

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский государственный университет»

С.А. Бузмаков, С.М. Костарев

ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Пермь 2009

УДК 574
ББК 20.1
Б 90

Бузмаков С.А.

Б 90 Введение в экологический мониторинг: учеб.
пособие / С.А. Бузмаков, С.М. Костарев; Перм. гос. ун-т. –
Пермь, 2009. – 178 с.: ил.

ISBN 978-5-7944-1317-5

Учебное пособие предназначено для студентов направления «Экология и природопользование» (очного и заочного отделений) географических, биологических факультетов высших учебных заведений, слушателей экологических курсов и практических работников.

УДК 574

ББК 20.1

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета Пермского государственного университета

Рецензенты:

к.б.н., старший научный сотрудник Института геохимии СО РАН Г.В. Матяшенко;

д.геол.-мин.н., ведущий научный сотрудник-консультант Института геохимии СО РАН И.С. Ломоносов.

ISBN 978-5-7944-1317-5

© Бузмаков С.А., Костарев С.М., 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Введение	6
1. Научные основы экологического мониторинга	8
2. Экологические наблюдения	19
3. Экологическая оценка	26
4. Экологический прогноз	35
5. Основы законодательства Российской Федерации в области экологического мониторинга.....	41
6. Экологический менеджмент и мониторинг.....	53
7. Локальный экологический мониторинг	60
8. Порядок разработки аналитической программы и технологических регламентов мониторинга	70
9. Обеспечение достоверности аналитических данных мониторинга .	77
10. Экологическая информация в системе мониторинга	98
11. Внутренний аудит системы экологического мониторинга	109
Литература.....	114
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Перечень нормативных документов, стандартов, регламентирующих проведение экологического мониторинга в Российской Федерации.....	115
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Перечень действующих нормативных документов Госкомэкологии России	120
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Формы отчетной документации для органов экологического мониторинга.....	133
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Порядок определения объектов наблюдения, параметров и периодичности наблюдений при проведении экологического мониторинга нефтедобывающего предприятия	141
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Перечень показателей, анализируемых при проведении экологического мониторинга природных и сточных вод	151

Предисловие

Потребность изучения антропогенного воздействия на экосистемы вызвана необходимостью создания эколого-теоретических основ и разработки практических мер по сохранению, восстановлению и использованию природной среды, принятия неотложных мер по регулированию отрицательного влияния промышленности на природные компоненты и комплексы. Управление взаимодействием общества и природы на основе познанных закономерностей этого процесса позволяет избежать значительных отрицательных изменений природной среды. Важнейшим инструментом получения информации о состоянии окружающей природной среды в настоящее время стал экологический мониторинг.

В настоящем учебном пособии не содержится всеобъемлющего рассмотрения вопросов экологического мониторинга, в нем приводятся основные положения мониторинга и рассматривается его практическое применение. Определены цели и задачи, виды мониторинга, требования, предъявляемые к организации работ, порядок разработки аналитических программ и технологических регламентов, процедуры получения достоверных результатов при анализах и измерениях, их документирования, обработки и передачи органам экологического управления.

Дисциплина «Экологический мониторинг» нацелена на повышение уровня теоретических знаний в области информационного обеспечения предотвращения отрицательных последствий антропогенного воздействия на природную среду, на взаимоотношения человека с окружающей средой и естественными экосистемами.

Задачи курса состоят в формировании у студентов базовых знаний в области мониторинга по направлениям: организация системы наблюдений, оценка экологической ситуации, прогноз изменения окружающей природной среды; современное состояние и перспективы развития данной отрасли экологических знаний.

В ходе изучения предмета студенты должны расширить фундаментальные знания, а также научиться практически использовать их для наблюдений, оценки и прогноза антропогенных изменений экосистем.

Введение

Термин *экологический мониторинг* появился перед проведением Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде (5-16 июня 1972). Первые серьезные предложения по формированию принципов и структуре системы мониторинга были разработаны экспертами специальной комиссии Научного комитета по проблемам окружающей среды 1971 г.

По-видимому, термин *мониторинг* был в определенной степени противовесом термину *контроль*, в содержание которого включалось не только и не столько получение информации наблюдением, сколько активные действия, управление.

На стадии становления системы основное внимание уделялось определению целей, задач, содержанию мониторинга *загрязнений*; мониторингу *природных ресурсов* уделялось лишь небольшое внимание. Были попытки обсудить проблему мониторинга в целом.

В СССР обсуждение проблемы мониторинга активизировалось перед межправительственным совещанием по мониторингу, созванным в Найроби (февраль 1974) Советом управляющих программы ООН по проблемам окружающей среды (ЮНЕП).

Согласно Международной программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера», принятой в 1974 г., *мониторинг определяется как «система регулярных длительных наблюдений, измерений и оценки состояния окружающей среды в соответствии с заранее подготовленной и научно обоснованной программой, позволяющей прогнозировать на будущее изменение ее параметров, имеющих особенное значение для человечества».*

Особая роль в становлении и развитии мониторинга окружающей природной среды принадлежит Ю.А. Израэлю. Несомненно, что как теоретические основы, так и практическая реализация современного экологического мониторинга, по крайней мере в нашей стране, связаны с именем этого ученого.

Книгу «Экология и контроль состояния природной среды» можно все еще можно рассматривать как актуальный учебник по экологическому мониторингу.

В настоящее время ощущается постоянная нехватка учебной литературы по рассматриваемой дисциплине. Существует до двух десятков региональных учебных пособий, изданных малыми тиражами в различных субъектах РФ. В учебнике Ю.А.Афанасьева, С.А.Фомина и других «Мониторинг и методы контроля окружающей среды» рассматривается весь широкий спектр вопросов экомониторинга, но и данное пособие практически недоступно для студентов.

1. Научные основы экологического мониторинга

Экологический мониторинг – информационная система сбора, анализа и обобщения информации об антропогенном влиянии на состояние окружающей природной среды для предотвращения отрицательных природно-антропогенных эффектов.

В зависимости от пространственных масштабов экологический мониторинг делится на глобальный, региональный и локальный. Каждому уровню присущи свои особенности в организации работ.

В основу создания систем мониторинга антропогенных изменений природной среды положены экосистемные представления.

Экомониторинг существует для предотвращения кризисов и катастроф во взаимоотношениях между человеком и природой, что достигается проведением экологических наблюдений, выполнением оценок и прогнозов антропогенного воздействия на окружающую среду.

В 1975 г. вышла основополагающая статья академика И.П. Герасимова о научных основах современного мониторинга окружающей среды, в которой он предлагает признавать три ступени мониторинга.

На первой, исходной ступени мониторинга главное внимание уделяется наблюдению за состоянием окружающей среды с точки зрения ее влияния на здоровье населения. На этой ступени должны использоваться показатели, отражающие реакцию человека: заболеваемость, смертность, рождаемость, продолжительность жизни и т.д. На этой ступени мониторинг опирается на работу системы наблюдательных постов и санитарно-гигиенических служб.

На второй ступени основным объектом наблюдения и контроля выступают территориальные природные, природно-технические и демографические геосистемы. Для этой ступени мониторинга существенны показатели массоэнергообмена, биопродуктивности, величины предельно допустимых

концентраций загрязнения, способности геосистем к самоочищению. Наблюдения должны проводиться в географических стационарах, специальных зональных или региональных полигонах и тестовых (ключевых) участках.

Основная задача, решаемая на *третьей ступени*, – наблюдения за глобальными параметрами окружающей среды, а именно: за запылением атмосферы, мировым балансом влаги, загрязнением мирового океана, изменением биопродуктивности суши и океана и т.д. Цель их – оценка последствий этих изменений для здоровья и деятельности людей. Основу сети глобального мониторинга должна составлять система биосферных полигонов, включающая как заповедники, так и зоны развитой деятельности человека.

Антропогенную трансформацию природной среды наиболее целесообразно рассматривать как изменение экосистем. В существующем в современных автотрофных экосистемах типе биогеохимического обмена участвуют автотрофы-продуценты, гетеротрофы-консументы, гетеротрофы-редуценты (сапротрофы) и биотоп.

По результатам современных исследований становится возможным достаточно достоверно определить основные направления, фазы трансформации экосистем. Под фазой трансформации понимается одно из качественно различных состояний изменяющейся экосистемы, отличающееся особой характеристикой биотопа, функциональных групп биоты. Каждая фаза трансформации создает комплекс условий для реализации следующей за ней фазы. Это должно приводить к функциональной разнокачественности состояний и необходимости последовательного их прохождения в определенном обратимом порядке.

Несмотря на применение несколько отличающихся друг от друга поллютантов, различных видов субстрата, наблюдаются однообразные ответные реакции биоты и изменения биотопов.

Выделение уровней воздействия при загрязнении позволяет типизировать представления о трансформации экосистемы. На рис.1 показана принципиальная схема такой

трансформации. При внешнем воздействии в зависимости от количества поллютанта фоновая зональная экосистема (\mathcal{E}_0) может деградировать до оптимальной автотрофной экосистемы (\mathcal{E}_1), угнетенной автотрофной (\mathcal{E}_2), неравновесной сапротрофной (\mathcal{E}_3), равновесной оптимальной сапротрофной (\mathcal{E}_4), неравновесной сапротрофной (\mathcal{E}_5), угнетенной сапротрофной (\mathcal{E}_6).

Например, водно-физические свойства биотопа при поступлении в него нефти изменяются от нормальных до экстремальных, что выражается в капиллярном, поверхностном переувлажнениях, а при больших величинах пропитывания грунта загрязнителем это приводит к засушливым условиям. Поэтому восстановление экосистемы может происходить по зональному ряду ($\mathcal{E}_6 - \mathcal{E}_0$) и азональному (до $\mathcal{E}_{a1} - \mathcal{E}_{a2}$), при этом вероятность перехода в азональный ряд восстановления возрастает с увеличением концентрации нефтепродуктов и их аккумуляцией в субстрате по мере перехода в переувлажненный режим (\mathcal{E}_2 и далее).

Сложение экосистемы – динамический процесс. Его формируют виды, дополняющие друг друга и соответствующие условиям среды. На жизнепригодном субстрате биотические сообщества последовательно формируют закономерный ряд состояний.

Развитие компонента экосистемы – предпосылка успешного развития и саморегуляции других элементов. Биота в ходе саморегуляции и взаимодействия с абиотическими факторами поддерживает среду жизни, пригодную для ее развития. Трансформацию по направлению изменений прежде всего необходимо разделить на деградационную и восстановительную.

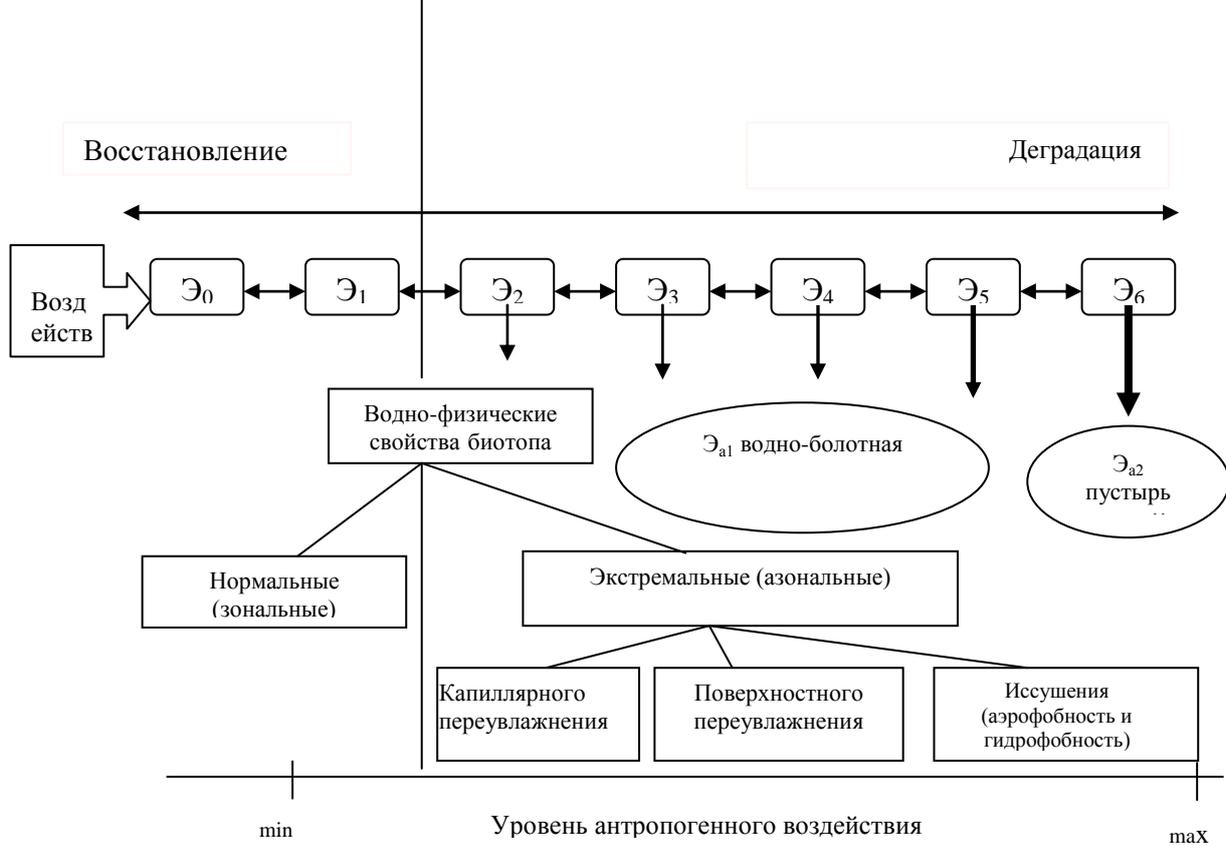


Рис.1. Схема антропогенной трансформации экосистем

По изменению компонентов биоты могут выделяться основные состояния – автотрофная, гетеротрофная, сапротрофная и абиогенная фазы трансформации, которые определяются в зависимости от мощности, специфики источника техногенного воздействия и устойчивости автотрофных, гетеротрофных и сапротрофных элементов.

При незначительном воздействии, не нарушающем устойчивость растений, сохраняется автотрофная экосистема, но несколько активизируется деятельность микроорганизмов (возможно и гетеротрофов-консументов).

Если антропогенное воздействие превышает устойчивость фотосинтезирующих организмов, возникает сапротрофная экосистема. Сапротрофы существуют за счет техногенного потока вещества. Абиогенная стадия характеризуется тем, что жизнедеятельность растений, сапротрофов-редуцентов в результате поступления техногенного или изъятия природного вещества невозможна. Биотическое сообщество экосистемы полностью разрушено. Идут процессы восстановления среды обитания за счет влияния внешних соседних и занимающих более высокие иерархические уровни экосистем.

По временным характеристикам в трансформации экосистем выделим относительно обратимые зонального ряда изменения, изменения, сопоставимые со временем эксплуатации месторождений, изменения необратимые азонального ряда. Исходный загрязнитель при восстановлении разрушается, мигрирует и депонируется, но аккумуляция продуктов его биогеохимического изменения, в том числе токсичных, весьма вероятна.

Экосистема при снятии антропогенной нагрузки стремится к достижению экологического равновесия или автотрофной фазы. Качество среды территории можно определить по степени завершенности трансформаций восстановительного направления. Чем более развиты гетеротрофные, сапротрофные и абиогенные изменения, тем существенней нарушенность экосистем пространства.

Можно определить основные состояния биотического компонента при антропогенном воздействии (рис.2).

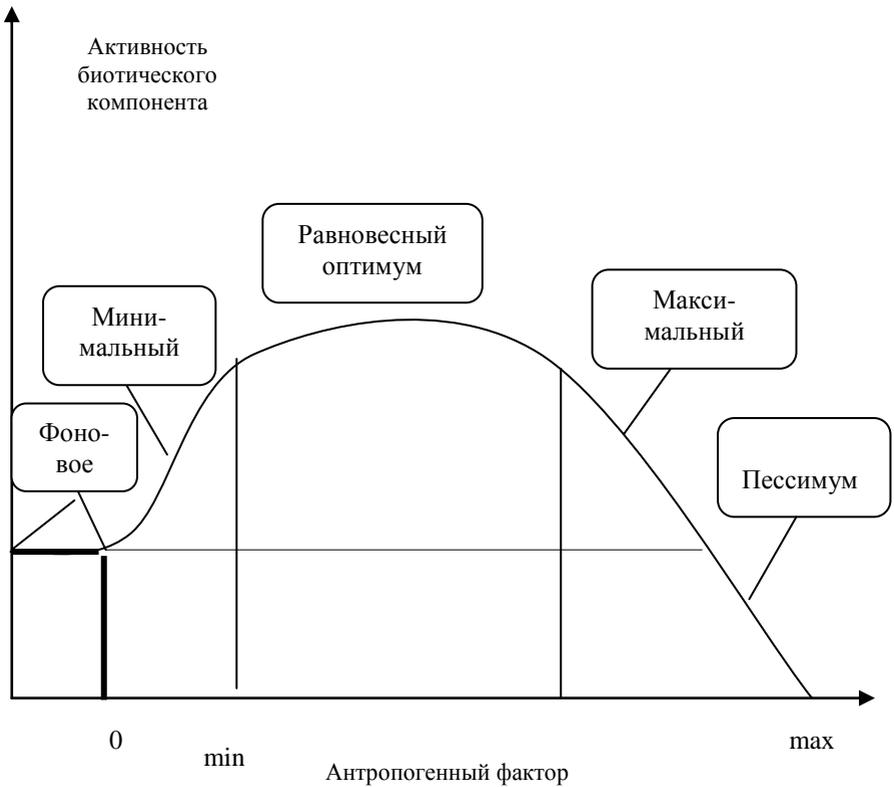


Рис.2.Схема основных состояний биотического компонента под антропогенным воздействием

Фактор внешнего воздействия может быть связан с изъятием и внесением какого-либо вещества, доступностью или недоступностью энергии, но он может изменяться от нуля (фоновое состояние) до максимального значения. В отсутствии воздействия биота находится в фоновом состоянии. Техногенный фактор в зависимости от величины может быть оптимальным и пессимальным, в целом он увеличивает экстремальность условий существования (биотопа) биоты. Оптимальные значения могут быть как минимальными, так и максимальными. Пессимальные же наблюдаются только при максимальной величине техногенного фактора. Кроме того, существует состояние равновесного оптимума, т.е. состояние, при котором изменение воздействия фактора несущественно влияет на биоту.

Полученные результаты позволяют распространить закон толерантности Шелфорда на уровни биотических компонентов и экосистемы в целом. В прикладном плане реакция биоты на техногенный фактор дает объективное обоснование для разработки и введения экологических нормативов.

Цель экологического мониторинга – информационное обеспечение предотвращения *отрицательных последствий* изменения окружающей природной среды в результате антропогенного воздействия, использования благоприятных изменений окружающей природной среды для ведения хозяйственной деятельности.

Основные задачи:

- экологические наблюдения;
- экологическая оценка;
- экологический прогноз;
- оценка прогнозных данных.

В соответствии с целью и задачами Ю.А.Израэль определяет структуру и функции экомониторинга (рис.3), наличие прямых и обратных связей между его собственными элементами, взаимосвязь мониторинга с управлением окружающей средой.

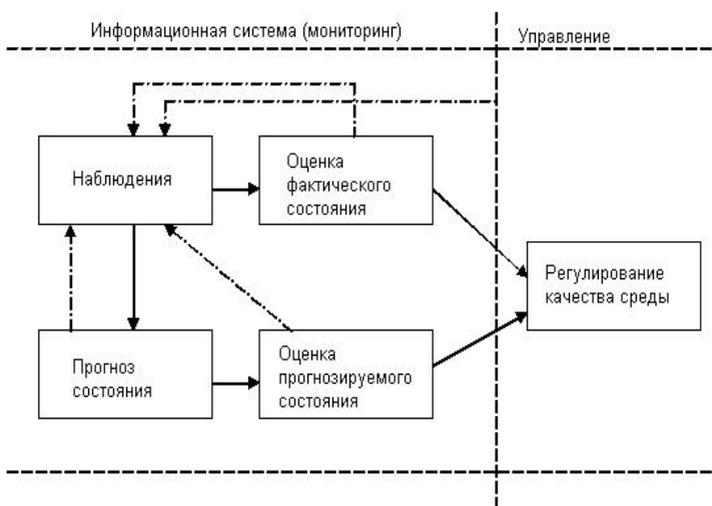


Рис.3. Структура и функции экологического мониторинга
(Израэль, 1984)

Экологические наблюдения, несомненно, являются основой, фундаментом всей системы мониторинга. Многими исследователями и весь мониторинг сводится исключительно к слежению за природно-антропогенными процессами, что, конечно, не верно. Объективные сведения о воздействии человека на природную среду в пространстве и во времени, ее ответные реакции позволяют дать оценку фактическому (современному) состоянию окружающей среды и его прогноз. Соответственно и прогнозируемое состояние оценивается с точки зрения позитивных или негативных изменений. Между основными структурными частями кроме прямых связей существуют и обратные. В случае, например, некачественного выполнения из-за отсутствия репрезентативных сведений функции прогноза, что происходит довольно часто, или оценки, что бывает, но реже, требуется усовершенствование сети наблюдений.

Экологический мониторинг с 70-х годов прошлого века до сегодняшнего дня прошел путь определенного развития. Он

начинался как способ решения глобальных проблем взаимодействия человека и природы. Затем методы экомониторинга были распространены на государственный и местный уровни. Сейчас активно развивается экосистемный подход и внедряются методики биоиндикации.

Как область практической деятельности экологический мониторинг считается специальным образом организованной системой получения и обработки информации об объектах окружающей природной среды и источниках антропогенного воздействия на нее, позволяющей обеспечивать постоянную оценку экологических условий среды обитания человека и биологических объектов (растений, животных, микроорганизмов и т.д.) и принятие управленческих решений для определения корректирующих действий в случае нарушения целевых показателей качества окружающей природной среды.

Основные классификации видов экологического мониторинга

Принципы классификации экологического мониторинга: пространственный, временной, по объекту слежения, по компонентам природы, по иерархии экосистем, по техническому обеспечению, по способам организации.

Выделяются следующие разновидности мониторинга по пространственному принципу: локальный, региональный, национальный, глобальный. Последний предполагает экологические исследования взаимодействия человека и природы в масштабах всей биосферы. Национальный, как правило, подразумевает организацию мониторинга в пределах одного государства. Довольно сложно однозначно определить масштабы регионального мониторинга. В нашей стране в нормативных документах экомониторинга как регион рассматривается субъект Российской Федерации. Существуют и более крупные по площади мониторинги акваторий и территорий межгосударственного уровня (Балтийское море, Северное море, Альпы и т.п.) и внутригосударственного (Байкал, Урал и т.п.). Локальный мониторинг включает изучение пространства одного источника при воздействии

совокупности предприятий промышленной зоны, муниципального образования (города, района).

По объекту слежения мониторинги обычно классифицируют на фоновый (базовый), импактный, тематический, территориальный, акваториальный. В рамках фонового мониторинга ведутся исследования, направленные на выявление природных закономерностей изменения природных компонентов и комплексов. Под импактным мониторингом понимается наблюдение, оценка и прогноз состояния природной среды в районах расположения опасных и потенциально опасных (АЭС) источников антропогенного воздействия. Тематический мониторинг – мониторинг природных компонентов, объектов, например, лесных или особо охраняемых природных территорий. В значительной мере по явлениям и способам изучения отличается сеть наблюдений на суше и в водной среде.

Классификация по иерархии экосистем хорошо отражает малую проработанность вопросов пространственной организации экосистем в современной экологии. Выделяются микроэкосистемы (обычно объекты масштаба отдельного дерева или его пня и т.п.), мезоэкосистемы (обычно объекты более крупные, чем предыдущие и вплоть до биомов) и, наконец, макроэкосистемы, под которыми понимают материки и океаны, мировые сушу и океан, биосферу.

По природным компонентам выделяют мониторинг: геологический, атмосферный, гидрологический, геофизический, почвенный, лесной, биологический, геоботанический, зоологический. Мониторинг атмосферного воздуха – система наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, его загрязнением и за происходящими в нем природными явлениями, а также оценка и прогноз состояния атмосферного воздуха, его загрязнения. Аналогично можно определить и другие компонентные мониторинги.

По применяемым техническим средствам мониторинги подразделяют на наземный, дистанционный (авиационный и космический).

С учетом основных временных аспектов изучения состояния окружающей среды выделяют текущий (исследуется современное состояние), ретроспективный (прошлое экосистем), перспективный (акцент делается на предсказаниях будущих изменений природы) мониторинги.

По организационным особенностям наблюдения выделяют международный, государственный, местный, общественный и ведомственный мониторинги. К международному относятся системы оценки прогноза, которые организованы межгосударственными организациями глобального характера, например, ООН или ее агентствами и комиссиями (ЮНЕСКО, ЮНЕП и т.п.). Мониторинг может осуществляться государственными и муниципальными (местными) службами. Наконец, промышленные и сельскохозяйственные предприятия, отрасли ведут ведомственный мониторинг. Экологический мониторинг могут организовать отдельные физические лица, общественные объединения граждан.

Кроме вышеперечисленных возможны и другие разновидности классификаций.

Вопросы для самоконтроля

1. Виды экологического мониторинга по А.П.Герасимову.
2. Сравните современные классификации экологического мониторинга с классификациями по представлениям А.П.Герасимова.
3. Приведите основные положения антропогенной трансформации экосистем.
4. Перечислите качественные состояния сообществ при возрастании антропогенной нагрузки.
5. Сформулируйте две цели экологического мониторинга.
6. Назовите основные задачи экологического мониторинга.
7. Перечислите основные принципы классификации экомониторинга.
8. Особенности ретроспективного мониторинга.
9. Сформулируйте определение фонового мониторинга.

