б) изучение внутриводоемных процессов путем химико-биологического моделирования в условиях максимального приближения к реальной экосистеме (согласно приложению Ж);

в) изучение загрязнения почвы методом биотестирования (согласно приложению З).

7.11.3 Гидробиологическое обследование следует проводить в соответствии с руководством [24].

7.11.4 Исследование угнетения растительности производится в ходе рекогносцировочного обследования посредством визуального осмотра, а при выполнении детальных обследований путем подробной съемки состояния растительного покрова в районе работ.

В результате исследования составляется карта-схема района с указанием на ней зон сильного, среднего и слабого угнетения растительности, а также фоновой зоны с естественной растительностью, которая может иметь место на расстоянии 10 - 30 км от загрязненного района. Выделение зон различной степени угнетения растительности производится в соответствии с принципами, изложенными в работе [35]. При выделении этих зон учитываются такие факторы, как видовое разнообразие растительности, наличие сплошного или нарушенного травяного покрова, наличие или отсутствие естественного древостоя, соотношение лиственного и хвойного древостоя, процент сухостойности. В хвойных лесах целесообразно оценить сохранность хвои, процент хлорозности и некрозности хвои, количество мертвых мутовок, длину верхушечных и боковых побегов, а

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

также состояние ростовых почек, для лиственных насаждений выяснить наличие некрозных пятен на поверхности листьев.
При выделении зон различной степени поражения хвойной растительности в соответствии с основными принципами, изложенными в работе [4], производятся измерения средней высоты и диаметра деревьев, длины центрального и боковых побегов и др.
Наряду с изучением угнетения растительности проводится исследование деградации почвенного покрова. Выделение зон с различной степенью деградации почв (сильной, средней и слабой) по сравнению с "фоном" производится на основании изменения химических, агрохимических и биологических показателей почв, а также с учетом глазомерной съемки нарушенности почвенного покрова.
7.12 Методическое обеспечение проводимых наблюдений
Подготовка, предварительная обработка, консервация и химический анализ проб природной среды производится в соответствии с действующими стандартами, руководящими документами, руководствами, методическими указаниями и рекомендациями.
Обработка и анализ проб атмосферного воздуха выполняется в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.
Химический анализ проб поверхностных и сточных вод выполняется в соответствии с руководствами [12, 13, 26, 34].
Подготовка и анализ проб почвы выполняется в соответствии с методическими рекомендациями [5].
Для выделения приоритетных загрязняющих органических примесей и химических элементов в объектах природной среды при наличии хроматомасс-спектрометрического и плазменно-спектрометрического оборудования многоэлементный или много компонентный анализ проб осуществляется с использованием РД 52.26.193-92 или РД 52.26.194-94.
Помимо указанных выше рекомендаций, при проведении анализов объектов природной среды могут использоваться руководящие документы, разработанные в специализированных НИИ, одобренные секцией Росгидромета по методам химического и радиоактивного мониторинга природной среды и утвержденные руководством Росгидромета.
Средства и методики измерений содержания загрязняющих веществ в пробах природных сред должны быть метрологически обеспечены, согласно требованиям ГОСТ 17.0.0.02.

8 Анализ и обобщение информации

На основании имеющегося материала об уровнях загрязнения природных сред, включая предварительные и фактические данные, полученные при проведении комплексного обследования, оценивается состояние загрязнения природной среды обследуемого района по отношению к соответствующим нормативным или фоновым значениям, а также по обобщенным показателям.
8.1 Оценка загрязнения атмосферного воздуха
8.1.1 Оценка уровней загрязнения на основе нормативных показателей
8.1.1.1 В качестве характеристик загрязнения по каждому вредному веществу принимаются: среднее значение концентрации за выбранный период времени и ее среднее квадратическое отклонение σ результатов измерений от среднего арифметического; максимальное значение концентрации $q_м$; коэффициент вариации , показывающий долю изменчивости от среднего арифметического значения; частота появления g в рассматриваемый период концентраций определенных пределов, которая описывается повторяемостью выше ПДК. Одним из основных периодов для определения этих характеристик является месячный интервал времени, отвечающий достаточной статистической обеспеченности. Характеристики загрязнения могут быть определены за другие интервалы времени или при различных условиях погоды. За более короткие периоды времени из указанных характеристик могут рассматриваться лишь , $q_м$. Следует раздельно выбирать $q_м$ по данным наблюдений на

стационарных постах и при подфакельных измерениях. Ряды наблюдений и средние значения рассматриваются при наличии не менее 20 случаев измерений.

8.1.1.2 Основными критериями качества воздуха являются предельно допустимые концентрации (ПДК) или ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ). В зависимости от токсичности, в соответствии с ГОСТ 12.1.007, выделяются четыре класса опасности вредных веществ: 1 - чрезвычайно опасные; 2 - высокоопасные; 3 - умеренно опасные; 4 - малоопасные.

Для ряда примесей необходимо учитывать суммацию их вредного воздействия.

8.1.1.3 Обработка данных производится для отдельных постов наблюдений. Она может быть выполнена также по отдельным районам или в целом по городу на основании суммирования исходных данных наблюдений на всех постах.

8.1.1.4 При установлении связи характеристик загрязнения с метеорологическими элементами используются данные основной метеостанции, независимо от того, какой материал анализируется - на конкретном пункте, в отдельных районах или в целом по городу. В качестве основной выбирается метеостанция, расположенная на территории, где воздушный поток наименее возмущен рельефом и городской застройкой. Синоптические ситуации принимаются по сведениям Гидрометцентра.

8.1.2 Основными результатами анализа экспериментальных данных являются:

а) сравнительная характеристика значений , $q_м$, g по отдельным веществам, пунктам и по всему городу или по промышленному району за отдельные месяцы (периоды) или по данным за ряд лет;

б) графики временного хода (суточного, месячного и годового) характеристик загрязнения и метеорологических элементов;

в) графики связи характеристик загрязнения , и $q_м$ с метеорологическими параметрами (скоростью и направлением ветра, осадками, приземными инверсиями, туманами и др.);

г) карты-схемы распределения значений , и $q_м$ на территории города или промышленного района в отдельные периоды наблюдений, характерные по условиям погоды и выбросов;

д) "розы загрязнения" в отдельных пунктах и в целом по городу по данным повторяемости значений концентраций при разных направлениях ветра;

е) таблицы характеристик загрязнения в отдельных пунктах при различных выбросах.

8.1.3 Подфакельные наблюдения позволяют оценить максимальные концентрации загрязняющих веществ при направлении факела от предприятия на тот или иной район города.

При обработке подфакельных наблюдений определяются средние и наибольшие (максимальные) значения концентраций на каждом из расстояний от источника (при наличии не менее 50 случаев наблюдений).

Из данных подфакельных наблюдений на определенном расстоянии от источника выбирается не менее 10 наибольших значений максимальных разовых концентрации $q_м$. Методом графической регрессии [2] исследуется зависимость наибольших концентраций $q_м$ от расстояния x до источника выбросов.

8.1.4 При использовании газоанализаторов в работах по обследованию изучается суточный ход концентраций и его изменение с учетом метеорологических условий, выделяются периоды, когда значения концентраций превышали заданный уровень, в частности ПДК. Результаты анализа данных газоанализаторов представляются в виде графиков суточного хода концентраций и метеорологических параметров, карт-схем распределения концентраций по территории города, таблиц характеристик внутримесячной изменчивости загрязнения воздуха.

8.1.5 При проведении наблюдений с вертолета полученные результаты характеризуют пространственное распределение содержания вредных веществ, они изображаются изолиниями, по которым можно судить о характере дымовой "шапки" над городом. Анализ производится совместно с рассмотрением структуры полей метеорологических элементов.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

Результаты наблюдений за содержанием примесей на разных уровнях на телевизионных вышках или высотных башнях характеризуют распределение концентраций примесей над городом.

8.1.6 Результаты метеорологических наблюдений при измерении концентраций примесей в отдельных районах города анализируются для выявления особенностей метеорологических условий по сравнению с результатами наблюдений на выбранной основной метеостанции. При этом сравниваются: скорость ветра (отношение скоростей воздушных потоков); температура (разность в градусах); влажность (разность в процентах); направление ветра (отклонение в градусах); количество осадков (разность в миллиметрах). В ряде случаев могут быть использованы данные специальных наблюдений (актинометрических, градиентных и теплобалансовых, микрометеорологических и др.).

