

РЕКОМЕНДАЦИИ

ОРГАНИЗАЦИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РАЙОНАХ РАЗВИТИЯ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СОПУТСТВУЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Дата введения 1999-04-01

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНЫ Гидрохимическим институтом Росгидромета

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

3 УТВЕРЖДЕНЫ Гидрохимическим институтом Росгидромета

4 ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ ЦКБ ГМП 18.09.97 за N Р 52.24.581-97

5 РАЗРАБОТАНЫ ВПЕРВЫЕ

ВВЕДЕНИЕ

Высокий уровень загрязнения большого числа регионов токсичными соединениями приводит, а в ряде случаев уже привел к возникновению необратимых изменений наземных и водных экосистем. Последнее явилось основанием для выделения в соответствии с Законом Российской Федерации "Об охране окружающей природной среды" (статьи 58 и 59) территорий, классифицируемых как зоны экологического кризиса и экологического бедствия. Оценка их проводится в соответствии с разработанным в 1992 г. Минприроды совместно с Миннауки, Минздравом РФ, Росгидрометом и другими министерствами и ведомствами Российской Федерации основополагающим руководящим документом "Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия". Практический опыт показывает, что значительная часть территорий характеризуется напряженной экологической обстановкой (зоны экологического риска); в результате хозяйственной деятельности происходят негативные изменения в природной среде, влияющие на здоровье населения, снижение продуктивности и устойчивости природных экосистем.

В настоящее время в условиях жесткого дефицита бюджета и необходимости обоснованного вложения средств на решение приоритетных экологических проблем особенно острым является выявление регионов с сильно нарушенными природными комплексами, наиболее экологически опасных промышленных объектов и создание перечня приоритетных химических веществ, загрязняющих объекты природной среды и влияющих на здоровье населения.

Должная информация о состоянии природной среды в таких районах и нормативно-техническая документация их обследования отсутствуют.

В связи с этим требуется разработка новых, отличных от режимного подходов в организации и проведении локального мониторинга на территориях с высоким уровнем длительного хронического загрязнения, учитывающих специфику отдельных техногенных

источников, и подготовка руководящих документов по их реализации.

Угледобывающая промышленность относится к числу одной из основных отраслей хозяйственной деятельности человека, развитие которой сопровождается негативным воздействием на здоровье человека и нарушением экологического состояния природной среды. На территории Российской Федерации насчитывается около 30 угледобывающих районов, где одновременно часто развиваются топливно-энергетические и химико-металлургические комплексы.

Большая мощность производственных объектов, зачастую находящихся друг от друга на значительном расстоянии, многочисленность используемых технологий и источников загрязнения, широкий набор содержащихся в них загрязняющих, в том числе токсичных, соединений (бенз(а)пирен и другие полициклические ароматические углеводороды, каменноугольные смолы, кадмий, свинец, ртуть, мышьяк и другие тяжелые металлы, сернистые соединения, а также нефтепродукты, фенолы, цианиды, сульфаты, хлориды, взвешенные вещества и т.д., включая вещества I-II класса опасности [26]), приводят к интенсивному загрязнению объектов природной среды на обширных территориях.

В то же время существующая система наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, почв, природных вод позволяет контролировать содержание лишь незначительной доли токсикантов, зачастую не учитывающих специфику данного вида техногенного воздействия.

Поэтому для получения информации, адекватно отражающей реальное состояние объектов природной среды в районах добычи, переработки и использования каменного угля, необходимо проведение комплексных специальных наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, почв и природных вод, позволяющих выявить зоны интенсивного антропогенного влияния, оценить статус их экологического неблагополучия (зоны экологического риска, экологического кризиса, экологического бедствия) с целью принятия целенаправленных природоохранных мер по оздоровлению этих территорий.

В настоящих рекомендациях предлагаются методико-методологические основы организации и функционирования локального мониторинга за загрязнением объектов природной среды в районах развития угледобывающей промышленности и производств, использующих каменный уголь в качестве сырья или энергетического топлива.

При разработке рекомендаций использованы основные принципы и положения, изложенные в руководящих документах [1-4], стандартах, указанных в разделе 2 по организации и проведению режимного мониторинга за загрязнением атмосферного воздуха, поверхностных вод суши и почв, а также библиографические источники [5-40].

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие рекомендации устанавливают основные принципы организации и проведения специальных наблюдений за загрязнением объектов природной среды (атмосферного воздуха, почвы, поверхностных вод, донных отложений) в районах, подверженных техногенному воздействию угледобывающей промышленности и производств, использующих уголь в качестве сырья или топлива (далее - сопутствующих производств). Такие наблюдения организуются на базе сети режимных наблюдений, осуществляемых в рамках Государственной службы наблюдений за состоянием окружающей природной среды.

Рекомендации предназначены для оперативно-производственных организаций Росгидромета, проводящих режимные наблюдения за загрязнением объектов природной среды, а также могут быть использованы подразделениями соответствующих министерств и ведомств, осуществляющих природоохранную деятельность в районах развития

угледобывающей промышленности, научно-исследовательскими и проектными организациями, занимающимися оценкой и прогнозированием состояния атмосферного воздуха, почв и водных объектов в этих районах.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В рекомендациях использованы ссылки на следующие стандарты:

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

ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.

ГОСТ 17.4.3.04-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.

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 СОКРАЩЕНИЯ

АО	- акционерное общество
ПО	- производственное объединение
ПАА	- полиакриламид
ПАУ	- полициклические ароматические углеводороды
ПАС	- полиароматические соединения
ТЭС	- тепловые электростанции
ГРЭС	- государственная районная электростанция
ТЭЦ	- теплоэлектроцентраль
ПДК	- предельно допустимая концентрация
с.о.	- сухой осадок

4 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

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

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

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

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

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

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.

5 ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РАЙОНАХ РАЗВИТИЯ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СОПУТСТВУЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ И ОСОБЕННОСТИ ИХ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

5.1 Общие сведения

Угледобывающая промышленность включает добычу и переработку (обогащение и брикетирование) природного каменного угля, значительная часть которого затем используется в виде кокса в черной и цветной металлургии, для производства электроэнергии, цемента и в качестве сырья в различных видах химической промышленности.

Основными аспектами влияния угледобывающей промышленности и сопутствующих производств на состояние природной среды являются:

- геомеханические (изменение рельефа местности, механические повреждения почвы);
- гидрогеологические (изменение уровня подземных вод и путей их движения, истощение водоносных горизонтов, изменение водного режима почв);
- гидрологические (изменение водности и водного режима водных объектов);
- физико-химические (загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв, донных отложений остротоксичными специфическими веществами, их подкисление, засоление и т.д.).

Значимость перечисленных аспектов на стадиях добычи угля, его переработки и непосредственного использования различна и зависит от применяемой технологии производства и типа добываемого и перерабатываемого сырья.

5.2. Состав добываемого угля

Состав угля, добываемого в разных месторождениях, существенно различен, но обязательно включает органическую (горючую) массу и минеральные примеси.

Основой любого угля является органическая масса, в состав которой входят в различных соотношениях углерод, кислород, водород, азот, сера и иногда фосфор. Основную часть минеральной составляющей угля, остающейся после сгорания горючих веществ (зола), образуют три класса минералов: силикаты (в основном алюмосиликаты), сульфиды (преимущественно сульфиды железа) и карбонаты кальция, магния и железа.