2. Экологические наблюдения

Экологические наблюдения – первичное и основное звено экологического мониторинга. Система слежения за окружающей природной средой включает наблюдения за источниками, факторами, компонентами, экосистемами и природно-антропогенными процессами. Задачи наблюдений ресурсного обеспечения, гигиенического состояния среды обитания человека и природной среды существенно различаются. Пространственные и динамические положения как основа сети наблюдений. Наблюдательная сеть – система стационарных и подвижных пунктов наблюдений, в том числе постов, станций, лабораторий, центров, предназначенных для наблюдения за физическими и химическими процессами, происходящими в окружающей природной среде, определения ее метеорологических, климатических, гидрологических характеристик, а также для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов, в том числе по биологическим показателям.

Стационарный пункт наблюдений за состоянием окружающей природной среды, ее загрязнением – комплекс, включающий в себя земельный участок или часть акватории с установленными на них приборами и оборудованием, предназначенными для определения характеристик окружающей природной среды, ее загрязнения.

Организация и функционирование системы наблюдений осуществляются на основе разработанной программы.

Для анализа и прогноза экологической ситуации на глобальном, региональном и локальном уровнях необходимо знание географических, экологических, биологических процессов, различных антропогенных эффектов и ситуаций, их вызывающих. Система наблюдений позволяет получить объективные сведения о количественных параметрах антропогенных экосистем.

Создание сети наблюдений начинается с выявления и инвентаризации антропогенных источников и факторов воздействия на окружающую среду.

Получение исходных данных и их первичный анализ обеспечивает система фонового мониторинга, которая в настоящее время существует в ряде стран. Считается созданной и система глобального мониторинга.

В рамках системы наблюдений должно быть организовано слежение за источниками антропогенного влияния, факторами, состоянием компонентов, состоянием экосистем и процессов (рис.4).

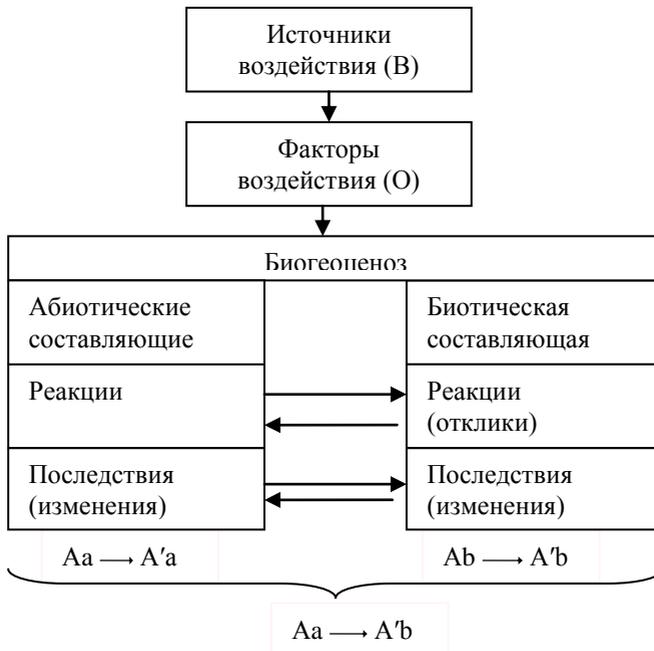


Рис.4. Последовательность природно-антропогенных изменений окружающей среды (Израэль, 1984):

Аа – абиотическая составляющая биогеоценоза; Ав – биотическая составляющая биогеоценоза; Ае – состояние биогеоценоза; А'а, А'в, А'е – соответствующие состояния частей и в целом биогеоценоза в результате воздействия

Наблюдения, построенные по определенной схеме, для выполнения задач, изложенных выше, могут осуществляться по физическим, химическим, биологическим показателям.

Принципы организации экологических наблюдений

Для определения временных параметров состояния биосферы измерения должны повторяться через определенные интервалы времени, а по важнейшим характеристикам должны быть непрерывными.

Не меньшее значение имеет пространственная организация сети слежения. Она может быть построена на основе точечных измерений (на станциях), включая дистанционные наблюдения, или на основе площадных съемок и получения интегральных показателей; возможно и целесообразно комбинированное использование этих способов.

При рассмотрении и анализе результатов важно выделить изменение состояния среды, реакцию биоты на эти изменения, происходящие вследствие антропогенного воздействия. Для этого важно знать первоначальное состояние среды (а лучше – ретроспективу его состояния), т.е. состояние до существенного вмешательства человека. Это первоначальное состояние можно частично восстановить по результатам районных наблюдений, ведущихся длительное время, а также анализа состава донных отложений, ледниковых слоев, древесных колец, относящихся к периоду, предшествующему заметному влиянию человека на природную среду.

Если отсутствуют достоверные ретроспективные сведения, обычно применяют метод выделения контрольного района. Особенно часто он применяется при локальных и краткосрочных обследованиях. Сущность такого метода заключается в нахождении максимально сходной экосистемы с изучаемой. Сходны должны быть абиотические параметры, биотические составляющие, фоновая антропогенная нагрузка. Отличия касаются лишь наличия определенного изучаемого антропогенного воздействия на экосистему. Необходимо отметить, что контрольных районов должно быть не менее двух,

что важно для достоверного определения антропогенных изменений, их отличия от природных флуктуаций какого-либо показателя.

Система наблюдений должна обеспечивать репрезентативность данных в пространстве и времени. Применяется сплошное или выборочное обследование (выборка). Случайный (рандомизированный) выбор расположения станций или случайность отбора проб предполагают независимость каждой пробы от всех остальных. Ограниченно рандомизированный подход – совокупность предыдущих методов. Он эффективно реализуется путем наложения на объект какой-либо строго симметричной сетки.

Для достоверности получаемой информации необходимо применение способов и сбора, которые обеспечивают адекватность экологическому процессу, нейтральность метода по отношению к объекту определения.

Комплекс антропогенных факторов, влияющих на состояние окружающей человека среды, на здоровье населения, исключительно разнообразен: сюда включается загрязнение природных сред различными химическими веществами, физическое воздействие.

Основные антропогенные факторы: выброс в атмосферу физически и химически активных веществ, инертного материала (аэрозольных частиц); тепловое загрязнение; эрозия, вспашка земель, урбанизация территории; биологическое воздействие (создание агроценозов, интродукция биологических видов и т.д.); изъятие и уничтожение ресурсов (невозобновляемых и возобновляемых); антропогенные упорядочение потоков вещества.

Наблюдения проводятся за составом и свойствами экосистем, разнообразных оболочек планеты: атмосферы; гидросферы, в том числе вод суши и мирового океана; литосферы; криосферы; почвы и биосферы.

К основным последствиям и эффектам антропогенного воздействия, как правило, относят изменение циркуляции воздуха в атмосфере и воды в океане; изменение погоды и климата (потепление или похолодание); перераспределение и

изменение возобновимых ресурсов; нарушение озонового слоя; изменение прозрачности атмосферы; эрозия земной поверхности; нарушение естественных геохимических циклов.

Наблюдения проводятся за экологическими последствиями нарушения экосистем: нарушение устойчивости водных, наземных экосистем; возникновение генетических эффектов; исчезновение видов; падение продуктивности, деградация лесов, опустынивание; деградация почв; утрачивается способность экосистем к воспроизводству ресурсов; изменяется характер эволюции экосистемы и биосферы в целом.

Влияние загрязнений и антропогенных изменений окружающей среды на здоровье человека выражается в понижении работоспособности; нанесении эстетического ущерба, ухудшении настроения; в возникновении болезней, стрессов; в появлении генетические дефектов; сокращении продолжительности жизни; уменьшении темпов роста населения; численности населения.

Социальные последствия природно-антропогенных изменений окружающей среды: изменение качества и количества произведенных продуктов продовольствия, недоедание населения, голод; изменение структуры энергопотребления; изменение экономики; понижение благосостояния, возможное нарушение развития общества.

Для выявления вышеуказанных эффектов и определения параметров создается комплексная сеть экологических наблюдений.

Организация и программа экологических наблюдений

Система слежения за антропогенным воздействием (например, как в табл.1) на окружающую природную среду должна базироваться на учете:

- источников антропогенного воздействия;
- факторов антропогенного воздействия;
- изменения компонентов природы;
- изменения комплексов природы;

- природно-антропогенных процессов и явлений;
- социальных и гигиенических последствий.

Таблица 1

**Классификация состояний природной среды и здоровья населения, реакций природных систем, источников и факторов воздействия, охватываемых системой мониторинга
(по Израэлю,1984)**

Раздел наблюдений	Классификация
А. Источники и факторы воздействия	А.1. Источники загрязнений и воздействий А.2. Факторы воздействия
Б. Состояние окружающей среды	Б.1. Состояние среды, характеризующееся физическими и физико-географическими данными Б.2. Состояние среды, характеризующееся геохимическими данными, данными о составе и характере загрязнений
В. Состояние биотической составляющей биосферы	В.1. Реакция биоты – отклики и последствия: а) у отдельного организма б) у популяции в) у сообщества и экосистемы
Г. Реакция крупных систем и биосферы в целом	Г.1. Реакция крупных систем (погода и климат) Г.2. Реакция биосферы в целом
Д. Состояние здоровья и благосостояние населения	Рождаемость, смертность, заболеваемость и т.п.

Этапы системного составления программ экологических наблюдений: инвентаризация источников антропогенного воздействия; составление перечня параметров и мест наблюдений за источниками антропогенного воздействия;

определение факторов антропогенного воздействия; составление перечня параметров и мест наблюдений за факторами антропогенного воздействия; составление перечня параметров и мест наблюдений за природными компонентами; составление перечня параметров и мест наблюдений за природными комплексами; определение объекта наблюдения; генерализация перечня наблюдаемых параметров; определение используемых методик; определение периодичности отбора проб; обоснование программы наблюдений; составление картосхемы площадок наблюдений; составление таблиц программы наблюдений. Пример табличной части программы наблюдений приведен в табл. 2.

Таблица 2

Программа наблюдений

№ п/п	Объект наблюдения	Источники воздействия и факторы	Наблюдаемые параметры	Методика	Периодичность отбора проб
1. Смешанный елово-осиновый лес	Почвы	Рекреация	1. Площадь обнаженного гумусового горизонта 2. Абиотический нанос 3. Площадь обнаженной почвообразующей породы	Методика экологической оценки состояния ООПТ регионального значения. Пермь, 2004	1 раз в 3 года

Разработка программы, как правило, заканчивается ее согласованием и утверждением в контролирующих государственных органах и учреждениях федерального и регионального подчинения.

Качественная поэтапная разработка программы наблюдений позволяет создать сеть слежения, которая

способствует полноценному изучению природно-антропогенных процессов. Длительный экологический мониторинг, анализ работы позволяют выделить ошибки, которые возникают наиболее часто при ведении наблюдений. Установлено, что так называемые типичные экосистемы контрольных районов не соответствуют фоновым параметрам по природной или антропогенной составляющей. Весьма вероятно использование при реализации ведомственных и государственных программ наблюдений различных методик отбора и анализа проб. Нарушение пропорции времени и пространства в размещении станций слежения также приводит к получению недостоверных результатов.

Система наблюдений – первичное и наиболее важное звено мониторинга, ее цель – получение репрезентативной (достоверной) информации о природно-антропогенных процессах. Без этого невозможно полноценное выполнение остальных стадий мониторинга (оценки, прогноза).

Вопросы для самоконтроля

1. Значение экологических наблюдений для функционирования системы мониторинга.
2. Перечислите объекты наблюдений ресурсного обеспечения.
3. Основные наблюдения за средой обитания человека.
4. Перечислите основные объекты наблюдений природно-антропогенных процессов.
5. Сформулируйте пространственные принципы организации наблюдений.
6. Основные принципы и положения организации сети наблюдений.
7. Этапы разработки программы экологических наблюдений.

3. Экологическая оценка

Экологическая оценка – одна из основных функций экологического мониторинга. Экологическая оценка определяется по состоянию окружающей природной среды и

степени влияния на нее антропогенных процессов. Оценка — действие по оцениванию (определению ценности) уровня или значения какого-либо объекта. Качество окружающей среды – состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью. Критерии экологических оценок. Экологический стандарт — количественный и качественный показатель состояния природных объектов или природных процессов. Экологический стандарт входит в систему правовых актов, устанавливающих режим использования природных ресурсов. Нормативы в области охраны окружающей среды (далее также – природоохранные нормативы) – установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие.

Оценки применяются для нахождения количественных значений свойств, среди них качество среды, устойчивость экосистемы, трофический статус, экологическое благополучие территории и т.п. При этом исходные характеристики, определяющие уровень оцениваемого свойства, могут быть очень разнообразны.

Экологическая оценка – определение состояния среды жизни или степени влияния на нее каких-то факторов (Реймерс, 1990).

Современные экологические нормы и правила позволяют дать оценку качества с позиций гигиенических критериев, использования ресурсов и сохранения природной среды.

Экологические критерии — признаки, на основании которых производится оценка, определение или классификация экологических систем, процессов и явлений. В зависимости от направленности оценок могут предлагаться нижеследующие критерии.

Природозащитные критерии разрабатываются для сохранения целостности популяции, вида, экосистемы. Антропоэкологические или санитарно-гигиенические критерии позволяют оценить воздействие вредного фактора на человека. Эколого-ресурсные, как правило, стимулируют экономное расходование и максимальное извлечение ресурсов. Воздействие на социальные структуры и функции общества измененной природы осуществляется через эколого-социальные критерии.

Кроме того, предлагаются разнообразные эколого-хозяйственные критерии, которые оценивают воздействие на системы «природа – население — хозяйство». Некоторые исследователи в отдельную группу выделяют критерии качества окружающей среды — признаки, по которым производится оценка качества природной среды и отдельных компонентов и элементов ландшафтов. *Стандарты качества окружающей среды* являются научно обоснованными предельно допустимыми нормативами состояния компонентов природы, превышение которых создает угрозу для человека, биоты ландшафта, ландшафта в целом.

Экологические нормативы

При экологическом нормировании используют различные виды экологических критериев. Результатом экологического нормирования является установление пространственных и временных ***норм, регламентов и нормативов*** антропогенного воздействия на элементы и компоненты ландшафтов. Данные нормативы должны обеспечивать регулирование антропогенной нагрузки, при котором не происходит структурно-функциональных изменений ландшафтов, экосистем.

Также оценивается радиоактивность и радиоактивное загрязнение, шум, вибрация, электромагнитные волны, воздействие транспорта, промышленных и бытовых отходов, сточных вод и их осадков, минеральных удобрений,

безопасность в чрезвычайных ситуациях, рекультивация и, наконец, пищевые продукты.

В настоящее время существуют государственные стандарты охраны окружающей среды, которые представляют собой узкофункциональные руководства и инструкции, регламентирующие различные виды хозяйственной деятельности, объясняющие термины, а также определяющие некоторые задачи, связанные с планированием и проектированием. Стандартизация по охране окружающей среды, начатая в 80-е гг. XX в., завершилась разработкой совокупности ГОСТов: охраны и преобразования ландшафтов (Ландшафты); рационального использования и охраны недр (Недра); охраны и использования почв (Почвы); улучшения использования земель (Земли); охраны и использования вод (Гидросфера); охраны атмосферы (Атмосфера); рационального использования биологических ресурсов (Биологические ресурсы); охраны флоры (Флора); охраны фауны (Фауна).

Кроме того, существуют стандарты качества окружающей среды. Они выступают как критерии ее состояния и определяются предельно допустимыми нормативами вредных воздействий, превышение которых создает угрозу для здоровья человека и биоты.

Деятельность по нормированию допустимого загрязнения природной среды (ПДК), в частности водных объектов, начала развиваться в 1930-е гг. в связи с принятием «Правил об условиях сброса сточных вод в водоемы» (1939). Несколько позже, в 50-х гг., была начата работа по нормированию предельно допустимого загрязнения атмосферы. Нормативы воздействия на природу в виде ПДВ и ПДС начали действовать в РФ с 70—80-х гг. прошлого века.

Первая группа — санитарно-гигиенические нормативы: приводятся нормы предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе, воде, почве, пище. *Нормативы предельно допустимого вредного воздействия на окружающую среду* определяют: предельно допустимые выбросы в атмосферу; предельно допустимые сбросы в воду; предельно допустимые уровни шума, вибрации, магнитных полей и других

вредных физических воздействий; предельно допустимый уровень радиационного воздействия; предельно допустимые нормы применения агрохимикатов в сельском хозяйстве, нормы (лимит) размещения отходов и т.д.

Следующая группа нормативов, производная от первой, устанавливает требования к источнику вредного воздействия. Это нормативы ПДВ в атмосферу и ПДС – в водные объекты, они определяют предельно допустимые уровни вредных физических воздействий (шума, облучения, радиационного воздействия и др.), по ним делается разрешение на вывоз и захоронение твердых отходов.

Третья группа содержит нормы и правила, регламентирующие различные виды деятельности, включая использование ресурсов и охрану природы. К ним относятся предельно допустимые нормы нагрузки на окружающую природную среду (ПДН), это нормативы стимулирования экономного использования природных ресурсов, выдачи различных разрешений и установления ограничений на землепользование и лесопользование, определения квот вылова рыбы и добычи диких животных. *Нормативы использования (изъятия) природных ресурсов* принимаются с целью предупреждения истощения природных ресурсов, рационального их использования. Конкретным природопользователям устанавливаются объемы предельного изъятия природных ресурсов. Использование природных ресурсов ограничивается на определенный срок по каждому их виду.

Все природопользователи разрабатывают проекты нормативов по предельно допустимым выбросам газов в атмосферу (ПДВ), предельно допустимым сбросам загрязняющих веществ в водные объекты (ПДС), по лимитам размещения отходов. Устанавливаются как «технические» нормативы выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, так и предельно допустимые выбросы. ПДВ и ПДС определяются как для стационарных источников, так и их совокупности, т.е. для объекта в целом. Если по технологическим причинам невозможно соблюдать нормы ПДВ,

разрабатываются нормативы временно согласованных выбросов (ВСВ). Разработка ПДВ и ВСВ осуществляется как в рамках процесса проектирования, так и для действующих производств. Порядок разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов обеспечивается соответствующими законодательными и нормативными актами.

Постоянно используются и оптимизируются строительные нормы и правила, нормативы санитарно-защитных зон. В настоящее время все чаще разрабатываются экологические требования к технике, технологии, продукции. Как правило, рекомендуется иметь экологические обоснования хозяйственной деятельности. До сегодняшнего дня сохранилось лицензирование деятельности по обращению с отходами.

Нормативы качества окружающей среды устанавливаются в целях сохранения экологических систем, генетического фонда растений, животных и безопасности жизнедеятельности населения. Последний вариант закона «Об охране окружающей среды» перечисляет следующие виды нормативов:

- нормативы в области охраны окружающей среды (природоохранные нормативы) – установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие;

- нормативы качества окружающей среды – нормативы, которые установлены в соответствии с физическими, химическими, биологическими и иными показателями для оценки состояния окружающей среды и при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда;

- нормативы допустимого воздействия на окружающую среду – нормативы, которые установлены в соответствии с показателями воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и при которых соблюдаются нормативы качества окружающей среды;

- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду – нормативы, которые установлены в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий и (или) акваторий и при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие;

- нормативы допустимых выбросов и сбросов химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов (далее также – нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов) – нормативы, которые установлены для субъектов хозяйственной и иной деятельности в соответствии с показателями массы химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов, допустимых для поступления в окружающую среду от стационарных, передвижных и иных источников в установленном режиме и с учетом технологических нормативов, и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды;

- технологический норматив – норматив допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, который устанавливается для стационарных, передвижных и иных источников, технологических процессов, оборудования и отражает допустимую массу выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов в окружающую среду в расчете на единицу выпускаемой продукции;

- нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов (далее также – нормативы предельно допустимых концентраций) – нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению

окружающей среды, деградации естественных экологических систем;

- нормативы допустимых физических воздействий – нормативы, которые установлены в соответствии с уровнями допустимого воздействия физических факторов на окружающую среду и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды;

- лимиты на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов (далее также – лимиты на выбросы и сбросы) – ограничения выбросов и сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в окружающую среду, установленные на период проведения мероприятий по охране окружающей среды, в том числе внедрения наилучших существующих технологий, в целях достижения нормативов в области охраны окружающей среды.

Для территорий и акваторий с определенным режимом охраны, а также для особо охраняемых природно-территориальных и природно-антропогенных комплексов устанавливаются более строгие нормативы, с учетом природных региональных и локальных особенностей территории.

Нормативы предельно допустимой антропогенной нагрузки (ПДАН) на окружающую среду устанавливаются для субъектов хозяйственной и иной деятельности с целью оценки и регулирования воздействий всех источников в пределах конкретной территории или акватории. Эти нормативы устанавливаются по видам влияния хозяйственной деятельности и по совокупному воздействию всех источников на определенную территорию или акваторию с учетом ее природных особенностей.

Экологические нормативы предлагается подразделить на три временные категории – текущие, перспективные и конечные.

Текущие экологические нормативы – совокупность унифицированных и стандартизированных регламентов и нормативов антропогенных воздействий, которые достижимы при данном научно-техническом уровне развития производительных сил в конкретных экологических условиях

ведения хозяйственной деятельности и которые позволяют оптимальным образом сочетать краткосрочные интересы природопользователей и долгосрочные интересы общества.

Перспективный уровень экологического нормирования – совокупность унифицированных и стандартизированных регламентов и нормативов антропогенных воздействий, которые должны быть достигнуты к определенному сроку на основе внедрения в хозяйственную деятельность научно-технических, экологических инноваций и экономического стимулирования экономного использования ресурсов в предшествующий период действия текущих нормативов.

Конечные экологические нормативы – совокупность унифицированных и стандартизированных регламентов и нормативов антропогенных воздействий, которые соответствуют критерию ноосферосовместимости, т.е. обеспечивают восстановление в ранее освоенных регионах и сохранение в регионах нового освоения высокого качества окружающей среды.

Такой временной комплекс нормативов должен позволить поступательно улучшать состояние экологической обстановки в стране.

Экологическая оценка состояния окружающей природной среды – необходимая составляющая экологического мониторинга, позволяющая определить качество среды обитания, придать целесообразность и эффективность сети наблюдений.

Вопросы для самоконтроля

1. Роль и последовательность экологической оценки при выполнении задач мониторинга.
2. Дайте определение экологической оценки.
3. Приведите основные критерии качества окружающей природной среды.
4. Объясните назначение санитарно-гигиенических критериев оценки состояния окружающей среды и обоснуйте ограниченность их применения.

5. Роль ГОСТов, СНИПов, СанПиНов в регулировании качества окружающей среды.
6. Приведите классификацию экологических оценок на основании различных подходов.

4. Экологический прогноз

Экологический прогноз – предсказание возможного поведения природных систем, определяемого естественными процессами и воздействием на них человечества. Поисковый прогноз – определение возможных состояний экосистем, процессов, явлений в будущем. Нормативный прогноз – определение путей и сроков достижения возможных состояний экосистем, процессов, явлений в будущем, принимаемых в качестве цели.

По масштабам прогнозируемых явлений прогноз делят на глобальный, региональный (в пределах нескольких стран, одного материка, океана и т. п.), национальный (в пределах государства) и локальный (для небольших территорий). Прогноз не имеет ограничений по временной шкале (возможно, и делается на неопределенно долгое будущее).

Прогноз – всякое конкретное предсказание или вероятностное суждение о состоянии чего-то (кого-то) или о проявлении какого-то события в будущем.

Значение прогноза в системе мониторинга определяется целью ведения экологического мониторинга (предотвращение отрицательных последствий антропогенных изменений природной среды), который невозможен без разработки достоверного прогноза.

Типизация прогнозов

Экологический прогноз может быть выполнен в двух основных формах: поисковый и нормативный.

Прогноз может быть нормативным, т. е. жестко определенным нынешним ходом событий, их направленностью и способами управления ими. Другая форма – поисковый прогноз (*предсказание*). Предсказание всегда вероятно.

Поисковый прогноз – определение возможных состояний экосистем, процессов явлений в будущем. Имеется в виду условное продолжение в будущем тенденций развития изучаемого процесса, происходившего в прошлом и отмечаемого в настоящем. При таком прогнозе предсказывается, что вероятнее всего произойдет при сохранении существующих тенденций. Прогноз основан на выборе из множества вариантов из ряда возможных направлений процесса наиболее вероятных, с точки зрения прогнозиста, событий, явлений, направлений развития, последствий какого-то действия (прогноз влияния предприятия на окружающую его среду; прогноз воздействия обводнения или осушения местности на природу и хозяйственное развитие; прогноз наводнений, цунами, селей и других стихийных бедствий).

Нормативный прогноз – определение путей и сроков достижения возможных состояний экосистем, процессов, явлений в будущем, принимаемых в качестве цели. Имеется в виду прогнозирование достижения желательных состояний на основе заранее заданных нормативов, оценок, критериев. Такой прогноз отвечает на вопрос: какими способами достичь желаемого?

Кроме вышперечисленных основных типов прогнозов могут выделять и другие общепринятые формы прогнозов. Например, предупреждение-экстраполяция, т. е. утверждение, что если процесс будет идти в современном направлении и наблюдаемыми темпами, то это приведет к определенным последствиям. Такие предупреждения-экстраполяции лишь указывают на обязательность (или весьма высокую вероятность) качественных перемен, перерыва постепенности в развитии процесса. В прогнозе наиболее сложно именно предугадать эти перерывы постепенности, время их наступления. Нашумевшие «модели мира» Форрестера, Медоуза и других представляют собой предупреждения-экстраполяции.

К разновидностям экологических прогнозов, очевидно, необходимо отнести следующие прогнозы: изменения среды, воздействия на среду, использования природных ресурсов, природопользования.

Прогноз изменения среды – предсказание устойчивых перемен в природной среде, происходящих в результате сложных цепных реакций, связанных как с прямым воздействием человечества на среду, так и с отдаленными косвенными последствиями этих воздействий, включая изменения, нередко принимаемые за исключительно естественные (фактически в настоящее время природно-антропогенные). Если центр тяжести в прогнозе переносится на явления природного характера, то это физико-географический прогноз. Прогноз изменения среды представляет собой интеграцию прогнозов воздействия на среду и ответных реакций среды на эти воздействия.

