РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Организация и функционирование системы специальных наблюдений за состоянием природной среды в районах развития металлургического производства

Дата введения 2002-01-01

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Гидрохимическим институтом Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

2 РАЗРАБОТЧИКИ А.М.Никаноров, д-р геол.-минер. наук (руководитель разработки); А.Г.Страдомская, д-р хим. наук; В.М.Иваник, канд. геогр. наук

3 УТВЕРЖДЕН Ю.С.Цатуровым, первым заместителем Руководителя Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 26 октября 2000 г.

4 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦКБ ГМП за N РД 52.24.618-2000 от 1.11.2000.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Введение

Интенсивное развитие мощных промышленных комплексов приводит к деградации природной среды и возникновению зон экологического неблагополучия, как правило, в местах сосредоточения предприятий металлургической, угледобывающей, нефтегазовой промышленности, тепловой энергетики и их сырьевых баз. Эти зоны охватывают огромные территории. Так, из 2 млн га земель, освоенных горной промышленностью более двух десятилетий назад, угледобывающей промышленностью занято 110 тыс. га, цветной и черной металлургией - 580 тыс. га, горнодобывающей - 900 тыс. га.

Защита природной среды в этих районах является актуальной проблемой, однако должная информация о состоянии атмосферного воздуха, водных объектов и почв прилегающих территорий, адекватно учитывающая специфику источников техногенного воздействия, и нормативно-техническая документация их обследования практически отсутствуют. В связи с этим требуется разработка новых, отличных от режимного, подходов в организации и проведении мониторинга на территории с высоким уровнем хронического загрязнения и подготовка руководящих документов по их реализации.

Одной из основных отраслей хозяйственной деятельности человека, развитие которой сопровождается негативным воздействием на здоровье человека и нарушением экологического состояния природной среды, является черная и цветная металлургия. Согласно прогнозам развития мировой экономики, для удовлетворения потребности будущих индустриальных объектов к 2000 г. должно быть добыто более 900 млрд т минерального сырья, из них примерно 70% железных руд и около 10% руд алюминия, марганца, меди, цинка, свинца, бария, хрома, титана и кремния. Общие запасы железных руд в России составляют 97,4 млрд т, что почти в 4 раза больше, чем в США, и в 25, 35 и 50 раз больше, чем во Франции, Великобритании и Германии соответственно. Наиболее богат железной рудой Центрально-Черноземный район (запасы руд Курской магнитной аномалии превышают 39

млрд т). Главной металлургической базой России является Урал, где на основных комбинатах страны (Магнитогорский, Нижнетагильский, Челябинский, Орско-Халиловский) вырабатывается до 90% чугуна и стали и до 80% проката. На территории России широко развита цветная металлургия (алюминиевая, титано-магниевая, никель-кобальтовая, медная, свинцово-цинковая и др.), на предприятиях которой осуществляется производство более 90 цветных металлов.

Ввод в 1970-1990 гг. объектов большой мощности по переработке металлов (доменные печи объемом 2700-5500 $м^3$, электроплавильные печи вместимостью 100-200 т, коксовые батареи производительностью 1 млн т кокса в год и др. при соответствующей недоработке вопросов вентиляции и пылегазоочистки привел к выбросам в атмосферу и водные объекты значительных количеств токсичных веществ. Изношенность металлургических агрегатов, 50-60% которых эксплуатируется, к тому же, с нарушением технологических параметров, является немаловажной причиной постоянных аварий на давно действующих объектах.

К основным веществам, загрязняющим атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, донные отложения и почвы, относятся фториды и сульфиды тяжелых металлов, мышьяковистый водород, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), аммиак.

В большинстве городов, прилегающих к районам развития черной и цветной металлургии, отмечены устойчивые превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) по многим загрязняющим веществам, характерным для данного вида техногенного воздействия. Так, по результатам специальных эпизодических наблюдений в Каменске-Уральском, Нижнем Тагиле, Братске, Чапаевске, Карабаше и других городах зафиксировано превышение в атмосферном воздухе бенз(а)пирена в 20-50 раз, металлов I класса опасности в 20-50 раз, нафталина до 100 раз и т.д. Среднегодовые концентрации этих веществ в поверхностных водах составили десятки и даже сотни ПДК.

Существующая система режимных наблюдений позволяет контролировать содержание лишь незначительной части этих токсичных веществ. Поэтому необходимы систематические специальные наблюдения с соответствующим пространственно-временным и компонентным разрешением, позволяющие получать реальную оценку состояния объекта природной среды в районах развития металлургического производства, выявлять зоны импактного интенсивного техногенного воздействия, определять статус их экологического неблагополучия (зоны экологического бедствия, экологического кризиса, экологического риска) с целью принятия целенаправленных мер по реабилитации территорий.

В настоящих Методических указаниях изложены методико-методологические основы организации и функционирования мониторинга за загрязнением объектов природной среды в районах горнорудного производства и собственно металлургического производства черных и цветных металлов.

При разработке документа учтены основные принципы и положения, изложенные в стандартах, указанных в п.2, по организации и проведению режимного мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, водных объектов суши и почв. Кроме того, при разработке документа использованы соответствующие справочные материалы по характеристике объектов исследований, содержащиеся в многочисленных научно-технических публикациях.

1 Область применения

Настоящие Методические указания устанавливают требования к порядку формирования подсистем мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов суши в районах развития черной и цветной металлургии, а также их сырьевой базы горнорудного производства в рамках существующей системы режимных наблюдений за состоянием объектов природной среды.

Методические указания распространяются на специальные наблюдения за состоянием природной среды в районах, подверженных интенсивному хроническому техногенному воздействию металлургического производства.

Методические указания предназначены для оперативно-производственных и научно-исследовательских организаций Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета), осуществляющих наблюдения и исследования в районах развития черной и цветной металлургии и их сырьевой базы.

2 Нормативные ссылки

В Методических указаниях использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.563-96. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений.

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

---

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.589-2001. - Примечание "КОДЕКС".

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

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 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.

ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

3 Определения

Бьеф - участок реки, расположенный выше или ниже подпорного сооружения (плотины).

Гидробионты - организмы, обитающие в водной среде.

Загрязнение атмосферы - изменение состава атмосферы в результате наличия в ней примесей.

Загрязнение воды - поступление в водный объект загрязняющих веществ, микроорганизмов и тепла, вызывающих нарушение требований к качеству воды.

Загрязненность воды - содержание в воде загрязняющих веществ, микроорганизмов и тепла, вызывающих нарушение требований к качеству воды.

Загрязняющее воду вещество - вещество, вызывающее нарушение норм качества воды.

Загрязняющее воздух вещество - примесь в атмосфере, оказывающая неблагоприятное действие на окружающую среду и здоровье человека.

Межень - период внутригодового цикла, в течение которого наблюдается низкая водность.

Обогащение полезных ископаемых - совокупность процессов первичной переработки твердого минерального сырья с целью выделения продуктов, пригодных для дальнейшей химической или металлургической переработки или использования.

Режимные наблюдения за состоянием природной среды - наблюдения, проводимые на сети Государственной службы наблюдений за состоянием окружающей природной среды по установленным программам с целью получения и накопления данных о состоянии объектов природной среды.

Специальные наблюдения за состоянием природной среды - наблюдения, проводимые на сети Государственной службы наблюдений за состоянием окружающей природной среды по специальным программам с целью получения информации о загрязненности объектов природной среды в местах интенсивного техногенного воздействия.

Шлак металлургический - расплав, покрывающий поверхность жидкого металла при металлургических процессах; представляет собой сплав оксидов переменного состава (кислотный оксид SiO_2, основные оксиды CaO, FeO, MqO, нейтральные оксиды Al_2O_3, реже ZnO); в зависимости от преобладания тех или иных оксидов бывает кислым или основным. В отвальных шлаках цветной металлургии концентрируются оксиды металлов, а также различные примеси и остаточные небольшие количества ценных металлов.

Шлам - порошкообразный продукт, содержащий обычно благородные металлы, выпадающие в осадок при электролизе меди, цинка и других металлов; илистый осадок руды при мокром обогащении.