В составе примесей угля наиболее вредной составляющей является сера сульфатная (пирит, марказит), предопределяющая формирование кислых шахтных вод и кислотных выбросов. В углях разных и даже одного бассейна содержание серы сульфатной различно [5, 11]. На территории Российской Федерации наиболее высоким содержанием серы сульфатной

отличаются угли Кизеловского месторождения (более 6%) и Донбасса (до 3,5%). Содержание серы сульфатной в углях Кузбасса составляет от 0,5 до 1%, в сибирских углях, за исключением Иркутского месторождения, - не более 2%.

Наряду с перечисленными компонентами некоторые угли содержат различные металлы (Mn, Zn, Pb, Cd, Cu, As, Au, V, Be, Ge, Ni и др.).

В процессе переработки и использования угля в качестве сырья или топлива органические и неорганические его компоненты становятся источниками загрязнения объектов природной среды. В частности, при горении и коксовании угля от 30 до 50% от общего количества содержащегося в нем мышьяка может поступать в атмосферу.

5.3 Основные источники загрязнения объектов природной среды при добыче и переработке угля

5.3.1 Шахтные (карьерные) воды

Подземная добыча угля сопровождается образованием значительного количества шахтных вод, открытая добыча - карьерных вод, в дальнейшем именуемых общим понятием шахтные воды.

Основу шахтных вод составляют подземные воды, дренируемые горными выработками. Дополнительным источником образования шахтных вод может быть фильтрация в горные выработки атмосферных осадков и поверхностных вод из прилегающих водных объектов, что особенно характерно для районов распространения трещиноватых и карстовых пород.

Обводненность шахт варьирует в широких диапазонах и значительно изменяется в течение года: наибольший водоприток в горные выработки приходится, как правило, на период весеннего снеготаяния и летне-осенние дождевые паводки.

Химический состав шахтных вод определяется в первую очередь исходным составом формирующих их подземных вод. В дальнейшем последние загрязняются частицами угля, породы и инертной пыли, образующейся в процессе проведения горных работ. Как правило, при этом значительно возрастает содержание взвешенных веществ, минерализация воды, изменяется ионный состав (класс воды из гидрокарбонатного переходит чаще в сульфатный, а в некоторых районах при разработке глубоких горизонтов угля - в хлоридный). При взаимодействии шахтных вод с содержащимся в углях серным колчеданом (преимущественно пиритом) может происходить формирование кислых шахтных вод, представляющих наибольшую экологическую опасность. В результате может существенно (на 2-3 единицы) снижаться pH, что приводит к возрастанию в этих водах концентраций Mn, Al, Fe (до нескольких десятков, сотен и тысяч миллиграммов в кубическом дециметре соответственно), а также других, в том числе приоритетных токсичных металлов (Cd, Pb, Hg).

Шахтные воды, помимо этого, существенно обогащены органическими ароматическими соединениями, в том числе полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) и их окисленными производными (ПАС), а также нефтепродуктами.

Минерализация и химический состав шахтных вод даже в пределах одной и той же шахты могут существенно изменяться как в течение года, так и со временем ее эксплуатации.

Учитывая то, что шахтные воды подвергаются в основном только механической очистке в прудах-отстойниках, можно считать, что последующий сброс их в водные объекты либо в пониженные участки рельефа (балки, овраги и т.д.) приводит к загрязнению объектов природной среды органическими и неорганическими загрязняющими веществами.

5.3.2 Отвалы горных пород

При извлечении из шахт на поверхность горной породы образуются отвалы, являющиеся потенциальными источниками загрязнения объектов природной среды сульфатами, хлоридами, тяжелыми металлами и др. Возникающая в процессе разрушения пород пыль сдувается с отвалов и переносится ветром на значительные расстояния, загрязняя почвы и приземный слой атмосферы. Кроме того, значительные количества веществ, главным образом минеральных макрокомпонентов и тяжелых металлов, вымываются из пород атмосферными осадками, загрязняя почвы, поверхностные и подземные воды, донные отложения. Источниками загрязнения атмосферы диоксидом серы, оксидами азота, углерода, а также полициклическими ароматическими углеводородами являются горящие отвалы пород.

5.3.3 Обоганительные фабрики

Обогащение угля, которое осуществляется на обоганительных фабриках, расположенных при шахтах, коксохимических производствах или вне их территорий, представляет собой технический процесс уменьшения содержания в нем минеральных примесей и пустых пород. При этом образуются концентрат (продукт с высоким содержанием горючей массы) и порода или хвосты (продукты, направляемые в отвал или используемые в качестве стройматериалов, сельскохозяйственных удобрений и т.д.). Различают мокрое и сухое (пневматическое) обогащение угля. Технология практически всех видов обогащения основана на применении различных реагентов, среди которых присутствуют токсичные и опасные соединения органической и неорганической природы (приложение А), предельно допустимые концентрации (ПДК) которых в водных объектах жестко лимитируются. Несмотря на оборотную систему водоснабжения, используемую при обогащении угля, значительная часть отработанной воды, загрязненной реагентами и веществами, содержащимися в угле, может поступать в водные объекты и в пониженные места рельефа, загрязняя почвы и природные воды. Кроме этого, в процессе обработки угля (особенно при его дроблении, грохочении, пневматической сепарации, погрузке в железнодорожные вагоны и т.д.) происходит загрязнение атмосферного воздуха и почвенного покрова прилегающих территорий угольной и угольно-породной пылью.

5.3.4 Промышленные и коммунально-бытовые котельные

Промышленные и коммунально-бытовые котельные являются одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха, на долю которых приходится не менее 40% выбросов вредных веществ от стационарных источников загрязнения воздушного бассейна в угледобывающей промышленности. При неблагоприятных метеорологических условиях концентрации этих веществ в приземном слое атмосферы могут превышать значения ПДК на территории радиусом от 1 до 2 км. Помимо этого, котельные, использующие значительные объемы воды (на получение пара, охлаждение оборудования, конденсата, мазутохранилища и т.д.), являются ощутимым источником загрязнения водных объектов взвешенными веществами и нефтепродуктами. Объем сточных вод котельных, сбрасываемых в систему канализации или непосредственно в водные объекты, обычно составляет около 35% от общего объема водопотребления.

5.4 Основные источники загрязнения объектов природной среды при использовании угля в качестве сырья и топлива

5.4.1 Предприятия коксохимического производства

Переработку каменного угля методом коксования (нагреванием при высокой температуре без доступа воздуха) нередко производят в местах разработки угольных месторождений. Из всех сопутствующих отраслей угледобывающей промышленности коксохимическое производство является наиболее опасным источником загрязнения объектов природной среды.

Основными продуктами коксования являются кокс, коксовый газ, каменноугольные смолы, бензол, аммиак, водяные пары. При этом из одной тонны угля в среднем получают от 650 до 670 кг кокса, от 340 до 350 кг коксового газа, от 30 до 40 кг каменноугольной смолы, от 10 до 12 кг сырого бензола, от 25 до 34 кг аммиака.

Кокс представляет собой твердое вещество с содержанием углерода более 96,5%.

Основными компонентами, входящими в состав коксового газа, являются водород, метан и его гомологи, оксиды углерода, азота, аммиак, а также токсичные соединения (ароматические углеводороды, в том числе нафталины и бензолы; сероводород с незначительным содержанием сероуглерода, тиофен и др.; цианистые соединения и пиридиновые основания). Количество этих соединений зависит от технических условий коксования и качества исходного сырья.

Каменноугольная смола представляет собой черную вязкую жидкость, в состав которой входят фенольные соединения, ароматические, в том числе полициклические углеводороды, гетероциклические соединения, содержащие серу и азот, и др. При перегонке каменноугольная смола образует ряд фракций, основными из которых являются тяжелая антраценовая фракция и каменноугольный пек, обладающие высокой токсичностью и канцерогенностью. Так, возгоны каменноугольных смол и пеков с содержанием бенз(а)пирена от 0,075 до 0,3% канцерогенны и жестко лимитируются (ПДК от 0,05 до 0,1 мг/м³).