Прогноз воздействия на среду – предсказание изменений в природной среде в результате воздействий на нее проектируемого, строящегося или недавно введенного в эксплуатацию производственного предприятия, сооружения или их совокупности. Реже – предварительное определение изменений в природной среде или отдельных ее составляющих в результате воздействий агентов, ранее не попадавших в природную среду или действие которых было неизвестно. Например, прогноз воздействия на среду фреонов через нарушение ими озоносферы.

Прогноз использования природных ресурсов – предварительное определение объема природных ресурсов, которые могут быть вовлечены в хозяйственный оборот с учетом экономических, социальных, технических и экологических ограничений и возможностей. Производится на какой-либо прогнозный срок как теоретическая и экспертная или расчетная оценка.

Прогноз природопользования – предсказание динамики изменения природно-ресурсного потенциала и потребностей в природных ресурсах в локальном, региональном и глобальном масштабах.

Многие ученые считают, что географический прогноз исторически древнее экологического, но в настоящее время термином «географический прогноз» пользуются только географы, тогда как термин «экологический прогноз» широко употребляется в науке и практике. Поскольку в общей терминологии не существует правила приоритета, как в биологической систематике, понятие географического прогноза на практике слилось с понятием «экологическое прогнозирование». Фактически же географический и экологический прогнозы – синонимы.

В ряде случаев прогноз в рамках «большой экологии» или социальной экологии рассматривают как соединение естественноисторического, социально-экономического и технологического прогнозов, т. е. всей системы «общество – природа». Такой прогноз глобальной динамики называют также прогнозом *экоразвития*. Практически он выходит за рамки любой из отраслей знаний и является общенаучным.

Прогноз выполняется на основе создания модели природно-антропогенного процесса. Разрабатываются и применяются различные экологические модели: реальные, идеальные, концептуальные, вербальные, графические, математические, аналитические, имитационные.

Реальная модель отражает существенные черты оригинала по самой природе своей физической (а может, химической и биологической) реализации. Примером может служить аквариум с растительностью, животным миром и микробами. Несомненно, он воспроизводит некоторые существенные характеристики естественного водоема. На сегодняшний день остается проблема адекватности реальной модели оригинальной экосистеме.

Знаковая модель представляет собой описание с помощью каких-либо символов, которые интерпретируются как отражения свойств и связей экосистемы-оригинала.

Считается, что наиболее значимы концептуальные и математические модели. Назначение первой из них – дать обобщенное и понятное выражение представлений и знаний об изучаемом объекте.

Концептуальная модель экологического процесса позволяет рассмотреть природно-антропогенные процессы различной сложности (рис.5). Как известно, с помощью данной модели можно описать структуру биогеоценоза и процессы образования фотохимического смога.

Прогнозирование рассматривается как совокупность приемов мышления, позволяющих на основе ретроспективного анализа внешних и внутренних связей, присущих объекту, а также их вероятных изменений в рамках рассматриваемого явления или процесса вынести суждения определенной достоверности относительно его будущего развития.

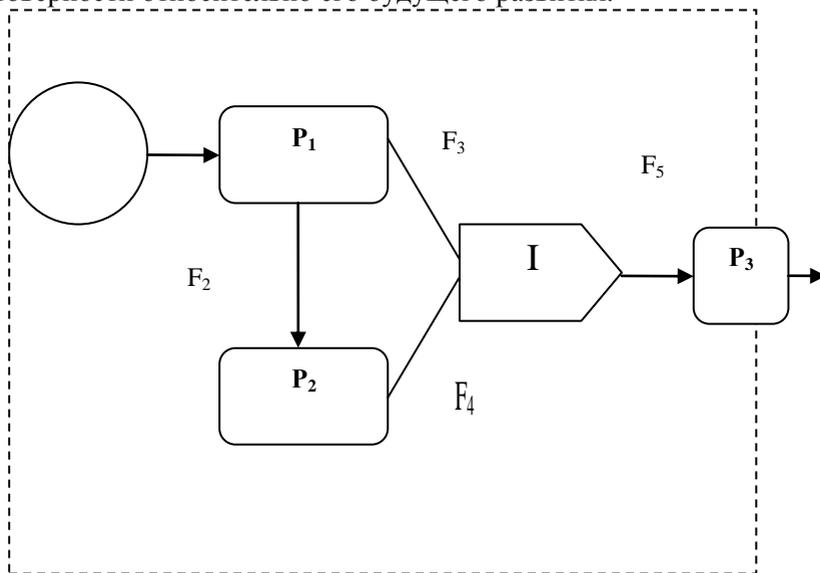


Рис.5. Концептуальная схема экосистемы, экологического процесса:

Е – движущая сила процесса; P – свойства; F – потоки;

I – взаимодействие (по Одуму, 1986)

Экологическое прогнозирование производится с помощью специальных методов: прямолинейной зависимости; по известным заранее кривым изменений; экспотенциальной зависимости; экстраполяции (продления существующих тенденций во времени); модельной экстраполяции, учитывающей возможную неравномерность в развитии

процессов; анализа причинно-следственной связи; проведения аналогий (предполагается, что грядущий процесс будет аналогичен уже известным явлениям, происходившим в сходных условиях).

Продолжают развиваться методики прогнозирования, основанные на анализе данных экспериментов и на натуральных моделях для нахождения эмпирических зависимостей.

К наиболее современным способам необходимо отнести так называемый метод Делфи (интуитивное, экспертное предсказание, основанное на логическом моделировании, индивидуально проводимом группой экспертов, сближающих свои позиции на основе специальной математической обработки результатов высказывания), вообще создание тестовых моделей.

В экологическом мониторинге часто применяют метод первичного толчка (наблюдаемое слабое изменение, несущественное сейчас, рассматривается как способное перерасти в сильное, высокозначимое), качественного скачка (предсказание перехода слабого роста в сверхэкспоненциальный — вариант метода экстраполяции). Все способы имеют ограничение, связанное с неполнотой информации.

Рекомендуется при разработке прогноза соблюдать следующую последовательность:

1. Предпрогнозная ориентация.
2. Построение исходной концептуальной модели.
3. Анализ исходных данных.
4. Построение динамических рядов показателей методом экстраполяции.
5. Построение серии предварительных моделей.
6. Оценка достоверности моделей и результатов прогноза.

Предпрогнозная ориентация представляет собой предварительное обсуждение систематизированной информации на совместном заседании исследовательской группы и нескольких специалистов, способных дать важные дополнительные оценки. На этой стадии помимо основных моментов предпрогнозной ориентации определяются и уточняются масштабы и особенности исследуемых природно-антропогенных процессов, круг экспертов, перечень рабочих

документов прогнозирования, производится выбор основной концепции.

Выбор и построение концептуальной модели, как правило, зависят от объекта прогнозирования. После выбора объектов рассматриваются имеющиеся фактические сведения (результаты наблюдения) и проводится сбор дополнительных сведений, методами интерполяции решаются задачи по составлению репрезентативной базы данных. Наиболее простое и в то же время достоверное предсказание можно выполнить, продолжая динамические ряды данных на будущее (этап 4). Наконец определяются наиболее оптимальные математические зависимости и модели для описания экологических процессов, дается оценка их достоверности. В случае неудовлетворительных результатов необходимо вернуться ко второму этапу и повторить процедуру разработки прогноза.

Вопросы для самоконтроля

1. Значение экологического прогноза для мониторинга.
2. Дайте определение экопрогноза.
3. Типы экопрогнозов.
4. Объясните особенности прогноза в природопользовании.
5. Виды экологических моделей.
6. Раскройте содержание концептуальной экологической модели на рис.5.
7. Основные методики экологического прогнозирования.
8. Последовательность разработки экопрогноза.

5. Основы законодательства Российской Федерации в области экологического мониторинга

В природоохранных законах Российской Федерации, как правило, предусматриваются требования только к проведению государственного мониторинга, организуемого и осуществляемого исполнительными органами государственной власти.

Требования к проведению экологического мониторинга природопользователями присутствуют в законах, как правило, в неявной форме или в виде ограниченного перечня объектов, связанных с вредными воздействиями на окружающую среду.

Воздействие на окружающую среду – любое отрицательное или положительное изменение в окружающей среде, полностью или частично являющееся результатом деятельности организации, ее продукции или услуг.

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

Загрязнение водных объектов – сброс или поступление иным способом в водные объекты, а также образование в них вредных веществ, которые ухудшают качество поверхностных и подземных вод, ограничивают использование водного объекта либо негативно влияют на состояние дна и берегов водных объектов.

Загрязнение почв – поступление в почву химических соединений, радиоактивных элементов, патогенных организмов в количествах, оказывающих вредное воздействие на здоровье человека, окружающую природную среду, плодородие почв сельскохозяйственного назначения.

В Законе РФ «Об охране окружающей природной среды» экологический мониторинг трактуется как одна из составных частей экологического контроля и осуществляется государственной службой наблюдения за состоянием окружающей природной среды «с целью наблюдения за происходящими в ней физическими, химическими, биологическими процессами, за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов, последствиями его влияния на растительный и животный мир». Статьей 71 закона предусмотрено осуществление производственного

экологического контроля, одной из задач которого является «выполнение планов и мероприятий по соблюдению нормативов качества окружающей природной среды». Решение такой задачи без выполнения экологического мониторинга представляется достаточно проблематичным.

По мере совершенствования природоохранного законодательства Российской Федерации требования к проведению экологического мониторинга постоянно конкретизировались.

Законом Российской Федерации «**О недрах**» (в редакции Федерального закона от 3.03.1995 № 27-ФЗ) предусмотрен ряд требований к пользователям недр – к юридическим лицам, получившим лицензию на право пользования недрами. В лицензию на пользование недрами включаются в обязательном порядке условия выполнения установленных законодательством, стандартами (нормами, правилами) требований по охране недр и окружающей природной среды, безопасному ведению работ, а также порядок и сроки подготовки проектов ликвидации или консервации горных выработок, скважин и рекультивации нарушенных земель.

В соответствии со ст. 22 Закона «**О недрах**» пользователь недр обязан обеспечить безопасное ведение работ, связанных с использованием недрами, соблюдение утвержденных в установленном порядке стандартов, норм, правил, регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод от вредного влияния работ, связанных с использованием недрами; приведение участков земли и других природных объектов, нарушенных при пользовании недрами, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования. В состав основных требований по рациональному использованию и охране недр включены предотвращение загрязнения недр при проведении работ, связанных с использованием недрами, особенно при подземном хранении нефти, газа или иных веществ и материалов, захоронении вредных веществ и отходов производства, сбросе сточных вод, предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосбора и в местах залегания

подземных вод, используемых для питьевого и промышленного водоснабжения, и т.д.

В число требований по безопасному ведению работ, связанных с пользованием недрами, законом включены систематический контроль за состоянием рудничной атмосферы, содержанием в ней кислорода, вредных и взрывоопасных газов и пылей; осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных выбросов газов, прорывов воды, по прогнозированию полезных ископаемых и пород, а также предупреждению горных ударов; разработка и проведение мероприятий, обеспечивающих охрану работников предприятий, ведущих работы по использованию недр, и населения, проживающего в зоне влияния указанных работ, от вредного влияния этих работ в их нормальном режиме и при возникновении аварийных ситуаций. При возникновении непосредственной угрозы жизни и здоровью населения в зоне влияния работ по пользованию недрами руководители соответствующих предприятий обязаны незамедлительно информировать об этом соответствующие органы государственной власти и органы местного самоуправления.

Федеральным законом «**Об охране атмосферного воздуха**» (от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ) предусмотрено проведение только государственного мониторинга атмосферного воздуха, который осуществляют органы государственной власти Российской Федерации и органы государственной власти субъектов Российской Федерации.

Статьей 9 закона предусмотрено, что «юридические лица, имеющие источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, а также вредного физического воздействия на атмосферный воздух, разрабатывают и осуществляют» мероприятия по охране атмосферного воздуха, которые не должны приводить к загрязнению других объектов окружающей природной среды. В состав таких мероприятий может входить **мониторинг атмосферного воздуха и источников его загрязнения.**

В составе требований охраны атмосферного воздуха при

проектировании, размещении, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов хозяйственной и иной деятельности законом предусмотрены не превышение нормативов качества атмосферного воздуха в соответствии с экологическими, санитарно-гигиеническими и строительными нормами и правилами и учет фоновый уровень загрязнения атмосферного воздуха, прогноз изменения его качества при осуществлении хозяйственной деятельности, что также предполагает организацию системы экологического мониторинга в районах хозяйственной деятельности.

Законом запрещаются размещение и эксплуатация объектов хозяйственной и иной деятельности, которые не имеют предусмотренных правилами охраны атмосферного воздуха установок очистки газов и **средств контроля за выбросами** вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

Статья 23 закона предусматривает обязательность проведения мониторинга атмосферного воздуха для ограниченного круга хозяйственных объектов, владельцы которых по закону должны осуществлять мониторинг атмосферного воздуха. Перечень таких объектов устанавливают территориальные органы МПР России совместно с территориальными органами Росгидромета. Как правило, к таким объектам относятся крупные источники загрязнения атмосферного воздуха (ТЭЦ, металлургические комбинаты и др.) или предприятия, выбрасывающие в воздух особо токсичные вещества.

Законом «Об охране атмосферного воздуха» предусмотрено, что юридические лица, которые имеют источники вредных химических, биологических и физических воздействий на атмосферный воздух, осуществляют производственный контроль за охраной атмосферного воздуха и назначают лиц, ответственных за проведение производственного контроля за охраной атмосферного воздуха, или организуют экологические службы (ст. 25 закона). Сведения о лицах, ответственных за проведение производственного контроля за охраной атмосферного воздуха, и об организации экологических служб, а также результаты производственного

контроля за охраной атмосферного воздуха представляются в территориальные органы МПР России. Как правило, осуществление производственного контроля предполагает проведение мониторинга источников загрязнения атмосферы и качества атмосферного воздуха на промплощадке и на границе санитарно-защитной зоны предприятия с применением средств инструментального контроля по программам и планам-графикам, согласованным с территориальными природоохранными органами и органами санитарно-эпидемиологического надзора.

Качество атмосферного воздуха – совокупность физических, химических и биологических свойств атмосферного воздуха, отражающих степень его соответствия гигиеническим и экологическим нормативам качества атмосферного воздуха.

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

Кроме того, согласно ст. 30 закона «юридические лица, имеющие стационарные источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, обязаны

- осуществлять мероприятия по предупреждению и устранению аварийных выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, а также по ликвидации последствий его загрязнения;

- осуществлять учет выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и их источников, проводить производственный контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух;

- обеспечивать соблюдение режима санитарно-защитных зон объектов хозяйственной и иной деятельности, оказывающих вредное воздействие на атмосферный воздух;

- немедленно передавать информацию об аварийных выбросах, вызвавших загрязнение атмосферного воздуха,

которое может угрожать или угрожает жизни и здоровью людей либо нанесло вред здоровью людей и (или) окружающей природной среде, в государственные органы надзора и контроля».

В **Водном кодексе Российской Федерации** (от 16.11.1995 № 167-ФЗ) сформулировано понятие государственного мониторинга водных объектов как системы регулярных наблюдений за гидрологическими или гидрогеологическими и гидрохимическими показателями их состояния, обеспечивающей сбор, передачу и обработку полученной информации в целях своевременного выявления негативных процессов, прогнозирования их развития, предотвращения вредных последствий и определения степени эффективности осуществляемых водоохранных мероприятий. Кроме того, кодексом определены следующие обязанности водопользователей:

- рационально использовать водные объекты, соблюдать условия и требования, установленные в лицензии на водопользование и договоре пользования водным объектом;

- не допускать ухудшения качества поверхностных и подземных вод, среды обитания объектов животного и растительного мира, а также нанесения ущерба хозяйственным и иным объектам;

- информировать в установленном порядке соответствующие органы государственной власти об аварийных и иных чрезвычайных ситуациях, влияющих на состояние водных объектов;

- своевременно осуществлять мероприятия по предупреждению и устранению аварийных и других чрезвычайных ситуаций, влияющих на состояние водных объектов;

- вести в установленном порядке учет забираемых, используемых и сбрасываемых вод, количества загрязняющих веществ в них, а также систематические наблюдения за водными объектами, их водоохранными зонами и представлять указанную информацию бесплатно и в установленные сроки в

государственный орган управления использованием и охраной водного фонда;

- соблюдать установленный режим использования водоохраных зон.

Кроме того, Водным кодексом Российской Федерации предусмотрен целый ряд дополнительных требований к охране водных объектов при осуществлении отдельных видов хозяйственной деятельности (в том числе при пользовании участками недр), соблюдение которых предполагает получение количественной информации о водных объектах, т.е. осуществление мониторинга водных объектов.

Земельным кодексом Российской Федерации (от 30.10.2001) предусмотрено, что собственники земельных участков и лица, не являющиеся собственниками земельных участков, обязаны:

- использовать земельные участки в соответствии с их целевым назначением и принадлежностью к той или иной категории земель и разрешенными способами, которые не должны наносить вред окружающей среде, в том числе земле как природному объекту;

- осуществлять мероприятия по охране земель, соблюдать порядок пользования лесами, водными и другими природными объектами;

- соблюдать при использовании земельных участков требования градостроительных регламентов, строительных, экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и иных правил, нормативов;

- не допускать загрязнение, захламление, деградацию и ухудшение плодородия почв на землях соответствующих категорий.

Несмотря на то что Земельным кодексом Российской Федерации предусмотрено ведение только государственного мониторинга земель (на федеральном, региональном и локальном уровнях), ст. 73 Кодекса введено понятие производственного земельного контроля, который осуществляется собственником земельного участка, землепользователем, землевладельцем, арендатором земельного

участка в ходе осуществления хозяйственной деятельности на земельном участке. Лицо, использующее земельный участок, обязано представить сведения об организации производственного земельного контроля в специально уполномоченный орган государственного земельного контроля в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Очевидно, что производственный земельный контроль предполагает осуществление постоянного мониторинга земель.

Федеральным законом «**Об отходах производства и потребления**» (1998) предусмотрено, что «индивидуальные предприниматели и юридические лица при эксплуатации предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, связанной с обращением с отходами, обязаны проводить мониторинг состояния окружающей природной среды на территориях объектов размещения отходов» (ст.11). Требованиями закона к объектам размещения отходов (ст.12) предусмотрено, «что на территориях объектов размещения и в пределах их воздействий на окружающую природную среду собственники объектов размещения отходов, а также лица, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, обязаны проводить мониторинг состояния окружающей природной среды в порядке, установленном специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией». Такой порядок в настоящее время установлен только для объектов размещения твердых бытовых отходов (СанПиН 2.1.7.722-98 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов», раздел 7 «Санитарно-гигиенический контроль за эксплуатацией полигона ТБО. Система мониторинга»). Кроме того, собственники объектов размещения отходов, а также лица, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, после окончания эксплуатации данных объектов обязаны проводить контроль за их состоянием и воздействием на окружающую природную среду и работы по восстановлению

нарушенных земель в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Захоронение отходов – это изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду.

Согласно ст.26 закона «юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, организуют и осуществляют производственный контроль за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами». Порядок такого производственного контроля определяют сами юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами по согласованию со специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами. Этим порядком может быть предусмотрено проведение инструментального мониторинга объектов размещения отходов и объектов окружающей природной среды в том случае, если на них имеется вредное воздействие.

Объект размещения отходов – специально оборудованное сооружение, предназначенное для размещения отходов (полигон, шламохранилище, хвостохранилище, отвал горных пород и т.д.).

Федеральным законом «**О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера**» (от 21.12.1994 № 68-ФЗ) предусмотрено, что организации, эксплуатирующие потенциально опасные объекты, обязаны осуществлять следующие мероприятия в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций:

- планировать и осуществлять необходимые меры по защите работников и подведомственных объектов производственного и социального назначения от чрезвычайных ситуаций;

- планировать и проводить мероприятия по повышению устойчивости функционирования организаций и обеспечению

жизнедеятельности работников организаций в условиях чрезвычайных ситуаций;

- создавать и поддерживать в постоянной готовности локальные системы оповещения о чрезвычайных ситуациях;

- предоставлять в установленном порядке информацию в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также оповещать работников организаций об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций – комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде, материальных потерь в случае их возникновения. Очевидно, что выполнение этих обязанностей, предусмотренных требованиями законов, невозможно без выполнения комплексного мониторинга, в том числе **экологического мониторинга**.

Требования к организациям, осуществляющим деятельность в области мониторинга загрязнений окружающей среды, содержатся в Федеральном законе **«О гидрометеорологической службе»** (от 19.07.1998 № 113-ФЗ). Так, законом предусмотрено, что деятельность в области гидрометеорологии и смежных с ней областях осуществляется физическими и юридическими лицами на основании лицензий, выдаваемых в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Выпуск экстренной информации осуществляют только специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области гидрометеорологии и смежных с ней областях и его территориальные органы.

Законом предусмотрено, что участники гидрометеорологической деятельности обязаны соблюдать законодательство Российской Федерации о стандартизации, сертификации продукции и услуг, об обеспечении единства измерений, в том числе требования, установленные специально уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, при

проведении наблюдений за состоянием окружающей природной среды, ее загрязнением, за сбором, обработкой, хранением и распространением информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении, а также при получении информационной продукции.

Информация о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и информационная продукция являются открытыми и общедоступными, за исключением информации, отнесенной законодательством Российской Федерации к категории ограниченного доступа. Информация общего назначения относится к федеральным информационным ресурсам в области гидрометеорологии.

В соответствии с Федеральным законом «О гидрометеорологической службе» юридические лица, независимо от организационно-правовых форм, осуществляющие сбор информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении, обязаны представлять данную информацию в специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области гидрометеорологии и смежных с ней областях в порядке, установленном Правительством Российской Федерации.

Юридические лица, осуществляющие сбор информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении, обязаны в установленном порядке незамедлительно представлять в Росгидромет информацию о чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду.

Требования законодательства необходимо учитывать при разработке систем экологического мониторинга и процедур ее взаимодействия с государственными органами управления и контроля.

Вопросы для самоконтроля

1. Правовые основы ведения экологического мониторинга компонентов и комплексов природной среды РФ.

2. Определите соотношение экоконтроля и экомониторинга в современных законах.
3. Разъясните особенности применения закона Российской Федерации «О недрах» в экомониторинге.
4. Роль Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» в формировании экомониторинга.
5. Значение экомониторинга в трактовке Водного кодекса Российской Федерации.
6. Правовые основы ведения мониторинга земель.
7. Особенности Федерального закона «Об отходах производства и потребления» в области экомониторинга.
8. Применение экомониторинга в Федеральном законе «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
9. Значение мониторинга в трактовке закона «О гидрометеорологической службе».

6. Экологический менеджмент и мониторинг

Определить эффективность функционирования системы управления окружающей средой, решать разнообразные задачи управления может рационально организованная и постоянно действующая система экологического мониторинга.

Система управления окружающей средой – часть общей системы административного управления, которая включает организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения, реализации, анализа и поддержания экологической политики.

Международные стандарты серии ИСО 14000, распространяющиеся на управление окружающей средой, предназначены для обеспечения организаций элементами эффективной системы управления окружающей средой, которые могут быть объединены с другими элементами административного управления с тем, чтобы

содействовать организациям в достижении экологических и экономических целей.

Экологическая политика – заявление организации о своих намерениях и принципах, связанных с ее общей экологической эффективностью, которое служит основанием для действия и для установления целевых и плановых экологических показателей.

Окружающая среда – внешняя среда, в которой функционирует организация, включая воздух, воду, землю, природные ресурсы, флору, фауну, человека, их взаимодействие.

Целевой экологический показатель – общий целевой показатель состояния окружающей среды, вытекающий из экологической политики, который организация стремится достичь и который выражается количественно.

Современный стандарт определяет экологический аспект как элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой.

Успех системы управления окружающей средой зависит от обязательств, взятых на себя на всех уровнях и всеми подразделениями организаций, особенно высшим руководством. Такого рода система дает организации возможность устанавливать процедуры (и оценивать их эффективность) с тем, чтобы сформулировать ее экологическую политику и определить целевые экологические показатели, добиться соответствия этой политике и целевым показателям, продемонстрировать это соответствие другим организациям. Общая цель экологического управления заключается в том, чтобы поддержать меры по охране окружающей среды и предотвращению ее загрязнения при сохранении баланса с социально-экономическими потребностями. Механизм функционирования системы управления представлен на рис.6.



Рис. 6. Модель системы управления окружающей средой
(на основе стандарта ИСО 14000)

Внедрение стандартов серии ИСО 14000 в сфере экологического мониторинга позволяет организации:

- а) ввести, поддержать и улучшить систему управления окружающей средой на основе функций экологического мониторинга;
- б) удостовериться в результативности экологической политики;
- в) продемонстрировать другим организациям соответствие экологическим стандартам;
- г) добиться реального улучшения управления и окружающей среды;
- д) самостоятельно определить соответствие собственно такой системы региональным, российским и международным стандартом и заявить об этом соответствии.

Принятие и систематическое выполнение методов управления окружающей средой могут дать оптимальные результаты для всех заинтересованных сторон. Чтобы достичь целевых экологических показателей, система управления окружающей средой должна стимулировать организации к рассмотрению вопроса о внедрении наилучшей существующей технологии там, где это целесообразно и экономически приемлемо. Кроме того, следует в полной мере учитывать экологическую эффективность такой технологии.

Более объективные оценки воздействия организации возможны только при анализе реального влияния на природную среду по данным экомониторинга. В то же время и сам мониторинг должен быть организован в соответствии с моделью системы управления окружающей средой.

Все требования, содержащиеся в стандартах серии ИСО 14000, предназначены для включения в любую систему управления окружающей средой. Степень их применения будет зависеть от таких факторов, как экологическая политика организации, характер ее деятельности и условия, в которых она функционирует.

Плановый экологический показатель – определенное положение в отношении деятельности организации или ее частей, эффективности. Он выражается количественно и включает целевые экологические параметры, которые должны быть установлены и выполнены.