4 Проведение специальных наблюдений за загрязнением объектов природной среды в районах развития металлургического производства

4.1 Общие положения

4.1.1 Общие сведения о металлургическом производстве и особенностях его влияния на объекты природной среды изложены в приложениях А-Г. Специальные наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в объектах природной среды (атмосферный воздух, вода, почвы) в районах, подверженных интенсивному воздействию черной и цветной металлургии, проводятся с целью оценки и прогноза состояния этих объектов, для оконтуривания зон распространения загрязняющих веществ с учетом специфики металлургического производства, определения статуса их экологического неблагополучия и проведения целенаправленных природоохранных мероприятий по оздоровлению загрязненных территорий.

4.1.2 Формирование сети и программ специальных наблюдений основано на принципах, используемых при проведении режимных наблюдений за загрязнением объектов природной среды, изложенных в нормативных документах [1-5], прил.И, и базируется, в основном на существующей сети режимных наблюдений за загрязнением природной среды.

4.1.3 Наблюдения предусматривают:

а) регулярность и комплексность их проведения;

б) репрезентативность мест отбора проб;

в) согласованность программ наблюдения и сроков отбора проб атмосферного воздуха, воды, донных отложений и почв;

г) использование практически единого перечня контролируемых показателей для всех природных сред, включающего, в первую очередь наиболее опасные загрязняющие вещества, содержащиеся в атмосферных выбросах и сточных водах горнорудного и металлургического производства: соединения тяжелых металлов, ПАУ, в том числе бенз(а)пирен, нефтепродукты, сероводород, цианины, фюриды и др. (прил.Г);

д) обеспечение единства и достоверности измерений при анализе проб объектов окружающей среды с использованием аттестованных методик измерений.

4.1.4 Методики измерений, используемые для количественного химического анализа проб при проведении специальных наблюдений, должны быть аттестованы в соответствии с ГОСТ Р 8.563-96 и допущены для задач мониторинга загрязнения окружающей среды.

4.1.5 При выявлении зон с высоким уровнем хронического загрязнения проводят оценку экологического неблагополучия объектов природной среды для принятия мер по их реабилитации [6]. При возникновении чрезвычайных ситуаций в регионе проводят дополнительные экспедиционные обследования непосредственно на участке техногенного воздействия, целью которых является выявление масштабов и ореолов его распространения и оценка последствий влияния на состояние объектов природной среды. При этом должны быть соблюдены требования Закона Российской Федерации "О гидрометеорологической службе" (ст.9, п.2) [7].

4.2 Организация работ

4.2.1 При организации сети специальных наблюдений проводят сбор исходных материалов, включающих:

1) крупномасштабные карты (гипсометрическая, гидрогеологическая и др.), схемы расположения разрабатываемого месторождения руд черных и цветных металлов и собственно металлургических производств, находящихся на данной территории;

2) данные о составе руд, объемах и составе рудничных (карьерных) и других видов сточных вод, о технологии и оборудовании, реагентах, используемых в производственных процессах;

3) информацию об организованных и неорганизованных выбросах и сбросах загрязняющих веществ;

4) ретроспективные данные о химическом составе атмосферного воздуха, природных вод и почв на территории месторождения;

5) метеоданные по пунктам расположения производства.

4.2.2 На основании полученной информации формируют научно обоснованную схему сети специальных наблюдений с учетом локальных зон интенсивного загрязнения объектов природной среды; разрабатывают программу проведения работ, включающую единый перечень контролируемых показателей, выбирают методики химического анализа атмосферного воздуха, воды, донных отложений и почв, учитывая специфику производства.

4.2.3 Проводят рекогносцировочное обследование района, на основании которого дается оценка уровней загрязненности объектов природной среды, выявляются локальные зоны наиболее интенсивного техногенного воздействия, уточняется и оптимизируется программа проведения специальных наблюдений.

4.3 Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха

4.3.1 Сеть специальных наблюдений за загрязнением атмосферы в районах развития горнорудного и собственно металлургического производства формируется на базе существующей сети режимных наблюдений Росгидромета. Расширение сети при проведении специальных наблюдений в основном производится путем организации ряда передвижных постов, позволяющих оценить направление и протяженность ореолов влияния всех основных источников атмосферных выбросов.

4.3.2 Специальные наблюдения проводят в зонах максимальных концентраций примесей: под факелом атмосферного выброса предприятия; у газовых выделений горящего (дымящего) отвала; с подветренной стороны автомагистрали, по которой транспортируется руда; в местах проведения массовых взрывных работ и т.д.

4.3.3 Отбор проб на передвижных постах рекомендуется проводить на расстояниях 0,3; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 15,0 (иногда 30,0) км от конкретного источника загрязнения с подветренной стороны. Отбор проб при определении приземной концентрации примесей в атмосферном воздухе проводят на высоте 1,5-3,5 м от поверхности земли.

4.3.4 За фоновый уровень состояния атмосферного воздуха принимают данные, полученные при анализе проб, отобранных в малонаселенных районах, где отсутствуют достаточно значимые источники загрязнения, за пределами промышленного района на расстоянии не менее 50 км.

4.3.5 Сроки наблюдений на передвижных постах должны совпадать со временем проведения режимных наблюдений на стационарных и маршрутных постах.

4.3.6 В любой точке наблюдений в течение года должно быть выполнено не менее 50 измерений для каждого контролируемого загрязняющего вещества. В систему наблюдений целесообразно включить выборочный отбор представительных проб пыли и атмосферных выпадений, анализ их твердой и жидкой фаз на содержание специфических загрязняющих веществ, характерных для данного вида техногенного воздействия.

4.3.7 Наблюдения за основными примесями (диоксид серы, оксиды азота и углерода, аммиак), имеющими региональный характер распространения, на передвижных постах проводят по сокращенной программе.

4.3.8 Одновременно следует выполнять метеорологические наблюдения за скоростью и направлением ветра, температурой воздуха, осадками, состоянием погоды, проводить сбор и анализ атмосферных осадков в соответствии с рекомендациями [3].

4.3.9 Перечень контролируемых показателей должен включать наиболее опасные загрязняющие вещества, содержащиеся в атмосферных выбросах контролируемого источника загрязнения, обладающие высокой токсичностью, персистентностью и миграционной способностью (приложение Г).

4.3.10 Анализ основных и специфических загрязняющих веществ выполняют согласно [3]. Определение бенз(а)пирена вследствие сложности метода его анализа допускается проводить в базовых лабораториях или научно-исследовательских институтах, в отдельных представительных пробах, в которых предварительно были обнаружены высокие концентрации суммы ПАУ. О степени загрязненности атмосферного воздуха бенз(а)пиреном судят по приложению Д.

4.4 Мониторинг загрязнения почв

4.4.1 Отбор проб почв проводят с учетом неоднородности их покрова, рельефа и климата местности, расположения основных источников загрязнения, ореолов распространения

загрязняющих веществ, особенностей их миграции и трансформации.

4.4.2 За основу принимают существующую сеть наблюдений с дополнением новых пунктов отбора, учитывающих влияние всех основных источников загрязнения почв. При проведении специальных наблюдений рекомендуется выполнять ландшафтно-геохимические съемки в масштабе 1:500000, вблизи жилых районов - в масштабах 1:25000 и 1:10000.

4.4.3 При загрязнении почв атмосферными выбросами предприятий пробы отбирают по четырем румбам (профилям) от источника загрязнения в радиусе от 0 до 15 км ежегодно; по восьми румбам - в радиусе от 0 до 50 км один раз в 5 лет. Направление начального румба должно совпадать с преобладающим направлением ветра в годовой розе ветров. Наиболее часто точки отбора проб на каждом румбе располагаются в зоне радиусом 0-6 км от источника загрязнения.

4.4.4 При поступлении загрязняющих веществ в почвы в результате сброса сточных вод пробы отбирают в направлении движения поверхностного склонового стока от места поступления этих вод до зоны промежуточной или конечной аккумуляции (понижение на местности или водный объект).

4.4.5 Отбор проб почв проводят на пробной площадке размером 100х100 м или 100х200 м. Отбирают точечные пробы (не менее пяти), которые усредняют в смешанную пробу путем механического перемешивания и квартования. Большую часть смешанных проб почв (90%) следует отбирать на пахотных землях на глубине 0-20 см, 10% проб - на целинных или залежных землях на глубине 0-5 см.