Сырой бензол на 90% содержит в своем составе бензол, толуол, ксилолы, триметилбензолы с незначительными примесями сернистых соединений и веществ неопределенного ряда.

Вещества, образующиеся в процессе коксования угля, попадают с дымовыми газами и водяными парами в атмосферу, далее загрязняя почвенный покров прилегающих территорий; со сточными водами - в природные водные объекты и подземные воды.

5.4.2 Тепловые электростанции

Тепловые электростанции (ТЭС), работающие на угле, занимают первое место среди источников энергии по количеству выбрасываемых в атмосферу вредных веществ. Основными продуктами выбросов ТЭС являются диоксид серы, оксиды углерода и азота, а также летучая зола, в составе которой содержатся тяжелые металлы, полициклические ароматические углеводороды, в том числе бенз(а)пирен. На долю выбросов ТЭС приходится около 45% общего количества сернистых соединений, поступающих в воздушный бассейн.

Химический состав сточных вод ТЭС характеризуется широким разнообразием и определяется рядом факторов, важнейшие из которых зависят от типа ТЭС и установленного на ней оборудования, ее мощности, состава используемого топлива, способов водоподготовки и т.д. Как правило, эти воды (промывочные, регенерационные, осветленные и др.) загрязнены продуктами, входящими в состав промывочных растворов (соляная, серная, плавиковая, уксусная кислоты; гидроксиды магния, железа, алюминия, кальция, натрия), имеют повышенную минерализацию и содержат нефтепродукты, фенолы, фториды, мышьяк, ванадий и др.

Сводные данные об источниках и характере загрязнения объектов природной среды атмосферными выбросами и сточными водами угледобывающей промышленности и сопутствующих производств приведены в приложении Б.

5.5 Особенности влияния атмосферных выбросов и сточных вод угледобывающей промышленности и сопутствующих производств на загрязнение объектов природной среды

5.5.1 Основные аспекты техногенного воздействия

Как следует из сведений, представленных в 5.3-5.4 и приложении Б, масштабы, уровни и характер загрязнения объектов природной среды в районах добычи, переработки и использования каменного угля обусловлены особенностями этого вида техногенного воздействия. К ним, в частности, относятся:

- различия в исходном составе добываемого каменного угля (высокосернистые, бурые и т.д.);

- разнообразие способов его добычи (открытый, подземный), переработки (мокрое, сухое обогащение, коксование), использования (сырье для химической промышленности, энергетическое топливо);

- многочисленность источников и путей загрязнения объектов природной среды (шахтные воды, обогатительные фабрики, отвалы горных пород, промышленные и коммунально-бытовые котельные, сбросы сточных вод и атмосферные выбросы коксохимических производств, ТЭС и т.д.), специфика их воздействия;

- мозаичный характер загрязнения на территории, подвергнутой техногенному воздействию;

- сложность компонентного состава загрязняющих веществ, разнообразие путей их миграции в атмосфере, почве, водных объектах и подземных водах, приводящее к локальному, региональному и глобальному характеру загрязнения природной среды;

- многообразие последствий негативного воздействия (засоление, подкисление, острая и хроническая токсичность и т.д.).

5.5.2 Загрязнение атмосферного воздуха

Как отмечено выше, загрязнение атмосферы в районах добычи, переработки и использования в качестве сырья или топлива каменного угля происходит главным образом при функционировании коксохимического производства, тепловой энергетики, а также при работе котельных, шахтных вентиляционных установок, обогатительных фабрик, при горении отвалов пород и т.д.

Выбросы предприятий угледобывающей промышленности и сопутствующих производств могут быть постоянными (дымовые выбросы коксовых батарей), периодическими (загрузка коксовых печей, мокрое тушение кокса, утечка из загрузочных люков, печей, воздушников, аппаратуры и емкостей химических цехов) и эпизодическими (пыль, уносимая ветром со складских штабелей).

Основными загрязняющими веществами от постоянных источников выбросов являются диоксид серы, оксиды азота и углерода, сажа. При кратковременных выбросах в атмосферу поступают токсичные и канцерогенные вещества - полициклические ароматические углеводороды, бензол, толуол, ксилолы, сероводород и другие сернистые соединения, тяжелые металлы, фенолы и их производные. В частности, в угольных бассейнах (Донецкая область) и в районах влияния коксохимических производств наблюдаются концентрации бенз(а)пирена, превышающие ПДК в 50-200 раз; на фоновых участках заповедников нашей страны их содержание на несколько порядков ниже. Объемы выбросов загрязняющих веществ на отдельных угольных месторождениях могут составлять несколько тысяч тонн в год; число источников атмосферных выбросов - превышать несколько сотен (приложения В, Г).

Загрязнение атмосферного воздуха различными веществами носит региональный или

локальный характер. Диоксид серы и оксиды углерода и азота, а также кислые продукты их превращения, как правило, существуют в атмосфере в течение нескольких суток, переносятся воздушным потоком на сотни и тысячи километров от источников выбросов, создавая угрозу образования кислых выпадений на значительной территории. Интенсивное влияние выбросов, содержащих в своем составе тяжелые металлы, ПАУ, бенз(а)пирен, летучие углеводороды, обычно ограничивается площадью радиусом от 30 до 50 км. Значительное влияние на распространение загрязненных воздушных зон оказывают метеорологические условия (распределение температуры воздуха, роза ветров, атмосферные осадки и др.). Для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха и выявления техногенных геохимических потоков и ореолов загрязнения объектов природной среды часто используется информация о химическом составе дождя и снега.

5.5.3 Загрязнение почв

Непосредственным источником загрязнения почв являются атмосферные выбросы, содержащие в своем составе осаждающиеся на почвенный покров взвешенные частицы и пыль, на которых сорбируется большинство токсичных соединений (тяжелые металлы, нефтепродукты, ПАУ, в том числе бенз(а)пирен и др.). Почвы загрязняются шахтными водами при сбросе их в овраги и балки, при инфильтрации сточных вод из золоотвалов электростанций, шламоотстойников обогатительных фабрик и т.д. Большую опасность для почв представляют кислые выпадения, обусловленные антропогенной эмиссией оксидов серы и азота в атмосферу. При этом происходит снижение значений pH водных и солевых вытяжек почв, увеличение концентраций алюминия, уменьшение содержания кальция, магния, натрия, калия, ионов аммония в почвенном поглощающем комплексе и одновременное увеличение содержания подвижных форм тяжелых, в том числе токсичных, металлов (Hg, Cd, Zn, Ni, Co, Mn). Последний факт может приводить к дефициту в почвах железа и меди, играющих важную роль в метаболизме растений, и, в конечном счете, к потере их плодородия. В целом же уровень загрязнения почв зависит от многих факторов, в том числе от их типа, миграционных способностей токсикантов, рельефа местности, розы ветров, мощности источников загрязнения и т.д. Адекватно распространению атмосферных выбросов, ореолы загрязненных почв могут иметь локальный или региональный характер. Большинство загрязняющих веществ (тяжелые металлы, ПАУ) в основном оседают в радиусе от 10 до 15 км; при мощных источниках загрязнения - в радиусе от 30 до 50 км. Весьма информативными являются данные о распределении концентраций ПАУ и, в частности, бенз(а)пирена, которые служат наиболее специфическим индикатором при оценке зон распространения негативного влияния угледобывающей промышленности и сопутствующих производств. Информативным показателем загрязнения почв являются также величина пылевой нагрузки, химический состав пыли и уровни накопления токсикантов в растениях. Пылевая нагрузка характеризует количество пыли, выпадающей на почвенный покров от выбросов предприятий. Фоновая пылевая нагрузка для континента обычно составляет от 10 до 20 кг/км²; для загрязненных территорий она на 2-3 порядка выше. Поскольку химический состав пыли зависит от типа источника, для районов развития угледобывающей промышленности характерными являются модули техногенного давления или техногенной нагрузки ПАУ, бенз(а)пирена и ряда тяжелых металлов (V, Cr, Sn, Al и др.).