Высшее руководство должно определить экологическую политику организации и обеспечить, чтобы она:

- a) соответствовала характеру, масштабу и воздействиям на окружающую среду деятельности организации, продукции или услуг;
- b) включала обязательство в отношении постоянного улучшения окружающей среды и предотвращения ее загрязнения;
- c) включала обязательство в отношении соответствия надлежащему природоохранному законодательству и регламентам, а также другим требованиям, с

- которыми организация согласилась;
- d) предусматривала основу для установления целевых и плановых экологических показателей и их анализа;
 - e) документально оформлялась, внедрялась, поддерживалась, а также доводилась до сведения всех служащих;
 - f) была доступна для общественности.

Организация должна устанавливать и выполнять процедуру(ы) идентификации экологических аспектов своей деятельности, продукции или услуг, которые она может контролировать и на которые она предположительно может влиять, с тем чтобы выявить возможное существенное воздействие на окружающую среду. Организация должна гарантировать, что аспекты, связанные с этими воздействиями, будут приняты во внимание при определении целевых экологических показателей организации. Организация должна постоянно актуализировать эту информацию, в том числе путем осуществления экологического мониторинга.

Организация должна устанавливать и поддерживать на необходимом уровне документально оформленные целевые и плановые экологические показатели для каждого соответствующего подразделения в рамках этой организации и контролировать выполнение этих показателей.

При установлении и анализе своих целевых показателей организация должна учитывать законные требования, существенные экологические аспекты, технологические варианты, свои финансовые, эксплуатационные потребности и потребности бизнеса, а также потребности заинтересованных сторон.

Целевые и плановые экологические показатели должны быть согласованы с экологической политикой, предусматривающей предотвращение загрязнения окружающей среды.

Организация должна разрабатывать и выполнять программу(ы) достижения своих целевых и плановых экологических показателей в области экологического мониторинга. Такая программа должна включать:

- a) распределение ответственности за достижение целевых и плановых экологических показателей между соответствующими подразделениями и уровнями в рамках организации;
- b) определение средств и сроков, в которые эти показатели должны быть достигнуты.

Руководство организации должно предоставить ресурсы, необходимые для внедрения системы управления окружающей средой и для контроля за ней. Ресурсы включают в себя людские ресурсы, обладающие специальными знаниями и опытом, технологию и финансовые ресурсы.

Разрабатываются текущие и перспективные технические нормативы, ведется их мониторинг. Технический норматив выброса – норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для передвижных и стационарных источников выбросов, технологических процессов, оборудования и отражает максимально допустимую массу выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух в расчете на единицу продукции, мощности, пробега транспортных или иных передвижных средств и другие показатели.

Организация должна устанавливать и выполнять процедуры идентификации возможности катастроф и аварийных ситуаций и реагирования на них, а также предотвращения и смягчения воздействий на окружающую среду, которые могут быть связаны с этими ситуациями.

Организация должна анализировать и пересматривать, в случае необходимости, процедуры, касающиеся ее подготовленности к аварийным ситуациям и реагирования на них, особенно после возникновения катастрофы или аварийной ситуации. Эту функцию невозможно реализовать без проведения экологического мониторинга.

Экологическая эффективность (характеристика экологичности) – измеряемые результаты системы управления окружающей средой, связанные с контролем организацией экологических аспектов, основанных на

экологической политике, а также на целевых и плановых экологических показателях.

Согласно стандартам ИСО 14000 организация должна устанавливать и выполнять документированные процедуры регулярного мониторинга и измерения основных характеристик своих операций и видов деятельности, которые могут существенно воздействовать на окружающую среду. Сюда следует отнести регистрацию информации для того, чтобы проследить за исполнением, принятием надлежащих мер по оперативному контролю и за достижением соответствия целевых и плановых экологических показателей организации.

Организация должна устанавливать и выполнять процедуры идентификации, ведения и размещения зарегистрированных данных об окружающей среде. Эти данные должны включать сведения, получаемые при проведении экологического мониторинга.

Зарегистрированные данные об окружающей среде должны быть удобочитаемы, идентифицируемы и прослеживаемы по охваченным видам деятельности, продукции или услуге. Эти экологические данные должны храниться и вестись таким образом, чтобы их можно было легко найти и защитить от повреждений и потери. Срок их хранения должен быть установлен и зафиксирован. Зарегистрированные данные должны актуализироваться.

В процессе идентификации важные экологические показатели, связанные с деятельностью функциональных единиц, следует, если это уместно, рассмотреть в качестве объектов экологического мониторинга:

- a) выбросы в воздух;
- b) сбросы в воду;
- c) удаление и очистка сточных вод;
- d) радиоактивное заражение местности;
- e) использование сырья и природных ресурсов;
- f) другие локальные экологические изменения.

Таким образом, обзор содержания стандартов серии ИСО 14000 позволяет выявить необходимость организации системы

экологического мониторинга для целей управления окружающей средой и мониторинга самой системы управления.

Вопросы для самоконтроля

1. Роль современных стандартов менеджмента в ведении экологического мониторинга.
2. Проанализируйте содержание модели системы управления окружающей средой (рис. 6).
3. Перечислите требования к экологической политике.
4. Основные положения, которые необходимы для ведения динамичной системы управления воздействия на окружающую среду.
5. Идентифицируйте воздействие предприятия на окружающую среду для процедур управления окружающей средой.
6. Обоснуйте необходимость мониторинга управления окружающей средой.
7. Обоснуйте необходимость менеджмента мониторинга окружающей среды.

7. Локальный экологический мониторинг

Локальный экологический мониторинг предназначен для обеспечения системы управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью своевременной и достоверной информацией, позволяющей оценить показатели состояния и функциональной целостности экосистем и среды обитания человека, выявить причины изменения этих показателей и оценить последствия таких изменений, а также определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели не достигаются, создать предпосылки для разработки мер по исправлению возникающих негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб окружающей среде.

Предельно допустимая (критическая) нагрузка – показатель воздействия одного или нескольких вредных (загрязняющих) веществ на окружающую природную среду,

превышение которого может привести к вредному воздействию на окружающую природную среду.

Особо охраняемые природные территории – государственные природные заповедники, в том числе биосферные, национальные парки, природные парки, государственные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты.

Программы экологического мониторинга могут быть ориентированы также на достижение специальных целей, связанных с обеспечением управления необходимой информацией для принятия организационных и других мер, для выполнения конкретных природоохранных мероприятий, проектов. Например, мониторинг фоновых величин загрязнений объектов окружающей среды проводится с целью нормирования воздействий на окружающую среду и последующего определения вреда, причиненного в процессе хозяйственной деятельности; мониторинг в условиях аварии или чрезвычайной ситуации имеет целью обеспечение необходимой экстренной информацией служб, занятых ликвидацией аварии и ее последствий.

Одной из основных задач мониторинга является получение надежных, точных и объективных результатов, создание необходимых и достаточных условий, обеспечивающих стабильное получение достоверных результатов.

Эта задача достигается за счет:

- высокой квалификации персонала;
- использования современных средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования;
- применения актуализированной нормативной документации;
- метрологического обеспечения выполнения наблюдений;
- контроля качества результатов мониторинга;
- строгой регламентации ответственности персонала за достоверность и объективность получаемых результатов;

- участия в межлабораторных испытаниях и измерениях;
- постоянного совершенствования всей системы обеспечения качества результатов мониторинга.

Другой задачей экологического мониторинга является получение оперативной информации о воздействиях на объекты окружающей среды с целью принятия управленческих решений. Это достигается за счет оперативной обработки и передачи информации в виде, пригодном для проведения анализа и принятия решений.

К частным задачам экологического мониторинга относятся:

- наблюдение за источниками антропогенного воздействия на окружающую среду;
- наблюдение за факторами антропогенного воздействия и их оценка;
- наблюдение за состоянием отдельных компонентов окружающей природной среды и происходящими в них процессами под влиянием факторов антропогенного воздействия;
- оценка достоверности данных о загрязнении окружающей среды, полученных расчетным путем (например при расчете рассеивания примесей в приземном слое атмосферы);
- оценка фактического состояния компонентов окружающей природной среды;
- выполнение производственного экологического контроля в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации;
- прогноз изменения состояния компонентов окружающей природной среды под влиянием природных и антропогенных факторов;
- получение количественной информации для планирования природоохранных мероприятий, для планирования инвестиций.

Организация системы экологического мониторинга

В систему экологического мониторинга входят следующие основные процедуры:

- определение конкретных целей и задач мониторинга,
- определение объектов мониторинга,
- сбор информации и предварительное обследование объектов мониторинга,
- составление информационной модели объекта наблюдения,
- разработка аналитической программы мониторинга,
- разработка технологических регламентов по отдельным параметрам измерений для объектов мониторинга,
- отбор проб и выполнение измерений,
- оценка достоверности результатов и их документирование,
- оценка состояния объекта наблюдения и идентификация информационной модели,
- корректировка информационной модели и программ мониторинга,
- прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения, разработка необходимых корректирующих мероприятий.

Объекты мониторинга: поверхностные, подземные и сточные воды, атмосферный воздух, промышленные выбросы в атмосферу, почвы, отходы, биота и др. Например, сточная вода – вода, сбрасываемая в установленном порядке в водные объекты после ее использования или поступившая с загрязненной территории.

При разработке программ экологического мониторинга и выборе объектов мониторинга проводится анализ следующей информации:

- сведений о фоновом загрязнении объектов окружающей среды;
- сведений о потенциальных источниках поступления загрязняющих веществ в окружающую среду – о выбросах в атмосферу, сбросах сточных вод в поверхностные и подземные

водные объекты и на рельеф местности, о внесении в почвенный слой загрязняющих и биогенных веществ, о местах захоронения и складирования отходов производства и потребления, о возможных техногенных авариях и т.д.;

- данных о переносе загрязняющих веществ и их возможной трансформации и аккумуляции в объектах окружающей среды, в том числе данных о процессах ландшафтно-геохимического перераспределения загрязняющих веществ.

При разработке программ мониторинга в качестве объектов экологического мониторинга могут быть выбраны:

- поверхностные и подземные воды (в том числе используемые для питьевого водоснабжения),
- атмосферные осадки, снег,
- сточные воды,
- атмосферный воздух (в том числе на территории промплощадки, в пределах населенных мест),
- промышленные выбросы в атмосферу (вентиляционные выбросы),
- выбросы в атмосферу передвижных источников,
- почвы и грунты,
- донные отложения,
- остатки растительности,
- объекты животного мира (ткани рыб, млекопитающих и т.д.).

Выбор объектов экологического мониторинга предшествует определению конкретных показателей, подлежащих выявлению в каждом из объектов мониторинга.

Программы мониторинга (фоновый мониторинг, мониторинг загрязнения объектов окружающей природной среды, мониторинг источников загрязнения, мониторинг в условиях аварийных ситуаций)

Для решения конкретных задач по управлению охраной окружающей среды разрабатываются комплексные

краткосрочные (на 1-2 года) и долгосрочные (на 5-10 лет), а также отдельные целевые программы мониторинга.

Для каждого вида мониторинга, исходя из поставленных целей и задач, в целевой программе определяются:

- виды и количество наблюдений для каждого вида природных объектов,

- перечень вредных веществ, по которым проводятся наблюдения,

- периодичность наблюдений, сроки начала и окончания наблюдений,

- количество стационарных и временных пунктов (точек, створов, постов) и их пространственная привязка к природным и промышленным объектам,

- сроки и форма представления результатов, алгоритмы их обработки и направления использования.

В зависимости от видов мониторинга в программе могут ставиться различные дополнительные задачи:

- при фоновом мониторинге – определение фоновой концентрации загрязняющего вещества в объектах окружающей среды, тенденций изменения фоновых концентраций во времени;

- при мониторинге объектов окружающей природной среды – определение степени антропогенного воздействия на окружающую среду, оценка возможностей природных экосистем принимать дополнительную нагрузку, оценка потенциально возможных максимальных воздействий, которые не вызовут необратимых изменений в экосистемах, оценка приемлемости объектов окружающей среды для различных видов природопользований (проживание людей, забор воды, сброс сточных вод, выбросы в атмосферу, размещение отходов и т.д.);

- при мониторинге источников загрязнения – определение вклада каждого источника в загрязнение окружающей среды, проверка соблюдения установленных нормативов предельно допустимых воздействий на природные объекты (выбросы, сбросы, размещение отходов и т.д.);

- при мониторинге в условиях аварий и чрезвычайных ситуаций – определение реального вреда, причиненного окружающей природной среде, прогнозирование направлений развития аварийной ситуации и разработка мероприятий по ее локализации и ликвидации, определение объемов ликвидационных работ (площадь земельного участка, подлежащего рекультивации и т.д.).

При разработке **программ мониторинга источников загрязнения окружающей среды** и мониторинга самих объектов окружающей среды перечень показателей и периодичность наблюдений зависят от перечня нормируемых показателей загрязнения и от разрешенных величин валовых выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты, размещения отходов. Как правило, мониторинг источников загрязнения выполняется в таких случаях для целей производственного экологического контроля и проводится по плану-графику, согласованному с органами государственного управления на стадии получения разрешения на сброс сточных вод в водные объекты, выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух, на временное размещение отходов.

При формировании программы **фонового мониторинга** основным условием является репрезентативность выборки значений (т.е. длина временного ряда наблюдений), поэтому начинать наблюдения по программе фонового мониторинга следует заблаговременно до начала хозяйственного освоения территории. За фоновую концентрацию вещества принимается статистически обоснованная верхняя доверительная граница возможных средних значений концентраций этого вещества, рассчитанная по результатам наблюдений для наиболее неблагоприятных метеорологических или гидрологических условий или наиболее неблагоприятного времени года. При расчете фоновых концентраций следует учитывать только те точки наблюдений, по которым имеются данные не менее чем за 1 год – при ежемесячной или ежедекадной системе отбора проб, не менее чем за двухлетний период – при 6-8-разовых наблюдениях за год, не менее чем за трехлетний период – при 4-5-разовом отборе проб за год. Основное условие – наблюдения

проводились не менее года и минимальное число точек за расчетный период было не менее двенадцати. Периодичность наблюдений при фоновом мониторинге зависит от той погрешности определения фоновых показателей, которая допускается при оценке воздействий на окружающую среду. Перечень показателей фонового мониторинга определяется исходя из профиля предполагаемой хозяйственной деятельности на данной территории.

При формировании **программы мониторинга в условиях аварийных и чрезвычайных ситуаций** перечень показателей загрязнения определяется характером аварии и ее потенциальными последствиями с учетом физико-химических процессов, происходящих в объектах окружающей среды во время и после аварии. Частота мониторинга зависит от масштаба аварии, быстроты происходящих процессов, выбранной технологии ликвидации аварийной ситуации и ее последствий. Программа мониторинга должна быть рассчитана не только непосредственно на период устранения аварийной ситуации, но и на период ликвидации ее последствий.

Так, целевой **программой мониторинга объекта размещения отходов** должны быть предусмотрены наблюдения за состоянием грунтовых и поверхностных вод, атмосферного воздуха, почв в зоне влияния объекта. Проект такой программы мониторинга согласовывается с государственными контролирующими органами. Система мониторинга объекта размещения отходов должна включать не только приборы, но и специальные устройства и сооружения – шурфы, колодцы, наблюдательные скважины. Помимо создания наблюдательных сооружений, необходимо оборудование контрольного сооружения выше по потоку грунтовых и поверхностных вод с целью определения фоновых значений загрязняющих показателей. В отбираемых по графику (например, плановый отбор осуществляется один раз в неделю, внеплановые отборы – после сильного дождя, в период половодья, во время оттепели и т.д.) пробах грунтовых и поверхностных вод определяются показатели загрязнения, предусмотренные программой (исходя из состава отходов, размещенных на объекте), например:

аммоний-ион, нитраты, нитриты, гидрокарбонаты, хлориды, сульфаты, ионы железа, нефтепродукты, биохимическое потребление кислорода (БПК), водородный показатель (рН), кадмий, хром, свинец, сухой остаток и т.д. Если в пробах, отобранных ниже по потоку, устанавливается значительное (в несколько раз) увеличение концентраций определяемых показателей по сравнению с пробами на контрольных (фоновых) сооружениях, необходимо увеличить частоту отбора проб и расширить количество определяемых показателей, а также принять меры по ограничению поступления загрязняющих веществ в грунтовые воды до уровня предельно допустимых концентраций.

Система мониторинга объекта размещения отходов включает также постоянное наблюдение за качеством воздушной среды. Необходимо ежеквартально производить отбор и анализ проб воздуха на территории объекта и на границе санитарно-защитной зоны. Определению подлежат показатели загрязнения, характерные для тех видов отходов, которые размещены на объекте. Перечень показателей и частота отбора проб обосновываются при разработке проекта мониторинга. При анализе проб атмосферного воздуха в перечень загрязняющих веществ могут включаться оксид углерода, оксиды азота, суммарные углеводороды, метан, сероводород, меркаптаны, бензол и т.д. В случае установления по результатам мониторинга величин концентраций, хотя бы по одному компоненту превышающих предельно допустимые значения, должны быть приняты меры, адекватно учитывающие уровень и характер загрязнения.

В зоне возможного влияния объекта размещения отходов по отдельной программе выполняются наблюдения за состоянием почв и растительности. С этой целью качество почв контролируется по химическим элементам, включенным в программу мониторинга; как правило, к ним относятся общие примеси, нитриты, нитраты, сульфаты, нефтепродукты, тяжелые металлы.

Специфика хозяйственной деятельности часто предопределяет обязательное включение во все программы

мониторинга **оценку загрязнения почв нефтепродуктами.** При попадании нефти и нефтепродуктов в почву происходят глубокие изменения химических, физических, микробиологических свойств почвы, существенная перестройка всего почвенного профиля. Из-за отсутствия законодательно установленных предельно допустимых концентраций нефтепродуктов в почвах оценка загрязнения производится путем сравнения с фоновыми значениями.

Загрязнением почв нефтью и нефтепродуктами принято считать увеличение концентраций нефтепродуктов до уровня, при котором

- нарушается экологическое равновесие в почвенной системе,
- происходит изменение морфологических и физико-химических характеристик почвенных горизонтов,
- изменяются водно-физические свойства почв,
- нарушается соотношение между отдельными фракциями органического вещества почвы,
- снижается продуктивная способность земель.

Потенциальными источниками загрязнения почв являются буровые площадки, буровые и промысловые амбары, нефтепромыслы, факелы, нефте- и газопроводы, нефтехранилища, наземный транспорт.

Программа мониторинга загрязнения почв нефтепродуктами может включать в себя визуальные наблюдения, физико-химический анализ, биологический анализ.

Сущность визуального метода заключается в осмотре источников загрязнения и их регистрации, предварительной оценке степени загрязнения почв и состояния растительности. Инструментальный мониторинг ведется на эпизодических и режимных пунктах наблюдений. Эпизодические пункты определяются по необходимости уточнения конкретного источника загрязнения; режимные пункты устанавливаются на местах аварийных разливов. В качестве таких пунктов могут выбираться участки после засыпки шламовых амбаров и захоронения отходов, территории действующих факелов,

нефтяных резервуаров, а также участки вблизи населенных пунктов, лесных массивов, водных объектов.

Локальный экологический мониторинг наиболее развит в добывающих ресурсы отраслях, нефтехимической промышленности. Существующие гидрометеорологические наблюдения в крупных городах ведутся, как правило, в рамках федерального мониторинга.

Вопросы для самоконтроля

1. Сформулируйте определение локального экологического мониторинга.
2. Определите цель локального мониторинга.
3. Определите основные и частные задачи мониторинга окружающей среды предприятия.
4. Назовите основные направления организации наблюдений за окружающей природной средой.
5. Основные требования к наблюдениям при разработке программ мониторинга источников загрязнения окружающей среды.
6. Особенности программ наблюдений фоновый мониторинга.
7. Перечислите основные положения программы мониторинга в условиях аварийных и чрезвычайных ситуаций.
8. Назовите показатели мониторинга объекта размещения отходов.
9. Приведите примеры предприятий, на которых необходимо вести мониторинг загрязнения почв нефтепродуктами.

8. Порядок разработки аналитической программы и технологических регламентов мониторинга

Программы мониторинга являются основой для подготовки конкретных аналитических программ, которые разрабатываются отдельно для каждого подразделения, осуществляющего экологический мониторинг. При необходимости может быть разработана сводная аналитическая программа для любого уровня обобщения

информации. Затем разрабатываются технологические регламенты по каждому объекту анализа, включенному в аналитическую программу мониторинга.

Основанием для разработки аналитической программы является техническое задание на проведение мониторинга, разработанное и утвержденное экологической службой предприятия. В задании должны быть четко и однозначно указаны:

- цели и задачи проведения мониторинга,
- источники финансирования работ, объем финансирования,
- территория и время проведения мониторинга,
- объекты мониторинга,
- конкретные загрязнения и физические параметры, подлежащие измерениям при проведении мониторинга,
- конкретные формы нахождения показателей загрязнения в объектах окружающей среды,
- формы представления результатов мониторинга,
- порядок обработки и передачи результатов.

Создание аналитической программы мониторинга в общем случае предполагает выполнение работ, которые можно условно разбить на несколько этапов (табл.3).

Таблица 3

Этапы выполнения аналитической программы

№ этапа	Состав работ	Чем заканчивается этап
1	Обоснование объектов мониторинга, перечня показателей, периодичности наблюдений, выбор точек (маршрутов) наблюдений	Проект программы контроля/мониторинга
2	Выбор методов и средств измерений для организации мониторинга	Проект табеля оснащенности объектовых лабораторий

3	Обоснование необходимости выполнения субподрядных работ другими организациями	Перечень организаций-субподрядчиков и состава выполняемых наблюдений
4	Расчет затрат на различные варианты реализации системы мониторинга	Расчет затрат
5	Обоснование сроков передачи данных мониторинга на различных уровнях управления	Проект регламента передачи данных контроля
6	Обоснование состава данных, подлежащих передаче в государственные органы управления и контроля	Перечень данных, передаваемых в государственные органы
7	Обоснование требований к архивации и обобщению информации на объектовом уровне (формы таблиц, сроки хранения и др.)	Проект инструкции по ведению архивных документов на объекте мониторинга

При необходимости для подготовки аналитической программы мониторинга могут привлекаться научно-исследовательские организации и аналитические лаборатории, которые будут участвовать в проведении мониторинга. При составлении аналитической программы учитываются возможности подразделений экологического мониторинга и определяется необходимость привлечения к работе контрактных субподрядных организаций.

Аналитическая программа, согласованная с руководителями лабораторий, участвующих в ее выполнении, утверждается, как правило, экологической службой организации.

Следующим этапом работ является разработка **технологических регламентов** по каждому объекту анализа, включенному в аналитическую программу мониторинга. Технологические регламенты разрабатываются непосредственно лабораториями, выполняющими мониторинг с использованием

типовых форм. В технологические регламенты включаются все этапы работ, непосредственно выполняемые лабораторией в соответствии с аналитической программой и с процедурами, принятыми в лаборатории, в том числе:

- размещение конкретных точек наблюдений и мест отбора проб,
- определение сроков и периодичности наблюдений и отбора проб,
- отбор проб и их доставка в лабораторию,
- подготовка проб к анализу,
- проведение анализа,
- документирование результатов,
- подтверждение достоверности результатов и т.д.

Типовые формы регламентов приводятся в виде таблиц по каждому из объектов мониторинга.

В качестве примера приведен типовой технологический регламент для мониторинга атмосферного воздуха (табл. 4).

Таблица 4

Технологический регламент на проведение мониторинга загрязнения атмосферного воздуха диоксидом серы

№ этапа	Наименование этапа	Исполнители	Основание для проведения этапа работ	Регламент проведения наблюдений	Заполняемые формы	Методы и средства измерений	Проводимые рабочие материалы	Ответственный за работу на этапе

Порядок разработки программ пробоотбора

В технологические регламенты на выполнение мониторинговых наблюдений, связанных с отбором проб объектов окружающей среды с целью проведения химического анализа, в обязательном порядке включаются программы пробоотбора, которые оформляются как составная часть этих регламентов. При разработке программ пробоотбора

необходимо учитывать требования, которые регламентируются нормативными документами. Особые требования, предъявляемые к средствам пробоотбора для экологического мониторинга, связаны с необходимостью обеспечения репрезентативности и воспроизводимости при отборе проб объектов окружающей среды, а также с возможностью потери части информации при транспортировке и хранении проб.

Действующими нормативными документами установлены различные требования к средствам пробоотбора. Так, электроаспираторы, применяемые для отбора проб атмосферного воздуха и промышленных выбросов в атмосферу, должны обеспечивать:

- непрерывную работу в течение 20 мин.,
- поддержание стабильного расхода воздуха при отборе,
- отбор проб одновременно через несколько каналов,
- определение объемного расхода с погрешностью не более 5% для атмосферного воздуха и 10% - для промышленных выбросов в атмосферу.

Особые требования предъявляются также к устройствам отбора проб почв, поверхностных, подземных и сточных вод, донных отложений, атмосферных осадков и др. При разработке программ пробоотбора следует учитывать необходимость консервации различного вида проб, особенности транспортировки проб, соблюдать порядок оформления процедуры отбора специальными актами и т.д. Если на стадии отбора проб не будут соблюдены все необходимые требования, то результаты мониторинга не могут быть признаны достоверными.

Так, отбор проб почвенных образцов проводят два раза в год: после оттаивания почвы весной и осенью – до заморозков. Глубина взятия образцов – 20-40 см. Для сопоставимости результатов важно, чтобы сроки и способы отбора проб были идентичны. Для изучения вертикальной миграции – определение глубины просачивания нефти, других загрязнителей, наличия внутрпочвенного потока, характера трансформации почвенного профиля – закладываются почвенные разрезы и «прикопки». Размер опорного разреза 0.8 x

1.5 x 2.0 м (соответственно ширина короткой «лицевой» стенки, ширина длинной стенки и глубина разреза). Разрез располагают так, чтобы «лицевая» стенка была освещена солнцем. В разрез опускается мерная лента, по которой отмечают глубину проникновения загрязнителя и глубина каждого почвенного горизонта. По «лицевой» стенке описывается морфология почвенных горизонтов (цвет, влажность, структура, плотность, механический состав, новообразования, включения, мощность корневой системы растений и т.д.), отмечается глубина, с которой почва вскипает от добавления 10%-ной соляной кислоты.