4.4.6 Пробы рекомендуется отбирать один (осенью) или два (весной или осенью) раза в год.

4.4.7 Перечень контролируемых показателей включает соединения тяжелых металлов, в том числе их подвижные формы, фториды, бенз(а)пирен и другие ПАУ, нефтепродукты и др. (приложение Г).

4.4.8 Рекомендуемые методики анализа почв приведены в [1, 2]. Количественное определение бенз(а)пирена следует, как и при анализе атмосферного воздуха, выполнять выборочно, в пробах почв, в которых обнаружены высокие концентрации суммы ПАУ. Степени загрязненности почв бенз(а)пиреном оценивают согласно приложению Д.

4.4.9 Оценку загрязненности почв проводят методом сравнения с условным фоном или ПДК. Условный фон определяют на опытных участках со сходными ландшафтообразующими характеристиками, расположенных на расстоянии не менее 30 км от основных источников загрязнения [1, 2].

4.5 Мониторинг загрязнения природных вод и донных отложений

4.5.1 Специальные наблюдения за загрязнением поверхностных вод проводят в первую очередь на водных объектах, находящихся в районе развития металлургического производства и имеющих важное водохозяйственное значение.

4.5.2 Отбор проб воды проводят прежде всего в пунктах существующей сети режимных наблюдений, осуществляемых в рамках Государственной службы наблюдений за состоянием природной среды [4, 5]. Сеть дополнительных пунктов отбора устанавливают в местах поступления основной массы загрязняющих веществ от всех источников загрязнения, включая организованный сброс сточных вод, распределенный водный сток (поверхностный склоновый и подземный), сток боковых притоков с загрязненной территории, воздушный перенос загрязняющих веществ и т.д.

4.5.3 На контролируемом участке реки в местах организованных сбросов сточных вод пробы отбирают минимум в двух створах - верхнем и нижнем. Один створ располагают на расстоянии не менее 1 км выше источника загрязнения; второй - ниже источника загрязнения с учетом условий смешения, но не далее 0,5 км от места сброса сточных вод. При наличии нескольких мощных источников загрязнения желательно установить дополнительные створы на расстоянии 0,5 км ниже каждого из них, что позволит дать дифференцированную оценку их влияния.

4.5.4 Выбор створов наблюдений, учитывающих влияние неорганизованного (распределенного) стока, производят в местах русловых участков рек, где обычно наблюдается максимальное накопление загрязняющих веществ с территории водосбора с учетом их миграции от водораздела по уклону рельефа. Участок водного объекта, где с наибольшей вероятностью может сказываться влияние неорганизованного стока с территории, прилегающей к производственным объектам, определяют ориентировочно по уклонам местности от источника загрязнения в сторону ближайшего водного объекта, используя крупномасштабную гипсометрическую карту.

4.5.5 На водоемах, находящихся в зоне влияния металлургического производства, створы устанавливают в соответствии с принципами, изложенными в [4], аналогично их расположению на водотоках. Обычно один створ устанавливают на расстоянии не менее 1 км выше источника загрязнения, остальные два - три створа - на расстоянии не менее 0,5 км от места сброса сточных вод и за пределами загрязненной зоны, установленной на основании рекогносцировочного обследования. Для водоемов с умеренным и замедленным водообменом устанавливают дополнительный створ в месте сброса сточных вод.

4.5.6 Условный фоновый створ на водных объектах располагают на расстоянии не менее 50 км от основного источника загрязнения в месте, расположенном выше по течению, где отсутствует влияние атмосферных выбросов, сбросов сточных вод и загрязненного распределенного стока, имеющих аналогичный с источником загрязнения компонентный состав загрязняющих веществ.

4.5.7 Периодичность и сроки проведения специальных наблюдений устанавливают с учетом гидрологического, температурного режима водного объекта, режима сброса сточных вод, особенностей функционирования производственных объектов и других факторов.

Пробы отбирают в основные фазы водного режима: зимнюю межень (начало и конец межени, в период устойчивого ледостава), весеннее половодье (начало, пик и спад), летне-осеннюю межень (фаза устойчивых низких расходов, конец осенней межени); в период летне-осенних дождевых паводков. При кратковременных паводках продолжительностью 1-2 ч отбирают одну пробу. Общее количество проб, отбираемых в период дождевых паводков, должно быть не менее трех. Для оценки влияния неорганизованного (распределенного) стока особенно важна информация о загрязнении воды в периоды таяния снега и дождевых паводков, когда в водные объекты поступает максимальное количество загрязняющих веществ с прилегающих территорий.

4.5.8 Отбор проб воды в поверхностном слое производят в теплый период года на глубине 0,2-0,3 м от поверхности водной толщи, зимой - по нижней поверхности льда.

Пробы воды отбирают с учетом времени добегания водной массы от фонового до контролируемого створа.

4.5.9 Наличие гидравлической связи между поверхностными и подземными водами вызывает дополнительное загрязнение водных объектов. Поэтому при выполнении специальных наблюдений проводят отбор и анализ грунтовых вод в представительных пунктах геологической сети наблюдений. Допускается проведение наблюдений за загрязнением вод из колодцев, используемых для хозяйственных нужд населения.

4.5.10 Наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях должны предусматривать согласованность сроков и совмещение пунктов отбора проб воды и донных отложений. Пункты наблюдения организуют в первую очередь в местах максимального осадконакопления (места поступления сточных вод, зоны подпора боковых притоков, приплотинная часть водохранилищ), в местах усиленного обмена загрязняющих веществ между водной массой и донными отложениями и в местах наиболее высоких уровней загрязненности воды.

Отбор проб донных отложений производят с учетом разнообразия их типов (ил, песок и т.д.). На водотоках пробы отбирают выше и ниже места сброса сточных вод. Верхний створ устанавливают на расстоянии не менее 1 км выше источника загрязнения, нижний створ - не далее 0,5 км от места сброса сточных вод. При необходимости между створами выше и ниже источников загрязнения могут быть установлены дополнительные створы, характеризующие влияние отдельных источников.

Отбор проб донных отложений на водоемах производят в зоне влияния сброса сточных вод, в створах питающих их водотоков, а также в зоне верхнего бьефа гидроузла или в районе истока реки из исследуемого водоема.

Учитывая высокие сорбционные характеристики веществ, загрязняющих донные отложения, один створ целесообразно совместить со створом сброса сточных вод.

Периодичность проведения наблюдений за загрязненностью донных отложений должна составлять не менее двух - трех раз в год: на водотоках - на спаде половодья, во время дождевого паводка, перед ледоставом; на водоемах - весной в начале подъема уровня воды, в летне-осенний период при наиболее низких уровнях, а также желательно во время ледостава.

Ввиду отсутствия ПДК загрязняющих веществ донных отложений оценку их состояния проводят сравнением данных анализа проб с естественным фоном, учитывая региональные особенности водного объекта. Для определения фонового состояния донных отложений водных объектов выбирают пункты наблюдений на участках водотоков и водоемов, не подверженных антропогенному воздействию.

4.5.11 Перечень контролируемых загрязняющих веществ в поверхностных, подземных водах и донных отложениях водных объектов приведен в приложении Г, рекомендуемые методики анализа - в [8-12]. Количественное определение бенз(а)пирена допустимо, как и при анализе атмосферного воздуха и почв, выполнять в представительных пробах воды и донных отложений, в которых обнаружены высокие (больше ПДК) концентрации суммы ПАУ. О степени загрязненности воды и донных отложений бенз(а)пиреном судят согласно прил.Д.

5. Обработка и обобщение материалов

5.1 Материалы наблюдений подвергаются следующей обработке и обобщению:

- в соответствии с принципами, изложенными в [6], оценивают загрязненность воды, донных отложений, атмосферного воздуха и почв по превышению ПДК (или условного фона) для отдельных показателей и совокупностей основных загрязняющих веществ;

- при выявлении зон с высоким длительным (хроническим) загрязнением проводят анализ материалов в соответствии с критериями оценки территории [6] и данными приложений Е, Ж.