8.1.7 Оценка уровней загрязнения воздуха на основе обобщенных показателей

Нормированные характеристики загрязнения - парциальные (единичные) и комплексные индексы загрязнения - используются для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха города наряду с набором отдельных статистических показателей для ряда измеряемых вредных веществ.

8.1.7.1 Для сравнения степени загрязнения атмосферного воздуха различными веществами рассчитывается парциальный индекс загрязнения J_i

(3)

где - среднее арифметическое значение разовых или средних суточных концентраций i-го вещества; c_i - безразмерная константа, принимающая значения 1,7; 1,3; 1,0; 0,9 для веществ соответственно 1, 2, 3, 4-го классов опасности, позволяющая привести степень опасности i-го вещества к степени опасности диоксида серы, принятой за основную.

8.1.7.2 Для количественной характеристики уровня загрязнения атмосферы, создаваемого n веществами, присутствующими в атмосфере города, используется комплексный индекс загрязнения J_n:

(4)

где i - примесь; n - количество примесей; J_n показывает, какому уровню загрязнения (в единицах ПДК диоксида серы) соответствует фактически наблюдаемое содержание вредных веществ.

8.1.7.3 Комплексный индекс загрязнения может быть использован для сопоставления уровней загрязнения отдельных районов города или уровней загрязнения различных городов. При проведении сопоставлений комплексные индексы загрязнения необходимо рассчитывать по одинаковому количеству веществ n.

При сравнении степени загрязнения в разных районах города проводится расчет парциальных индексов загрязнения по формуле (3), а затем суммирование по m примесям:

(5)

Суммирование парциальных индексов загрязнения атмосферы данного города производится последовательно. Вначале ранжируют по парциальным индексам загрязнения, а затем последовательно суммируют J_i по 2, 3,..., m примесям. Для выявления приоритетного списка загрязненных районов города ранжируют районы по J (2), затем по J (3) и т.д. Для того чтобы J_m были сравнимы для всех районов, их упорядочивание производится по равному количеству вредных веществ m во всех районах. Для сравнения суммарных уровней загрязнения из всего ряда парциальных индексов на практике выбираются первые 5 наибольших значений.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

Аналогичная процедура проводится при составлении приоритетного списка городов изучаемого региона. При этом, если в результате расчетов получается, что J_m <5, то уровень загрязнения воздуха города считается ниже среднего по городам страны; если 5 < J_m <8 - примерно равен среднему; если 8< J_m <15 - выше среднего; если J_m >15 - значительно выше среднего [1].

8.1.8 Оценка пространственных масштабов распространения зоны загрязнения расчетными методами

Для получения информации о пространственной изменчивости концентраций вредных веществ в воздухе проводятся их расчеты согласно ОНД-86 и соответствующим инструкциям к программам расчета, согласованным с ГГО. Использование этой методики позволяет рассчитывать поле разовых максимальных концентраций примеси в приземном слое атмосферы при выбросе из одиночного источника и группы источников, при нагретых и холодных выбросах, а также дает возможность учесть вклады других источников и рассчитать суммарное загрязнение атмосферного воздуха от совокупности стационарных и передвижных источников и определить расстояния, на которых достигаются максимальные уровни концентраций. Наиболее характерными показателями пространственных масштабов загрязнения воздушного бассейна города являются абсолютные и относительные размеры зон загрязнения, к которым относятся:

а) наибольшая линейная протяженность зоны загрязнения i-м веществом $L_{заг}$;

б) площадь зоны загрязнения $S_{заг}$;

в) относительная линейная зона загрязнения

(6)

где d - средняя ширина рассматриваемой зоны загрязнения;

г) относительная площадь зоны загрязнения

(7)

где - площадь города.

В качестве внешней границы зоны загрязнения i-м веществом на карте расчетного загрязнения воздуха выбирается изолиния, характеризующая уровень ПДК этого вещества.

8.1.9 Расчет аварийных зон от потенциально возможных источников загрязнения сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ)

Несмотря на малую вероятность крупных аварий на объектах народного хозяйства, имеющих значительные объемы взрывоопасных и токсичных продуктов, когда можно ожидать существенного загрязнения атмосферного воздуха, приводящего к загрязнению среды и поражению населения, серьезность аварийных ситуаций требует тщательной проработки целого ряда вопросов, связанных с обеспечением безопасной эксплуатации таких объектов. Поэтому в комплексное обследование городов может быть включена инвентаризация потенциально аварийных источников, заблаговременное прогнозирование глубины зон и площадей возможного загрязнения сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ). Расчет возможных аварийных зон производится согласно методике, изложенной в приложении И.

8.2 Оценка загрязненности поверхностных вод

8.2.1 Оценка уровней загрязненности на основе нормативных показателей

8.2.1.1. Оценка уровней загрязненности поверхностных вод производится путем сравнения наблюдаемых концентраций веществ с нормативными значениями, которыми являются ПДК или ОБУВ для водных объектов различных видов водопользования [19, 27].

8.2.1.2 При совместном присутствии в поверхностных водах нескольких загрязняющих веществ с одинаковым лимитирующим показателем вредности, относящихся к 1-му и 2-му

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

классам опасности, сумма отношений концентраций этих веществ к соответствующим ПДК не должна превышать единицы [21]:

. (8)

Суммирование производится в пределах одного класса нормируемых веществ.
В случае превышения суммы отношений концентраций веществ к их ПДК над единицей формула не применяется, что является недостатком такой оценки. Независимо от значения суммы вода признается непригодной. Таким образом, формулу нельзя применять для оценки качества вод, определения тенденций, сравнения и т.д.
Расчет по каждому лимитирующему признаку вредности приводит к появлению 5 оценок для каждого пункта.
8.2.1.3 В случае отсутствия гигиенических или иных нормативов для отдельных зарегистрированных ингредиентов оценку загрязнения воды рекомендуется проводить сравнением измеренных значений их концентраций с фоновыми по отношению к загрязненному району или с геохимическим фоном.
8.2.2 Оценка загрязненности поверхностных вод по интегральным показателям
8.2.2.1 Для упрощенной сравнительной оценки качества вод различных водных объектов между собой (независимо от присутствия различных загрязняющих веществ), выявления тенденций качества вод по годам можно использовать действующий на сети Росгидромета показатель ИЗВ [8]. Расчет этого индекса загрязненности водных объектов производится по формуле

. (9)

В расчетах по формуле (9) используется 6 показателей, включая растворенный кислород и БПК[5], а также показатели, имеющие наибольшие значения, независимо от того, превышают они ПДК или нет. Для представления качества вод в виде единой оценки показатели выбираются независимо от лимитирующего признака вредности; при равенстве концентраций предпочтение отдается веществам, имеющим токсикологический признак вредности.
8.2.2.2 Оценка загрязненности водных объектов может быть также произведена на основе других формализованных комплексных показателей, в частности комбинаторного индекса загрязненности воды (КИЗВ), который представляет собой обобщенную однозначную числовую оценку степени загрязненности поверхностных вод по комплексу загрязняющих веществ. На базе КИЗВ проводится классификация воды по степени загрязненности.
Величина КИЗВ одновременно учитывает два фактора - уровень превышения ПДК и устойчивость загрязненности по повторяемости случаев превышения ПДК. Она определяется по любому числу и перечню ингредиентов, на которые разработаны ПДК или другие нормативные значения концентраций.
В качестве исходной используется информация, представляющая результаты химического анализа проб воды в точке их отбора. При этом могут быть использованы материалы различных ведомств, а также специальных исследований, выполненные на единой методической основе. Расчеты КИЗВ выполняются согласно методике, изложенной в работе [10].
Все входящие в оценку коэффициенты могут быть применены для комплексной оценки загрязненности воды водных объектов как в различных сочетаниях, так и каждый в отдельности.
8.2.3 Оценка пространственных масштабов загрязнения поверхностных вод производится по данным наблюдений на водных объектах расчетными или графическими методами, в том

числе с использованием карт-схем загрязнения, на которых обозначены изолинии концентраций загрязняющих веществ.

При оценке пространственных масштабов загрязнения используются известные методы расчета зон смешения загрязнения [22], результаты специальных экспериментальных исследований методом трассерной визуализации шлейфов загрязнения, а также результаты исследования загрязнения донных отложений.

8.2.4 Расчет аварийных зон от потенциально возможных источников загрязнения СДЯВ может быть включен в комплексное обследование и выполняется в соответствии с усовершенствованными методическими рекомендациями [33].