Образцы почв отбирают сначала из нижних горизонтов, постепенно переходят к верхним. С каждого генетического горизонта отбирается один образец почвы массой 0.5-1.0 кг. Если мощность генетического горизонта превышает 0.5 м, отбираются две пробы – соответственно из верхней и нижней частей горизонта.

При аварийных разливах загрязнителей почвенные пробы отбирают по диагонали загрязненного участка через каждые 8-10 м, начиная от края. Загрязненность территории от воздействия факела контролируют отбором почвенных образцов через каждые 500 м общей протяженностью до 3 км, а во всех остальных случаях – по периметру участка через 8-10 м, отступая от границы загрязненного участка на 10 м.

Сеть режимных контрольных пунктов должна быть динамичной и ежегодно пересматриваться с учетом результатов анализов и других сведений. Состав показателей, подлежащих определению в пробах почв, приведен в табл.5.

При формировании программы отбора проб природных и сточных вод необходимо учитывать положения ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб», который детально регламентирует требования к оборудованию для отбора проб воды, определяет порядок и процедуры консервации проб, их подготовки к хранению, требования к оформлению результатов отбора проб, порядок транспортировки проб и приемки проб в лаборатории.

Таблица 5

Основные показатели для определения в почвенных пробах

№ п/п	Наименование показателя	Режимные наблюдения	Эпизодические наблюдения	Наличие исходных данных для рекультивации	Окончание работ по рекультивации
1	Содерж. нефтепродуктов	-	-	+	+
2	Фракц. состав нефтепродуктов	+	-	-	-
3	Влажность почвы	-	-	+	+
4	Структура почвы	-	-	+	+
5	Объемная масса почвы	-	-	+	+
6	Общая пористость	-	-	+	+
7	pH солевой вытяжки	+	-	+	+
8	pH водной вытяжки	+	+	+	+
9	Содержание гумуса	-	-	-	+
10	Общий азот	-	-	+	+
11	Кальций и магний	-	-	+	+
12	Нитраты	-	-	+	+
13	Обменный натрий	-	-	+	+
14	Подвижные формы фосфора и калия	-	-	+	+
15	Хлорид-ионы	+	+	+	+
16	Сульфат-ионы	+	+	+	+

17	Удельная электропровод., рН и плотн. остат. водн. вытяжки	+	-	+	+
18	Степень насыщенности почв основаниями	+	-	+	+
19	Карбонат кальция	+	-	+	+

* + определяется; - не определяется; содержание нефтепродуктов определяется методом ИКС

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите требования к техническому заданию на составление аналитической программы мониторинга.
2. Опишите последовательность разработки аналитической программы мониторинга.
3. Раскройте содержание технологических регламентов для объектов, аналитических программ мониторинга.
4. Особенности отбора проб в различных природных компонентах.
5. Составьте перечень основных показателей для определения в пробах растений.

9. Обеспечение достоверности аналитических данных мониторинга

Для получения достоверных результатов экологического мониторинга и их соответствия требованиям, установленным законодательными и нормативными правовыми актами и государственными стандартами, при проектировании и функционировании системы экологического мониторинга необходимо обеспечить соблюдение метрологических правил и норм, регламентирующих использование средств измерений,

средств метрологического обеспечения измерений, вспомогательного и испытательного оборудования, применение методик выполнения измерений.

Основным требованием к **средствам измерений** (далее – СИ), применяемым при экологическом мониторинге, является проведение испытаний с целью утверждения типа средств измерений (согласно ПР 50.2.009-94 «ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений»). После получения положительного результата испытаний такие средства измерений включаются в установленном порядке в Государственный реестр средств измерений (ПР 50.2.011-94 «ГСИ. Порядок ведения Государственного реестра средств измерений»). Следует иметь в виду, что сертификат на СИ установленного типа выдается на определенный срок (не более 5 лет) и по истечении срока необходимо его продлевать.

Обязательным требованием к СИ является периодическая поверка в соответствии с методикой, разработанной на этапе испытаний СИ с целью утверждения типа СИ.

При эксплуатации СИ необходимо соблюдать установленную в техническом паспорте СИ область применения: от этого зависит как долговечность его работы, так и достоверность получаемых с его помощью результатов.

Отдельными нормативными документами установлен нижний предел обнаружения загрязняющего вещества в объектах окружающей природной среды – обычно он составляет от 0.1 ПДК (для почвы) до 0.8 ПДК (для атмосферного воздуха).

Особое внимание следует уделить соблюдению в процессе измерений установленных нормативными документами норм погрешности измерений (ГОСТ 27384-87 «Вода. Нормы погрешности определения показателей состава и свойств», ГОСТ 17.2.4.02-81 «Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ» и т.д.).

СИ универсального назначения (спектрофотометры, полярографы, хроматографы и т.д.) должны быть обеспечены

аттестованными методиками выполнения измерений (далее – МВИ).

Особые требования предъявляются к СИ, имеющим в своем составе источники ионизирующих излучений. Такие СИ подлежат обязательной регистрации в территориальных органах МВД и Минздрава России по месту эксплуатации СИ, а эксплуатация таких СИ запрещена без получения лицензии Госатомнадзора России.

К вспомогательному лабораторному оборудованию относят устройства и приспособления, которые не применяются непосредственно для получения аналитического сигнала, но используются в процессе отбора проб и подготовки их к анализу: средства регистрации аналитического сигнала, не входящие в состав средств измерений (потенциометры, графопостроители и т.д.), устройства для обеспечения необходимых условий измерения (вентиляционное оборудование, трансформаторы и др.), лабораторные центрифуги, ротационные испарители, оборудование для получения дистиллированной или деионизованной воды, фильтровальные установки и т.д.

При отсутствии обязательных требований нормативных документов к вспомогательному лабораторному оборудованию в качестве желательных характеристик можно указать долговечность, надежность в работе, невысокое водо- и энергопотребление, легкость монтажа, отсутствие побочных эффектов при работе (сильный шум, вибрация, электропомехи и т.д.), компактность, безопасность для персонала.

Требования к испытательному оборудованию (т.е. оборудованию, воспроизводящему какие-либо внешние воздействия на испытуемый или анализируемый образец или пробу, если величины этих воздействий определены в методиках выполнения измерений или проведения испытаний, причем с указанием погрешности измерения таких воздействий) достаточно четко сформулированы в ГОСТ Р 8.568-96. Примером внешних воздействий, воспроизводимых с помощью испытательного оборудования, может служить нагревание образца (реакционной смеси) при определенной температуре и

влажности, облучение ультрафиолетовым излучением определенной длины волны и т.д.

К числу обязательных требований к испытательному оборудованию относятся:

- наличие утвержденной методики аттестации каждой единицы испытательного оборудования,

- своевременное проведение аттестации и оформление ее результатов в виде акта;

- наличие в составе испытательного оборудования средств измерений, позволяющих осуществлять контроль за параметрами внешних воздействий в ходе испытаний.

При выполнении работ по экологическому мониторингу к средствам метрологического обеспечения измерений предъявляются те же требования, что и к средствам измерений, которые сформулированы в ГОСТ Р 8.315-97 «Стандартные образцы состава и свойств вещества. Порядок изготовления, аттестации и применения».

К средствам метрологического обеспечения экоаналитического контроля относятся: стандартные образцы (состава или свойства вещества), аттестованные смеси, эталоны сравнения, поверочные газовые смеси, различные генераторы (например термодиффузионные, генераторы «нулевого» воздуха и др.) и разбавители (динамические) газообразных веществ, источники микропотоков сред-носителей и т.д.

Поверочные газовые смеси (ПГС) и стандартные образцы (СО) должны быть внесены в соответствующий раздел Государственного реестра СИ, конкретные экземпляры ПГС и СО не должны иметь истекший срок годности, недопустимо использовать СО или ПГС с истекшим сроком утверждения типа СО. Каждый экземпляр СО должен быть соответствующим образом этикетирован и т.д.

Следует отметить, что без средств метрологического обеспечения получение достоверных данных экоаналитического контроля невозможно.

При выполнении измерений для целей экологического мониторинга допускается применение только аттестованных методик (МВИ). Норма, устанавливающая ограничение на

применение в сфере охраны окружающей среды только аттестованных методик выполнения измерений, содержится в ст.9 Закона Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений». Конкретные требования к разработке, аттестации и применению МВИ изложены в ГОСТ Р 8.563-96 «ГСИ. Методики выполнения измерений».

Производственные помещения лаборатории должны соответствовать установленным санитарно-гигиеническим нормативам

- по освещенности (согласно СНиП 23-05-95);

- по влажности и температуре воздуха (согласно СанПиН 2.2.4.548-96);

- по уровню шума и вибрации (СН 2.2.412-1);

- по качеству воздуха рабочей зоны (согласно СанПиН 2.2.5.686-98).

Необходимо также осуществлять контроль за условиями выполнения измерений, описанных в конкретных методиках выполнения измерений (температура, освещенность, влажность и др.) и связанных со спецификой эксплуатации отдельных типов средств измерений.

Производственная площадь должна быть достаточной для нормальной работы аналитиков (при норме 12 м² на аналитика), для размещения складских помещений, для приема и подготовки проб, для обработки результатов анализов и измерений.

В производственных помещениях лабораторий должны выделяться отдельные помещения для весовой комнаты, для дистиллятора, для аналитических приборов, для хранения реактивов и растворителей, для приема пищи.

Помещения для приема проб, для подготовки проб к анализу должны быть оборудованы эффективной вытяжной вентиляцией. При этом работа вытяжной вентиляции не должна оказывать влияния на работу весовой техники, аналитических приборов и другого оборудования.

В лаборатории должен быть обеспечен контроль за параметрами микроклимата в помещениях, за качеством воздуха рабочей зоны и уровнем вредных физических параметров.

Лаборатория должна быть обеспечена необходимыми средствами контроля.

Необходимо соблюдение требований электробезопасности, наличие заземления средств измерений и лабораторного оборудования. Ежегодно измеряется сопротивление заземления, результаты измерений оформляются соответствующим актом.

Персонал лаборатории, непосредственно выполняющий анализы, должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты (защитные очки, фартуки, халаты, перчатки и т.д.). Необходимо соблюдение требований противопожарной безопасности в лаборатории.

Доступ посторонних лиц в помещения лаборатории должен быть ограничен.

Метрологическое обеспечение измерений

Обязательные требования, предъявляемые к результатам экологического мониторинга:

- результаты измерений должны быть выражены в установленных единицах физических величин;
- погрешность каждого результата должна быть известна;
- погрешность результатов не должна превышать установленных норм погрешности.

Два последних требования фактически устанавливают требования к достоверности результатов. Достоверность результатов мониторинга обеспечивается системой метрологических измерений, составными элементами которой являются внутрилабораторный контроль и внешний контроль за деятельностью мониторинговых лабораторий.

Процедуры внутрилабораторного контроля регламентируются «Руководством по качеству» и внутренними инструкциями лаборатории.

- Качество результатов работ лаборатории обеспечивается:
- системой контроля качества;
 - организационной структурой организации;

- высокой квалификацией персонала;
- материально-техническим оснащением;
- методическим и метрологическим оснащением;
- регулярным контролем начальника лаборатории и руководителей групп, исполнителей за выполнением требований нормативных документов к процедурам КХА и измерений, за правильностью расчетов, заполнения рабочих журналов и протоколов анализов и измерений;
- участием лаборатории в межлабораторных сличительных экспериментах;
- внешним контролем.

Процедуры внутрилабораторного контроля предусматривают:

- контроль наличия актуализированной НД на состав и методики КХА;
- контроль правильности применения НД и соблюдения процедур, предусмотренных соответствующими МВИ;
- контроль качества работы исполнителей с соответствующими административными выводами;
- оперативный контроль показателей качества результатов КХА,
- статистический контроль,
- внутрилабораторный контроль с использованием шифрованных проб (проведение анализа двумя независимыми методами) и т.д.;
- межлабораторные сличительные эксперименты;
- внешний контроль.

Процедура внутреннего контроля системы обеспечения качества КХА проводится в соответствии с МИ 2335-95 «Рекомендации ГСИ. Внутренний контроль качества результатов КХА», РД 52.24.66-85 МУ «Система контроля точности результатов измерений показателей загрязненности контролируемой среды» и других отраслевых документов по порядку организации и проведения внутреннего контроля.

Оперативному контролю сходимости подвергаются рабочие пробы по методикам анализа в соответствии с технологическими регламентами на отдельные виды измерений

и КХА. Оперативный контроль точности результатов КХА проводится в соответствии с критериями, определенными при аттестации методик с применением стандартных образцов, метода добавок и т.д. Оперативный контроль воспроизводимости осуществляют путем сравнения результатов КХА, полученных по другой стандартизованной или аттестованной методике анализа. Результаты оперативного контроля фиксируются в рабочих журналах исполнителей.

Оперативный контроль качества КХА, проводимый исполнителем, выполняет функции предупредительного контроля и служит для принятия оперативных мер, когда погрешность контрольных измерений не соответствует нормативам контроля. Оперативный контроль проводят каждый раз при проведении КХА для оперативного реагирования на процесс КХА.

Способы контроля являются неотъемлемой частью каждой методики анализа, применяемой в лаборатории, а нормативы контроля устанавливаются в методиках КХА или в методиках, рекомендованных МИ 2335-95.

Оперативный контроль проводят также при смене оборудования, выходе его из ремонта, использовании новых реактивов и пр.

Если расхождения превышают нормативы контроля, то измерения повторяют. Если повторно измеренное значение не вошло в установленный допуск, проведение анализов по данной методике прекращают до выявления причин, вызвавших превышение нормативов. При необходимости работу передают другому исполнителю или выбирают другой метод (методику) анализа.

Внутренний контроль по шифрованным пробам проводят с целью оценки реального качества КХА рабочих проб, выполняемых за контролируемый период, качества работы исполнителей и эффективного управления этим качеством. Внутренний контроль основан на сопоставлении первичных и контрольных результатов анализов с допускаемыми по НД нормативами.

Внутренний контроль организуют руководители подразделений (групп). Он осуществляется путем анализа шифрованных проб исполнителями или анализа, проводимого двумя независимыми методами. Итоги внутрилабораторного контроля руководители групп обсуждают с исполнителями, оценивают качество их работы и правильность проведения КХА, записывают результаты в журнал внутрилабораторного контроля.

Периодичность проведения внутрилабораторного контроля – не реже 1 раза в квартал.

При необходимости руководители подразделений принимают меры корректирующих воздействий:

- проверка исправности оборудования;
- проверка используемых реактивов, стандартных растворов, образцов и пр.;
- проверка соответствия объектов КХА методикам КХА.

При обнаружении причины расхождений проводятся мероприятия по ее устранению.

Контроль качества результатов КХА при внедрении новых методик либо действующих применительно к новым объектам КХА осуществляют с применением стандартных образцов в соответствии с МИ 2335. При получении положительных результатов после проведения вышеуказанных процедур контроля качества составляется акт внедрения новой МВИ в лаборатории. Начальник лаборатории определяет группу исполнителей, работающих по данной методике, назначает ответственного за своевременное проведение процедуры контроля точности. В случае получения отрицательных результатов проводятся консультации с разработчиками данной МВИ.

Контроль качества результатов КХА при смене оборудования, выходе его из ремонта проводят с применением стандартных образцов, сравнивая результаты КХА, полученные на другом приборе, по другой аттестованной МВИ.

Для правильной организации и документирования внутрилабораторного контроля могут разрабатываться технологические карты, которые включают (табл.6):

наименование и обозначение методики выполнения измерений, контролируемую метрологическую характеристику (сходимость результатов параллельных определений, стабильность градуировочной характеристики, воспроизводимость результатов измерений, погрешность измерений и т.д.), ссылку на документ, регламентирующий процедуры контроля, величину контрольного норматива, частоту контроля, способ документирования результатов контроля.

Таблица 6

Система контроля качества и достоверности результатов экологического мониторинга

№ п/п	Область контроля	Период контроля	Ответственный (лицо, проводящее контроль)	Формы и методы контроля
1	Условия проведения анализов и измерений	Ежедневно	Руководители групп	В помещениях установлены приборы для контроля за температур., влажн., давлением. Результаты регистрируются
2	Правильность применения химреактивов и растворов	Постоянно в процессе применения	Исполнители работ	Контроль за необходимой квалификацией реактивов; на хим. посуде проставлены: название рабочего р-ра, концентрация, дата приготовления, срок годности
3	Хранение химреактивов	Постоянно	Ответственный за хранение химреактивов	Контролируется наличие сопровод. документа (паспорта хим.реактива), соблюдение срока годности

Продолжение табл. 6

4	Прием и хранение проб	Постоянно	Ответственный за прием проб	Контроль качества проб (упаковка, достаточность объема пробы для анализа, наличие сопровод. документа и т.д.), правильности регистрации, соблюдения условий хранения и утилизации
5	Состояние средств измерений и оборудования	Постоянно	Руководитель группы метрологического обеспечения	Составление графиков поверки (аттестации) оборудования, контроль за их соблюдением. Отметки в картотеке о проведении поверки, ремонта и аттестации
6	Порядок правильности заполнения протоколов	По мере представления	Руководитель подразделения	Контроль правильности оформл. протокола, контроль за соблюдением диапазонов в области аккредитации, контроль за соответствием результатов условиям договора
7	Состояние фонда нормативных документов	Ежемесячно	Ответственный за ведение и актуализацию фонда НД	Контроль за состоянием, соблюд. условий хранения, за своевременной актуализацией НД
8	Стабильность градуировочных графиков	Ежеквартально	Руководитель группы мониторинга	Построение градуир. графиков для средств измерений, применяемых при КХА

9	Состояние рабочих журналов	Ежемесячно	Руководители групп	Проверяется правильность ведения журналов, полнота записей. В журналах делается запись о проведенной проверке
10	Внутренний аудит системы качества результатов	Ежегодно	Руководитель группы мониторинга	Анализ эффект. функционирования элементов системы качества, разработка мер корректирующих воздействий
11	Внутренний оперативный контроль результатов КХА	20% проб	Руководитель группы	Контроль точности, воспроизводимости и сходимости результатов КХА
12	Внутрилабор. стат. контроль качества результатов	Постоянно	Руководитель группы мониторинга	По альтернативному признаку на основании браковочных чисел
13	Внеш. контроль качества результ. КХА	Ежегодно	Руководитель группы мониторинга	Участие в межлабор. сличительных экспериментах

Межлабораторные сличительные эксперименты могут проводиться для проверки достоверности результатов нескольких мониторинговых лабораторий, выполняющих однотипные измерения. Инициатором проведения межлабораторных сличительных экспериментов может выступать заказчик работ по мониторингу либо контролирующая организация. Результаты таких экспериментов регистрируются в совместном протоколе выполненных измерений, при необходимости проводятся корректирующие мероприятия.

Для проверки наличия условий, гарантирующих достижение и поддержание высокого уровня качества КХА в лаборатории, проводится регулярный **внешний контроль** результатов анализа и измерений путем участия в межлабораторных сличительных экспериментах одной и той же пробы или фактора в рамках договоренностей с органами государственного контроля и надзора, а также путем участия в межлабораторных экспериментах, организуемых независимыми организациями.

Начальник лаборатории совместно с руководителями подразделений несет ответственность за проведение внешнего контроля результатов КХА, проводимого не реже 1 раза в год.

Результаты проведения внешнего контроля качества работы лаборатории оформляются в виде отчетов, актов, протоколов, которые хранятся в архиве лаборатории. При выявлении недостатков проводятся корректирующие мероприятия по их устранению.

Для обеспечения юридической достоверности результатов экологического мониторинга и возможности их использования в любых целях (в том числе для целей арбитража, сертификации и т.д.) необходимо выполнить работы по **оценке технической компетентности** мониторинговых лабораторий.

Работы по подтверждению технической компетентности аналитических лабораторий могут проводиться в разных формах в зависимости от их цели:

1) в форме **аккредитации** лаборатории – в случаях, когда лаборатория занимается видом деятельности, подлежащим лицензированию в соответствии с законодательством Российской Федерации (если для получения лицензии необходимо иметь аттестат аккредитации), когда результаты, получаемые лабораторией, используются в арбитражных целях, для международного сотрудничества, для сертификации товаров и услуг и др. Работы по аккредитации лаборатории проводятся Госстандартом России или органами по аккредитации, полномочия которых подтверждены в установленном порядке; результатом проведения работ по подтверждению технической

компетентности лабораторий в этом случае является **аттестат аккредитации** лабораторий;

2) в форме **оценки состояния измерений** в лаборатории, когда официально подтверждается наличие в лаборатории условий, необходимых для обеспечения единства и требуемой точности при выполнении измерений – например, для осуществления производственного экологического контроля, промышленно-санитарного контроля, контроля за соблюдением правил и норм промышленной безопасности в тех случаях, когда лаборатория проводит работы на своем предприятии (в таких случаях оценка состояния измерений ведется на договорной основе государственными научными метрологическими центрами или органами Государственной метрологической службы); результатом таких работ является выдача лабораторией свидетельства о состоянии измерений в лаборатории;

3) в форме **оценки состояния измерений** с целью установления соответствия уровня метрологического обеспечения, достигнутого в лаборатории, современным требованиям обеспечения единства и точности при выполнении измерений (в этом случае оценка состояния измерений проводится метрологической службой предприятия, ведомства или объединением юридических лиц).

Нормативно-правовой основой для проведения аккредитации лабораторий является постановление Госстандарта России от 30.12.1999 № 72 «Об утверждении общих правил по проведению аккредитации в Российской Федерации», а также нормативный документ «Система аккредитации аналитических лабораторий (центров)», действующий с 1994 г.

Оценка состояния измерений в лабораториях проводится в соответствии с нормативным документом МИ 2427-97 «Оценка состояния измерений в испытательных и измерительных лабораториях».

При проведении работ по подтверждению технической компетентности лабораторий необходимо учитывать также положения ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 «Общие требования к

компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» и ГОСТ Р ИСО 9001-96 «Системы качества. Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании».

Процедуры, по которым проводится аккредитация и оценка состояния измерений, практически идентичны и различаются только по формальным признакам (аккредитацию имеют право проводить только **органы по аккредитации**, специально уполномоченные Госстандартом России).

Основанием для работ по подтверждению технической компетентности лабораторий является **заявка** лаборатории, направляемая в орган, уполномоченный на проведение тех или иных видов работ (приложение 2). Обязательным приложением к заявке является характеристика **области аккредитации** лаборатории, оформленная в виде таблицы, включающей сведения об объектах анализа (например, природные, сточные или питьевые воды, почвы, донные отложения, воздух рабочей зоны, атмосферный воздух, минеральное сырье и др.), об определяемых показателях и диапазонах их измерений.

Работы по аккредитации или по оценке состояния измерений выполняются комиссией, формируемой из квалифицированных специалистов в области метрологии и аналитической химии (при аккредитации лабораторий эти специалисты должны являться экспертами, прошедшими специальное обучение и аттестованными Госстандартом России). Члены комиссии или отдельные специалисты, выполняющие оценку состояния измерений, не должны являться штатными сотрудниками проверяемой лаборатории, находиться в служебной или иной зависимости от руководителя лаборатории.

Перед началом работ лаборатория готовит материалы, необходимые и достаточные для оценки состояния измерений:

- **«Положение о лаборатории»** - документ, определяющий юридический статус лаборатории, ее права, обязанности, ответственность и взаимоотношения с другими организациями; приложением к Положению являются должностные инструкции всех сотрудников лаборатории;

- подробные сведения о лаборатории в виде таблиц установленной формы (информационные данные об организации, в состав которой входит лаборатория, перечни средств измерений, лабораторного оборудования, стандартных образцов, нормативных документов и методик выполнения измерений, применяемых в лаборатории, сведения о персонале и о производственных помещениях лаборатории и т.д.), объединенные в **«Паспорт лаборатории»**; приложениями к паспорту являются формы актов отбора проб и протоколов результатов анализов, выдаваемых лабораторией;

- **«Руководство по качеству»** – документ, описывающий систему обеспечения точности и достоверности («качества») результатов, получаемых лабораторией.

Комиссия проводит работу непосредственно в лаборатории. Руководство лаборатории обеспечивает необходимые условия для работы комиссии – рабочее помещение, транспорт, оргтехнику и т.д.

При проведении работ по подтверждению технической компетентности комиссия оценивает полноту представленных материалов и соответствие сведений, указанных в материалах, фактическому состоянию дел в лаборатории. В частности, оценке подлежат:

- наличие положения о лаборатории, определяющего ее подчиненность, функции, права, обязанности, ответственность, организационную структуру, взаимодействие с другими подразделениями предприятия и с другими организациями и государственными органами, осуществляющими контроль и надзор за деятельностью лаборатории;

- наличие утвержденных в установленном порядке должностных инструкций персонала лаборатории; наличие системы повышения квалификации персонала лаборатории;

- наличие фонда нормативной и методической документации и утвержденного порядка актуализации этого фонда;

- наличие и достаточность для выполнения функциональных обязанностей лаборатории инструкций по отбору проб, методик выполнения измерений, методик аттестации испытательного оборудования;

- соответствие инструкций и методик, применяемых лабораторией, требованиям нормативных документов и государственным стандартам;

- наличие, достаточность и фактическое состояние средств измерений, необходимых для выполнения работ, предусмотренных положением о лаборатории;

- наличие средств отбора и доставки проб, вспомогательного и испытательного оборудования, мерной посуды, реактивов и веществ, применение которых предусмотрено методиками выполнения измерений;

- наличие рабочей документации лаборатории, полнота и правильность ее ведения, в том числе журнала регистрации проб, журнала сводных данных результатов анализов, журналов приготовления рабочих растворов, построения и проверки градуировочных графиков, рабочих журналов аналитиков, журнала внутрилабораторного контроля, журналов учета средств измерений и стандартных образцов и т.д.