5.5.4 Загрязнение поверхностных и подземных вод

Основными источниками загрязнения водных объектов и подземных вод в районах добычи, переработки и использования каменного угля являются шахтные воды, сточные воды промышленных и коммунально-бытовых котельных, обогатительных фабрик, коксохимического производства, ТЭС, ТЭЦ и ГРЭС. Оказываются практически незащищенными от поступления фильтрующихся из прудов-отстойников и шламонакопителей сточных вод подземные воды горизонта аллювиальных отложений, разгрузка которых, как правило, происходит в расположенные поблизости водные объекты. В результате в поверхностных водах суши происходит значительное (от 1,5 до 3 раз) повышение минерализации (в том числе сульфатов, хлоридов), фторидов, нефтепродуктов. В

десятки и даже в сотни раз могут возрастать концентрации тяжелых металлов - алюминия, мышьяка, ртути, меди, цинка, марганца и др. Последнее особенно опасно для рек с малой и средней водностью, химический состав воды которых формируется в значительной степени под влиянием шахтных, особенно кислых высокоминерализованных вод (приложение Д).

Разнообразие источников загрязнения, а также характер их воздействия (постоянный, сезонный, эпизодический) на природные воды определяет весьма значительную пространственно-временную изменчивость химического состава последних.

Следует отметить, что реальные последствия загрязнения вод отходами угледобывающей промышленности и сопутствующих производств гораздо серьезнее, поскольку в число контролируемых показателей, как правило, не входят наиболее токсичные соединения, в том числе вещества I-II класса опасности [по 26]. Многие из этих веществ обладают высокой сорбционной способностью и интенсивно аккумулируются донными отложениями и гидробионтами. Установлено, что между содержанием большинства загрязняющих веществ в воде и других объектах природной среды существует определенная взаимосвязь: в донных отложениях в зависимости от их типа содержание загрязняющих веществ более чем в 10^2 раз (песок) и более чем в 10^4 раз (ил), в гидробионтах - более чем в 10^3 раз выше, чем в воде. Результаты специальных исследований свидетельствуют, что в воде и донных отложениях, пробы которых отобраны в районах организованных и распределенных сбросов сточных вод коксохимического производства, идентифицируется от 20 до 30 ПАУ, в том числе приоритетные ПАУ (бенз(в)флуорантен, инденопирен, дибензантрацен, бенз(а)пирен и др.). Концентрация бенз(а)пирена в воде достигала 150 нг/дм^3 , в донных отложениях - 1000 нг/г сухого осадка (с.о.) и более чем в 100 раз превышает средний уровень его содержания в речных донных отложениях фоновых районов.

6 ПРОВЕДЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РАЙОНАХ РАЗВИТИЯ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СОПУТСТВУЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

6.1 Общие положения

Основная цель организации и проведения специальных наблюдений в районах развития угледобывающей промышленности и сопутствующих производств - это оценка и прогноз изменения уровней загрязненности объектов природной среды, выявление импактных зон интенсивного техногенного воздействия и источников их загрязнения для принятия целенаправленных природоохранных мероприятий по оздоровлению территорий.

При проведении специальных наблюдений должны быть использованы принципы, положенные в основу режимных наблюдений за загрязнением объектов природной среды, изложенные в руководящих документах [1, 2, 9] и государственных стандартах - ГОСТ 17.2.3.01, ГОСТ 17.1.5.05, ГОСТ 17.4.3.04, ГОСТ 17.4.3.01, ГОСТ 17.4.4.02.

При проведении специальных наблюдений следует предусматривать: регулярность их проведения; репрезентативность мест отбора проб; комплексность, в частности практически единый перечень контролируемых показателей для всех природных сред, включающий остротоксичные вещества (ПАУ, в том числе бенз(а)пирен, приоритетные тяжелые металлы, нефтепродукты, фенолы, сероводород и сульфиды, цианиды), а также взвешенные вещества, сульфаты, хлориды. Для отдельных объектов природной среды, кроме того, необходимо проводить контроль содержания диоксида серы, оксидов углерода и азота, аммиака (для атмосферного воздуха), бензола, толуола и других легких ароматических углеводородов (для атмосферного воздуха, воды), фторидов (для воды, почв).

Оценку загрязненности объектов природной среды следует проводить во всем ореоле техногенного воздействия, включая промышленные, санитарно-защитные зоны и прилегающие селитебные территории. В связи с этим наблюдения целесообразно проводить в тесном контакте с органами, осуществляющими природоохранную деятельность в регионе.

Методики химического анализа, используемые при проведении специальных наблюдений, должны быть унифицированы для атмосферного воздуха, воды, донных отложений и почв и аттестованы в соответствии с требованиями Госстандарта.

При обнаружении импактных зон с высоким уровнем хронического загрязнения объектов природной среды совместно с органами Госкомэкологии следует дать оценку их экологического неблагополучия для выявления последствий техногенного воздействия на здоровье населения и принятия целенаправленных природоохранных мер.

6.2 Последовательность работ

Организация специальных наблюдений предусматривает:

а) сбор исходных материалов, включающих:

1) крупномасштабные карты и схемы разрабатываемого угольного месторождения и расположенных на его территории производств;

2) данные о составе каменного угля, составе и объемах шахтных вод и других видов сточных вод, используемой технологии и оборудовании, химреагентах, применяемых в производственных процессах;

3) информацию об организованных выбросах в атмосферу и сбросах сточных вод в водные объекты (вид очистки, мощность и состояние очистных сооружений, объемы и режим сбросов и выбросов, состав загрязняющих веществ);

4) информацию о неорганизованных сбросах;

5) сведения о наличии других источников техногенного воздействия на обследуемой территории;

6) ретроспективные данные, характеризующие химический состав атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвенного покрова;

б) анализ собранной информации, позволяющий:

1) оценить приоритет и значимость факторов, формирующих качество природной среды в регионе обследования;

2) выделить на картах места, несущие наибольшую антропогенную нагрузку;

3) сформировать научно обоснованную структуру сети специальных наблюдений, единый перечень контролируемых показателей;

4) выбрать методики анализа и адаптировать их применительно к объекту наблюдения;

в) проведение рекогносцировочного обследования, результатом которого является:

1) оценка уровней загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод, донных отложений, почв;

2) выявление зон наиболее интенсивного техногенного воздействия на объекты природной среды;

3) уточнение программы работ.

В ходе выполнения специальных наблюдений в регионе проводится дальнейшая оптимизация их программы.

6.3 Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха

Формирование сети специальных наблюдений за загрязнением атмосферы в районах развития угледобывающей промышленности и сопутствующих производств базируется на существующей сети режимных наблюдений Росгидромета. Расширение сети при проведении специальных наблюдений производят в основном за счет организации ряда передвижных (подфакельных) постов, позволяющих оценить направление и протяженность ореолов влияния всех основных источников атмосферных выбросов.