5.2 Выявление зон экологического неблагополучия в регионе с оценкой их масштаба и статуса служит основанием для принятия неотложных целенаправленных мер по профилактике и реабилитации территорий вплоть до их отчуждения. Информацию об экологическом неблагополучии представляют в специально уполномоченный федеральный

орган исполнительной власти в области гидрометеорологии и смежных с ней областях в порядке, установленном Правительством Российской Федерации (ст.16 Закона РФ "О гидрометеорологической службе") [7].

Приложение А
(справочное)

Общие сведения о металлургическом производстве

А.1 Черная металлургия

А.1.1 Металлургическое производство включает черную и цветную металлургию. В состав черной металлургии входит:

а) горнорудное производство - добыча, обогащение и агломерация железных, марганцевых и хромитовых руд;

б) добыча нерудного сырья (вспомогательных материалов), флюсовых известняков, огнеупорных глин, формовочных песков, магнезита;

в) собственно металлургическое производство, включающее:

- производство чугуна, доменных ферросплавов, стали и проката;

- производство электроферросплавов;

- вторичный передел черных металлов;

- коксохимическое производство;

- производство огнеупоров;

- производство металлических изделий промышленного назначения.

А.1.2 Основными исходными материалами для производства черных металлов являются железная руда, топливо (преимущественно каменноугольный пек), флюсы (кремнеземы или известняки), огнеупорные материалы (шамот, динас), а также добавки (марганец, хром, ванадий, молибден, никель, вольфрам, титан и др.), используемые для получения высококачественных продуктов.

А.1.3 Главными продуктами черной металлургии являются чугун и сталь (черные металлы).

А.1.4 В основе металлургического производства черных металлов лежит выплавка чугуна из железных руд с последующей переработкой его в сталь. Основной способ производства чугуна - метод восстановительной плавки железных руд в доменных печах.

А.1.5 Предприятия по производству черных металлов, как правило, располагаются вблизи сырьевых источников (месторождения железной руды) или источников топлива (месторождения каменного угля).

А.2 Цветная металлургия

А.2.1 Цветная металлургия объединяет большое число предприятий, специализирующихся на добыче, обогащении и выплавке цветных, благородных и редких металлов.

Основные производственные стадии металлургии любого цветного металла включают:

а) добычу и обогащение руды (горнорудное производство);

б) металлургическую переработку концентрата руды или металлолома и получение чистого металла;

в) обработку цветных металлов.

А.2.2 Сырьем для цветной металлургии служат руды, содержащие различные цветные металлы или их группы. Обычно руды цветных металлов являются комплексным сырьем для получения нескольких металлов и других сопутствующих продуктов. Например, при переработке нефелинов получают алюминий, соду, поташ и цемент. Многие предприятия, перерабатывающие сульфидные руды, производят дополнительно серу и серную кислоту, а на медеплавильных заводах организовано получение суперфосфата.

А.2.3 Металлургическая переработка руд, содержащих различные металлы, имеет свою технологию, поэтому различают металлургию алюминия, меди, свинца, цинка, никеля, олова и т.д.

Продукцией цветной металлургии являются металлы:

- тяжелые (медь, свинец, цинк, олово, никель);

- легкие (алюминий, магний, титан и др.);

- малые (сурьма, кобальт, ртуть, кадмий, мышьяк, висмут);

- легирующие (вольфрам, молибден, ванадий, тантал, ниобий и др.);

- благородные (золото, серебро, платина с платиноидами и др.);

- редкие и рассеянные (цирконий, литий, бериллий, селен, радий, уран, теллур, германий и др.).

А.2.4 Предприятия по добыче, обогащению руд и переработке их концентратов обычно территориально совмещены. Топливоемкие предприятия цветной металлургии (производство глинозема из нефелинов, никеля, дистилляционного цинка, черновой меди и т.д.), как правило, размещаются вблизи мест добычи топлива, в первую очередь угля, энергоемкие предприятия (производство алюминия, магния, титана и др.) - у источников дешевой электроэнергии.

Приложение Б
(справочное)

Основные источники загрязнения природной среды на различных этапах развития металлургического производства

Б.1. Горнорудное производство

Б.1.1 Добыча руды

Б.1.1.1 Особенности антропогенного воздействия на природную среду на этапе добычи руды изложены в табл. Б.1.

Таблица Б.1 - Основные виды воздействия горнорудного производства на природную среду и его последствия

Виды воздействия	Последствия
Осушение водоносных горизонтов; осушение и перенос поверхностных водоемов и водотоков; сброс дренажных и сточных вод; забор природных вод для технических и бытовых нужд предприятий	Истощение запасов природных вод, нарушение гидрологического и гидрогеологического режима водных ресурсов
Эмиссия газов и химически активной пыли; сброс высокоминерализованных и загрязненных токсичными веществами дренажных, производственных и сточных вод; водно-ветровая эмиссия токсичных соединений, содержащихся в отвалах горных пород	Химическое загрязнение атмосферного воздуха, почв и природных вод, формирование очагов геохимических аномалий вокруг источников загрязнения
Сбросы подогретых вод в поверхностные водные объекты и подземные воды; нагнетание подогретых вод в массив горных пород	Термические изменения в объектах природной среды
Проведение горных работ (особенно массовых взрывов); сооружение отвалов пустых пород, гидроотвалов; хвостохранилищ; строительство промышленных и гражданских зданий и сооружений, прокладка дорог и других коммуникаций; применение горного оборудования и наземного автотранспорта	Усиление эрозионных процессов на прилегающей территории; загрязнение атмосферного воздуха, почв, подземных и поверхностных вод

Основными источниками загрязнения природной среды при открытых (в карьерах) и подземных (в рудниках) способах разработки рудных месторождений являются:

а) рудничные (карьерные), в том числе сточные (дренажные, производственные, хозяйственно-бытовые) воды;

б) атмосферные пылегазовые выбросы горных предприятий;

в) твердые отходы производства (в основном отвалы пустых горных пород);

г) горнорудное оборудование.

Б.1.1.2 Основные загрязняющие вещества и пути их поступления из различных источников в атмосферу, почвы, водоемы и водотоки на этапе добычи руды приведены в приложении Г. Приоритетными загрязняющими веществами являются токсичные металлы и их соединения, ПАУ, нефтепродукты, фенолы, цианистые соединения, легкорастворимые минеральные вещества и др. Атмосферные выбросы и сбросы сточных вод в районах разработки сульфидных месторождений становятся источником закисления природной среды.

Б.1.2 Обогащение и агломерация железной руды и руд цветных металлов

Б.1.2.1 Отрицательное воздействие на природную среду на этапе обогащения и агломерации руды оказывают:

а) пыль и газ в процессе дробления и измельчения руды;

б) пруды-отстойники в результате их переполнения и фильтрации воды в подстилающий дно грунт;

в) прямой сброс осветленных сточных вод в ближайшие водные объекты или понижения на местности (овраги, балки);

г) отвалы пустой породы (в результате ветровой эрозии только с 1 га сухой поверхности хвостохранилища общей площадью 300-1000 га может уноситься в сутки от 2 до 5 т загрязненной пыли).

Б.1.2.2 Состав отходов обогатительных предприятий и агломерационных фабрик очень разнообразен и обогащен сульфидами (сульфиды железа, цинка, меди, никеля, мышьяка, свинца, кобальта и др.) и другими соединениями металлов, специфическими органическими веществами, используемыми в качестве реагентов при обогащении руды (спирты, фенолы, нефтепродукты, ксантогенаты, цианид натрия и т.д.), и взвешенными веществами (приложение Г).

Б.2 Собственно металлургическое производство

Б.2.1 Предприятия по производству черных металлов

Б.2.1.1 Основными отходами предприятий черной металлургии являются шлаки, на долю которых приходится более 70% общей массы отходов, а также сточные воды и пылегазовые выбросы. Шлаки формируются из пустой породы, руды, флюсов, золы топлива, продуктов окисления обрабатываемых материалов. В состав шлаков входят оксиды железа, кальция, алюминия, кремния, марганца, магния, цинка, фосфора, фториды, сернистые соединения и другие вещества.