- соответствие формы и содержания актов отбора проб и протоколов результатов анализов и измерений, принятых в лаборатории, установленным требованиям;

- наличие документированных процедур проверки качества реактивов, дистиллированной воды и других процедур, являющихся составными частями системы обеспечения качества результатов в лаборатории;

- наличие в лаборатории системы внутрилабораторного контроля качества результатов измерений и анализов, полнота и правильность соблюдения всех контрольных процедур, предусмотренных методиками выполнения измерений и другими нормативными документами;

- регулярность выполнения процедур внутрилабораторного контроля, наличие рабочей документации, наличие неудовлетворительных оценок по внутреннему или внешнему контролю;

- проведение статистического контроля качества результатов;

- соответствие производственных помещений установленным требованиям, включая противопожарные и требования охраны труда;

- соответствие применяемых стандартных образцов требованиям ГОСТ Р 8.315-97;
- соответствие методик и процедур приготовления аттестованных смесей требованиям МИ 2334-95;
- соответствие лаборатории другим требованиям, установленным нормативными документами федеральных органов исполнительной власти или стандартами предприятия.

Обязательным этапом работ является **экспериментальная проверка** технической компетентности лаборатории. Проведением экспериментальной проверки занимается один или несколько (при большом ее объеме) членов комиссии, имеющие необходимую квалификацию, в обязанности которых входят:

- 1) разработка программы эксперимента с учетом требований, предъявляемых к экспериментальной проверке;
- 2) выдача персоналу лаборатории образцов для контроля;
- 3) обработка результатов эксперимента и составление итогового протокола;
- 4) оценка технической компетентности лаборатории по результатам эксперимента и подготовка заключения для внесения в акт комиссии.

Как правило, экспериментальной проверке подвергаются не менее 25% показателей, включенных в область аккредитации лаборатории. Экспериментальная проверка может быть проведена до начала работы комиссии или одновременно с ней.

При проведении экспериментальной проверки возможные варианты схем контроля качества результатов количественного химического анализа, в зависимости от особенностей пробоотбора и применяемой методики, могут включать

- 1) для проб воздуха рабочей зоны, атмосферного воздуха и промышленных выбросов в атмосферу:
 - добавку стандартного образца в поглотительный раствор (до отбора или после отбора пробы),
 - добавку стандартного образца на аэрозольный фильтр,
 - добавку стандартного образца на твердый сорбент,
 - отбор пробы из объема газовой смеси с искусственно созданной концентрацией,

- анализ поверочной газовой смеси с аттестованным значением концентрации анализируемого газа и т.д.;

2) для проб почв:

- анализ стандартного образца почвы с аттестованным значением концентрации проверяемого показателя загрязнения;

- анализ рабочей пробы водной вытяжки из почвы с добавкой стандартного образца состава анионов или катионов;

- анализ рабочей пробы водной вытяжки, разбавленной в кратное количество раз;

3) для проб питьевых, природных и сточных вод:

- анализ стандартных образцов или аттестованных смесей, близких по составу анализируемым пробам;

- использование метода добавок в рабочую пробу;

- использование метода разбавления рабочей пробы;

- использование метода добавок совместно с методом разбавления рабочей пробы.

По результатам работы комиссии составляется акт проверки лаборатории, с которым необходимо ознакомить руководителя лаборатории и руководство предприятия, структурным подразделением которого является лаборатория.

В акте следует сформулировать вывод о соответствии лаборатории требованиям обеспечения единства и точности измерений в закрепленной за лабораторией области деятельности, а также определить срок, на который лаборатории может быть выдано свидетельство. Обязательными приложениями к акту являются перечень объектов и определяемых в них показателей (с указанием диапазонов определения), по которым проводилась оценка состояния измерений, а также протокол результатов экспериментальной проверки лаборатории. К акту могут быть приложены замечания с перечнем недостатков, выявленных в работе лаборатории, а также отражены особые мнения членов комиссии.

При положительной оценке состояния измерений в лаборатории на основании акта и приложений к нему оформляется аттестат аккредитации или свидетельство по установленной форме. Обязательным приложением к свидетельству является перечень объектов и контролируемых в них показателей, который

оформляется на основании соответствующего приложения в акту. Свидетельство и каждый лист приложения подписываются руководителем организации, проводившей работы по оценке состояния измерений, затем регистрируются в специальном журнале или в реестре и в месячный срок направляются в лабораторию. Аттестат аккредитации выдается Госстандартом России на срок не более 3 лет, а свидетельство об оценке состояния – организацией, проводившей работы, на срок от 2 до 5 лет.

Аттестат аккредитации и свидетельство об оценке состояния измерений могут учитываться:

- при получении лицензии на лицензируемые виды деятельности,

- при согласовании планов-графиков производственного экологического контроля;

- при проведении в лаборатории государственного метрологического контроля и надзора в соответствии с ПР 50.2.002-95;

- при проведении ведомственного метрологического надзора в соответствии с МИ 2304-95;

- при последующем проведении аккредитации лаборатории в соответствии с требованиями Системы аккредитации аналитических лабораторий (центров);

- при сертификации производства на соответствие стандартам серии ИСО 14000 или при сертификации Системы качества (ИСО 9000).

В случае выявления существенных нарушений требований нормативных документов в акте делается запись об отсутствии в лаборатории условий для обеспечения единства и требуемой точности измерений. В этом случае приложение к акту не оформляется. К существенным нарушениям относятся:

- отрицательные результаты экспериментальной проверки лаборатории более чем по 50% показателей, подвергавшихся контролю;

- несоответствия применяемых МВИ контролируемому объекту (например, для анализа сточных вод применяется методика, разработанная для питьевых или природных вод);

- необоснованное применение неаттестованных МВИ;

- применение неисправных или неуповенных средств измерений или средств измерений, не включенных в Государственный реестр средств измерений;

- отсутствие в лаборатории системы внутрилабораторного контроля или несоблюдение процедур контроля, предусмотренных МВИ;

- недостаточность производственных помещений или их несоответствие установленным требованиям;

- недостаточность персонала лаборатории или неупкомплектованность лаборатории персоналом соответствующей квалификации.

В случае если выявленные существенные недостатки могут быть устранены в течение двух месяцев, лабораторией разрабатывается план устранения недостатков с указанием сроков и ответственных лиц, который утверждается руководством предприятия. После выполнения всех пунктов плана комиссия на повторном заседании оценивает полноту устранения недостатков и составляет новый акт.

В течение всего срока действия аттестата аккредитации за лабораторией осуществляется инспекционный контроль (в очной или заочной форме), а после истечения срока действия аттестата проводится **повторная аккредитация** лаборатории.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите требования к средствам аналитических измерений.
2. Каким нормативам должны соответствовать производственные помещения лаборатории?
3. Значение системы метрологического обеспечения измерений.
4. Перечислите процедуры, обеспечивающие качество результатов работ лаборатории.
5. Какие Вы знаете сличительные эксперименты?
6. Обоснуйте необходимость и порядок внутреннего и внешнего контроля результатов анализа.
7. Назовите формы работ по подтверждению технической компетентности аналитических лабораторий.
8. Охарактеризуйте процесс аккредитации лаборатории.

9. Охарактеризуйте процедуры оценки состояния измерений.
10. Укажите сроки действия аттестата аккредитации.

10. Экологическая информация в системе мониторинга

Производитель информационной продукции – физическое или юридическое лицо, осуществляющее обработку сведений (данных), полученных в результате мониторинга окружающей природной среды, ее загрязнения.

При организации работ в аналитических подразделениях, выполняющих экологический мониторинг, особое внимание обращается на регулярное и правильное ведение первичной рабочей документации, на соблюдение рекомендаций по ведению рабочей документации.

Пространственные характеристики отбора проб, а также принятые управленческие решения и данные рекомендуется сопровождать экологическими картами и схемами.

Документирование результатов измерений и ведение архива

К первичной рабочей документации предъявляются следующие общие требования: рабочие журналы должны быть прошнурованы, проштемпелеваны и пронумерованы. Записи должны вестись аккуратно, не допускаются подчистки и исправления. В случае необходимости неверная запись перечеркивается одной горизонтальной чертой и выше нее делается новая запись.

Одним из основных требований при организации ведения рабочей документации является **прослеживаемость** проб на всех этапах анализа – начиная от пробоотбора и заканчивая составлением сводного протокола результатов анализа. Это условие необходимо для принятия мер корректирующих воздействий в случае получения неудовлетворительного результата или рекламации.

В состав рабочей документации включаются следующие журналы:

1. **Журнал регистрации отбора проб**, в котором указываются следующие сведения: дата и время отбора пробы; номер, присвоенный пробе; номер бутылки, поглотительного сосуда, фильтра и т.п.; способ отбора пробы; тип пробоотборного устройства и его заводской номер; объем или масса отобранной пробы (для проб воздуха указывается объем пробы, приведенный к нормальным условиям); точное обозначение места отбора проб, высоты отбора или глубины отбора; условия отбора проб (температура воздуха, величина атмосферного давления, сведения об осадках и др.); температура воды и другие данные измерений, выполненные на месте отбора проб (для проб воды – рН, растворенный кислород и т.д.); сведения о консервации пробы и обеспечении ее сохранности; должность и фамилия лица, отобравшего пробу, а также должность и фамилия специалиста, которому проба передана для анализа. В том случае, когда в лаборатории существует разделение специалистов по видам выполняемых ими анализов, указываются все исполнители по конкретным показателям одной пробы.

По усмотрению лаборатории при небольших объемах выполняемых работ (менее 10-15 проб в месяц) ведение журнала регистрации отбора проб может быть заменено заполнением отдельных **актов отбора проб**, которые подшиваются в отдельную папку.

2. **Рабочие журналы аналитиков**, в которые заносятся:

- ежедневные отметки о выполняемых видах работ;
- номер пробы по журналу регистрации отбора проб;
- номера средств измерений, на которых выполняются определения;
- расшифровка кратких форм записей, специфических для данного метода анализа;
- отметки о выполнении параллельных определений.

В лабораториях, где все сотрудники выполняют разные виды анализов, ведется документация по распределению анализов (журнал, график и т.д.). Если выполнение какого-либо анализа закреплено за конкретным исполнителем, это записывается в его должностной инструкции.

3. Журнал построения и проверки градуировочных графиков, в котором приводятся сведения о применяемом средстве измерений, методике выполнения измерений, о стандартном образце состава вещества, используемом для градуировки, дополнительные данные в зависимости от применяемых методов анализа (например для фотометрических методов – длина волны, при которой измеряется оптическая плотность, параметры кюветы и т.д.). Указывается дата приготовления градуировочного раствора и фамилия исполнителя. Градуировочные данные сводятся в таблицу и изображаются в виде графика.

Помимо табличных данных на этом же листе приводятся результаты обработки данных, математические выкладки, вычисленные коэффициенты регрессионного уравнения и др.

Если построение и проверка графика по какой-либо методике закреплены за конкретным исполнителем, градуировочные данные могут быть записаны в его рабочем журнале.

Приводятся сведения о проверках стабильности градуировочных графиков с периодичностью, принятой в лаборатории (обычно раз в квартал).

4. Журнал регистрации приготовления реактивов и проверки титров растворов, в котором фиксируются дата приготовления и проверки титра, название реактива, объем, концентрация раствора, порядок вычисления поправочных коэффициентов.

Если каждый исполнитель всегда самостоятельно готовит растворы для своей работы либо приготовление каких-либо реактивов закреплено за конкретным исполнителем, эти сведения записываются в рабочий журнал аналитика.

При использовании реактивов с истекшим сроком годности проверка реактива на пригодность для анализа является обязательной, причем запись о проведенной проверке фиксируется в журнале (или оформляется соответствующий акт). Проверка может производиться по методике, изложенной в ГОСТах на соответствующий реактив или по М-11-90

(«Методика контроля химических реактивов на базе применения стандартных образцов»).

5. Журнал учета наличия и состояния средств измерений, который рекомендуется вести в форме картотеки. На каждое средство измерения заводится карточка, содержащая следующие сведения:

- полное название средства измерений и его модификация;
- адрес и название завода-изготовителя;
- дата приобретения и дата начала эксплуатации;
- сведения о проведенных пуско-наладочных работах;
- сведения о проверках (или калибровках) средства измерений – дата, название организации, номер свидетельства, наличие клейма;
- отметки о неисправностях и о проведенном ремонте;
- при списании средства измерений указываются дата и номер акта.

Допускается ведение учета средств измерений в специальном журнале с вышеперечисленными графами.

6. Журнал учета стандартных образцов, применяемых в лаборатории, который рекомендуется вести также в форме картотеки (или отдельным журналом), включающей следующие сведения:

- наименование, категория, шифр и номер стандартного образца;
- фирма-изготовитель;
- аттестованные характеристики и погрешности их установления;
- дата и источник приобретения;
- срок годности;
- срок действия типа стандартного образца;
- наличие свидетельства или паспорта и инструкции по применению;
- отметки о выдаче и расходовании стандартных образцов.

7. Журнал контроля качества результатов анализов или измерений, в котором фиксируются результаты внутрилабораторного и внешнего контроля отдельно по каждому определяемому показателю и по каждой методике выполнения

измерений. Алгоритмы, нормативы и периодичность оперативного контроля точности результатов приводятся в аттестованных методиках выполнения измерений. При применении неаттестованных методик схема оперативного контроля и нормативы контроля могут быть определены в соответствии с рекомендациями действующих нормативных документов (РД 1.01.808 7. 3-88, МИ 2335-95, МР 18.1.04-96 и др.).

Одновременно с журналом могут заполняться **контрольные карты**, наглядно отражающие стабильность показателей качества выполнения анализов во времени.

8. Сводный журнал результатов анализов или измерений, в котором из рабочих журналов аналитиков выписаны номера проб и данные результатов анализов проб по всем показателям с указанием погрешности определения, даты проведения анализа, исполнителя, отклонений от принятой методики анализа и т.д. Сводный журнал результатов является основным отчетным документом лаборатории, на основании которого могут быть заполнены протоколы результатов по отдельным пробам.

9. Журнал инструктажа по технике безопасности, в котором фиксируются:

- дата проведения и вид инструктажа;
- тематика и содержание занятий;
- фамилия и должность должностного лица, проводившего инструктаж;
- фамилии сотрудников, прошедших инструктаж и их подписи.

Проведение инструктажа на рабочем месте является основанием для допуска аналитиков к определенным видам работ.

Результаты экзаменов по технике безопасности оформляются отдельным протоколом.

10. Журнал регистрации нормативной документации и государственных стандартов, применяемых в работе лаборатории, который включает следующие разделы:

- дата поступления документа;

- полное название и шифр нормативного документа;
- дата утверждения документа и наименование утвердившей организации;
- отметки о хранении и списании (или о его отмене) документа;
- сведения об актуализации перечней НД и ГОСТ с указанием даты ее проведения.

Кроме того, в лаборатории могут быть предусмотрены процедуры ведения других рабочих журналов и рабочих инструкций, например **инструкций**:

- по хранению и проверке качества химических реактивов,
- по контролю качества дистиллированной воды,
- по мытью и сушке лабораторной посуды,
- по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования,
- по противопожарной безопасности,
- по обработке результатов количественного химического анализа,
- по ведению архива лаборатории,
- должностных инструкций на каждого сотрудника лаборатории;

журналов:

- приобретения и расходования химреактивов,
- приобретения и расходования стандартных образцов,
- приготовления реактивов и рабочих растворов,
- контроля качества дистиллированной воды,
- регистрации параметров микроклимата в лабораторных помещениях,
- рекламаций, полученных по результатам анализов.

При наличии в лаборатории или аналитическом подразделении компьютерной техники возможно ведение всех вышеперечисленных форм рабочей документации (кроме рабочего журнала и журнала отбора проб) на магнитных носителях, позволяющих более оперативно использовать информацию, формировать базы данных и т.д. Допускается ведение на ПЭВМ дубликатов первичной рабочей документации.

По мере заполнения рабочая документация лаборатории сдается в **архив лаборатории**, который должен храниться в отдельном помещении, в условиях, исключающих его утрату и доступ посторонних лиц. Как правило, доступ к архиву разрешается только начальнику лаборатории, его заместителю и сотруднику лаборатории, ответственному за ведение архива. В архиве должна иметься опись архивных дел, позволяющая найти необходимые материалы.

Рекомендуемые сроки хранения архивных документов:

- журналы регистрации отбора проб, акты отбора проб	5 лет
- журналы сводных данных результатов анализов	10 лет
- журналы построения и проверки градуировочных графиков	5 лет
- журналы регистрации приготовления реактивов и проверки титров растворов	3 года
- рабочие журналы аналитиков	10 лет
- журналы контроля качества выполнения анализов	5 лет
- журналы инструктажа по технике безопасности	5 лет

По истечении срока хранения отбор дел для уничтожения производится экспертной комиссией.

Разработка картографического материала по данным мониторинга

Для удобства принятия управленческих решений и наглядного представления данных мониторинга разрабатываются экологические карты. Экологическое картографирование основано на использовании топографических карт общего и тематического характера и

заключается в составлении специальных экологических карт (табл.7).

Большая часть элементов содержания топографических карт может интерпретироваться в природоохранных целях и в сочетании с данными мониторинга может эффективно использоваться при оценке природных условий и хозяйственном освоении территорий, а также при анализе структуры и пространственных взаимоотношений экосистем в соответствии с данными табл. 7.

Таблица 7

Экологическая значимость элементов содержания топографических карт

№ п/п	Элементы содержания карт	Показатели, используемые в экологических целях
1	2	3
<i>Рельеф</i>		
1	Густота горизонталей, уклон поверхности	Оценка горизонтальной миграции веществ, степень плоскостного смыва, эродированность почв
2	Плановые рисунки горизонталей	Направления смыва, его распределение по площади
3	Типы и степень горизонтального расчленения рельефа	Индикаторы контрастности и динамичности экосистем, распределения ореолов концентрации загрязнения в почвах и водных объектах
4	Искусственные формы рельефа	Техногенное воздействие на рельеф
5	Вогнутые профили склонов	Показатели стабильности склонов и возможности образования у их подножий геохимических барьеров
6	Оползни, овраги	Проявления опасных процессов
<i>Гидрографическая сеть</i>		
7	Озерная и речная сеть	Водообеспеченность, дренируемость
8	Соотношение постоянных и временных водотоков	Способность гидросети к самоочищению и восстановлению

9	Зарегулированные водоемы	Потенциальные накопители загрязнения
10	Состав донных отложений	Индикатор накопления загрязняющих веществ на дне водоемов
<i>Растительность</i>		
11	Типы естественной растительности	Устойчивость фитоценоза к антропогенному воздействию
12	Залесенные территории	Общая оценка экологической напряженности
13	Редколесья	Угнетенность лесной растительности
14	Глинистые поверхности	Активность поверхностного стока, защищенность подземных вод от загрязнения
15	Торфяники	Неустойчивость к эрозии грунты
<i>Социально-экономические объекты</i>		
16	Населенные пункты, дороги	Коренная площадная и линейная трансформация экосистем
17	Заводы, порты, рудники, нефтепромыслы	Потенциальное сильное загрязнение и нарушенность природной среды

Ценность многочисленных тематических карт заключается в содержании информации о естественном фоне и природном потенциале территории, ее способности воспринимать антропогенные нагрузки. На таких картах систематизирована обширная информация о компонентах природной среды как факторах создания экологической обстановки. К таким картам можно отнести карты климата, геологические и гидрогеологические карты, геоморфологические карты, карты почвенного покрова, карты животного мира и т.д.

Тематические карты, дополненные результатами экологического мониторинга, могут быть трансформированы в **экологические карты** – биологические карты, отражающие естественное или антропогенно обусловленное состояние

биоценозов, карты с границами особо охраняемых природных территорий, геоэкологические карты, характеризующие состояние абиотической части природной среды, и т.д.

Экологические карты различаются по сложности картографируемых экологических ситуаций или связей и подразделяются:

- на простые, по которым легко определить зависимости одного параметра от другого (например содержания тяжелых металлов от положения относительно источников загрязнения);

- относительно сложные, отражающие состояние отдельных компонентов природной среды или отдельных видов организмов (карты экологического состояния почв, водоемов, видов животных или растений);

- сложные, на которых воспроизведены комплексные оценки влияния целого ряда антропогенных нагрузок на состояние многокомпонентных природных комплексов.

По принципам картографирования выделяются:

- аналитические карты, содержащие конкретную информацию о видах и степени воздействия на природную среду;

- типологические карты, или схемы районирования отдельных территорий по напряженности экологической обстановки.

На экологических картах может содержаться дополнительная информация о загрязнении объектов окружающей природной среды, полученная в результате проведения экологического мониторинга. Картографическими способами могут быть представлены различные виды техногенных нагрузок и соответствующие им загрязнители: загрязнения атмосферного воздуха в районе населенных пунктов и промышленных предприятий, загрязнения почв и водных объектов тяжелыми металлами и нефтепродуктами, загрязнение грунтовых вод. Может быть представлена информация о нарушенности природной среды (карьеры, отвалы, нефтяные амбары, хвостохранилища и т.д.) и состоянии биоценозов (распространение заболеваний, сокращение

численности и исчезновение отдельных видов животных, растений).

На экологические карты могут наноситься сведения о проводимых природоохранных мероприятиях, сведения о существующей системе экологического мониторинга: расположение контрольных створов на водных объектах, наблюдательных скважин, маршрутов подфакельных наблюдений, точек отбора проб, мест нахождения стационарных лабораторий и т.д.

Обработка и передача информации в системе мониторинга

Требования к процедурам обработки и передачи информации формулируются на стадии создания аналитических программ и технологических регламентов. Основные из них:

- иерархический подход к построению системы обработки и передачи информации,

- оперативность обработки и передачи информации (они могут сильно различаться в зависимости от вида мониторинга – фоновый, в условиях аварии и т.д.),

- компьютерная обработка информации с помощью унифицированного программного обеспечения – единого для всех подразделений мониторинга (это позволит обеспечить сопоставимость результатов и упростить обмен информацией между подразделениями мониторинга),

- соблюдение сроков обработки и передачи информации, установленных аналитической программой,

- документирование всех этапов обработки и передачи информации,

- назначение ответственных лиц за проведение каждого из этапов обработки и передачи информации,

- сохранение конфиденциальности информации на всех уровнях обработки результатов,

- представление результатов мониторинга в наглядной форме, удобной для анализа и принятия управленческих решений,

- незамедлительное информирование руководства об экстремально высоких уровнях загрязнения окружающей среды.

Вопросы для самоконтроля

1. Охарактеризируйте способ документирования результатов первичных измерений.
2. Перечислите рабочую документацию лаборатории.
3. Приведите правила представления картографического материала по данным мониторинга.
4. Дайте классификации экологических карт.
5. Перечислите основные принципы подготовки и передачи информации в системе мониторинга.

11. Внутренний аудит системы экологического мониторинга

Аудит системы управления окружающей средой – систематический и документально оформленный процесс проверки объективно получаемых и оцениваемых данных, с тем чтобы определить, соответствует ли система управления окружающей средой, принятая в организации, критериям аудита такой системы, установленным данной организацией, а также сообщить результаты, полученные в ходе этого процесса, руководству.

Процедура анализа со стороны руководства включает ежегодное рассмотрение отчетов всех мониторинговых подразделений, а также анализ утвержденных программ мониторинга, аналитических программ на соответствие запросам и требованиям экологического управления. Анализу со стороны руководства подвергаются также технологические регламенты наблюдений с точки зрения их реальной выполнимости, а также достаточности для получения достоверных и точных результатов.

Внутренний аудит системы экологического мониторинга осуществляют руководители подразделений этой системы. Аудит проводится один раз в год с целью подтверждения

эффективности функционирования системы обеспечения качества в соответствии с заявленной политикой в области качества и подтверждения требований, предъявляемых к подразделениям системы экологического мониторинга.

Внутренний аудит проводится по программе, утвержденной руководством предприятия, и предусматривает проведение следующих проверок:

- наличие и состояние нормативных документов, их своевременная актуализация;
- анализ обоснованности аналитических программ, постановки целей и задач мониторинга;
- соблюдение процедур, предусмотренных технологическими регламентами наблюдений;
- соблюдение сроков выполнения работ, предусмотренных аналитической программой;
- состояние рабочих помещений, средств измерений, испытательного и вспомогательного оборудования, стандартных образцов, химреактивов в мониторинговых лабораториях;
- правильность ведения и оформления рабочей и учетной документации и др.

Результаты внутреннего аудита оформляются актом, утверждаемым руководством предприятия. В акте указываются сроки устранения выявленных недостатков и ответственные исполнители. По результатам аудита при необходимости вносятся соответствующие изменения и дополнения в аналитические программы и технологические регламенты. Руководители подразделений мониторинга доводят до сведения всех сотрудников группы содержание акта о результатах внутреннего аудита с подписью ответственных исполнителей.

Требования к персоналу, осуществляющему экологический мониторинг

В состав требований к персоналу, непосредственно осуществляющему отбор проб, измерения и анализы, входит:

- наличие должностных инструкций на каждого сотрудника лаборатории;

- соответствие реального опыта работы каждого сотрудника в области количественного химического анализа, метрологического обеспечения выполнения измерений, технического обслуживания средств измерений и оборудования тем функциям, которые выполняет сотрудник;

- прохождение персоналом квалификационной аттестации;

- повышение квалификации персоналом;

- специализация сотрудников по видам работ, а также взаимозаменяемость сотрудников при выполнении различного рода работ.

Персонал, непосредственно занимающийся проведением экологического мониторинга, аттестуется в соответствии с действующим порядком аттестации инженерно-технических работников. Один раз в три года директор предприятия издает приказ об организации и проведении аттестации. Аттестация проводится комиссией под председательством директора предприятия или главного инженера. Результаты аттестации оформляются актом, который хранится в отделе кадров.

Сотрудники, вновь назначенные на должность или приступившие к работе после длительного перерыва, допускаются к работе после прохождения инструктажа по охране труда и пожарной безопасности, и им устанавливается испытательный срок в 3 месяца для подтверждения своей квалификации. По истечении испытательного срока по представлению начальника лаборатории директор предприятия либо продлевает срок трудового договора, либо прекращает его действие.

Каждый сотрудник повышает квалификацию не менее одного раза в пять лет, и, кроме того, проводятся семинары, курсы, тематические выставки и т.п., а также осуществляется обмен знаниями, полученными на семинарах и курсах, с сотрудниками лаборатории. Копии свидетельств и удостоверений о повышении квалификации хранятся у начальника лаборатории в специально отведенном месте, он обязан также заносить информацию в «Журнал регистрации повышения квалификации сотрудников лаборатории».