Отбор проб при подфакельных наблюдениях рекомендуется проводить на расстояниях 0,3; 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15 (иногда 30) км от конкретного источника загрязнения с подветренной стороны от него. Сроки наблюдений должны совпадать со временем проведения режимных наблюдений на стационарных и маршрутных постах. Обычно отбор проб атмосферного воздуха производят на высоте от 1,5 до 3,5 м. Наблюдения следует проводить на расстоянии от 10 до 40 средних высот труб от источника загрязнения. По мере удаления от источника загрязнения расстояние между точками отбора проб увеличивается. За фоновый уровень состояния атмосферного воздуха принимают данные, полученные при анализе проб, отобранных в малонаселенных районах, где отсутствуют видимые источники загрязнения, за пределами промышленного района на расстоянии не менее 50 км. В любой точке наблюдений следует иметь в год не менее 50 определений каждого контролируемого загрязняющего вещества. Кроме этого, в систему наблюдений рекомендуется включить выборочный отбор представительных проб пыли и атмосферных выпадений и анализ их твердой и жидкой фаз на содержание загрязняющих веществ, характерных для данного вида антропогенного воздействия.

При отборе проб атмосферного воздуха следует проводить метеорологические наблюдения за скоростью и направлением ветра, температурой воздуха, осадками и т.д. Перечень контролируемых загрязняющих веществ включает наиболее опасные, обладающие высокой токсичностью, персистентностью и миграционной способностью вещества (приложение Е).

Наблюдения за основными примесями (диоксид серы, оксиды азота и углерода, аммиак), учитывая региональный характер их распространения, при специальных подфакельных измерениях проводят по сокращенной программе.

Анализ основных примесей и загрязняющих веществ выполняют согласно [1].

Особое внимание должно уделяться определению тяжелых ПАУ, в первую очередь бенз(а)пирена, который является наиболее характерным показателем распространения данного вида техногенного воздействия. Учитывая сложность количественного определения бенз(а)пирена, его анализ допустимо выполнять в базовых лабораториях или НИИ Росгидромета в отдельных представительных пробах, в которых предварительно обнаружены высокие концентрации суммы ПАУ. О степени загрязненности атмосферного воздуха бенз(а)пиреном судят по шкале оценок, представленной в приложении Ж.

6.4 Мониторинг загрязнения почв

Специфика объекта наблюдения, а именно консервативность химического состава

почв, обеспечивающая стабильность уровней их загрязнения, обуславливает особенности пространственно-временного разрешения сети при проведении контроля их состояния. Отбор проб почв проводят с учетом неоднородности их покрова, рельефа и климата местности, ореолов распространения атмосферных выбросов промышленных предприятий, а также особенностей поведения содержащихся в них загрязняющих веществ.

При выборе мест отбора проб почв следует опираться на существующую сеть режимных наблюдений за их загрязнением, добавив новые пункты наблюдения или расширив программу работ на действующих пунктах с учетом распространения атмосферных выбросов, содержащих загрязняющие вещества (приложение Б). Учитывая многочисленность источников загрязнения почв в районах развития угледобывающей промышленности и сопутствующих производств, при проведении специальных наблюдений рекомендуется проведение ландшафтно-геохимической съемки в масштабе 1:500000, вблизи жилых районов - 1:25000 и 1:10000. Наиболее удаленные от источника загрязнения точки отбора проб почв должны располагаться на расстоянии не менее 30 км от его центра.

Отбор проб почв проводят на пробных площадках, размеры которых в зоне влияния промышленных источников загрязнения рекомендуется закладывать на территории, равной трехкратной величине санитарно-защитной зоны. На пробной площадке отбирают точечные пробы (не менее пяти), которые путем механического перемешивания и квартования затем усредняют в объединенную пробу.

При оконтуривании периметра импактных зон интенсивного загрязнения почв вблизи или на территории жилых районов отбор проб проводят на площадках от 10 до 20 м². Пробы почв на анализ отбирают обычно с верхнего горизонта на глубине от 0 до 0,2 м не менее 1 раза в год, желательно два раза - весной и осенью. Условный фон определяют на опытных участках, расположенных на расстоянии не менее 30 км от основных источников загрязнения, со сходными ландшафтно-образующими параметрами. Перечень контролируемых загрязняющих веществ представлен в приложении Е и может уточняться при проведении рекогносцировочного обследования.

Оценку загрязненности почв проводят методом сравнения с условным фоном, ПДК или кларками (для металлов).

Для выявления очагов высокого загрязнения и ореолов их распространения в представительных пробах (1:10) проводят эпизодическую (1 раз в год) оценку модулей техногенного давления или величины техногенной нагрузки (нанogramм на квадратный сантиметр в год) на почвы ПАУ, бенз(а)пирена и приоритетных для отрасли тяжелых металлов (Cr, V, Al, Cu и др.), а также выполняют биогеохимические наблюдения за накоплением этих токсикантов в овощах и фруктах.

Рекомендуемые методики анализа приведены в [9, 20]. Количественное определение бенз(а)пирена допустимо, как и при анализе атмосферного воздуха, выполнять в представительных пробах почв, в которых обнаружены наиболее высокие концентрации суммы ПАУ.

6.5 Мониторинг загрязнения поверхностных вод и донных отложений

Специальные наблюдения проводятся в первую очередь на водных объектах, имеющих важное хозяйственное значение, и базируются на основных принципах и положениях, изложенных в [2]. Плотность сети наблюдений определяется особенностями гидрографической сети в регионе, размещения производственных объектов на территории месторождения, основных источников загрязнения природной среды. Отбор проб воды следует проводить, прежде всего, в пунктах режимных наблюдений сети Росгидромета. Сеть дополнительных пунктов отбора проб устанавливают в местах поступления основной массы загрязняющих веществ от всех источников загрязнения (организованный сброс сточных вод,

распределенный водный сток и сток боковых притоков с загрязненной территории, воздушный перенос загрязняющих веществ от источников их выбросов и др.). В местах организованных сбросов сточных вод на водотоках обычно организуют не менее двух створов. Один створ устанавливают на расстоянии не менее 1 км выше источника загрязнения, второй - ниже источника (или группы источников) загрязнения в зависимости от условий смешения, но не далее 0,5 км от места сброса сточных вод. При наличии нескольких мощных источников загрязнения целесообразно установить дополнительные створы, позволяющие дать дифференцированную оценку их влияния.

Выбор створов наблюдения, учитывающих влияние распределенного сброса, устанавливают с учетом потока мигрирующих в нем загрязняющих веществ с загрязненных территорий (от водораздела по уклону рельефа) в местах русловых участков рек, где их накопление более вероятно.

На водоемах, расположенных в зоне влияния угледобывающей промышленности и сопутствующих производств, створы наблюдений устанавливают в соответствии с принципами, изложенными в [1, 2], аналогично расположению их на водотоках.

Обычно один створ устанавливают на расстоянии не менее 1 км выше источника загрязнения, остальные 2-3 створа - на расстоянии не менее 0,5 км от сброса сточных вод и за пределами загрязненной зоны, выявленной на основании рекогносцировочного обследования. Для водоемов с умеренным и замедленным водообменом дополнительно устанавливают створ в месте сброса сточных вод.

Условный фоновый створ на водных объектах рекомендуется располагать на расстоянии не менее 50 км от основного источника загрязнения в месте, расположенном выше по течению, где отсутствуют атмосферные выбросы и сбросы сточных вод, содержащие аналогичный компонентный состав загрязняющих веществ.

Периодичность и сроки проведения специальных наблюдений устанавливают с учетом ряда факторов (гидрологический режим, режим сброса сточных вод, особенности функционирования промышленных объектов и др.). Пробы отбирают в основные фазы водного режима - зимнюю и летне-осеннюю межень, половодье и дождевые паводки. В каждую фазу водного режима должно быть проведено не менее 2-3 наблюдений, включая периоды заметных изменений уровня воды в водном объекте.