Б.2.1.2 К числу весомых источников загрязнения природной среды в районах развития черной металлургии также относятся сточные воды и (табл.Б.2) пылегазовые выбросы.

Таблица Б.2 - Состав производственных сточных вод предприятий черной металлургии

Источник сточных вод	Загрязняющие вещества
Коксохимическое производство	Нефтепродукты, ПАУ, каменноугольные смолы, бензол, фенолы, аммиак, тиоцианаты, цианиды, роданиды, тяжелые металлы, тиосульфаты, органические основания пиридина, хинолина, сажа, сульфаты, сульфиды, сероводород
Очистка доменного газа	Взвешенные вещества, хлориды, сульфаты, сероводород, фенолы, цианиды, роданиды, аммиак, оксиды железа и других металлов
Разливочные машины чугуна	Взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, кальций, магний, оксиды железа, нефтепродукты
Грануляция доменного шлака	Взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, кальций, магний и кремний
Прокатные цеха	Минеральные вещества в растворенном и взвешенном состоянии, оксиды железа и других металлов, нефтепродукты и другие органические соединения
Травление черных металлов	Взвешенные вещества, серная кислота, сульфаты, хлориды, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества, оксиды железа и соединения других металлов
Огнеупорные заводы	Минеральные вещества в растворенном и взвешенном состоянии, соединения фосфора, азота, нефтепродукты и другие органические вещества
Цеха механической обработки металлов	Минеральные вещества в растворенном и взвешенном состоянии, нефтепродукты, оксиды железа, соединения других металлов
Станции и установки умягчения воды для паровых котлов	Взвешенные вещества, хлориды, кальций, магний, соединения железа, органические соединения
Газогенераторные станции	Взвешенные вещества, сернистые соединения, аммиак, фенолы, цианиды, роданиды, метиловый спирт, нефтепродукты

Наибольшей токсичностью характеризуются сточные воды коксохимического производства, в составе которых содержатся опасные загрязняющие вещества (ПАУ, в том числе бенз(а)пирен, продукты каменноугольных смол, органические основания пиридина, хинолина, цианиды, фенольные соединения и др.), а также воды травильных цехов (тяжелые металлы, серная кислота и др.) и газогенераторных станций (сернистые соединения, цианиды, фенольные соединения, метиловый спирт и т.д.).

Б.2.1.3 Основную часть атмосферных выбросов предприятий черной металлургии составляют доменный газ и пыль. Доменный газ содержит 25-30% оксидов углерода и около 60% оксидов азота. В выбросах, кроме этого, присутствуют сернистые соединения, ПАУ, соединения тяжелых металлов, в выбросах отдельных предприятий - сероводород, бензол, толуол, ксилол, цианиды, фториды, фенолы и другие загрязняющие вещества (приложение Г).

Б.2.2 Предприятия цветной металлургии

Б.2.2.1 Основными отходами предприятий по производству цветных металлов являются сточные воды, шлаки, пылегазовые атмосферные выбросы.

Б.2.2.2 Состав сточных вод различных производств разнообразен и определяется спецификой используемого рудного сырья и технологии выплавки металлов. К числу основных загрязняющих веществ относятся тяжелые металлы (медь, цинк, железо, никель и др.), в том числе высокотоксичные (мышьяк, ртуть, свинец, кадмий, селен и др.), соединения серы (серная кислота, сероводород, сульфаты), цианиды, роданиды, фториды, нефтепродукты (приложение Г).

Отличительной особенностью сточных вод предприятий по переработке сульфидных руд является их высокая кислотность.

Б.2.2.3 Шлаки, масса которых в 10-25 раз превышает массу получаемых металлов, как и в черной металлургии, представляют серьезную экологическую опасность, отчуждая большие территории и загрязняя почвы, поверхностные и подземные воды соединениями тяжелых металлов, перечень которых определяется составом исходного рудного сырья. Большинство шлаков, особенно медеплавильного и никелевого производства, на 85-95% состоят из оксидов кремния, алюминия, железа, кальция с примесью сульфидных и оксидных соединений других металлов.

Б.2.2.4 Состав загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах предприятий цветной металлургии, также зависит от специфики производства и включает соединения металлов, нефтепродукты, ПАУ, оксиды серы, азота, углерода и др. (приложение Г).

Приложение В
(справочное)

Специфические особенности загрязнения природной среды в районах развития металлургического производства

В.1 Атмосферный воздух

В.1.1 Пылегазовые выбросы производственных предприятий черной и цветной металлургии, расположенных на территории России, составляют соответственно 14,7 и 8,4% общего количества выбросов. На долю предприятий горного производства приходится более 30% объема твердых выбросов в атмосферу. При этом значительная роль принадлежит эоловому выносу продуктов разрушения отвальных пород горных выработок, обогатительных, агломерационных и металлургических предприятий, шламо- и шлакохранилищ. Немаловажное значение при распространении загрязнения атмосферного воздуха имеют климатические условия в районах развития черной и цветной металлургии (количество и частота атмосферных осадков, температурный режим воздуха, скорость и направление ветра).

В горнорудном производстве наиболее обильное пылеобразование наблюдается на предприятиях, разрабатывающих месторождения руды открытым способом - в карьерах. В металлургии основным источником загрязнения атмосферного воздуха является доменное производство.

В.1.2 Различают организованные (сосредоточенные) и неорганизованные (рассредоточенные) выделения и выбросы пыли и газов в атмосферу.

К организованным относятся выбросы металлургических предприятий, вентиляционных установок рудников, обогатительных и агломерационных фабрик, а также выделение пыли и газов в результате ветровой эрозии отвалов горных пород, отходов шламо- и шлакохранилищ.

К неорганизованным выбросам относится поступление в атмосферу пыли и газа в результате ветровой эрозии нарушенных участков земной поверхности (в том числе горных выработок), при взрывных работах, транспортировке сырья, погрузочно-разгрузочных работах на складах сырья, вспомогательных материалов и др.

В.1.3 Воздействие на природную среду большинства источников организованных выбросов проявляется постоянно, неорганизованных - периодически.

В.1.4 Компонентный состав веществ, содержащихся в газообразных выбросах и пылевых отходах, существенно различен (приложение Г).

Газообразные выбросы содержат в основном оксиды серы, азота, углерода, фториды, летучие органические вещества и соединения металлов. В составе пылевых отходов преобладают оксиды железа, алюминия, кальция, магния, соединения токсичных металлов (ртуть, свинец, мышьяк, кадмий, селен и др.), соединения серы, силикаты, фториды, ПАУ, в том числе бенз(а)пирен.

В.1.5 Загрязнение атмосферного воздуха углеводородами, ПАУ, соединениями тяжелых металлов носит локальный характер и распространяется в пределах 30-50 км от источника их поступления. В районах развития черной и цветной металлургии основная часть бенз(а)пирена (70%) может выпадать в радиусе до 100 км от источников загрязнения. Распространение оксидов серы, азота и углерода может происходить на сотни и тысячи километров и имеет региональный и даже глобальный характер. Особую опасность представляют оксиды серы и серная кислота, вызывающие кислотное загрязнение атмосферы. В случаях когда эти вещества не нейтрализуются соответствующей эмиссией соединений

щелочных металлов, значения pH дождевой или снеговой воды в регионах могут опускаться до 3 единиц и ниже.

В.2 Почвы

В.2.1 В районах развития горнорудного и собственно металлургического производства часто образуются зоны с чрезвычайно высоким уровнем хронического загрязнения почв, вплоть до образования техногенных "пустошей".

В.2.2 Загрязнение почв происходит в результате сброса в пониженные на местности участки (балки, овраги и др.) дренажных, производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод; инфильтрации насыщенных растворов из отвалов горных пород, хвосто-, шламо- и шлакохранилищ; при ветровой и водной миграции загрязняющих веществ от объектов производства черной и цветной металлургии и с земель, нарушенных в процессе проведения производственных работ.

В.2.3 Миграция металлов, выпавших на земную поверхность, происходит по профилю почв и по уклону местности. Мигрируя с почвенной пылью, поверхностными, склоновыми, почвенными и грунтовыми водами, эти вещества загрязняют воды близлежащих водоемов и водотоков.