Должны быть разработаны и утверждены типовые должностные инструкции производственного персонала подразделений экологического мониторинга.

Взаимодействие системы локального экологического мониторинга и органов государственного управления и контроля

Одним из основополагающих принципов функционирования системы локального экологического мониторинга является постоянное взаимодействие всех структурных подразделений системы мониторинга с органами государственного управления и контроля: с территориальными органами МПР России, Госгортехнадзора, Госстандарта России, МЧС России, органами государственной санитарно-эпидемиологической службы и т.д.

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Взаимодействие осуществляется по разным направлениям:

- оказание консультативной помощи в разработке аналитических программ и технологических регламентов мониторинга,

- согласование аналитических программ мониторинговых лабораторий,

- взаимный обмен информацией о качественных и количественных параметрах состояния объектов окружающей природной среды,

- информирование государственных органов об экстремально высоких уровнях загрязнения объектов окружающей среды, об аварийных ситуациях,

- включение мониторинговых подразделений предприятия в Единую государственную систему экологического мониторинга,

- использование результатов мониторинга для целей нормирования воздействий на окружающую среду, для целей производственного экологического контроля,

- обмен опытом и организация повышения квалификации специалистов в области мониторинга,

- выполнение отдельных видов мониторинга для целей государственного управления (определение фоновых значений уровня загрязнения водных объектов, атмосферного воздуха, почв).

Экстренная информация – незамедлительно передаваемая информация об опасных природных явлениях, о фактических и прогнозируемых резких изменениях погоды и загрязнении окружающей природной среды, которые могут угрожать жизни и здоровью населения и наносить ущерб окружающей среде.

Вопросы для самоконтроля

1. Цель экологического аудита мониторинга окружающей среды.
2. Задачи экомониторинга.
3. Требования к персоналу, который ведет экомониторинг.
4. Основные государственные организации, заинтересованные в ведении локального мониторинга.
5. Направления взаимодействия с государственными контролирующими органами

Литература

1. Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. М.: Изд-во МНЭПУ. Ч. 1. 1998. 208 с.; Ч. 2. 2001. 337 с.
2. Горчакова Н.К., Ефименко Л.И. Экологический мониторинг. Владивосток, 1997. 32 с.
3. Дегтев М. И., Стрелков В. В., Дегтев Д. Окружающая среда и экологический мониторинг/ УрО РАН; отв. ред. М. И. Дегтев, науч. ред. Г. П. Швейкин. Екатеринбург, 2004. 172 с.
4. Дегтев М.И., Стрелков В.В., Гельфенбуйм И.В. Экологический мониторинг: учеб. пособие для вузов/Перм.ун-т. Пермь, 1999. 225 с.
5. Емельянов А.Г. Комплексный геоэкологический мониторинг. Тверь, 1994. 88 с.
6. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 560 с.
7. Измалков В.И., Измалков А.В. Техногенная и экологическая безопасность и управление риском/НИЦЭБ РАН. СПб. 1998. 482 с.
8. Кожова О.М., Измestьева Л.Р., Воронин В.И. и др. Методология оценки состояния экосистем: учеб. пособие/ ЦВВР. Ростов, 2000. 128 с.
9. Коростовенко В.В., Степанов А.Г. Мониторинг и контроль качества окружающей среды. Красноярск, 1998. 143 с.
10. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: учеб. и справ. пособие. М.: Финансы и статистика, 1999. 672 с.
11. Родзин В.И., Семенцов Г.В. Основы экологического мониторинга. Таганрог: Изд-во ТРГУ, 1988. 260 с.
12. Седлецкий В.И. и др. Оценка и регулирование качества окружающей природной среды. М.: Прибой, 1996. 348 с.
13. Хоружая Т.А. Методы оценки экологической опасности. М.: Экспертное бюро-М, 1998. 224 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Перечень нормативных документов, стандартов, регламентирующих проведение экологического мониторинга в Российской Федерации

Отбор, консервация и хранение проб

- ГОСТ 17.1.5.05-85. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.
- ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб.
- НВН 33-5.3.01-85. Инструкция по отбору проб для анализа сточных вод.
- ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
- ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
- ГОСТ 17.2.6.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования.
- ПНД Ф 12.1.1-99. Методические рекомендации по отбору проб при определении концентраций вредных веществ (газов и паров) в выбросах предприятий.
- ПНД Ф 12.1.2-99. Методические рекомендации по отбору проб при определении концентраций взвешенных частиц (пыли) в выбросах предприятий.
- ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия.
- ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
- 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 почвы для химического, бактериологического и гельминтологического анализа.

ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб.

РД 52.18.156-88. Охрана природы. Почвы. Методы отбора представительных проб почвы, характеризующих пространственное загрязнение сельскохозяйственного угодья остаточными количествами пестицидов. М.: Госкомгидромет, 1988.

ГОСТ 2517-85. Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб.

Стандарты ИСО серии 5667. Качество воды. Отбор проб.

Требования к нормам погрешности результатов испытаний

РД 50-674-88. Методические указания. Метрологическое обеспечение количественного химического анализа. Основные положения.

ГОСТ 17.2.0.02-79. Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почв. Основные положения.

ГОСТ 27384-87. Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств.

ГОСТ 17.2.4.02.-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.

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

РД 52. 04. 59-85. Охрана природы. Атмосфера. Требования к точности контроля промышленных выбросов. Методические указания.

ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 17.4.3.03-85. Охрана природы. Почва. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.

ГОСТ 8.489-83. ГСИ. Метрологическое обеспечение аналитических работ с агрохимическими объектами. Основные положения.

ГОСТ 17.2.2.03-87. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.

ГОСТ 17.2.2.01-84. Охрана природы. Атмосфера. Дизели автомобильные. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений.

ГОСТ 17.2.2.02-98. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения дымности отработавших газов тракторных и комбайновых дизелей.

ГОСТ 17.2.2.05-97. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами, дымности отработавших газов тракторных и комбайновых двигателей.

Внутрилабораторный контроль

РД 1.01.8087.3-88. Методика лабораторного контроля качества измерений состава сточных вод. ВНИИ ВОДГЕО. Харьков, 1988.

РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. М.: Госкомгидромет СССР, Минздрав СССР, 1991.

ОСТ 41-08-262-86. Внутрилабораторный контроль правильности результатов рядовых количественных анализов твердых негорючих полезных ископаемых и продуктов их переработки МИНГЕО СССР. М., 1986.

РД 52.24.66-86. Методические указания. Система контроля точности результатов измерений показателей загрязненности контролируемой среды. М.: Госкомгидромет, 1986.

РД 52.18.103-86. Методические указания. Охрана природы. Почвы. Оценка качества аналитических измерений содержания пестицидов и токсичных металлов в почве.

МИ 1317-86. ГСИ. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления.

РД 50-674-88. Метрологическое обеспечение количественного химического анализа. Основные положения.

ГОСТ 8.207-76. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения.

МИ 2335-95. ГСИ. Внутренний контроль качества результатов количественного химического анализа.

МИ 2336-95. ГСИ. Характеристики погрешности результатов количественного химического анализа. Алгоритмы оценивания.

МР 18.1.04-96. Методические рекомендации. Внутрелабораторный контроль качества результатов анализов разных типов вод, растворов, продукции и отходов их обработки / Центр исследования и контроля воды. СПб., 1996.

Характеристики погрешности и нормативы их оперативного контроля для методик выполнения измерений показателей состава и физико-химических свойств объектов санитарно-гигиенического контроля / Федеральный центр ГСЭН. М., 2000.

Перечни предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в объектах окружающей среды

Виды нормативов.

ПДК – предельно допустимая концентрация.

ОДК – ориентировочно допустимая концентрация.

ОБУВ – ориентировочно безопасный уровень воздействия.

МДУ – максимально допустимый уровень (в продукции).

ГН 1.1.546-96. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень из 381 наименования) / ГСЭН России. М., 1997. 52 с.

СанПиН 2.1.559-96. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества / ГСЭН России. М., 1996. 111 с.

ГН 2.2.5.686-98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (2259 наименований веществ) / ГСЭН России. М., 1998. 208 с.

- ГН 2.2.5.687-98. Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (494 наименования веществ) / ГСЭН России. М., 1998. 46 с.
- ГН 2.1.6.695-98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (589 наименований) / ГСЭН России. М., 1998. 69 с.
- ГН 2.1.6.696-98. Ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (1495 наименований веществ) / ГСЭН России. М., 1998. 132 с.
- Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. СПб., 1999.
- ГН 2.1.5.689-98. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (1343 наименования) / Минздрав России. М., 1998. 126 с.
- ГН 2.1.5.690-98. Ориентировочно допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (402 наименования) / Минздрав России. М., 1998. 45 с.
- Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение (1204 величины ПДК и 2 ОБУВ). М.: Изд-во ВНИРО, 1999. 304 с.
- Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве, рег. № 6229-91 / Минздрав СССР. М., 1991.
- ГН 2.1.7.020-94. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах / ГКСЭН России. М., 1995.
- ГН 1.1.7.701-98. Гигиенические критерии для обоснования необходимости разработки ПДК и ОБУВ (ОДУ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест, воде водных объектов / Минздрав России. М., 1998. 15 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Перечень действующих нормативных документов Госкомэкологии России

АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Общие вопросы

Перечень рекомендуемых технических средств для оснащения лабораторий контроля экологических нормативов в части охраны атмосферного воздуха. Утв. Госкомприроды СССР, 22.12.1989, № 879/33.

Правила охраны атмосферного воздуха: методическое письмо. Утв. Госкомприроды СССР, 14.12.1990, № 10-4-22/1049.

Выбросы

Инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Утв. Госкомприроды СССР, 24.10.1991, № 17/220.

Методика расчета выбросов от источников горения при разливе нефтепродуктов на различных типах подстилающей поверхности. Утв. Минприроды, 05.03.1997, № 90.

Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ из резервуаров. Утв. Госкомэкологии РФ, 08.04.1998, № 199.

Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при сжигании попутного нефтяного газа. Утв. Госкомэкологии РФ, 08.04.1998, № 199.

Рекомендации по оформлению и содержанию проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу

(ПДВ) для предприятий. Утв. Госкомприроды СССР, 11.09.1989.

Инструкция по нормированию выбросов (сбросов), загрязняющих атмосферу и водные объекты. Утв. Госкомприроды СССР, 11.09.1989, № 09-2-8/1573.

Об отраслевых удельных показателях выбросов в атмосферу. Утв. Госкомприроды СССР, 27.10.1989, № 11/7-486.

Меры по уменьшению выбросов летучих органических соединений из стационарных источников. Разработаны Госкомприроды РСФСР, 1990.

Рекомендации по оформлению и содержанию отраслевой инструкции «Организация системы контроля промышленных выбросов в атмосферу». Утв. Госкомприроды СССР, 23.05.1990, № 09-С-10/722. Срок действ. б/о.

ОНД-90. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. Утв. Госкомприроды СССР, 30.10.1990, № 8. Срок действ. с 1.07.1991 до 1.01.1996.

ОНД-90. Перечень отраслевых документов, используемых при контроле ИЗА. Приложение 1. Утв. Госкомприроды СССР, 1990.

Рекомендации по выявлению источников опасного загрязнения атмосферного воздуха. Утв. Госкомприроды СССР, 29.05.1990, № 09-С-10/723.

Передвижные источники загрязнения атмосферы

Инструкция по проверке и регулировке бензиновых двигателей автомобилей на минимальную токсичность отработавших газов. Утв. Госкомприроды СССР, 1988; Минтранспорта РСФСР, 1988 (Взамен РТМ-200-РСФСР-12-0092-79).

Инструкция по проверке, регулировке и ремонту топливной аппаратуры с целью обеспечения минимальной дымности отработавших газов автомобилей с дизелями. Утв. Госкомприроды СССР, 1989; Минтранспорта РСФСР. (Взамен РТМ-200-РСФСР-12-0024-77)

Временные рекомендации по определению загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду на предприятиях автомобильного транспорта. Утв. Госкомприроды СССР, 10.10.1990, № 09-2-8/1365; Росавтотранс, 30.01.1991, № 2.

Методика определения массы выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух. Утв. Минприроды РФ, 28.04.1993; Минтранспорта РФ, 2.04.1993.

Временные рекомендации по расчету выбросов от стационарных дизельных установок. Утв. Госкомприроды СССР, 1988; ГГО им. А.И. Воейкова, 1988.

ГПА. Котельные установки

Исходные технические требования к комплектной котельной установке, включающей пылегазоочистное оборудование. (Типовые). Утв. Госкомприроды СССР, 28.04.1989; Минэнерго СССР, 28.04.1989.

Каталог удельных выбросов загрязняющих веществ газотурбинных установок газоперерабатывающих агрегатов. Утв. Минэкологии РФ, 1991. Разр. ВНИИОГАЗ.

Временная инструкция по учету валовых выбросов оксидов азота и углерода на газотурбинных компрессорных станциях по измеренным параметрам работы газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Утв. Минэкологии РФ, 1992.

Методические рекомендации по расчету параметров выброса газовой смеси и ее рассеивания в атмосфере при аварийных разрывах газопроводов. Утв. Минприроды РФ, 1992.

РД 51-167-92. Временная инструкция по контролю вредных выбросов с уходящими газами котлоагрегатов малой и средней мощности, работающих на природном газе. Утв. Минэкологии РФ, 14.05.1992; ГГК «Газпром», 30.05.1992.

РД 51-162-92. Каталог удельных выбросов загрязняющих веществ газотурбинных установок газоперекачивающих агрегатов. Утв. Минэкологии РФ, 15.05.1992; ГГК «Газпром», 30.05.1992.

РД 51-164-92. Временная инструкция по проведению контрольных измерений вредных выбросов газотурбинных установок на компрессорных станциях. Утв. Минэкологии РФ, 15.05.1992; ГГК "Газпром", 30.05.1992.

РД 51-165-92. Временная инструкция по учету валовых выбросов оксидов азота и углерода на газотурбинных компрессорных станциях по измеренным параметрам работы газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Утв. Минэкологии РФ, 15.05.1992; ГГК «Газпром», 30.05.1992.

РД 51-166-92. Временная инструкция по учету валовых выбросов оксидов азота и углерода на газотурбинных компрессорных станциях по измеренному количеству топливного газа. Утв. Минэкологии РФ, 15.05.1992; ГГК "Газпром", 30.05.1992.

Карьерный транспорт

Методика расчета вредных выбросов от различных видов карьерного транспорта и оценки экологического ущерба. Утв. Минприроды РФ, 25.02.1994; Российская угольная компания, 25.09.1994.

ГИДРОСФЕРА

Инструкция по идентификации источника загрязнения водного объекта нефтью. Утв. Минприроды РФ, 2.08.1994, № 241.

Инструкция по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты. Утв. Госкомприроды СССР, 11.09.1989, № 09-2-8/1573.

Методика расчета предельно допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты со сточными водами. Утв. Госкомприроды СССР, 31.10.1990. Срок действ.: продлен письмом Минприроды России от 15.04.1993, № 07-37/65-1177.

Правила охраны поверхностных вод. Типовые положения. Утв. Госкомприроды СССР, 21.02.1991. Срок действ. с 1.03.1991, № 03-13/57-442 от 22.03.1991.

ПОЧВЫ И ЗЕМЛИ

Общие вопросы

Временное положение о порядке формирования комплексных территориальных кадастров природных ресурсов и объектов. Утв. Минприроды РФ, 17.08.1995, № 326.

Об утверждении Основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы. Утв. Минприроды РФ, 22.12.1995, № 525; Роскомзем, 22.12.1995, № 67.

Обобщенные перечни предельно допустимых концентраций вредных веществ в почве. Утв. Госкомприроды СССР, 1990.

Методические рекомендации по выявлению

деградированных и загрязненных земель. Утв. Минприроды РФ, Роскомзем, Минсельхозпрод РФ.

О мониторинге земель. Утв. Минприроды России, 16.09.1992, № 206; Постанов. Правительства РФ, 15.07.1992, №.491.

О порядке осуществления государственного контроля за использованием и охраной земель. Утв. Минприроды России, 28.01.1994, №.25; Постанов. Правительства РФ, 23.12.1993, № 1362.

Инструкция по организации и осуществлению государственного контроля за использованием и охраной земель органами Минприроды России. Утв. Минприроды РФ, 25.05.1994, № 160; Минюст РФ, 16 2. 006.94, № 602.

ОТХОДЫ

Порядок разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов. Утв. Минприроды РФ, 15.09.1992, № 205; Постанов. Правительства РФ, 3.08.1992, № 545.

О федеральном классификационном каталоге отходов. Утв. Госкомэкологии, 27.11.1997, № 527; Зарегистр. в Минюсте 29.12.1997, № 1445.

Порядок выдачи разрешений на захоронение (складирование) промышленных, бытовых и иных отходов. Утв. Госкомприроды СССР, 1989.

Временные правила охраны окружающей среды от отходов производства и потребления в Российской Федерации. Утв. Минприроды РФ, 15.07.1994. Срок действ. до 1.01.1995,

предоставлено право регионам продлевать срок действия. Письмо Минприроды РФ, 21.07.1994, № 01-15/29-2115.

ОВОС

Временная отраслевая инструкция о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду при разработке технико-экономических обоснований (расчетов) и проектов строительства новых, реконструкции, расширения и технического перевооружения действующих объектов для месторождений углеводородного сырья (ОВОС «Газпром»). (Р 51-156-90). Утв. Госкомприроды СССР, 18.12.1990. Срок действ. до 1.06.1993. ГГК «Газпром», 17.12.1990.

О применении «Временной инструкции о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду при разработке ТЭО (ТЭР) и проектов строительства народнохозяйственных объектов и комплексов». Утв. Госкомприроды РСФСР, 22.02.91.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ

Атмосфера

Временная методика определения сумм, подлежащих взысканию в порядке искового производства за загрязнение атмосферного воздуха. Утв. Госкомприроды СССР, 6.09.1989. Срок действ.: действительна до введения нормативов платы за выбросы загрязняющих веществ в природную среду.

Об уточнении размера платежей за загрязнение атмосферного воздуха. Утв. Госкомприроды РСФСР, 12.04.1991, № 03-10-16/906.

Земля

Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами. Утв. Минприроды РФ, 18.11.1993; Роскомзем, 10.11.1993; Минюст России, 13.12.1993, № 06-09/610.

Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель. Утв. Минприроды РФ, 11.07.1994; Роскомзем, 8.07.1994; дополнение к Постанов. Правительства РФ, 28.01.1993, № 77.

Загрязнение

О порядке определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия. Утв. Минприроды РФ, 16.09.1992. № 208; Постанов. Правительства РФ, 28.02.1992, № 632.

Временные методические рекомендации по определению платежей за загрязнение природной среды. Утв. Госкомприроды СССР, 14.07.1989, № 02-08-187.

Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды. Утв. Минприроды РФ, 26.01.1993, № 01-15/65-265; Минфин РФ, 25.01.1993; Минэкономики РФ, 20.01.1993; Минюст РФ, 24.03.1993, № 190.

Рекомендации по определению предельных размеров платы за загрязнение окружающей природной среды. Утв. Минприроды РФ, 9.12.1993; Минфин РФ, 8.12.1993; Минэкономики РФ, 6.12.1993.

Дополнения к «Рекомендациям по определению предельных размеров платы за загрязнение окружающей

природной среды». Утв. Минприроды РФ 21.12.1995; согласов. с Минфином РФ.

Выбросы, сбросы

Методические рекомендации по определению платы за выбросы (сбросы, размещение отходов) загрязняющих веществ в природную среду. Утв. Госкомприроды СССР, 27.12.1990. Письмо Госкомприроды СССР, 19.03.1991, № 02-11/57-416.

Базовые нормативы платы за выбросы, сбросы загрязняющих веществ в окружающую природную среду и размещение отходов. Коэффициенты, учитывающие экологические факторы. Утв. Минприроды РФ, 27.11.1992; Минфин РФ; Минэкономики РФ.

Уточнение к базовым нормативам платы за сброс загрязняющих веществ в окружающую среду. Утв. Минприроды РФ, 18.08.1993, № 03-15/65-4400; Минфин РФ, 1.08.1993; Минэкономики РФ, 1.08.1993 (б/о).

Аварии

Временный порядок оценки и возмещения вреда окружающей природной среде в результате аварий. Утв. Минприроды РФ 27.06.1994 № 200. Срок действ.: до 1.01.1996. Срок действ. продлен.

О продлении срока действия приказа Министерства природы РФ от 27 июня 1994 года № 200 «Об утверждении Временного порядка оценки и возмещения вреда окружающей природной среде в результате аварий». Утв. Госкомэкологии 28.08.1997 № 358.

О временном порядке оценки и возмещения вреда окружающей среде в результате аварии. Утв. Минприроды РФ, 25.12.1995, № 01-14/29-3553.

Гидросфера

О проведении эксперимента по внедрению методов биотестирования при оценке качества возвратных вод и взиманию платы с учетом их токсичности. Утв. Минприроды РФ 27.12.1995 № 533.

Временный порядок расчета платы за загрязнение водных объектов, являющихся федеральной собственностью РФ (исключая подземные водные объекты), при производстве работ, связанных с перемещением и изъятием донных грунтов, добычей нерудных материалов из подводных карьеров и захоронением грунтов в подводных отвалах. Утв. 04.06.1997; Минюст РФ, 17.07.1997, № 1354. Срок действ. до 2000 г.

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Критерии экстремально высокого уровня загрязнения природной среды. Утв. Госкомприроды СССР, 4.09.1989, № 60.

Временные критерии чрезвычайных ситуаций. Утв. Госкомприроды СССР, 4.02.1991, № 12.

Положение о Российской системе предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях. Утв. Минприроды РФ, 04.06.1992, № 111; Постанов. Правительства № 261.

О внесении изменений в приказ № 111 от 04.06.1992 «О создании Российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях». Утв. Минприроды РФ, 4.12.1992, № 21.

Временный порядок объявления территории зоной чрезвычайной экологической ситуации. Утв. Минприроды РФ, 6.02.1995, № 45.

Об утверждении Положения о Комиссии по чрезвычайным ситуациям Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации. Утв. Минприроды РФ, 13.02.1996, № 57.

Об утверждении Положения о функциональной подсистеме экологической безопасности единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Утв. Минприроды РФ, 12.07.1996, № 326.

Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. Утв. Минприроды РФ, 20.11.1992.

Временное положение о порядке взаимодействия федеральных органов исполнительной власти при аварийных выбросах и сбросах загрязняющих веществ и экстремально высоком загрязнении окружающей природной среды. Утв. Минприроды РФ, 23.06.1995, № 05-11/2507.

О временном порядке оценки и возмещения вреда окружающей среде в результате аварии. Утв. Минприроды РФ, 25.12.1995, № 01-14/29-3553.

О комплексной системе оценки и нормирования качества окружающей среды. Утв. Минприроды РФ, 12.05.1994, № 01-27/29-1353.

Передача информации, донесений

О представлении информации о возникновении экстремально высокого уровня загрязнения природной среды. Утв. Госкомприроды СССР, 4.09.1989, №60.

О порядке передачи в Главинформ СССР донесения о прогнозах, фактах и развитии чрезвычайных ситуаций и

ликвидации их последствий. Утв. Госкомприроды СССР, 11.05.1990, № 32.

О внесении изменений в приказ Госкомприроды СССР от 11.05.1990, № 32 «О порядке передачи в Главинформ СССР донесений о прогнозах, фактах и развитии чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий». Утв. Госкомприроды СССР, 4.02.1991, № 12.

Об обеспечении руководства Министерства, аппарата Правительства РФ, других заинтересованных органов государственной власти РФ оперативной информацией. Утв. Минприроды, 17.01.1996, № 22.

Об обеспечении оперативной передачи информации об аварийных выбросах и сбросах загрязняющих веществ и экстремально высоком загрязнении окружающей природной среды. Утв. Минприроды, 23.01.1996, №29.

О направлении информации по чрезвычайным происшествиям. Утв. Минэкологии РФ, 20.05.1992.

О представлении донесений о чрезвычайных ситуациях. Утв. Минэкологии РФ, 19.11.1992, № 02-19/65-5937.

Временный регламент подготовки и передачи донесений о прогнозе, факте, развитии чрезвычайных ситуаций (ЧС) экологического характера и ликвидации их последствий. Утв. Минэкологии РФ, 19.11.1992, № 02-19/65-5937; ГИПЭ Минприроды РФ, 19.11.1992; ФИАЦ, 19.11.1992.

Общие вопросы

О создании Государственной общесоюзной системы по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях. Утв. Госкомприроды СССР 1.02.1991 № 11. Постанов. Сов.Мин, 15.02.1990, № 1282.

О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций. Утв. Минприроды РФ, 09.08.1995, № 317; Постановов. Правительства, 24.07.1995, № 738.

О мероприятиях по созданию единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Утв. Минприроды РФ, 30.11.1995, № 494.

Организационно-методические указания по подготовке гражданской обороны, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций Минприроды России на 1995 год. Утв. Минприроды РФ, 23.12.1994, № 01-10/29-3666.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Химические и биологические вещества

Положение о порядке совместного ведения федерального регистра потенциально опасных химических и биологических веществ. Утв. Минприроды РФ, 25.05.1993, № 50/97; Госкомсанэпиднадзор РФ, 25.05.1993, №50/97.

О научном обеспечении государственной регистрации потенциально опасных химических и биологических веществ по разделу экологической безопасности. Утв. Минприроды РФ, 23.06.1995, № 266.