Для оценки расчета аварийных зон загрязнения в водных объектах необходимы следующие исходные данные:

а) возможное время начала и продолжительности аварийного сброса сточных вод;

б) характер выпуска сточных вод (неизвестный, с максимальной скоростью поступления загрязняющих веществ в водный объект в начале, середине или в течение всего периода аварийного сброса);

в) расход или общий объем возможного сброса сточных вод;

д) перечень основных загрязняющих веществ в сточных водах и возможные их примерные концентрации;

е) основные гидрологические характеристики на период опасной ситуации на водном объекте (расходы воды водотоков выше аварийного сброса и в заданном створе, максимальные и средние скорости течения воды в этих створах, средние значения ширины и глубины речного потока).

8.3 Оценка загрязнения почв и растительности

8.3.1 Оценка на основе нормативных показателей

8.3.1.1 Степень загрязнения почв химическими веществами оценивается по ПДК этих веществ в почве или ориентировочно допустимым концентрациям (ОДК) [16, 23]. Предельно допустимые концентрации утверждены Минздравом для ряда химических веществ и соединений, в том числе для валового содержания подвижных и водорастворимых форм соединений ряда химических элементов в почвах.

При отсутствии ПДК содержание химического вещества сравнивается с фоновыми значениями или естественным геохимическим фоном (кларками).

8.3.1.2 Загрязнение почв металлами оценивается по уровню подвижных и водорастворимых металлов, биологическим показателям почв и накоплению металлов в растениях.

Основным критерием загрязнения почв является уровень подвижных и водорастворимых форм металлов.

8.3.1.3 В качестве предельной нагрузки загрязнения почв металлами следует рассматривать тот уровень, когда содержание их в растениях (съедобных частях) превышает соответствующие утвержденные ПДК для продуктов питания.

8.3.2 Оценка по суммарному показателю

8.3.2.1 Оценка загрязнения почв группой загрязняющих металлов выполняется в соответствии с методикой [16] на основе использования суммарного показателя загрязнения почв Z_c:

(10)

где - коэффициент концентрирования i-го вещества, равный отношению фактической концентрации к фоновой; n - число элементов, характеризующих загрязнение почв.

8.3.2.2 Значения Z_c сопоставляются с ориентировочной шкалой опасности загрязнения, имеющей градации допустимой (до 16), умеренно опасной (до 32), опасной (до 128) и чрезвычайно опасной (свыше 128) категорий загрязнения, что статистически связано с изменением показателей здоровья населения в зонах загрязнения.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

8.3.2.3 Информацию о загрязнении почв рекомендуется сопоставить с интегральными биологическими показателями, характеризующими качество почв, такими как ферментативная активность, активность и распространение почвенных организмов и др. (согласно 8.4.1.3).

8.4 Оценка загрязнения по биологическим показателям

8.4.1 Оценка изменений растительного и почвенного покровов

8.4.1.1 Состояние наземной растительности качественно характеризует загрязнение воздушного бассейна и почвенного покрова в районе расположения промышленных предприятий. При повышенных уровнях загрязнения отмечаются угнетение растительного покрова, выпадение отдельных видов, суховершинность хвойных деревьев, сопровождающиеся в ряде случаев деградацией почвенного покрова.

8.4.1.2 Оценка угнетения растительности, выполненная биологами на основании методических подходов, изложенных в работе [35], представляется в виде карты-схемы района с указанием зон различной степени угнетения (поражения) растительности.

8.4.1.3 Результаты визуальной оценки степени нарушенности почвенного покрова, уточненные на основании исследований качества почв по агрохимическим и биологическим показателям, в частности ферментативной активности, активности и распространению почвенных организмов, выполненных специалистом-почвоведом, а также исследований фитотоксичности почв, отмечаются на карте-схеме района с выделением зон различной степени деградации почв (сильной, средней и слабой).

8.4.2 Гидробиологическая оценка загрязненности водных объектов

Биологическая оценка загрязненности водных объектов должна осуществляться в рамках двух важнейших методологических подходов: биоиндикации и биотестирования. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, в связи с чем для целей комплексного обследования загрязнения водного объекта наиболее целесообразно сочетание методов, представляющих оба эти подхода.

8.4.2.1 Для оценки загрязнения водных объектов по состоянию фитопланктонного сообщества используется ряд методов, базирующихся на двух основных принципах: индикаторном значении видов и видовом разнообразии сообщества.

8.4.2.2 В соответствии с принятым в системе Росгидромета классификатором качества вод суши по гидробиологическим показателям поверхностные воды делятся на 6 классов (очень чистые, чистые, умеренно загрязненные, загрязненные, грязные и очень грязные) [24]. Класс вод определяется по совокупности данных о состоянии зообентоса, перифитона, фитопланктона, зоопланктона и бактериопланктона.

8.4.2.3 Допустимо использовать более чувствительный и информативный метод исследования уровня загрязнения водных объектов по состоянию сообщества фитопланктона, который позволяет при изучении сообщества альгофлоры определять не только видовой состав фитопланктона, но и физиологическое состояние организмов, входящих в состав сообщества (биоиндикация) [32].

8.4.2.4 По результатам биотестирования водных объектов на основе исследования токсичности вод, выполненного в соответствии с методикой, приведенной в приложении Д, проводится оценка загрязненности водных объектов по шкале, имеющей три степени градации: сильно загрязненные, средне загрязненные и слабо загрязненные водные объекты.

8.5 Уточнение приоритетного перечня загрязняющих веществ

8.5.1 По отношению измеренных при обследовании значений концентрации загрязняющих веществ к ПДК с учетом количественных показателей выбрасываемых (сбрасываемых) веществ, их класса опасности и лимитирующего показателя вредности выявляются или уточняются приоритетные загрязняющие вещества для природных сред (согласно 6.5.2 - 6.5.6).

8.5.2 Приоритетный перечень загрязняющих веществ, характерных в целом для района обследования и представляющих наибольшую опасность для населения и природной

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

экосистемы, устанавливается с учетом минимальной суммы мест соответствующего вещества в приоритетных списках по отдельным природным средам.

8.6 Оценка пространственных масштабов загрязнения

8.6.1 Результаты комплексного обследования загрязнения природной среды для установленных приоритетных загрязняющих веществ анализируются в табличной или графической форме, или в виде карт-схем, на основании чего могут быть оценены пространственное распределение, масштабы и интенсивность загрязнения в обследуемом районе.

8.6.2 Если при проведении рекогносцировочных или детальных обследований в изучаемых объектах природной среды измерялись значения содержания загрязняющих веществ на различном расстоянии от источника загрязнения*, на основании полученных данных могут быть установлены закономерности убывания концентраций с удалением от источника, в частности с помощью графиков в логарифмическом или полулогарифмическом масштабе. Установленные закономерности позволяют оценить изменение концентраций загрязняющих веществ на участках территории обследуемого района, не охваченных непосредственными измерениями.

* Для атмосферного воздуха (водных объектов) при сопоставимых метеорологических (гидрологических) условиях.

8.6.3 Для почвенного и снежного покровов и других объектов природной среды, когда отбор проб производится по определенной пространственной сетке, точки с близкими значениями концентраций загрязняющих веществ соединяются изолиниями, которые наносятся на карту-схему района.

8.7 Выделение приоритетности природных сред по степени загрязнения и первоочередности необходимых природоохранных мероприятий

8.7.1 На основании полученного пространственного распределения приоритетных загрязняющих веществ устанавливаются зоны влияния различных источников загрязнения и выделяются природные среды и объекты, являющиеся накопителями загрязняющих веществ и возможными источниками вторичного загрязнения.

8.7.2 Производятся оценки запасов загрязняющих веществ в почвах, донных отложениях, а также в снежном покрове за период накопления снега или растительном покрове за период вегетации.

8.7.3 По данным планшетных измерений, а также по результатам обследования загрязнения снежного покрова рассчитывается интенсивность выпадения как относительное количество загрязняющего вещества, выпадающего в единицу времени на единицу площади поверхности для различных участков территории обследуемого района. С учетом имеющейся информации о длительности периода загрязнения и на основании оценки запасов загрязняющих веществ в почвенном покрове оценивается их накопление в почве.

8.7.4 Аналогично может быть оценено накопление в донных отложениях загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами.