В.2.4 Различные металлы могут разноситься на разные расстояния от источника загрязнения. Например, марганец и хром, содержащиеся в выбросах предприятий черной металлургии, осаждаются преимущественно в радиусе до 8 км; цинк, никель и медь могут распространяться до 20 км, а повышенные по сравнению с фоном концентрации железа и кальция наблюдаются даже на расстоянии 45 км от источника.

В.2.5 Площадь ореола рассеяния металлов в почвах в районах развития черной металлургии меньше, чем в районах добычи и переработки цветных металлов. Протяженность зон локального загрязнения почв металлами составляет 10-20 км, при этом наиболее высокие уровни их накопления наблюдаются на протяжении 3-5 км от источника, пространственно совпадая с преобладающим направлением ветров.

Для крупных предприятий цветной металлургии зоны повышенных концентраций металлов в почвах наблюдаются в радиусе до 50 км.

В.2.6 Повышенные концентрации металлов характерны для приповерхностного слоя почв, для целинных земель глубиной до 10 см, для пахотных - до 20 см.

В.2.7 В результате загрязнения происходит накопление в почвах большого числа опасных органических и неорганических веществ, наблюдается их закисление и засоление.

К числу основных веществ, загрязняющих почвы, относятся металлы, компонентный состав которых разнообразен и определяется составом добываемой и перерабатываемой руды, а также технологией производства. Масштабы зон с аномально высоким содержанием металлов, как и других веществ, зависят от многих факторов, основными из которых являются: мощность техногенного потока, высота выбросов в атмосферу от источника загрязнения, дисперсность частиц, направление и скорость ветра, количество и частота атмосферных осадков, миграционные характеристики различных металлов, физико-химические свойства почв и т.д.

В.2.8 В почвах районов развития черной и цветной металлургии формируются локальные зоны с аномально высоким содержанием ПАУ, в том числе бенз(а)пирена, поступающих в них главным образом из атмосферы (выбросы металлургических предприятий, предприятий коксохимического производства, выхлопные газы многочисленного горного оборудования и автотранспорта, газы, выделяемые из горящих и

дымящих отвалов пустой породы, и т.д.).

В.2.9 В зонах функционирования предприятий по производству алюминия, суперфосфатов (как сопутствующей продукции) и других предприятий черной и цветной металлургии, использующих обогащенные фосфором руды, отмечают локальные техногенные аномалии фтора в почвах, проявляемые в радиусе до 15 км от источника. Иногда влияние фторсодержащих выбросов может сказываться на расстоянии до 30 км и более.

В.2.10 Выпадение в районах развития металлургических производств кислотных осадков является причиной закисления почв на прилегающей территории. Это приводит к изменению многих свойств: уменьшению значений pH водной и солевой суспензии почв, изменению показателя насыщенности почвенного поглощающего комплекса основаниями за счет выщелачивания меди, магния, калия; торможению процессов минерализации гумуса и как следствие к снижению содержания доступных для растений неорганических форм соединений азота и фосфора; повышению содержания фитотоксичных соединений металлов (алюминия, марганца, цинка, кадмия, кобальта, никеля, свинца, ртути и др.) в почвенных растворах, возникновению дефицита железа и меди для растений.

Особую опасность кислотные осадки представляют для кислых маломощных почв с низкой буферной способностью.

В.2.11 Засоление почв, сопровождающееся накоплением в них сульфатов и хлоридов, наблюдается в районах развития горнорудного производства в местах сброса высокоминерализованных дренажных, карьерных и рудничных вод, а также на территориях, прилегающих к отвалам горных пород, хвосто-, шламо- и шлакохранилищам.

В.3 Водные объекты

В.3.1 Пылегазовые выбросы и сточные воды предприятий горнорудного и собственно металлургического производства оказывают прямое и косвенное воздействие на прилегающие водные объекты. Прямое воздействие - это осушение месторождений, водозабор для технологических нужд, сброс рудничных (карьерных) вод в водотоки, водоемы и подземные водоносные горизонты. К косвенным воздействиям относятся атмосферные выбросы, ветровая и водная эрозия отвалов горных пород, хвосто-, шламо- и шлакохранилищ, сбросы сточных вод в пониженные места на местности (балки, овраги) и др. Загрязнение природных вод нередко является следствием изначального загрязнения атмосферного воздуха и почв.

В.3.2 Наибольшую опасность представляют рудничные (карьерные) воды, которые сбрасываются в водные объекты, как правило, недостаточно очищенными или полностью неочищенными. Эти воды существенно загрязнены соединениями металлов, азота, сульфатами, хлоридами, органическими веществами, иногда имеют кислую реакцию среды. Немаловажное значение имеет осушение горных выработок рудных месторождений, приводящее к изменению естественного режима поверхностных и подземных вод, истощению запасов подземных вод. Так, водоотлив дренажных вод на некоторых водообильных месторождениях равен потребности в питьевой воде города с населением в 1 млн человек.

В.3.3 В районах развития собственно металлургического производства основное негативное воздействие на состояние водных объектов оказывают сточные воды различных предприятий. Спектр загрязняющих веществ, содержащихся в этих водах, очень разнообразен и зависит от многих факторов: профиля того или иного вида предприятия металлургии, состава используемого сырья, особенностей технологического процесса.

В.3.4 Существенным источником загрязнения водных объектов являются воды неорганизованного, поверхностного, склонового и подземного стока с загрязненных производственных территорий - рудников, карьеров, обогатительных и агломерационных фабрик, металлургических предприятий, дорог, по которым транспортируют сырье, мест

погрузочно-разгрузочных работ. Состав загрязняющих веществ, поступающих при этом в водотоки и водоемы, определяется особенностями производства и представлен в таблице Б.2 и приложении Г.

В районах интенсивного засоления почв под влиянием техногенного процесса может наблюдаться повышение минерализации прилегающих водных объектов (главным образом за счет сульфатов и хлоридов), в районах закисления почв - снижение значений pH, увеличение содержания токсичных форм металлов.

Приложение Г
(справочное)

Особенности загрязнения атмосферного воздуха, почв и водных объектов в районах развития металлургического производства

Источник загрязнения	Атмосферный воздух		Почвы		Водные объекты	
	Пути загрязнения	Загрязняющие вещества	Пути загрязнения	Загрязняющие вещества	Пути загрязнения	Загрязняющие вещества
1 Горнорудное производство						
Карьеры, рудники	Организованные и неорганизованные выбросы (выделения пыли и газов в атмосферу)	Пыль, сероводород, оксиды азота, углерода, метан, углеводороды, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)	Оседание пыли и газов из атмосферы, сброс рудничных (карьерных) вод в понижения на местности	Сульфаты, хлориды, кальций, магний, кремний, соединения металлов, углеводороды, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)	Сброс рудничных (карьерных) вод, оседание пыли и газов из атмосферы, поверхностный склоновый и подземный сток с территории горных разработок	Взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, кальций, магний, кремний, соединения металлов, углеводороды, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)
Отвалы пустых пород	Развевание ветром породной пыли, выделение газов при горении пород	Пыль, оксиды азота, углерода, серы, сероводород, ПАУ	Водная и ветровая миграция загрязняющих веществ из отвалов горных пород	Сульфиды, хлориды, кальций, магний, кремний, соединения металлов, ПАУ	Поверхностный склоновый и подземный сток с прилегающей к отвалам территории	Сульфаты, хлориды, кальций, магний, кремний, соединения металлов, ПАУ
Массовый взрыв на карьере	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Пыль, сероводород, метан, оксиды азота, углерода	Оседание пыли и газа из атмосферы	Сульфаты, хлориды, кальций, магний, кремний, соединения металлов	Оседание пыли и газов из атмосферы, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, кальций, магний, кремний, соединения металлов
Фабрики обогащения руды	Пыление при дроблении и грохочении руды, пыление отвальных пород хвостохранилищ	Породная пыль	Оседание породной пыли из атмосферы, перелив через дамбу и фильтрация воды из отстойников, водная и ветровая миграция загрязняющих веществ из хвостохранилищ	Сульфаты, хлориды, кальций, магний, кремний, нитриты, нитраты, азот аммонийный, соединения металлов, нефтепродукты, реагенты обогащения руды (спирты, масла, фенолы, ксантогенаты, цианистый натрий и	Сброс осветленных сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Сульфаты, хлориды, кальций, магний, кремний, нитраты, нитриты, азот аммонийный, соединения металлов, реагенты обогащения руды (спирты, масла, фенолы, ксантогенаты, цианистый натрий и другие вещества)