Вследствие наличия гидравлической связи между поверхностными и подземными водами последние могут также являться источником загрязнения водных объектов. Поэтому при выполнении специальных наблюдений следует проводить отбор и анализ грунтовых вод в представительных пунктах геологической сети наблюдений. В случае отсутствия последних в данном регионе следует организовать наблюдения за загрязнением вод из колодцев, используемых для хозяйственных нужд населения.

Учитывая специфику контролируемых загрязняющих веществ, их высокую сорбционную и аккумуляционную способность, необходимо проводить наблюдения за их накоплением в донных отложениях и гидробионтах.

Пункты отбора проб донных отложений должны быть приурочены к местам наиболее высоких уровней загрязненности воды, максимального осадконакопления (сбросы сточных вод, зоны подпора боковых притоков, на перекатах рек) и учитывать разнообразие их типов, различающихся по морфологическим признакам (песок, ил и т.д.).

Пункты отбора проб донных отложений должны совпадать с сетью пунктов отбора проб воды. Частота отбора проб - не менее двух раз в год (на спаде половодья, во время дождевого паводка и желательно перед ледоставом).

В отдельных, наиболее загрязненных представительных точках водного объекта целесообразно выполнять эпизодический (1-2 раза в год) отлов и анализ гидробионтов (рыб, моллюсков), по накоплению токсикантов в которых судят о степени экологического неблагополучия водного объекта.

За условный фон принимают донные отложения и гидробионты, пробы которых взяты за пределами влияния рассматриваемых источников загрязнения.

Рекомендуемый перечень контролируемых загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водах, донных отложениях водных объектов приведен в приложении Е, используемые методики анализа - в [35-39].

6.6 Обработка и обобщение материалов наблюдений

Обработку и обобщение полученных результатов проводят в соответствии с принципами, изложенными в [1, 2], оценивая загрязненность объектов природной среды по превышению значений ПДК (или условного фона) как отдельных компонентов, так и совокупности приоритетных загрязняющих веществ.

Поскольку полученная гидрохимическая информация является основой для оценки статуса экологического неблагополучия объектов природной среды в регионе, в соответствии с критериями [15] проводят анализ материалов на выявление зон с высоким длительным, хроническим уровнем загрязнения (зоны экологического риска, экологического кризиса и экологического бедствия).

Существуют следующие критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия [15]:

- для атмосферного воздуха - превышение более чем в 10 раз критических уровней и нагрузок по основным примесям (диоксид серы, оксиды азота и др.); кратность превышения максимальных разовых и средних суточных концентраций соответственно больше 3 и больше 2 для веществ I класса опасности, больше 5 и больше 3 для веществ II класса опасности; критерии справедливы для случаев, когда число измерений со значениями выше ПДК составляет не менее 30 и 20% соответственно;

- 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;

- для поверхностных вод - значение ПХЗ (формализованного показателя химического загрязнения) более 35 для веществ I-II класса опасности и более 200 для веществ III-IV класса опасности; значение КДА (коэффициента донной аккумуляции) более $n \cdot 10^4$; значение КН (коэффициента накопления токсикантов гидробионтами) более $n \cdot 10^4$.

Формулы расчета показателей загрязненности водных объектов представлены в приложении И.

Предварительные выводы и заключения получают на основании статистической обработки результатов двух-, трехлетних наблюдений.

Дополнительную работу по оценке экологической обстановки территорий для подтверждения зон экологического риска, кризиса и бедствия выполняют только по поручению и в контакте с территориальными комитетами по охране природы, рассматривая экологические критерии загрязнения в комплексе с медико-демографическими. Подтверждение зон экологического неблагополучия в регионе с оценкой их масштаба и статуса служит основанием для принятия неотложных мер по профилактике, реабилитации территорий вплоть до их отчуждений.

Вещества, наиболее часто используемые в процессе обогащения угля

Таблица А.1

Назначение применения	Вещества
Реагенты-гидрофобизаторы	Поверхностно-активные вещества, отсульфированный керосин, щелочные продукты отхода нефтепереработки
Тяжелые суспензии	Четыреххлористый углерод с добавкой бензола или бромформа, хлориды цинка, кальция
Утяжелители в суспензиях	Минералы: магнетит, пирит, гематит, а также песок, мел, глина
Реагенты, снижающие вязкость суспензий	Жидкое стекло, гексаметафосфат натрия, амины, столярный клей, крахмал и др.
Реагенты-собиратели	Керосины с высоким содержанием ароматических и непредельных соединений (осветительный, отсульфированный, тракторный), продукты отхода нефтеперерабатывающих заводов при производстве изооктилена, флотореагенты
Реагенты-пенообразователи	Высшие спирты и кубовые остатки алифатических, терпеновых и ароматических спиртов и высококипящих смол, пенореагент, смесь легкого и среднего масла, камфорные масла, хлориды натрия, калия и др.

**Загрязняющие вещества и источники загрязнения объектов природной среды
в районах развития угледобывающей промышленности и сопутствующих производств**

Таблица Б.1

Источник загрязнения и пути его воздействия на природную среду	Периодичность воздействия	Объекты природной среды			Загрязняющие вещества											Защеление среды (понижение значений pH)
		Природ-ные воды	Атмосфер-ный воздух	Поч-вы	Взвешен-ные вещества	Глав-ные ионы	Серово-дород	Суль-фиды	Нефте-продукты	Фено-лы	Тяже-лые металлы	Диок-сид серы	Окси-ды азота	Оксид угле-рода	Прочие	
Угольные шахты (угольные разрезы):	Объекты добычи и переработки угля															
- сброс шахтных (карьерных) вод в водные объекты	Постоянно	Пр.	Отс.	Отс.	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
- сброс шахтных (карьерных) вод в понижения на местности	"	Оп.	Отс.	Пр.	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
- выброс загрязняющих веществ через вентиляционные установки Обогатительные фабрики: - сброс отработанных сточных вод:	"	Оп.	Пр.	Оп.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Угольная и породная пыль, метан	-
а) в водные объекты	Периодически	Пр.	Отс.	Отс.	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	Вещества,	+

	(при замене оборотной воды на свежую)															используемые в процессе обогащения угля (приложение А)	
б) в понижения на местности	То же	Оп.	Отс.	Пр.	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	То же	+	
- перелив сточных вод из шламонакопителей	Эпизодически	Оп.	Отс.	Пр.	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	
- выброс пыли в атмосферу. Отвалы горных пород угольных шахт, разрезов, обогатительных фабрик:	Постоянно	Оп.	Пр.	Оп.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Угольная и породная пыль	-	
- эоловый перенос продуктов разрушения пород и угля	"	Оп.	Пр.	Пр.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	То же	-	
- вынос продуктов разрушения пород и угля инфильтрационными водами и водам поверхностного склонового стока	Периодически (в период и дождевых паводков и таяния снега)	Пр.	Отс.	Пр.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	
- вынос загрязняющих веществ с дымом при горении отвалов	При горении отвалов	Оп.	Пр.	Оп.	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	
Промышленные и коммунальные котельные:																	
- сброс сточных вод	Периодически (в период работы котельных)	Пр.	Отс.	Отс.	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	
- выброс в	То же	Оп.	Пр.	Оп.	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	Пыль, зола, сажа	-	