8.7.5 При наличии данных об объемах поверхностного стока (дождевой сток и сток талых вод) и концентрации в нем загрязняющих веществ дается оценка интенсивности смыва приоритетных загрязняющих веществ отдельно для урбанизированной и сельскохозяйственной территории обследуемого района.

8.7.6 На карте-схеме района указывают соответствующие зоны накопления загрязняющих веществ, включая свалки промышленных отходов, шлаконакопители и возможные источники вторичного загрязнения природной среды, а также наносят направления основных путей миграции загрязняющих веществ.

8.7.7 Построенные карты-схемы распределений приоритетных загрязняющих веществ в природных средах совместно с данными об оценках их накопления и миграции в

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

окружающей среде сопоставляются с картами-схемами, полученными в результате экологических исследований. На основании совместного рассмотрения пространственных распределений загрязняющих веществ и данных об угнетении растительности, деградации почвы и изменении качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям делается вывод о воздействии загрязнения на природные экосистемы обследуемого района.
8.7.8 С учетом хозяйственного использования природной среды и влияния загрязнения на население, выделяется среда, уровень загрязнения которой является наиболее высоким. Эта среда может считаться приоритетной в отношении первоочередности природоохранных мероприятий и мероприятий по усовершенствованию системы мониторинга.
8.8 Оценки, полученные в результате комплексного обследования, являются основанием для разработки рекомендаций по природоохранным мероприятиям.

9 Разработка предложений по усовершенствованию системы наблюдений

9.1 По результатам комплексных обследований разрабатываются предложения по совершенствованию системы наблюдений за загрязнением природных сред в изучаемом промышленном районе (городе).
9.2 При разработке предложений следует иметь в виду следующие вопросы:
а) оптимизация сети пунктов и створов наблюдений с целью ее усовершенствования, при этом основное внимание уделяется приоритетной природной среде, загрязнение которой оказывает наибольшее негативное влияние на население и природную экосистему;
б) оптимизация программ наблюдения за загрязнением природных сред с включением в них наблюдений за ранее не наблюдавшимися токсичными загрязняющими веществами;
в) разработка единой программы комплексных режимных наблюдений загрязнения природных сред с установлением тесного взаимодействия между отдельными видами мониторинга с учетом поступления и выноса загрязняющих веществ за пределы промышленного района, а также их переноса между средами с образованием вторичных источников загрязнения;
г) оптимизация химико-аналитического обеспечения наблюдений, включая замену устаревших и разработку (доработку) новых методик, внедрение высокоинформативных методов определения веществ на основе использования газовой и жидкостной хроматографии, атомной абсорбции, ИК- и УФ-спектроскопии, люминесцентных методов, хроматомасс-спектрометрии и т.д.;
д) внедрение автоматизированного контроля загрязнения атмосферного воздуха и качества поверхностных вод, а также дистанционных и биологических методов контроля загрязнения;
е) повышение информативности и достоверности данных наблюдений, усовершенствование автоматизированных средств обработки и передачи информации;
ж) создание информационной базы данных для разработки эффективных первоочередных природоохранных мероприятий.

10 Оформление результатов по комплексному обследованию

10.1 После завершения комплексного обследования загрязнения природной среды в районах с интенсивной антропогенной нагрузкой результаты работ оформляются в виде отчета.
При выполнении рекогносцировочного или оперативного обследования можно ограничиться составлением справки о состоянии загрязнения природной среды в районе обследования.
10.2 Отчет о результатах детального комплексного обследования должен включать следующие материалы:
а) краткое физико-географическое описание города или района обследования;
б) характеристику хозяйственной деятельности на территории района и перспективы ее развития;
в) информацию о предыстории загрязнения района;

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

г) описание источников загрязнения и их характеристик, в том числе описание источников выбросов (сбросов) и их характеристик, количество вредных примесей от выбросов (сбросов) промышленных источников и изменение его во времени года, тенденцию выбросов (сбросов) вредных веществ за предшествующий пятилетний период, приоритетные источники выбросов (сбросов), расположение источников загрязнения с нанесенными на карты-схемы местами сброса и основных выбросов загрязняющих веществ; данные об очистных сооружениях - их объем и состав, характеристику и тип;
д) информацию о проводимых мероприятиях по защите окружающей среды от загрязнения;
е) постановку задачи комплексного обследования с указанием его целей и программы;
ж) подробную характеристику выполненных работ, включая использованные методы отбора и анализа проб, а также обработки и интерпретации полученной информации;
з) приоритетный перечень загрязняющих веществ и его обоснование;
и) фактические данные, представленные в виде таблиц, графиков, карт-схем и др.;
к) оценку уровней загрязнения природных сред на основе нормативных, интегральных и биологических показателей с выделением наиболее загрязненных (приоритетных) сред;
л) интерпретацию связей характеристик загрязнения с метеорологическими и гидрологическими параметрами;
м) оценки пространственных масштабов распространения зоны загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод, снега и почвы на основе эмпирических данных и выполненные расчетными методами, в том числе расчет аварийных зон загрязнения; карты-схемы загрязнения природных сред с выделением наиболее загрязненных участков;
н) расчетные характеристики интенсивности выпадений загрязняющих веществ из атмосферы на подстилающую поверхность, стока загрязняющих веществ для водных объектов; оценки накопления загрязняющих веществ в отдельных компонентах природной среды;
о) рекомендации по усовершенствованию сети наблюдений;
п) рекомендации по проведению природоохранных мероприятий;
р) специальные материалы в зависимости от решаемых при обследовании задач (оценку антропогенной составляющей баланса приоритетных загрязняющих веществ, обсуждение результатов химико-биологического моделирования, рекомендации по пороговым уровням содержания химически опасных веществ, способных при соответствующих обстоятельствах приводить к крупным авариям, определение допустимых нагрузок на водные объекты, расчетные характеристики миграции загрязняющих веществ между отдельными средами).
10.3 В отчет помещают иллюстративные материалы. Таблицы, графики, карты-схемы обобщающего характера помещаются в тексте отчета, а данные фактических наблюдений - в приложениях к отчету.

Приложение А
(рекомендуемое)

Расчет индекса устойчивости направления ветра

Индекс устойчивости направления ветра рассчитывается по формуле

,

при этом

;

,

где H_i - число часов i-го направления ветра.
Результирующее направление ветра рассчитывается по формуле

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

,

где A = 270° (если - отрицательное); A = 90° (если - положительное).

При анализе суточных данных о направлении ветра следует пользоваться классификацией определенной степени устойчивости направления ветра:

C = 0...40 - слабая устойчивость;
C = 41...70 - умеренная устойчивость;
C >71 - сильная устойчивость.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Выброс вредных веществ в атмосферу автотранспортом

На основе средних значении коэффициента *П* (отношение количества вредного вещества, выбрасываемого автомобилем, к единице сжигаемого топлива) из таблицы Б.1, можно рассчитать выброс окиси углерода, углеводородов и окислов азота по кварталам и за год по форме таблицы Б.2.

Таблица Б.1 - Значения коэффициентов *П* для определения выброса вредных веществ автотранспортом

Вид топлива	Примесь		
	окись углерода	углеводороды	окислы азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Таблица Б.2 - Расчет выбросов автотранспорта (т) по количеству сжигаемого топлива

Примесь	Квартал				В целом за год
	I	II	III	IV	
Окись углерода, в том числе от двигателей: карбюраторных дизельных					
Окислы азота, в том числе от двигателей: карбюраторных дизельных					
Углеводороды, в том числе от двигателей: карбюраторных дизельных					

Количество вредного вещества определяется путем умножения израсходованного топлива за каждый квартал и год (в тоннах) на соответствующее значение коэффициента *П*.
Для расчета выбросов можно использовать методы, учитывающие общий объем выполненной транспортной работы и среднюю мощность, развиваемую автомобилем в условиях интенсивного движения. Исходными данными являются: интенсивность движения на данной автомагистрали (количество проходящих автомобилей за 1 ч с подразделением на категории: легковые, грузовые, микроавтобусы, автобусы); средняя скорость движения, км/ч; протяженность магистрали, км. Интенсивность и скорость движения принимаются на основе данных, имеющихся в автотранспортных предприятиях и ГАИ, или по результатам специальных натурных измерений. Суммарный выброс (г/(с·км)) определяется по формуле

,

где $Q_л$ = 0,11 л, $Q_г$ = 0,32 л, $Q_а$ = 0,39 л - среднее количество топлива, сжигаемого легковыми, грузовыми автомобилями и автобусами, соответственно; $N_л$, $N_г$, $N_а$ - интенсивность движения различных видов автотранспорта; $П_1$ - коэффициент, учитывающий изменение выбросов окиси углерода при сжигании единицы топлива для разной скорости движения (таблица Б.3).