				другие вещества)		
Фабрики агломерации руды	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Оксиды серы, углерода, азота, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен), соединения металлов	Оседание пыли и загрязняющих веществ из атмосферы, развевание пыли и инфильтрация загрязненных вод из шлаконакопителей	Сульфаты, хлориды, кальций, магний, кремний, соединения металлов, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Сульфаты, хлориды, кальций, магний, кремний, фенолы, соединения азота, нефтепродукты
2 Черная металлургия						
Доменное производство	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Оксиды углерода, азота, серы, углеводороды, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен), фенолы, сульфиды, соединения металлов (Ca, Mg, Fe, Mn, Al, Cr, Cd, Ni, Pb, Cu, Zn и т.д.), иногда цианиды, роданиды	Оседание пыли и газа из атмосферы, развевание пыли и инфильтрация загрязненных вод из шлаконакопителей	Сульфаты, хлориды, углеводороды, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен), фенолы, сульфиды и другие соединения металлов (Ca, Mg, Fe, Mn, Al, Cr, Cd, Ni, Pb, Cu, Zn и т.д.), фториды	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, кальций, магний, кремний, сероводород, нитраты, нитриты, азот аммонийный, фенолы, нефтепродукты, СПАВ, фосфор, фториды, цианиды, роданиды, сульфиды и другие соединения металлов (Fe, Mn, Al, Cr, Cd, Ni, Pb, Cu, Zn и др.)
Сталеплавильное производство	То же	Оксиды азота, углерода, серы, соединения металлов (Fe, Mn, Cr, Cd, Pb, Cu, Zn и др.), фториды, ПАУ	Оседание пыли и газа из атмосферы, инфильтрация загрязненных вод из шлаконакопителей	Кальций, магний, кремний, соединения металлов (Fe, Mn, Cr и др.), фосфор, ПАУ	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, сульфаты, хлориды, сероводород, кальций, магний, натрий, кремний, фосфор, фториды, азот аммонийный, фенолы, СПАВ, нефтепродукты, соединения металлов (Mn, Fe, Cr, Cd и др.)
Прокатное производство	То же	Оксиды углерода, нефтепродукты, соединения металлов (Fe, Cd, Pb, Cu, Zn и др.)	Оседание пыли и газа из атмосферы	Нефтепродукты, соединения металлов (Fe, Cd, Pb, Cu, Zn и др.)	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории4	Взвешенные вещества, хлориды, сульфаты, нефтепродукты, СПАВ, соединения металлов (Fe, Cr, Cu, Zn, Pb, Cd, Ni и др.), фториды
Травильное отделение прокатного и метизного производства			Инфильтрация загрязненной воды из шлаконакопителей	Сульфаты, соединения металлов (Fe, Cu, Zn, Cr, Mo, Ni и	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с	Взвешенные вещества, серная кислота, сульфаты, хлориды,

				др.), фториды, углеводороды	загрязненной территории	нитриты, нитраты, азот аммонийный, СПАВ, фториды, соединения железа и других металлов (Cu, Zn, Cr, Mo, Ni)
Коксохимическое производство	Выбросы газов, пыли и сажи в атмосферу	Диоксид серы, сероводород, оксиды азота и углерода, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен) и их производные, бензол, толуол, ксилол, тяжелые металлы (Hg, As и др.), органические соединения серы, сажа	Оседание пыли, газа и сажи из атмосферы	Сульфаты, соединения азота, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен) и их производные, тяжелые металлы (Hg, As и др.), органические соединения серы	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Сульфаты, хлориды, сероводород, сульфиды, ПАУ (в том числе канцерогенные ПАУ) и их производные, нефтепродукты, бензол, толуол, фенолы, азот аммонийный, тиоцианаты, цианиды, роданиды, тиосульфаты, органические соединения серы, пиридина, хинолина, тяжелых металлов, сажа
Ферросплавное производство	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Оксиды серы, азота, углерода, ПАУ, соединения металлов (Fe, Mn, Cr, Wn и др.)	Оседание пыли и газа из атмосферы	Соединения металлов (Fe, Mn, Cr, Wn и др.), ПАУ	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с зарязненной территории	Хлориды, сульфаты, кальций, кремний, соединения металлов (Fe, Mn, Cr, Wn и др.), нитраты, нитриты, азот аммонийный, нефтепродукты, цианиды, гексацианоферраты
Огнеупорное производство	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Пыль, нефтепродукты	Оседание пыли и газа из атмосферы	Кальций, магний, кремний, фосфор, нефтепродукты	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Хлориды, сульфаты, кальций, магний, кремний, фосфор, нитриты, азот аммонийный, нефтепродукты и другие органические соединения
Выплавка стали из металлолома	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	Оксиды углерода, серы, азота, соединения железа, ПАУ	Выпадение загрязняющих веществ из атмосферы, инфильтрация загрязненной воды из шлаконакопителей	Соединения серы, азота, железа, ПАУ	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Хлориды, сульфаты, нефтепродукты, фенолы, СПАВ, хлорбензол, полихлорированные диоксины, соединения металлов (Fe, Mn и др.)

3 Цветная металлургия

3.1 Металлургия алюминия

Предприятия по производству глинозема	Выбросы пыли в атмосферу	Пыль	Оседание пыли из атмосферы, перелив и инфильтрация воды из шлаконакопителей	Гидрокарбонаты кальция, магния, натрия, калия, кремний, алюминий, железо, нефтепродукты	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, гидрокарбонаты кальция, магния, натрия, калия, кремний, алюминий, железо, нефтепродукты
Предприятия по выплавке алюминия	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Пыль, оксиды серы, железо, алюминий, фтор, натрий, нефтепродукты	Оседание пыли и газов из атмосферы	Железо, алюминий, фтор, натрий, нефтепродукты	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, железо, алюминий, фтор, натрий, магний, нефтепродукты, полихлорированные диоксиды и дифенилы

3.2 Металлургия меди

Медеплавильные заводы	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Соединения серы (SO_2, H_2SO_4, H_2S), соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Ni, As и др.)	Оседание пыли и газов из атмосферы, инфильтрация загрязненной воды из шлаконакопителей	Сульфаты, сульфиды и другие соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Ni, As и т.д.), фосфор, нефтепродукты	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, сульфаты, сероводород, фосфор, сульфиды и другие соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Ni, As), нефтепродукты

3.3 Металлургия цинка

Предприятия по выплавке цинка	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Соединения серы (SO_2, H_2SO_4, H_2S), соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Pb, As и др.), ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)	Оседание пыли и газов из атмосферы, инфильтрация загрязненной воды из шлаконакопителей	Сульфаты, сульфиды и другие соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Pb, As и др.), нефтепродукты, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, сульфаты, сероводород, сульфиды и другие соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Pb, As), нефтепродукты, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)

3.4 Металлургия свинца

Предприятия по выплавке и рафинированию свинца	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Соединения серы (SO_2, H_2SO_4, H_2S), соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Pb, As и др.), ПАУ (в том числе бенз(а)пире	Оседание пыли и газов из атмосферы, инфильтрация загрязненной воды из шлаконакопителей	Сульфаты, сульфиды и другие соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Pb, As и т.д.), нефтепродукты, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, сульфаты, сероводород, сульфиды и другие соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Pb, As), нефтепродукты, цианиды