атмосферуМеста хранения и транспортировки угля:																	
- распространение угольной пыли ветром, потери сырья на прилегающей территории	Постоянно	Оп.	Пр.	Пр.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Угольная пыль	-
Объекты, использующие уголь в качестве сырья или топлива																	
Коксохимическое производство:																	
- сброс сточных вод	Постоянно	Пр.	Отс.	Отс.	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	Каменноугольные смолы, ПАУ, аммиак, тиоцианаты, цианиды, роданиды тиосульфаты, органические основания пиридина, хинолина и др.	-
- выбросы в атмосферу	"	Оп.	Пр.	Оп.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	Сажа	-
	Периодически	Оп.	Пр.	Оп.	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	ПАУ и их производные, бензол, толуол, ксилол	-
- распределенный сток с прилегающей территории ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС:	Периодически (в период таяния снега и дождевых паводков)	Пр.	Оп.	Пр.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	ПАУ и их производные, бензол, ксилол, сульфаты	-

- сброс сточных вод	Постоянно	Пр.	Отс.	Отс.	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	Минеральные соединения азота	-
- перелив воды из систем гидрозолоудаления	Периодически	Оп.	Отс.	Пр.	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	Минеральные соединения азота, фториды	-
- фильтрация воды из систем гидрозолоудаления	Постоянно или периодически	Пр.	Отс.	Пр.	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	Минеральные соединения азота, фториды	-
- выброс в атмосферу	Постоянно	Оп.	Пр.	Оп.	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	ПАУ, в том числе бенз(а)пирен	-
- распределенный сток с прилегающей территории	Периодически (в период таяния снега и дождевых паводков)	Пр.	Отс.	Пр.	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	То же	-
Объекты сопутствующей инфраструктуры																
Населенные пункты:																
- сброс хозяйственно-бытовых сточных вод	Постоянно	Пр.	Отс.	Отс.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	СПАВ, жиры, органические кислоты, органические и минеральные соединения азота	-
- распределенный сток с селитебных территорий Места стоянки и движения транспорта, базы газосмазочных материалов:	Периодически (в период дождевых паводков и таяния снега)	Пр.	Отс.	Пр.	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	Минеральные соединения азота	-

- распределенный сток с прилегающих территорий	То же	Пр.	Отс.	Пр.	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	ПАУ, в том числе бенз(а)пирен	-
- выброс в атмосферу отработанных газов средствами транспорта	Постоянно	Оп.	Пр.	Оп.	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	То же	-
Примечание - Пр. - прямое воздействие на данный объект природной среды; оп. - опосредованное (через другие объекты природной среды) воздействие; отс. - отсутствие воздействия на природную среду; знаки "+" и "-" показывают соответственно поступление и отсутствие поступления данного вещества																

**Количество источников выбросов вредных веществ в атмосферу
(на примере АО "Гуковуголь", 1993 г.)**

Таблица В.1

Источники выбросов вредных веществ	Количество источников		Оборудовано очистными сооружениями	
	всего	в том числе организованных	общее количество	% от общего количества
Всего	535	506	125	23,4
В том числе:				
промышленные котельные	148	148	30	20,3
коммунально-бытовые котельные	300	300	37	12,3
сушильные установки	5	5	5	100
аспирационные установки	53	53	53	100
породные отвалы	29	-	-	-
Примечание - Прочерк означает отсутствие данного показателя.				

**Характеристика атмосферных выбросов предприятий
угледобывающей промышленности и сопутствующих производств (на примере
Восточного Донбасса, 1993-1994 гг.)**

Таблица Г.1

Загрязняющие вещества	Выбросы, т/год	
	1993 г.	1994 г.
АО "Гуковуголь", г.Гуково		
Диоксид серы	2985	2070
Оксид углерода	2977	1917
Оксиды азота	151	109
Зола	2164	1395

Пыль угольная	201	159
Сероводород	48	31
Всего	8416	5681
ПО "Ростовуголь", г.Шахты		
Диоксид серы	5514	5304
Оксид углерода	7807	7458
Оксиды азота	546	481
Зола	1265	1132
Сероводород	112	94
Всего	15244	14469
Несветаи ГРЭС		
Диоксид серы	4969	4492
Оксиды азота	835	820
Зола	7423	5984
Всего	13229	11296

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное)

Химический состав шахтных и речных вод в период межени (на примере рек Приазовья) [25]

Таблица Д.1

Вода	Сумма ионов, г/дм ³	Ионный состав, %-квэ*					
		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg	Na ⁺ +K
р.Крепенькая							
Шахтная	2,53	14,7	53,1	32,2	21,0	18,8	60,2
Речная	2,30	12,8	49,9	37,3	31,2	13,4	55,4
р.Нагольная							
Шахтная	2,00	16,5	58,2	25,3	17,8	27,2	55,0
Речная	1,86	19,0	59,0	22,1	33,8	10,2	56,0

р. Миусик							
Шахтная	1,94	10,1	71,6	18,3	19,9	30,0	50,1
Речная	1,71	10,0	69,8	20,2	26,4	27,4	46,2
р. Миус (с учетом притоков)							
Шахтная	2,13	14,4	55,4	30,2	17,9	25,6	56,2
Речная	1,57	18,1	52,2	29,7	24,2	26,1	49,7
р.Крынка (с учетом притоков)							
Шахтная	2,19	18,8	52,8	28,4	13,1	16,9	70,0
Речная	1,75	14,8	54,1	31,1	33,6	18,1	48,0
р.Кальмиус (с учетом р.Грузской)							
Шахтная	2,78	27,6	56,5	15,9	17,8	19,5	62,7
Речная	2,42	24,2	59,6	16,2	28,0	19,2	59,8
* Количество вещества эквивалента.							

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (рекомендуемое)

Перечень загрязняющих веществ, контролируемых при проведении специальных наблюдений за загрязнением объектов природной среды в районах угледобывающей промышленности и сопутствующих производств

Таблица Е.1

Объекты	Вещества
Атмосферный воздух	Диоксид серы, оксиды азота и углерода, аммиак, полициклические ароматические углеводороды, в том числе бенз(а)пирен (выборочно), легкие ароматические, алкано-нафтенновые углеводороды, сероводород и сульфиды, алюминий, ванадий, кадмий, медь, мышьяк, никель, олово, ртуть, свинец, цинк
Вода	Полициклические ароматические углеводороды, в том числе бенз(а)пирен (выборочно), нефтяные компоненты (летучие и нелетучие алкано-нафтенновые углеводороды, смолы, асфальтены), сероводород и сульфиды, фториды, железо, марганец, алюминий, ванадий, кадмий, медь, мышьяк, никель, олово, ртуть, свинец, цинк
Почвы, донные отложения	Полициклические ароматические углеводороды, в том числе бенз(а)пирен (выборочно), нефтяные компоненты (углеводороды, смолы, асфальтены), каменноугольные смолы, сульфиды, фториды, железо, марганец, алюминий, ванадий, кадмий, медь, мышьяк, никель, олово, ртуть, свинец, цинк

Характеристика степени загрязненности объектов природной среды бенз(а)пиреном [29]

Таблица Ж.1

Объекты	Единица измерения	ПДК	Степень загрязненности		
			умеренная	значительная	высокая
Атмосферный воздух	мкг/м ³	0,00	0,002-0,003	0,003-0,01	Более 0,01
Почва	мкг/кг	20	Менее 20-30	31-100	Более 100
Растительность	мкг/кг	-	Менее 10	11-20	Более 20
Вода	мкг/дм	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 - Прочерк означает отсутствие ПДК.					