Таблица Б.3 - Значения $П_1$ при разной скорости движения автомобиля V для окиси углерода

V км/ч	10	20	30	40	50	60	70	80
$П_1$	0,80	0,72	0,60	0,45	0,22	0,10	0,12	0,16

На основе карт распределения транспортных потоков по городу его территория разбивается на несколько зон (от 3 до 5) с примерно одинаковой скоростью движения транспорта, и в каждой зоне определяется количество проходящих автомашин в 1 ч по всем магистралям. Выброс окиси углерода определяется по каждой зоне; для города в целом полученные значения суммируются.

Приложение В
(справочное)

Приоритетный перечень загрязняющих веществ для водных объектов

Перечень приоритетных компонентов, подлежащих определению в поверхностных водах районов с экстремальной экологической обстановкой, составляется с учетом их распространенности, токсичности, вида промышленности, значимости в местах выбросов.
Для всех водных объектов, независимо от характера промышленности в регионе, приоритетными являются следующие вещества: бериллий, ртуть (класс опасности - 1), селен, свинец, кадмий, висмут, вольфрам, молибден, кобальт, алюминий (класс опасности - 2), медь, цинк, железо общее и трехвалентное, хром шестивалентный, марганец, ванадий, никель (класс опасности - 8), азот аммонийный и нитритный (класс опасности - 3), ПАУ [бенз(а)пирен (класс опасности - 1), нафталин (класс опасности - 4)], полихлорбифенилы (класс опасности - 1), фенолы [фенол (класс опасности - 4), крезол (класс опасности - 2)], моноциклические ароматические углеводороды [бензол (класс опасности - 2), ксилол (класс опасности - 3), толуол (класс опасности - 4), эфиры фталевой кислоты [дибутилфталат, диоктилфтолат (класс опасности - 3)], нефтепродукты (класс опасности - 4), взвешенные вещества, хлориды, сульфаты, смолы, асфальтены.
Для водных объектов, подверженных влиянию промышленных центров с преобладанием горнодобывающей, металлургической и металлообрабатывающей промышленности, этот перечень дополняется следующими специфическими для этих видов промышленности веществами: бор, фтор, роданиды, цианиды (класс опасности - 2), фосфорсодержащие вещества.
Если в обследуемом районе развита химическая, нефтехимическая, лесохимическая, целлюлозно-бумажная, деревообрабатывающая промышленность, в приоритетный перечень включаются хлороформ, четыреххлористый углерод, метан, метанол, анилин, циклогексанон, циклоксаноноксим (класс опасности - 2), формальдегид, ксантогенаты, лигносульфонаты, СПАВ (класс опасности - 4), ацетон (класс опасности - 3), терпены [скипидар (класс опасности - 4)], трудноокисляемые органические вещества (ХПК), лигнин.

Приложение Г
(рекомендуемое)

Оценка коррозионных свойств атмосферы

Интенсивность выпадения хлоридов [мг/(м^2·сут)] на подстилающую поверхность рассчитывается по формуле

$$П = 8,64 \times 10^4 \times q \times (w + 0,048 \times u),$$

где q - средняя месячная концентрация хлоридов, мг/м^3; w - скорость гравитационного осаждения хлоридов, вынесенных с поверхности морей (принимается равной 0,64 м/с) и с засоленных почв (принимается равной 0,002 м/с); u - средняя месячная скорость ветра на высоте флюгера, м/с.

В зависимости от уровня загрязнения атмосферы диоксидом серы и хлоридами определяется коррозионная способность атмосферы в исследуемом районе в соответствии с таблицей Г.1.

Таблица Г.1 - Классификация атмосферы по степени загрязнения коррозионно-активными веществами

Тип атмосферы	Содержание диоксида серы, мг/м^3	Интенсивность выпадения хлоридов, мг/(м^2·сут)
Условно-чистая	Не более 0,025	Менее 0,3
Промышленная	0,025 - 0,13	Менее 0,3
Морская	Не более 0,025	30 - 300
Приморско-промышленная	0,026 - 0,13	0,3 - 30

Приложение Д
(рекомендуемое)

Методика биотестирования загрязнения водных объектов

При выборе биотестирования для целей комплексного обследования загрязнения водных объектов необходимо учитывать следующие требования:
1) биотест должен быть настолько простым, чтобы им можно было пользоваться в полевых условиях при проведении комплексных обследований;
2) биотест должен обладать достаточно высокой, неспецифической чувствительностью к различным загрязняющим веществам.
Этим требованиям удовлетворяет разработанная в ГХИ система биотестов, основывающихся на количественной оценке фильтрационной активности гидробионтов-фильтраторов. В качестве тест-объектов могут использоваться самые различные водные организмы, добывающие корм с помощью фильтрации воды. Это могут быть и организмы зоопланктона (дафнии), микрозоопланктона (коловратки, инфузории), а также бентосные организмы (моллюски). В каждом конкретном случае возможен свой выбор тест-объекта, учитывающий удобство работы с данными организмами, технологию их культивирования и т.д. Однако в качестве общего решения проблемы тест-объекта для рекогносцировочного биотестирования при комплексном обследовании загрязнения водных объектов может быть рекомендован широко апробированный нами тест-объект - инфузория-туфелька Paramecium caudatun.
Такой выбор тест-объекта объясняется следующими соображениями. Во-первых, Paramecium caudatun - это эврибионтный вид, населяющий практически все пресноводные объекты (от очистных сооружений до оз. Байкал). Во-вторых, этот организм чрезвычайно легко культивируется в лабораторных условиях и может транспортироваться на любые расстояния любым видом транспорта.
Выбор в качестве тест-функции фильтрационной активности, являющейся одним из основных элементов пищеварительной функции организма, также не является случайным. Как известно, пищеварительная функция является одним из важнейших объектов диагностики физиологического состояния организма, неспецифически реагирующим на различные внешние воздействия. Наиболее часто в токсикологической практике используется такой ее показатель, как фильтрационная активность.

Этот показатель удобен для целей полевого использования биотестов прежде всего потому, что возможна простая количественная его оценка с помощью модифицированного метода пробного "кормления".

В этом случае в основе биотестирования используется классическая схема постановки биологического испытания, когда тест-объекты разбиваются на две идентичные группы: опытную и контрольную,

Опытная группа организмов подвергается действию тестируемой воды, а контрольная - заведомо чистой (более чистой) воды, отобранной на "фоновых", относительно незагрязненных участках этого же водного объекта. В случае невозможности использования таких "фоновых" проб, применяется лабораторный стандарт - среда, на которой выращивают тест-культуру (отстоянная водопроводная вода или среда Лозина-Лозинского).

По течении времени экспонирования, которое в данном виде биотестирования составляет 2 ч, и опытных, и контрольных инфузорий с соблюдением идентичных условий кормят специальным пробным "кормом". В качестве последнего используют суспензию инертных яркофлуоресцирующих сферических микрочастиц, по форме и размерам имитирующих естественный бактериальный корм тест-объектов. Такая замена позволяет определять с помощью достаточно простой техники количество поглощенного "корма" во время пробного "кормления".