		н)				
3.5 Металлургия никеля						
Предприятия по выплавке никеля	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Соединения серы (SO_2, H_2SO_4, H_2S), оксиды азота, углерода, соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Ni, Co и др.), ПАУ (в том числе бенз(а)пирен), пыль	Оседание пыли и газов из атмосферы, инфильтрация загрязненной воды из шлаконакопителей	Сульфаты, сульфиды и другие соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Ni, Co и т.д.), нефтепродукты, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, сульфаты, сероводород, сульфиды и другие соединения металлов (Cu, Fe, Zn, Ni, Co), нефтепродукты, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)
3.6 Металлургия олова						
Предприятия по выплавке и рафинированию олова	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Соединения серы, соединения металлов (Cu, Sn, Zn, Pb, W и др.), ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)	Оседание пыли и газов из атмосферы, инфильтрация загрязненной воды из шлаконакопителей	Сульфаты, сульфиды и другие соединения металлов (Cu, Sn, Zn, Pb, W и т.д.), нефтепродукты, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, сульфаты, сероводород, сульфиды и другие соединения металлов (Cu, Sn, Pb, Zn, W), нефтепродукты, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)
4 Сопутствующие производства						
Сернокислотное производство	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Соединения серы (SO_2, H_2SO_4, H_2S), соединения металлов (Cu, As, Zn, Ag и др.)	Оседание пыли и газов из атмосферы, инфильтрация загрязненной воды из шлаконакопителей	Сульфаты, сероводород, серная кислота, соединения металлов (Cu, Zn, As, Hg и др.)	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Сульфаты, сероводород, серная кислота, соединения металлов (Cu, Zn, As, Hg и др.)
Производство поташа и соды					Сброс сточных вод	Гидрокарбонаты натрия, калия, нитраты, нитриты, азот аммонийный
Производство суперфосфата	Выбросы пыли и газов в атмосферу	Соединения серы, фосфор, фториды	Оседание пыли и газов из атмосферы	Сульфаты, кальций, фосфор, фториды	Сброс сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	Взвешенные вещества, сульфаты, кальций, фосфор, фториды
5 Объекты сопутствующей инфраструктуры						
Станции и установки					Сброс сточных вод,	Взвешенные вещества,

умягчения воды для паровых котлов					поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	хлориды, кальций, магний, железо, органические вещества
Газогенераторные станции					То же	Взвешенные вещества, соединения серы, аммиак, фенолы, цианиды, роданиды, метиловый спирт, нефтепродукты
Горное оборудование, автотранспорт	Выбросы в атмосферу отработанных газов	Оксиды азота, углерода, серы, альдегиды, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен), свинец, сажа, в некоторых случаях хлор, бром, фосфор, кадмий	Оседание пыли и газов из атмосферы	Соединения серы и азота, ПАУ (в том числе бенз(а)пирен), альдегиды, свинец, в некоторых случаях хлор, бром, фосфор, кадмий	Поверхностный склоновый и подземный сток с загрязненной территории	ПАУ (в том числе бенз(а)пирен), альдегиды, свинец, в некоторых случаях хлор, бром, фосфор, кадмий
Населенные пункты, бытовые объекты, предприятия металлургических и сопутствующих производств					Сброс хозяйственно-бытовых сточных вод, поверхностный склоновый и подземный сток с селитебной территории	Взвешенные вещества, СПАВ, органические кислоты, жиры, нитраты, нитриты, азот аммонийный, нефтепродукты

Приложение Д (справочное)

Характеристика степени загрязненности объектов природной среды бенз(а)пиреном

Объект	Единица измерения	ПДК	Степень загрязненности		
			умеренная	значительная	высокая
Атмосферный воздух	мкг/м ^{3}	0,001	0,002-0,003	0,003-0,01	более 0,01
Почва	мкг/кг	20	менее 20-30	31-100	более 100
Вода	мкг/дм ^{3}	0,005	менее 0,005	0,005-0,01	более 0,01
Донные отложения	мкг/кг	-	менее 20-30	31-100	более 100
Гидробионты	мкг/кг	-	менее 15-20	20-50	более 50

Примечание. Знак "-" означает отсутствие ПДК.

Приложение Е (рекомендуемое)

Критерии оценки статуса экологического состояния объектов природной среды

Основой для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия служат критерии, изложенные в руководящем документе [6]:

а) для атмосферного воздуха - превышение более чем в 10 раз критических условий и нагрузок по основным примесям (диоксид серы, оксиды азота и др.); кратность превышения максимальных разовых и среднесуточных концентраций соответственно больше трех и больше двух - для веществ I класса опасности, больше пяти и больше трех - для веществ II класса опасности; критерии справедливы для случаев, когда число измерений со значениями выше ПДК составляет не менее 30 и 20% соответственно;

б) для почв - превышение ПДК (или фоновых значений) более чем в 2 раза (для веществ I класса опасности), более чем в 5 раз (для веществ II класса опасности), более чем в 10 раз (для веществ III класса опасности);

в) для поверхностных вод формализованный суммарный показатель химического загрязнения (ПХЗ), больший 35 (для веществ I-II класса опасности) и больший 200 (для веществ III-IV класса опасности); коэффициент донной аккумуляции (КДА), больший $n \cdot 10^3$; коэффициент накопления токсикантов гидробионтами (КН), больший $n \cdot 10^4$.

Формулы для расчета показателей загрязненности водных объектов представлены в приложении Ж.

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Формулы для расчета показателей загрязненности водных объектов

Показатель загрязненности	Формула расчета
Формализованный суммарный показатель химического загрязнения (ПХЗ) воды	ПХЗ= c_1/ПДК $_1$ + c_2/ПДК $_2$+...+ c_n/ПДК $_n$, где c_1, c_2,..., c_n - средняя концентрация каждого загрязняющего вещества, мг/дм ^{3}; 1, 2, ... , n - загрязняющее вещество; ПДК $_1$, ПДК $_2$,..., ПДК $_n$ - предельно допустимая концентрация каждого загрязняющего вещества для водных объектов рыбохозяйственного назначения, мг/дм ^{3}
Коэффициент донной аккумуляции (КДА)	КДА= $c_{д.о}$ / $c_в$, где $c_{д.о}$ - средняя за наблюдаемый период концентрация загрязняющего вещества в донных отложениях, мкг/кг или мг/г сухого остатка; $c_в$ - то же в воде, мг/дм ^{3}
Коэффициент накопления токсикантов гидробионтами (КН)	КН= $c_{гб}$ / $c_в$, где $c_{гб}$ - средняя за наблюдаемый период концентрация загрязняющего вещества в гидробионтах, мкг/кг или мг/г сухого остатка
Примечание. Значения ПХЗ рассчитывают для всех загрязняющих веществ, концентрация которых превышает ПДК; значения КДА и КН - только для токсичных загрязняющих веществ, способных аккумулироваться в донных отложениях и гидробионтах соответственно.	

Приложение И (справочное)

Библиография

1. Временные методические рекомендации по контролю загрязнения почв. - М.: Гидрометеоиздат, 1983. - 128 с.

2. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами. - М.: Гидрометеоиздат, 1981. - 109 с.

3. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. - М.: Финансы и статистика, 1991. - 693 с.

4. РД 52.24.309-92. Методические указания. Охрана природы. Гидросфера. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета. - СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. - 65 с.

5. РД 52.24.353-94. Рекомендации. Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод. - СПб.: Гидрометеоиздат, 1995. - 28 с.

6. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. - М.: Минприроды, 1992. - 58 с.

7. Закон РФ "О гидрометеорологической службе" // Российская газета - 1988 - 30 июня.

8. РД 52.24.454-95. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтяных компонентов в водах с использованием тонкослойной хроматографии в сочетании с ИК-фотометрией и люминесценцией. - М.: Изд. ГХИ, Росгидромет, 1995. - 20 с.

9. РД 52.24.473-95. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации летучих ароматических углеводородов в водах газохроматографическим методом. - М.: Изд. ГХИ, Росгидромет, 1994. - 18 с.

10. РД 52.24.440-95. Методические указания. Методика выполнения измерения массовой концентрации суммы 4-7-ядерных полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в водах с использованием тонкослойной хроматографии и люминесценции. - М.: Изд. ГХИ, Росгидромет, 1995. - 15 с.

11. РД 52.18.595-96. Руководящий документ. Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды. - Обнинск: НПО "Тайфун", 1988. - 42 с.

12. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. - Л.: Гидрометеоиздат, 1977. - 541 с.

Текст документа сверен по:
/ Федеральная служба России по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды. - СПб: Гидрометеоиздат, 2001