Формулы расчета показателей, характеризующих загрязненность водных объектов [15]

Таблица И.1

Показатель загрязненности	Формула расчета
Формализованный суммарный показатель химического загрязнения воды (ПХЗ)	$ПХЗ = \frac{\bar{C}_1}{ПДК_1} + \frac{\bar{C}_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{\bar{C}_n}{ПДК_n},$ где $ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$ - предельно допустимая концентрация для водных объектов рыбохозяйственного назначения, мг/дм³; $\bar{C}$ - средняя концентрация загрязняющего вещества, мг/дм³

Коэффициент донной аккумуляции (КДА)	$КДА = \frac{\bar{C}_{д.о.}}{\bar{C}_в},$ где $\bar{C}_{д.о.}$ - средняя за наблюдаемый период концентрация загрязняющего вещества в донных отложениях, мкг/кг с.о. или мг/кг с.о.; $\bar{C}_в$ - то же в воде, мг/дм³
Коэффициент накопления в гидробионтах (КН)	$КН = \frac{\bar{C}_{гидр.}}{\bar{C}_в},$ где $\bar{C}_{гидр.}$ - средняя за наблюдаемый период концентрация загрязняющего вещества в гидробионтах, мкг/кг с.о. или мг/кг с.о.
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 К (справочное)

Библиография

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

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

* На территории Российской Федерации действуют Р 52.24.309-2004. - Примечание изготовителя базы данных.

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

4 РД 52.24.490-95. Методические указания. Отбор, консервирование и хранение донных отложений водных объектов. - Ростов-на-Дону: ГХИ, 1995.

5 Агроскин А.А. Химия и технология угля. - М.: Недра, 1969. - 238 с.

6 Акопов М.Г., Благов И.С., Бунин Г.М. Гравитационные и специальные методы обогащения мелких классов углей. - М.: Недра, 1975. - 247 с.

7 Арефьева М.В., Мещенникова М.В. Особенности химического и агрохимического состава пород отвалов шахт Подмосковского угольного бассейна//Тр. ВНИИОСуголь. - 1978. - Вып.24. - С.110-117.

8 Бондарев А.В., Назарова Л.Н., Грабик В.А. Влияние различных схем технического водоснабжения ТЭС на качество поверхностных вод//Гидрохимические материалы. - 1989. - Т.106. - С.144-150.

9 Временные методические рекомендации по контролю загрязнения почв. - М.: Гидрометеиздат, 1983. - 128 с.

10 Государственный доклад "О состоянии окружающей природной среды Ростовской области в 1994 году". - Ростов-на-Дону: АО "Книга", 1995. - 79 с.

11 Докукин А.В., Докукина Л.С. Возникновение кислотных рудничных вод и борьба с ними. - М.: Углетехиздат, 1950. - 352 с.

12 Исследование загрязнения окружающей среды микроэлементами в районе угольной электростанции /Н.А.Титаева, Е.И.Гаврилов, С.С.Егоров и др.//Геохимия. - 1993. - N 12. - С.1757-1767.

13 Капитанова Е.Н., Лепехин А.П., Ощепкова А.П. Особенности миграции в водотоках-приемниках микроэлементов, поступающих с карьерными и дренажными водами//Гидрохимические материалы. - 1989. - Т.18. - С.62-69.

14 Кононенко Н.И., Ощепкова Л.П., Немковский Б.Б. О макро- и микроэлементном составе шахтных и подземных вод Восточного Донбасса//Тр. ВНИИОСуголь. - 1977. - Вып.23. - С.108-111.

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

16 Кроик А.А., Романенко Г.Н. Микроэлементы в поверхностных водах Западного Донбасса в условиях антропогенного воздействия//Гидрохимические материалы. - 1989. - Т.18. - С.

17 Малина В.П. Уменьшение загрязнения окружающей среды: достижения европейских коксохимиков//Кокс и химия. - 1993. - N 4. - С. 42-45.

18 Матузова Г.В. Содержание, задачи и методы почвенно-экологического мониторинга//Почвенно-экологический мониторинг. - М., 1994. - С.80-104.

19 Методические рекомендации по отбору, обработке и хранению проб подземных вод. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1990. - 37 с.

20 Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами. - М.: Гидрометеиздат. Моск. отд-ние, 1981. - 109 с.

Наумова Н.А., Наумов В.Д., Петрова А.М. Определение степени загрязнения атмосферы котельными Кизеловского угольного бассейна//Тр. ВНИИОСуголь. - 1979. - Вып.25. - С.76-80.

22 Немковский Б.Б., Ощепкова Л.П. Микроэлементный состав шахтных вод//Гигиена и санитария. - 1976. - N 10. - С.108-109.

23 Никаноров А.М., Циркунов В.В. Системы мониторинга качества поверхностных вод. Ч.1. Системы мониторинга качества поверхностных вод США и Канады и направление их эволюции. - СПб.: Гидрометеиздат, 1994. - 107 с.

24 Пельтихин А.С. Классификация и химический состав шахтных вод центральной и северо-восточной частей Донбасса//Гидрохимические материалы. - 1988. - Т.104. - С.114-126.

25 Пельтихин А.С. Влияние шахтных вод на формирование состава воды рек Приазовья//Гидрохимические материалы. - 1985. - Т.93. - С.11-17.

предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. - М.: Колос, 1993. - 142 с.

27 Плескачевская А.А. Химический состав шахтных вод Кузбасса//Гидрохимические материалы. - 1974. - Т.60. - С.91-99

28 Полициклические ароматические углеводороды в почвах фоновых территорий и природный педогенез/А.Н.Геннадиев, И.С.Дельвиг, И.С.Касимов, Т.А.Теплицкая//Мониторинг фонового загрязнения природных сред. - 1989. - Вып.5. - С.149-161.

29 Правила охраны поверхностных вод (типовые положения). - М.: Госкомприроды СССР, 1993. - 38 с.

30 Превращение канцерогенных и токсических веществ в гидросфере/У.Э.Кирсо, Д.И.Стом, Л.И.Белых, Н.И.Ирха. - Таллин: Валгус, 1988. - 271 с.

31 Прейгерзон Г.Г. Обогащение угля. - М.: Недра, 1969. - 471 с.

32 Руководство по анализу шахтных вод. - Пермь.: Министерство угольной промышленности СССР, 1980. - 284 с.

33 Садовникова Л.К. Тяжелые металлы//Почвенно-экологический мониторинг. - М., 1994. - С.105-126.

34 Эколого-геохимические исследования городов Нижнего Дона/В.В.Приваленко, Ю.А.Домбровский, В.М.Остроухова и др. - Ростов-на-Дону: Облкомприроды, 1993. - 268 с.

35 Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 541 с.

36 РД 52.24.440-95*. Методика выполнения измерений массовой концентрации суммы 4-8 ядерных полициклических углеводородов (ПАУ) в водах с использованием тонкослойной хроматографии и люминесценции. - М.: Росгидромет, 1995.

* На территории Российской Федерации действует РД 52.24.440-2006. - Примечание изготовителя базы данных.

37 РД 52.24.473-95. Методика выполнения измерений массовой концентрации летучих ароматических углеводородов в водах газохроматографическим методом. - М.: Росгидромет, 1994.

38 РД 52.24.454-95*. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтяных компонентов в водах с использованием тонкослойной хроматографии в сочетании с ИК-фотометрией и люминесценцией. - М.: Росгидромет, 1995.

* На территории Российской Федерации действует РД 52.24.454-2006. - Примечание изготовителя базы данных.

39 РД 52.24.476-95*. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в водах ИК-фотометрическим методом. - М.: Росгидромет, 1995.

* На территории Российской Федерации действует РД 52.24.476-2007. - Примечание изготовителя базы данных.

40 РД 52.24.107-86. Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.1. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 183 с.

Электронный текст документа

подготовлен ЗАО "Кодекс" и сверен по:

/ Федеральная служба России по гидрометеорологии

и мониторингу окружающей среды. - С.-Пб.: Гидрометеиздат, 1999