Длительность пробного "кормления" составляет 15 мин, после чего и опытные, и контрольные клетки фиксируют формалином и заключают в препараты для микрофлуориметрического определения количества поглощенного тест-объектами "корма". Микрофлуориметрирование клеток производят на люминесцентном микроскопе МЛД-1, снабженном фотометрической насадкой ФМЭЛ-1А. Критерием наличия воздействия тестируемой воды на тест-объекты является значимое различие средней интенсивности флуоресценции пищеварительных вакуолей у опытных и контрольных организмов. Оценку значимости различий фильтрационной (фагоцитарной) активности различий опытных и контрольных организмов оценивают с помощью *t*-критерия Стьюдента. При этом эмпирическое значение критерия определяют по формуле

(Д.1)

где J_1, J_2 - сравниваемые средние значения интенсивности флуоресценции пищеварительных вакуолей, соответственно опытных и контрольных организмов:

(Д.2)

N_1, N_2 - число клеток в опыте и контроле соответственно;

D_1 , D_2 - значения дисперсии показателей интенсивности флуоресценции пищеварительных вакуолей опытных и контрольных клеток:

(Д.3)

Вычисленное по формуле (Д.3) эмпирическое значение критерия сравнивают с табличным, определенным для соответствующей степени свободы K, за которую принимают сумму объемов сравниваемых выборок, уменьшенную на две единицы:

$$K = N_1 + N_2 - 2. \qquad (Д.4)$$

Если вычисленное значение критерия больше табличного, определяемого для уровня значимости $P = 0{,}05$, то различия в интенсивности флуоресценции пищеварительных

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

вакуолей, а следовательно, и в фильтрационной активности статистически достоверны. Значит, имеет место влияние тестируемой воды на тест-объект.
Иногда при обследовании сильно загрязненных участков водных объектов наблюдают острое токсическое действие тестируемой воды на текст-объекты, выражающиеся в гибели тест-объектов в течение времени экспонирования. В этом случае фиксируют время гибели определенного процента опытных клеток, например время гибели 50 % особей.
Для целей комплексного обследования весьма важной является оценка, хотя бы ориентировочная, степени воздействия. В этом случае возможно не только выделение из общего множества проб воды загрязненных, но и приближенное ранжирование их по степени загрязнения. Такой подход позволяет картировать зоны загрязнения по результатам тестовых рекогносцировочных исследований.
Изложенная выше методика позволяет в принципе реализовать такой подход. Для этого в ходе проведения рекогносцировочного исследования отбирают пробу из источника загрязнения или из зоны, прилегающей к нему. Приготавливают серию стандартных разбавлений воды из этой пробы "фоновой" водой и проводят биотестирование по вышеизложенной схеме. По результатам этого эксперимента строят регрессионную модель, описывающую зависимость реакции биотеста от интенсивности воздействия.
Если на водном объекте имеется несколько различных источников загрязнения, эту процедуру осуществляют для каждой зоны загрязнения отдельно.

Приложение Е
(рекомендуемое)

Метод исследования уровня загрязнения водных объектов по состоянию сообщества фитопланктона (биоиндикация)

В ГХИ разработан метод исследования уровня загрязнения водных объектов по состоянию сообщества фитопланктона, который позволяет при изучении сообщества альгофлоры определять не только видовой состав фитопланктона, но и физиологическое состояние организмов, входящих в состав сообщества (биоиндикация) [32].
При выполнении работ по биоиндикации необходимо соблюдать следующие условия: отбор проб следует проводить с учетом времени добегания; для каждого исследуемого участка реки должен выбираться створ сравнения, не подверженный воздействию изучаемого фактора.
Описываемый метод предполагает регистрацию флуоресценции клеток фитопланктона, поэтому желательно последующую обработку проб производить не фиксируя их и избегая длительного хранения.
Отобранную пробу воды (объем пробы зависит от обилия фитопланктона и составляет обычно 0,5 - 1,0 л) концентрируют на мембранный или ядерный фильтр с диаметром пор 1 - 2 мкм. Концентрирование пробы осуществляется под мягким вакуумом с использованием фильтровальной установки, включающей воронку Зейтца, колбу Бунзена и вакуумный насос. Мембранные фильтры предварительно кипятят в дистиллированной воде в течение 20 - 30 мин, два-три раза меняя ее. Во время фильтрации необходимо следить за тем, чтобы фильтр не подсыхал.
Если условия работы не позволяют проводить обработку живой пробы, то можно отобранную пробу зафиксировать. Традиционно применяемый в гидробиологической практике формальдегид (раствор свежеприготовленный из порошкообразного пароформальдегида) может быть использован для этого в концентрациях 0,02 - 0,1 %. После недельного хранения интенсивность флуоресценции снижается на 1,0 - 10 % для разных видов. Для снижения потерь флуоресценции пробы необходимо хранить при температуре 0 °С. Раствор Люголя для фиксации не пригоден, так как разрушает хлорофилл в первые же часы после внесения в пробу (йод, входящий в состав раствора Люголя, гасит

люминесценцию). Следует отметить также, что допустимо хранение профильтрованных через мембранные фильтры проб в темном месте при температуре 0 - 5 °С в течение суток. Отмеченных недостатков лишен способ фиксации проб нейтрализованным глутаровым альдегидом в конечной концентрации 0,5 - 1,0 % и с последующим хранением в темном месте при температуре 5 - 10 °С. Такие пробы могут храниться в течение нескольких месяцев без снижения интенсивности флуоресценций хлорофилла. Для экономии альдегида фиксирование проб можно производить после концентрации пробы на мембранных фильтрах. В этом случае процедура фильтрации изменяется. Последнюю порцию пробы фильтруют не до конца, а так, чтобы в фильтровальной воронке осталось 10 - 20 $см^3$ (в зависимости от вместимости склянки для хранения) непрофильтрованной воды. Эту воду осторожно сливают в склянку и туда же переносят фильтр. Затем кисточкой (желательно беличьей или колонковой) смывают с фильтра осадок и фиксируют пробу. Хранят пробы при условиях, описанных выше.

Приготовленный одним из вышеназванных способов препарат просматривают в люминесцентном микроскопе. При этом, кроме установления видовой принадлежности водорослей и оценки их обилия (эта операция выполняется в проходящем свете), отмечается характер свечения клеток в свете флуоресценции. Живые, активно метаболизирующие клетки светятся в поле зрения флуоресцентного микроскопа ярко-красным цветом, мертвые клетки - зеленым, а отмирающие - промежуточным оранжево-зеленым цветом.

На основании полученных данных рассчитывают значение индекса разнообразия по формуле Шеннона

где N_0 - общее число клеток в пробе; N_i - число особей i-го вида. Расчет индекса производится для живых и мертвых клеток вместе.

Следует подчеркнуть, что расчет общего индекса недопустимо производить как простое суммирование индексов, рассчитанных отдельно для живых и мертвых клеток [32].

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Химико-биологическое моделирование в условиях максимального приближения к реальной экосистеме

Химико-биологическое моделирование с мезокосмами имеет целью изучение процессов самоочищения, идентификации продуктов трансформации загрязняющих веществ, механизмов взаимодействия загрязняющих веществ и исследуемой экосистемы и т.д. В рамках моделирования решается также вопрос о критериях допустимых нагрузок на водные экосистемы.

Мезокосмы получают путем пространственной изоляции непосредственно в исследуемом водном объекте (с помощью пластиковых контейнеров) объемов воды и донных отложений вместе с населяющими их водными организмами. Полученные экспериментальные микроэкосистемы сохраняют все основные структуры, процессы и связи материнской экосистемы [18].

Уровнем рассмотрения являются не отдельные реакции или организмы, а микросистема, достаточно точно моделирующая химико-биологические процессы в материнской экосистеме.

Для моделирования используют мезокосмы, выполненные из полиэтилена, объемом не более 3 - 5 $м^3$. Глубина "врезания" в донные отложения 5 - 10 см.

Мезокосмы устанавливают в местах, отражающих наиболее характерные черты исследуемого участка водного объекта (тип донных отложений, скорость течения и др.). При

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

наличии нескольких, существенно отличающихся по этим признакам участков, мезокосмы устанавливаются на каждом из них.
Если в речной воде в результате сброса сточных вод уже присутствует значительное количество исследуемых веществ (концентрация их в несколько раз выше ПДК), то изучение закономерностей убыли их концентрации в воде можно проводить без специальных добавок.
Если концентрации веществ в период выполнения эксперимента малы, то в ограниченный мезокосмом объем воды вносятся добавки этих веществ. В этом случае в выбранной точке участка устанавливается не менее двух мезокосмов: контрольный и экспериментальный.
В качестве добавки берется сточная вода или специальный водный раствор изучаемого вещества, приготовленный на профильтрованной речной воде.
Перед введением добавок в мезокосме на 5 - 7 мин включается перемешивающее устройство, затем, не выключая его, в зону наиболее интенсивного перемешивания вводят добавку, содержащую исследуемое вещество или смесь веществ в концентрациях, обеспечивающих имитацию нагрузки речной воды рассматриваемыми сточными водами.
Интенсивность перемешивания должна быть такой, чтобы не происходило взмучивания донных отложений.
Пробы воды отбираются из мезокосмов через 4 - 6 ч до тех пор, пока убыль загрязняющих веществ достигнет 70 %.
При глубине мезокосма до 1 м пробы отбираются из поверхностного и придонного горизонтов, более 1 м - дополнительно из среднего горизонта.
Помимо исследуемых ингредиентов, рекомендуется с целью контроля за токсичностью водной среды проводить наблюдения за общей численностью клеток фитопланктона и общей численностью организмов зоопланктона. Последние параметры, если измерять их 1 - 2 раза в сутки, дают достаточно полную и достоверную информацию о токсичности среды.
Критерием повышения токсичности служит значительное увеличение процента погибших микроорганизмов или отмерших клеток фитопланктона. Анализируя отклики микроэкосистемы на стандартные тестовые нагрузки, решают вопрос о критериях экологически допустимых нагрузок. При этом используется принцип отображения структурных и функциональных взаимодействий путем синтеза искусственных интегральных переменных средствами многомерного статистического анализа. В этом случае на основе большого набора натурных данных, собранных во время эксперимента, синтезируются новые искусственные переменные, такие, что любой контролируемый показатель Z_j может быть представлен как линейная комбинация m гипотетических факторов:

(Ж.1)

где m - количество наблюдаемых химико-биологических показателей (признаков).

Предположение некоррелированности факторов $F_1, F_2, \ldots, F_m$ между собой позволяет для их нахождения использовать аппарат метода главных компонентов.
В этом случае уравнение (Ж.1) может быть переписано в виде так называемого факторного отображения:

$$\begin{aligned} Z_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + \ldots + a_{1m}F_m\,; \\ Z_2 &= a_{21}F_1 + a_{22}F_2 + \ldots + a_{2m}F_m\,; \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ Z_m &= a_{m1}F_1 + a_{m2}F_2 + \ldots + a_{mm}F_m\,, \end{aligned} \qquad (Ж.2)$$

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

где Z_1, Z_2, …, Z_m - наблюдаемые в эксперименте химико-биологические переменные; F_1, F_2, …, F_m - новые переменные (компоненты); a_{11}, a_{12}, …, a_{mm} - элементы факторного отображения, именуемые компонентными (факторными) нагрузками.

Экологически допустимыми считаются те воздействия, которые, изменяя факторные нагрузки, не меняют саму структуру факторного отображения. И наоборот, сильные воздействия изменяют саму структуру факторного отображения.

Приложение 3
(рекомендуемое)

Методика выполнения измерений. Определение уровня загрязнения почвы техногенных районов методом биотестирования

Методика выполнения измерений предусматривает определение интегрального уровня загрязнения почвы, нормируемого по выбранному эквиваленту, в качестве которого может выступать содержание любого приоритетного для данного техногенного района загрязняющего вещества, например массовая доля меди, внесенной в почву в виде соли меди сернокислой.
Методика выполнения измерений устанавливает нижний предел диапазона определения массовой доли меди равным 40 млн$^{-1}$. Верхний предел не ограничен, так как разбавление пробы фоновой почвой позволяет получить любой уровень загрязнения почвы.

1 Метод измерений

Измерение уровня загрязнения почв выполняют методом биотестирования, основанном на приросте отрезков колеоптелей злаковых культур (в зоне растяжения клеток), помещенных на увлажненные до пастообразного состояния пробы тестируемых и фоновых почв.
Для нормирования уровня загрязнения тестируемой почвы по выбранному эквиваленту одновременно строят градуировочный график вида

(3.1)

где - среднее значение прироста отрезков колеоптилей на почве с внесенным загрязняющим веществом, мм; - среднее значение прироста отрезков колеоптилей на фоновой почве, мм; c - массовая доля загрязняющего вещества, млн$^{-1}$.
Затем по значению , полученному на тестируемой почве, с помощью градуировочного графика определяют уровень загрязнения почвы, нормируемый по выбранному эквиваленту.
Из воздушно-сухой объединенной пробы почвы (отобранной в техногенном районе) необходимо тщательно удалить корни, камни и другие механические включения и методом квартования отобрать пробу массой 20 г.
Отобранную пробу почвы следует перетереть в фарфоровой ступке и просеять через капроновое сито с диаметром отверстий 1 мм. Непросеянные комочки почвы растереть и снова просеять. Из полученной пробы взять навеску 1 г и поместить в ячейку камеры.
Семена пшеницы одной партии районированного сорта, имеющие высокую энергию прорастания, замачивают в воде на 3 - 4 ч при комнатной температуре. Вода должна быть проточной либо ее надо менять через 30 - 40 мин. Затем семена помещают на хорошо увлажненную фильтрованную бумагу в кристаллизационную чашку, которую (для предотвращения испарения воды) закрывают полиэтиленовой пленкой.
Кристаллизационные чашки с семенами помещают на 2 - 3 суток в теплый термостат с температурой (25±1) °С и один раз в сутки семена смачивают водой. После достижения длины проростков 2,5 - 3,0 см их подготовку заканчивают.
Для построения градуировочного графика в 8 ячеек камеры помечают по 1 г фоновых или ГСО почв и вносят по 1 см^3 градуировочных растворов в возрастающих концентрациях.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

Пробы почвы тщательно перемешивают и высушивают в открытой камере при комнатной температуре до воздушно-сухого состояния. Таким образом, получают серию проб почв с различной массовой долей меди c_i, млн$^{-1}$.

Перед экспериментом пробы почвы увлажняют дистиллированной водой до пастообразного состояния.

Трехсуточные колеоптили отделяют от корней и зерновок, отбирают образцы одинаковой длины и специальным ножом вырезают участки длиной 4 мм, расположенные на 5 мм ниже верхушки. В каждую ячейку помещают по 20 отрезков колеоптилей. Крышку камеры обертывают двумя слоями фильтровальной бумаги, увлажняют ее дистиллированной водой. Камеру плотно закрывают крышкой и помещают в термостат на 24 ч при температуре (20±5) °С.

Через 24 ч отрезки колеоптилей отмывают от почвы дистиллированной водой и измеряют длину каждого из них мерной лупой с точностью до 0,1 мм.

Градуировочные графики строятся в день проведения эксперимента в координатах зависимости относительного прироста длины отрезков колеоптилей от массовой доли меди в почве c_i.

Для каждого значения массовой доли меди c_i рассчитывают средние значения относительного прироста отрезков колеоптилей по формуле:

(3.2)

где - прирост отрезка колеоптиля на образце почвы, содержащей i-ю массовую долю токсиканта, мм; j - порядковый номер отрезка колеоптиля; - прирост отрезка колеоптиля на контрольной почве из фонового района, мм; - среднее значение прироста отрезка колеоптиля на почве с внесенной массовой долей загрязняющего вещества c_i; - среднее значение прироста отрезка колеоптиля на контрольной почве из фонового района; n - число отрезков колеоптилей, помещенных на образец почвы с массовой долей внесенного загрязняющего вещества c_i; l_{ij} - длина отрезка колеоптиля с произвольным порядковым номером, помещенного на образец почвы с массовой долей внесенного загрязняющего вещества c_i, мм; $l_{исх}$ - исходная длина отрезка колеоптиля, отсеченная от проростков, равная 4 мм.

По значениям c_i и строят градуировочный график.

2 Выполнение и обработка результатов измерений

При выполнении измерений по определению уровня загрязнения почвы из каждой подготовленной пробы почвы берут навески по 1 г и помещают в отдельную ячейку. В другую ячейку помещают по 1 г фоновой почвы.

Если ожидаемое содержание массовой доли меди выше предела измерений по методике выполнения измерения, то пробу разбавляют в 3 и 10 раз по массе фоновой почвой и эти пробы также помещают в отдельные ячейки. Далее проводят измерения как при построении градуировочного графика.

Для каждой пробы определяют средние значения прироста отрезков колеоптилей по формуле

(3.3)

Средние значения относительного прироста отрезков колеоптилей в исследуемой пробе и пробах, разбавленных в 3 и 10 раз, к приросту отрезков на фоновой почве (; ;) рассчитывают по формуле (3.3).

По градуировочному графику находят значения массовой доли меди c_i.

Для массовой доли меди в интервале 30< c <160 млн$^{-1}$ суммарное значение массовой доли меди в пробе c_{ix} находят по формуле

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

$$c_{ix} = c_i + c_k \,, \qquad (3.4)$$

где c_k - значение массовой доли меди, найденное инструментальным методом.
Для массовой доли меди c >160 млн$^{-1}$ суммарное значение ее в пробе определяют по формуле

$$c_{ix} = Ac_i + c_k \,, \qquad (3.5)$$

где A - коэффициент разбавления пробы (3 или 10).

Приложение И
(обязательное)

Методика расчета аварийных зон от потенциально возможных источников загрязнения сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ)

При инвентаризации потенциальных источников аварийной ситуации сильнодействующими ядовитыми веществами в качестве исходных данных принимаются:
- общее количество СДЯВ Q_o на объекте в максимальной по объему, единичной емкости (технологической, складской, транспортной и др.). Для сейсмических районов берется общий запас СДЯВ;
- метеорологические условия - инверсия, скорость ветра 1 м/с;
- пороговая токсодоза выброшенного в атмосферу вещества, вызывающая начальные симптомы поражения.

Расчет масштабов загрязнения сильнодействующими веществами проводится по данным эквивалентного количества СДЯВ. Под эквивалентным количеством вещества $Q_э$ понимается такое количество хлора, масштаб загрязнения которым при инверсии эквивалентен масштабу загрязнения рассматриваемого количества другого СДЯВ.

Эквивалентное количество вещества $Q_э$ определяется по формуле

$$Q_э = K_1 K_3 K_5 K_7 Q_o \,,$$

где Q_o - количество выброшенного при аварии вещества, т; K_1 - коэффициент, зависящий от условий хранения СДЯВ; K_3 - коэффициент, равный отношению пороговой токсодозы хлора к пороговой токсодозе другого СДЯВ; K_5 = 1 (для инверсии); K_7 - поправка на температуру. Коэффициенты K_1 , K_3 , K_5 , K_7 определяются по РД 52.04.253-90. При авариях на хранилищах сжатого газа Q_o рассчитывается по формуле

$$Q_o = dV_x \,,$$

где d - плотность СДЯВ, т/м^3; V_x - объем хранилища, м^3.

При авариях на газопроводе Q_o рассчитывается по формуле

где n - содержание СДЯВ в природном газе, %; $V_г$ - объем секции газопровода между автоматическими отсекателями.

Расчетные оценки масштабов загрязнения на случаи максимально возможных аварий при наиболее опасных метеорологических условиях (скорость ветра <1 м/с, приземная инверсия) определяются по таблице И.1. Если расчетное значение эквивалентного количества СДЯВ

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

оказалось в промежуточном интервале значений $Q_э$, указанных в таблице, оценка глубины и площади зоны загрязнения проводится методом интерполяции.

Таблица И.1 - Глубина и площадь зоны возможного загрязнения при скорости ветра <1 м/с

Эквивалентное количество СДЯВ $Q_э$, т	Глубина зоны загрязнения Г, км	Площадь зоны возможного загрязнения S_B, км^2
0,001	0,38	0,59
0,05	0,85	1,33
0,1	1,25	1,96
0,5	3,16	4,96
1,0	4,75	7,46
3,0	9,18	14,40
5,0	12,53	19,67
10,0	19,20	30,14
20,0	29,56	46,40
30,0	38,13	59,85
50,0	52,67	82,67
70,0	65,23	102,38
100,0	81,91	128,56
300,0	166,0	260,55
500,0	231,0	362,58
700,0	288,0	462,0
1000	363,0	569,8
2000	572,0	897,8

Примечание - При скорости ветра <0,5 м/с площадь зоны возможного загрязнения S_B удваивается.

Приложение Е
(справочнооe)

Библиография

1 Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городе. - Л.: Гидрометеоиздат, 1986. - 200 с.
2 Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. - Л.: Гидрометеоиздат, 1975. - 448 с.
3 Беус А.А., Грабовская Л.И., Тихонова Н.В. Геохимия окружающей среды. - М.: Недра, 1976. - 248 с.
4 Болтнева Л.И. и др. Воздействие пылегазовых выбросов промышленных предприятий на основные северотаежные леса / Л.И. Болтнева, А.А. Игнатьев, Р.Т. Карабань, И.М. Назаров, И.А. Руднева, Т.И. Сисигина // Экология. - 1982. - № 4. - с. 37-44.
5 Временные методические рекомендации по контролю загрязнения почв. Ч.II // Под ред. С.Г. Малахова. - М.: Гидрометеоиздат, 1984. - 61 с.
6 Временные методические указания гидрометеорологическим станциям и постам по отбору, подготовке проб воды и грунта на химический и гидробиологический анализы и проведение анализа первого дня. - М.: Гидрометеоиздат, 1983. - 27 с.
7 Временные методические указания по расчету выноса биогенных веществ неорганизованным поверхностным и внутрипочвенным стоком с земельных угодий в водные объекты / Минводхоз РСФСР. - Свердловск, 1981. - с. 10-11.
8 Временные методические указания по комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. - М.: Госкомгидромет, 1986. - 6 с.
9 Временные рекомендации для составления приоритетного списка вредных примесей, подлежащих контролю в атмосфере. - Л.: ГГО. 1983. - 13 с.
10 Емельянова В.П., Данилова Г.Н. Оценка качества вод суши по гидрохимическим показателям // Гидрохимические материалы. - 1983. - Т. 88. - с. 119-129.
11 Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. Справочное пособие. - Л.: Гидрометеоиздат, 1983. - 328 с.
12 Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. - М.: Химия, 1984. - 447 с.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru

13 Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. - М.: Химия, 1974. - 336 с.
14 Методика прогноза рационального использования и охраны вод, разработки водоохранных мероприятий и прогноза качества вод. - Москва-Харьков: Минводхоз СССР, Госкомгидромет, 1981. - с. 37-41.
15 Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами. - М.: Гидрометеоиздат, 1981. - 109 с.
16 Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами / Минздрав СССР. Главное санитарно-эпидемиологическое управление. - М., 1987. - 25 с.
17 Методические указания по производству микроклиматических обследований в период изысканий. - Л.: Гидрометеоиздат, 1969. - 68 с.
18 Никаноров А.М. и др. Натурное моделирование основных процессов взаимодействия загрязняющих веществ и водных экосистем / А.М. Никаноров, Н.М. Трунов, Н.Н. Шакунова и др. // Экологическое нормирование и моделирование антропогенного воздействия на водные экосистемы. Вып.1. - Л., 1988. - с. 9-16.
19 Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. - М., 1990. - 44 с.
20 Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. - М.: Наука, 1982. - С.288.
21 Правила охраны поверхностных вод (типовые положения). - М., 1991. - 34 с.
22 Практические рекомендации по расчету разбавления сточных вод в реках, озерах и водохранилищах / Под ред. А.В. Караушева. - Л.: Гидрометеоиздат, 1971. - 89 с.
23 Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве. Список № 3210-85. - М., 1985.
24 Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В.А. Абакумова. - Л.; Гидрометеоиздат, 1988. - 239 с.
25 Руководство по теплобалансовым наблюдениям. - Л.: Гидрометеоиздат, 1977. - 149 с.
26 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. - Л.: Гидрометеоиздат, 1977. - 541 с.
27 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. № 4630-88. - М., 1988. - 69 с.
28 Сборник методик по определению концентраций загрязняющих веществ в промышленных выбросах. - М.: Гидрометеоиздат, 1984. - 101 с.
29 Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. - Л.: Гидрометеоиздат, 1986. - 183 с.
30 Трунов Н.М. и др. Комплекс технических средств для натурного экологического моделирования / Н.М. Трунов, Ю.В. Тепляков, Т.И. Тавлинова и др. // Экологическое нормирование и моделирование антропогенного воздействия на водные экосистемы. Вып.1. - Л., 1988. - с. 17-24.
31 Трунов Н.М., Шакунова Н.Н., Трофимчук М.М. Положительное решение по заявке № 4783855/13 (009548) от 18.01.90 "Способ оценки загрязненности водоемов".
32 Трунов Н.М., Шакунова Н.Н., Трофимчук М.М. Способ оценки загрязненности водоемов. Заявка № 4783855/13 (009548) от 18.01.90.
33 Усовершенствованные методические рекомендации по оперативному прогнозированию распространения зон опасного аварийного загрязнения в водотоках и водоемах, а также уровней содержания в воде основных загрязняющих веществ. - СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. - 128 с.
34 Унифицированные методы исследования качества вод. Ч.1. Методы химического анализа вод. - М.: Гидрометеоиздат, 1987.
35 Цветков В.Ф. К методике оценки повреждения лесов промышленными выбросами // Природа Севера и его охрана. - Мурманск, 1981. - с. 28-31.

Документ скачан с портала нормативных документов www.OpenGost.ru