Мониторинг

Об утверждении положения о Единой государственной системе экологического мониторинга. Утв. Минприроды, 09.02.1995, № 49.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Формы отчетной документации для органов экологического мониторинга

АКТ № от _____

о приемке в эксплуатацию лабораторного оборудования

(название единицы оборудования, лаборатории и предприятия)

Комиссия в составе _____

(Ф.И.О., должность лиц, участвовавших в приемке)

составила настоящий акт в том, что

(название единицы оборудования, завод. и инвент. №№, изготовитель, год выпуска)

принято в эксплуатацию после пуско-наладочных работ, выполненных

(дата выполнения работ, название организации, выполнявшей работы)

Оборудование прошло аттестацию в соответствии с **ГОСТ Р 8.568-98** в

(название организации, выполнявшей аттестацию оборудования)

Место установки оборудования соответствует требованиям, предъявляемым нормативными документами (названия нормативных документов), требованиям охраны труда и техники безопасности.

Председатель комиссии: _____

Члены комиссии: _____

Приложения к Акту:

- 1) свидетельство об аттестации оборудования № _____ от _____;
- 2) сведения об оборудовании по форме 6 Паспорта лаборатории.

С Актом ознакомлен:

От руководства предприятия _____

(Ф.И.О., должность)

Примечание: сведения об аттестации указываются только для испытательного оборудования

АКТ

приемки в эксплуатацию производственных помещений

(название лаборатории и предприятия)

Название города _____ **Дата** _____

Комиссия в составе _____

(Ф.И.О., должность лиц, участвовавших в приемке помещений)

составила настоящий акт о том, что помещения, находящиеся по адресу

(полный фактический адрес расположения лаборатории)

в количестве _____ комнат площадью _____

(приводятся названия помещений и их площадь)

приняты в эксплуатацию и соответствуют требованиям, предъявляемым к лабораторным помещениям нормативными документами (названия нормативных документов), требованиям охраны труда и техники безопасности.

Председатель комиссии: _____

Члены комиссии: _____

Приложения к Акту:

- 1) экспликация помещений с указанием их назначения (весовая комната, приборная, аналитический зал, помещение для хранения проб, склад и др.);
- 2) результаты инструментального обследования помещений представителями Госсанэпиднадзора с заключением санитарного врача;
- 3) сведения о производственных помещениях лаборатории по форме 9 Паспорта лаборатории.

С Актом ознакомлены:

от руководства предприятия _____
(Ф.И.О., должность)

от Центра Госсанэпиднадзора _____
(Ф.И.О., должность)

АКТ № от _____

приемки в эксплуатацию средства измерений

(название средства измерений, лаборатории и предприятия)

Комиссия в составе _____

(Ф.И.О., должность лиц, участвовавших в приемке)

составила настоящий акт в том, что средство измерений

(название средства измерений, заводской и инвент. №№, изготовитель, год выпуска)

принято в эксплуатацию после пуско-наладочных работ, выполненных

(дата выполнения работ, название организации, выполнившей работы)

Средство измерений прошло поверку

(название организации, дата поверки)

Место установки средства измерений соответствует требованиям, предъявляемым нормативными документами (названия нормативных документов), требованиям охраны труда и техники безопасности.

Председатель комиссии: _____

Члены комиссии: _____

Приложения к Акту:

- 1) копия свидетельства о поверке средства измерений № _____ от _____;
- 2) сведения о средстве измерений по форме 5 Паспорта лаборатории.

С Актом ознакомлен:

от руководства предприятия _____
(Ф.И.О., должность)

Руководителю органа по аккредитации

(Ф.И.О. руководителя, название органа)

Адрес органа по аккредитации

копия:

Руководителю Центрального органа
по аккредитации Лахову В.М.

117049, Москва, Ленинский пр., 9

З А Я В К А Н А А К К Р Е Д И Т А Ц И Ю

Наименование организации-заявителя

Руководитель организации-заявителя

тел. телефакс

Адрес организации-заявителя

Расчетный счет

Наименование аккредитуемой лаборатории

Руководитель аккредитуемой лаборатории

Прошу аккредитовать лабораторию отдела охраны окружающей среды (название предприятия) в Системе аккредитации аналитических лабораторий (центров) на техническую компетентность и независимость в области количественного химического анализа (КХА) (*указываются предполагаемые объекты КХА в соответствии с разработанной программой мониторинга – например: природных (поверхностных) и сточных вод, в том числе ливневых, снеговых; атмосферного воздуха, промышленных выбросов в атмосферу, воздуха рабочей зоны, почв, донных отложений и т.д.*)

Заявитель подтверждает свою осведомленность в вопросах функционирования системы аккредитации аналитических лабораторий (центров).

Заявитель обязуется принять комиссию органа по аккредитации, обеспечить условия для ее работы, включая проживание, транспорт, допуск в лабораторию, информацию, множительные услуги и др.

Заявитель гарантирует оплату расходов органа по аккредитации, связанных с процедурой аккредитации независимо от результатов, а также расходов, связанных с последующим инспекционным контролем за деятельностью аккредитованной лаборатории.

- Приложения: 1. Проект Положения о лаборатории.
2. Проект «Руководства по качеству».
3. Проект Паспорта лаборатории.
4. Образец форм актов отбора проб и протоколов КХА.

Руководитель предприятия

Главный бухгалтер

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Комитета природных
ресурсов субъекта РФ

Для лабораторий, в области аккредитации которых есть питьевые воды и физические факторы на рабочих местах, необходимо согласование центра Госсанэпиднадзора РФ

Типовые формы представления материалов в Паспорте лаборатории

Форма 1

Нормативные документы на объекты анализа, методики выполнения измерений, методы испытаний

№ п/п	Наименование объекта анализа (измерений)	Определяемый (измеряемый) показатель	Сведения о нормативных документах, регламентирующих		
			требования к объектам	требования к определяемым показателям	методику выполнения измерений
1	2	3	4	5	6

Форма 2

Перечень применяемых средств измерений

№ п/п	Наименование типа средства измерений	Модель, заводской номер	Предприятие-изготовитель, год изготовления	Сведения о поверке	
				Поверяющая организация	Дата и периодичность поверки
1	2	3	4	5	6

Форма 3

Перечень применяемого вспомогательного оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Модель, заводской номер	Назначение оборудования	Место установки или хранения	Ответственный за техническое обслуживание
1	2	3	4	5	6

Форма 4

Перечень применяемого испытательного оборудования

№ п/п	Наименование испытательного оборудования	Модель, заводской номер	Назначение оборудования	Место установки или хранения	Периодичность аттестации, дата последней аттестации	Ответственный за техническое обслуживание
1	2	3	4	5	6	7

Форма 5

Перечень применяемых стандартных образцов (СО)

№ п/п	Наименование, тип, категория СО	Изготовитель СО	Назначение СО	Дата и номер свидетельства на СО	Срок действия типа СО	Дата выпуска экземпляра СО	Срок годности экземпляра СО
1	2	3	4	5	6	7	8

Форма 6

Перечень применяемых методик выполнения измерений (МВИ)

№ п/п	Шифр и наименование документа на МВИ	Сведения об аттестации МВИ	Измеряемые показатели или параметры	Диапазон измерений по МВИ	Характеристика погрешности	Заключение о необходимости Совершенствования МВИ
1	2	3	4	5	6	7

Форма 7**Состав и квалификация персонала**

№ п/п	Должность	Ф.И.О.	Образование	Стаж работы	Сведения о повышении квалификации	Дата утверждения должности по инструкции	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8

Форма 8**Сведения о производственных помещениях**

№ п/п	Наимен. помещения (площадь, м ²)	Требования к помещениям (фактическое состояние)					Ответственный за помещение
		Освещенность, Лк	Влажность воздуха %	Температура воздуха, °С	Уровень шума, вибрации, дБ	Наличие агрессивных сред	
1	2	3	4	5	6	7	8

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Порядок определения объектов наблюдения, параметров и периодичности наблюдений при проведении экологического мониторинга нефтедобывающего предприятия

№ п/п	Вид мониторинга	Наименования объектов	Наименование веществ, видов работ, периодичность наблюдений	Примечания	Нормативные и методические документы
1	2	3	4	5	6
Атмосферный воздух					
1	Контроль за выбросами ЗВ от стационарных источников	Компрессорные станции (КС), УППН, ДНС резервуарные парки (РП), буровые скважины (БС), нефтеперекачивающие станции (НПС)	Углеводороды предельные (C ₁ -C ₅ , C ₆ -C ₁₀), ароматические углеводороды, H ₂ S, NO ₂ , SO ₂ , CO, сажа От 1 до 4 раз в год на каждом источнике	Окончательное количество контролируемых ИЗА, состав контролируемых веществ, периодичность контроля по каждому ИЗА будут установлены в составе томов ПДВ. Платежи за загрязнение осуществляются	Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. ОНД-90; Типовая инструкция по организации системы контроля промышленных выбросов в атмосферу в отраслях промышленности (М., 1986)

№ п/п	Вид мониторинга	Наименования объектов	Наименование веществ, видов работ, периодичность наблюдений	Примечания	Нормативные и методические документы
1	2	3	4	5	6
				ежеквартально. Ведется ежегодная отчетность по форме 2-ТП (воздух)	
2	Контроль за качеством атмосферного воздуха в селитебных зонах вблизи объектов ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬНЕФТЬ»	РП и БС – в фиксированных точках у ближайших населенных пунктов, в пределах или на границе СЗЗ Всего 4 пункта мониторинга На НПС не требуется	Сумма углеводородов, ароматич. углеводороды (бензол, толуол, ксилол, этилбензол), H ₂ S, NO ₂ , SO ₂ , CO, сажа 4 серии по 10 пробоотборов (замеров) в год в каждом пункте с использованием переносного оборудования	Места расположения пунктов мониторинга определяются по согласованию с органами Росгидромета и МПР России	Руководство по контролю загрязнения атмосферного воздуха (1989); ГОСТ 17.2.3.01-86. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов; ГН «Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных мест»
3	Подфакельный контроль качества атмосферного воздуха	РБ и БС – на различном удалении от объектов по направлению ветра	Суммарные углеводороды и NO ₂ . В периоды НМУ с использованием переносного оборудования	Удаления от объектов пунктов подфакельных наблюдений устанавливаются в томах ПДВ с	Руководство по контролю загрязнения атмосферного воздуха (1989)

№ п/п	Вид мониторинга	Наименования объектов	Наименование веществ, видов работ, периодичность наблюдений	Примечания	Нормативные и методические документы
1	2	3	4	5	6
				учетом расчета рассеивания. Замеры осуществляются в периоды НМУ, при которых возможно перемещение загрязненных воздушных масс в сторону селитебных зон. Предупреждения об НМУ поступают от Росгидромета	
4	Контроль передвижных источников выбросов	Крупные автопарки (более 10-15 ед.), внутрипромышленный транспорт, дорожная техника, тепловозы, вспомогательные суда	Углеводороды (суммарно), NO ₂ , SO ₂ , CO, сажа	Контроль транспортных средств осуществляет транспортная служба на постах контроля	ГОСТ 17.2.2.03-87 ГОСТ 17.2.2.01-84

№ п/п	Вид мониторинга	Наименования объектов	Наименование веществ, видов работ, периодичность наблюдений	Примечания	Нормативные и методические документы
1	2	3	4	5	6
				токсичности. Данные для начисления платежей берутся у транспортной службы	
5	Контроль за работой установок очистки газов	Установки по подготовке топлива	Углеводороды (суммарно), H ₂ S, NO ₂ , SO ₂ , CO, сажа	В зависимости от требований в части эксплуатации газоочистного оборудования. Возможно объединить с п.1	Правила эксплуатации установок очистки газов (1983)
6	Качество воздуха рабочей зоны	Места производства работ	Устанавливаются по согласованию с органами Госсанэпиднадзора и комитетом по труду	При аттестации рабочих мест по условиям труда. Входит в объем работ службы охраны труда	ГОСТ 12.1.005-76

№ п/п	Вид мониторинга	Наименования объектов	Наименование веществ, видов работ, периодичность наблюдений	Примечания	Нормативные и методические документы
1	2	3	4	5	6
Гидросфера					
7	Учет забора свежей воды	Артезианские скважины, поверхностные водные объекты. В местах водозабора	Количество воды – по счетчику, ежемесячно, уровень воды – раз в квартал	Ведется статотчетность по форме 2ТП-водхоз	Водный кодекс; Правила охраны поверхностных вод (1991)
8	Контроль качества воды, забираемой из подземных источников для производственного и хозяйственно-питьевого водоснабжения	Артезианские скважины, поверхностные водные объекты. В местах водозабора. В местах внутренней водопроводной сети	Микробиологические показатели (коли-индекс, общее микробное число) – ежесезонно; показатели химсостава (минерализация, содержание железа, нитратов, углеводов, сульфатов, хлоридов, рН, окисляемость перманганатная) – раз в полгода; органолептические показатели (запах, вкус, цветность, мутность) – раз в полгода	В зависимости от местных природных и санитарных условий перечень контролируемых показателей может быть расширен. План-график контроля согласовывается с органами санэпиднадзора и МПР России	СанПиН 2.1.4.544-96 СанПиН 2.1.4.559-96 СанПиН 2.1.4.027-95

№ п/п	Вид мониторинга	Наименования объектов	Наименование веществ, видов работ, периодичность наблюдений	Примечания	Нормативные и методические документы
1	2	3	4	5	6
9	Контроль качества воды, забираемой из поверхностных источников	Системы забора воды из водных объектов, в месте водозабора	Биологические показатели (число сапрофитных бактерий, число кишечных палочек, возбудители кишечных инфекций, число колифагов и энтерококков) – ежемесячно; санитарные показатели (ПАВ суммарно, БПК ₅ , ХПК, растворенный кислород, азот аммонийный, нитриты, нитраты) – ежемесячно; показатели химсостава (минерализация, содержание железа, нитратов, фенолов, взвешенных веществ, сульфатов, хлоридов, рН, окисляемость перманганатная) – ежемесячно;	План-график контроля согласовывается с органами санэпиднадзора	СанПиН 2.1.4.559-96

№ п/п	Вид мониторинга	Наименования объектов	Наименование веществ, видов работ, периодичность наблюдений	Примечания	Нормативные и методические документы
1	2	3	4	5	6
			органолептические показатели (запах, вкус, цветность, мутность) – ежемесячно		
10	Контроль за работой очистных сооружений	БС, РП, все НПС	В соответствии с технологическим регламентом (1-4 раза в месяц), на биологических очистных сооружениях растворенный кислород – ежедневно		СанПиН 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения
11	Контроль качества сточных вод	РП, все НПС	Нефтепродукты, минерализация, хлориды, сульфаты, ПАВ, фенолы, взвешенные вещества, БПК ₅ , ХПК, соединения азота, рН – ежемесячно	Платежи за сброс осуществляются ежеквартально. Ежегодная отчетность по форме 2ТП-водхоз	Водный кодекс. Правила охраны поверхностных вод (1991)
12	Контроль качества воды в контрольных створах водных объектов	Водные объекты; количество створов	Нефтепродукты, минерализация, хлориды, сульфаты, ПАВ, фенолы, взвешенные вещества, БПК ₅ , ХПК, соединения	Учитывается также воздействие от поверхностного стока с	Водный кодекс. Правила охраны поверхностных вод (1991); ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы.

№ п/п	Вид мониторинга	Наименования объектов	Наименование веществ, видов работ, периодичность наблюдений	Примечания	Нормативные и методические документы
1	2	3	4	5	6
			азота, растворенный кислород, рН – ежемесячно	промплощадок, от мест складирования отходов и т.д.	Гидросфера. Правила контроля качества воды
13	Контроль качества грунтовых вод	Фоновые и контрольные скважины обустройства на РП, НПС, на объектах размещения отходов	Нефтепродукты, минерализация, уровень воды в скважинах – ежеквартально	Места размещения скважин уточняются по результатам этапов 1-го и 2-го мониторинга	Для предприятий нормативными документами не регламентируется
14	Исследования почвенного газа	На магистральных задвижках, по которым есть подозрения в утечке	Летучие органические соединения. При подозрении утечек, их обнаружении		Для предприятий нормативными документами не регламентируется
Отходы					
15	Анализ токсичных отходов	Места временного размещения отходов на площадках, в амбарах	1 раз в три года	Осуществляется при разработке ПЛРО, заполнении паспортов опасных отходов и	Временные правила охраны окружающей среды от отходов производства и потребления (1994)

№ п/п	Вид мониторинга	Наименования объектов	Наименование веществ, видов работ, периодичность наблюдений	Примечания	Нормативные и методические документы
1	2	3	4	5	6
				продлении разрешения на размещ. отходов. Ведется статистическая отчетность по форме 2ТП-отходы	
Почвы и земли					
16	Контроль за деградацией почв (ветровая и водная эрозия, подтопление, оврагообразование и др.)	В полосе отвода земель	Один раз в 2-3 года	На участках, определенных по данным 1-3 этапов мониторинга в период строительства	Для предприятий нормативами не регламентируется
17	Контроль за рекультивацией нарушенных и загрязненных земель	Участки контроля определяются по оперативным данным наблюдений в период эксплуатации	По мере проведения земляных работ	Ведется статистическая отчетность по форме 2-ТП-рекультивация	ГОСТ 17.5.3.04-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к рекультивации земель

№ п/п	Вид мониторинга	Наименования объектов	Наименование веществ, видов работ, периодичность наблюдений	Примечания	Нормативные и методические документы
1	2	3	4	5	6
Геологическая среда					
18	Тектонический / сейсмический мониторинг	РП	Сейсмопункт, скважины для непрерывного контроля уровня подземных вод	Программа работ разрабатывается отдельно (при необходимости)	СНиП 2.01.15-90. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования
19	Контроль за русловыми процессами на водотоках, оползнеобразованием	На особо опасных местах по результатам предыдущего мониторинга	Ежегодно		Инструкция по обследованию технического состояния подводных переходов магистральных нефтепроводов

В случаях аварийного загрязнения реализуются самостоятельные программы контроля загрязнения объектов окружающей природной среды и эффективности работ по санации. Концепция этих программ излагается в планах ликвидации аварийных разливов нефти. Химический состав нефти, поступающей на объекты резервуарного парка, определяется в соответствии с технологическим регламентом товарной лаборатории.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Перечень показателей, анализируемых при проведении экологического мониторинга природных и сточных вод

В перечень входят показатели загрязнения, которые целесообразно включать в программы экологического мониторинга природных и сточных вод. Как правило, программа мониторинга разрабатывается исходя из особенностей состава природных вод или конкретного типа сточных вод предприятия (после анализа технологических процессов, состава сырья и предварительного полного обследования качественного состава сточных вод).

В перечне помимо анализируемых показателей и сведений о методиках анализа приведены величины нормативов предельно допустимых концентраций и классы опасности для воды рыбохозяйственных водоемов, водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения и питьевых вод. В графе «Диапазон измерений» приведена информация о рабочем диапазоне измерения методики с указанием размерности, а в графе «Метод анализа» - сокращенное название химико-аналитического метода, реализованного в методике (ЛМ – люминесцентный метод, ФМ – фотометрический, ГМ – гравиметрический, ААС – метод атомной абсорбции, ИВА – инверсионная вольтамперометрия, ТМ – титриметрический метод, ИХ – метод ионной хроматографии, ГХ – газовая хроматография). Каждый из методов анализа может быть реализован с помощью конкретного типа средств измерений и их различных моделей. Распределение средств измерений по методам анализа приведено в таблице «Средства измерений».

В последнюю графу включены шифр и название методики выполнения измерений по Реестру МПР России. Большая часть методик, включенных в перечень, может применяться для анализа природных и сточных вод.

Нормативы качества вод: в верхней строке – предельно допустимая концентрация (ПДК) загрязняющего вещества для рыбохозяйственных водоемов, в средней строке – ПДК для

водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (жирный текст), в нижней строке – ПДК для воды централизованных систем питьевого водоснабжения (курсив).

№ п/п	Показатель загрязнения	Величина норматива	Диапазон измерений, мг/л	Метод анализа	Шифр и название методики выполнения измерений
1	Алюминий (все растворимые формы)	0,04 (4) 0,5 (2) 0,5 (2)	0,01-0,5	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2.4.24-95. МВИ массовой концентрации алюминия в природных, питьевых и сточных водах на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
2	Алюминий (все растворимые форм)	0,04 (4) 0,5 (2) 0,5 (2)	5,0-50,0 мкг/дм ³	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.93-97. МВИ содержания алюминия в пробах сточных вод фотометрическим методом с сульфохромом
3	Алюминий (все растворимые формы)	0,04 (4) 0,5 (2) 0,5 (2)	10,0- 100,0 мкг/дм ³	ААС	ПНД Ф. 14.1:2.4.134-98. МВИ массовой концентрации металлов (кадмия, меди, свинца, никеля, хрома, кобальта, железа, марганца, цинка, титана, алюминия) в пробах питьевой, природной и сточной воды атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией
4	Аммоний-ион	0,5 (4) Не норм. <i>Не норм.</i>	0,1-600	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2.4.131-98. МВИ массовых концентраций ионов натрия, кальция, бария и аммония в пробах питьевой, природной и сточной
5	Барий (все	0,74 (4) 0,1(2)	0,1-600	ИХ	

	растворимые формы)	0,1(2)			воды методом ионной хроматографии
6	Бериллий (все растворимые формы)	0,0003(1) 0,0002(1) 0,0002(1)	0,0002-0,01	ААС	ПНД Ф14.1:2:4.140-98. МВИ массовых концентраций бериллия, ванадия, висмута, кадмия, кобальта, меди, молибдена, мышьяка, никеля, олова, свинца, селена, серебра, сурьмы и хрома в питьевых, природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектрометрии
7	Бор (все ионные формы)	0,5 (4) 0,5 (2)	0,05-5,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.36-95. МВИ массовой концентрации бора в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе «Флюорат-02»
8	Биохимическое потребление кислорода (БПКполн)	≤ 3 мгО ₂ /дм ³ ≤ 3 мгО₂/дм³ не нормир.	Йодометрический метод мгО ₂ /дм ³ 0,5-300,0 Амперометрич. метод мгО ₂ /дм ³ 0,5-200	ТМ	ПНД Ф. 14.1:2:3:4.123-97. МВИ биохимической потребности в кислороде после n дней инкубации (БПКполн.) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных водах
9	Ванадий (все растворимые формы)	0,001 (3) 0,1 (3) 0,1 (3)	0,025-2,0	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.118-97. МВИ массовой концентрации ванадия в пробах природных, питьевых и очищенных сточных вод на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
10	Взвешенные вещества	+0,25 к фону +0,75 к фону	2-10 10-50 Св.50	ГМ	ПНД Ф. 14.1:2.110-97. МВИ содержания взвешенных веществ и общего содержания примесей в пробах природных и очищенных сточных вод

					гравиметрическим методом
11	Висмут (валовое содержание)	0,1 (2) <i>0,1 (2)</i>	0,05-0,5 0,5-2,0	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.51.96. МВИ массовой концентрации висмута в природных и сточных водах фотометрическим методом с тиокарбамидом
12	Водородный показатель (ед.рН)	6,5-8,5 6,5-8,5 <i>6,0-9,0</i>	1,0-14,0 ед.рН	ПМ	ПНД Ф. 14.1:2:3:4.121-97. МВИ величины рН в водах потенциометрическим методом
13	Железо (все растворимые формы)	0,1 (4) 0,3(3) <i>0,3/1,0(3)</i>	0,05-0,10 0,10-1,00 1,00-2,00	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.2-95. МВИ массовой концентрации железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с о-фенантролином
14	Железо (все растворимые формы)	0,1 (4) 0,3(3) <i>0,3/1,0(3)</i>	0,02-5,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2.22-95. МВИ массовой концентрации железа, кадмия, свинца, цинка и хрома в пробах природных и сточных вод методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии
15	Железо (все растворимые формы)	0,1 (4) 0,3(3) <i>0,3/1,0(3)</i>	0,1-1,0 1,0-5,0 5,0-10,0	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.50-96. МВИ массовой концентрации общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой
16	Железо (все растворимые формы)	0,1 (4) 0,3(3) <i>0,3/1,0(3)</i>	10,0- 100,0 мкг/дм ³	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.134-98. МВИ массовой концентрации металлов (кадмия, меди, свинца, никеля, хрома, кобальта, железа, марганца, цинка, титана, алюминия) в пробах питьевой, природной и

					сточной воды атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией
17	Жесткость общая (ммоль/дм ³)	Не нормир. 7,0/10,0	ммоль/дм ³ 0,1-1,0 1,0-8,0	ТМ	ПНД Ф. 14.1:2.98-97. МВИ жесткости в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом
18	Жиры	0,01	0,5-1,0 1,0-10,0 10,0-50,0	ГМ	ПНД Ф. 14.1:2.122-97. МВИ массовой концентрации жиров в пробах природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом
19	Жиры	0,01	0,5-1,0 1,0-10 Св.10	ГХ	ПНД Ф. 14.1:2.4.141-98. МВИ массовой концентрации жиров в природных и сточных водах методом газовой хроматографии
20	Кадмий (все формы)	0,005/0,01 (2) 0,001(2) 0,001(2)	0,01-1,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2.22-95. МВИ массовой концентрации железа, кадмия, свинца, цинка и хрома в пробах природных и сточных вод методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии
21	Кадмий (все формы)	0,005/0,01 (2) 0,001(2) 0,001(2)	0,000-0,005 0,005-0,100 0,10-2,00	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2.4.37-95. МВИ массовой концентрации кадмия в пробах природной и сточной воды на анализаторе «Флюорат-02»
22	Кадмий (все формы)	0,005/0,01 (2) 0,001(2) 0,001(2)	0,01-0,5	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.45-96. МВИ массовой концентрации ионов кадмия в природных и сточных водах фотометрическим методом с дитизином
23	Кадмий	0,005/0,01	0,5-10	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2.4.63-96.

	(все формы)	(2) 0,001(2) <i>0,001(2)</i>	мкг/дм ³ 10-1000		МВИ массовой концентрации ионов меди, свинца, кадмия в пробах питьевых, природных и сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии
24	Кадмий (все формы)	0,005/0,01 (2) 0,001(2) <i>0,001(2)</i>	1-1000 мкг/дм ³	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2:4.69-96. МВИ массовых концентраций кадмия, свинца, меди и цинка в питьевых, природных и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии
25	Кадмий (все формы)	0,005/0,01 (2) 0,001(2) <i>0,001(2)</i>	0,80-5,0 мкг/дм ³	ФМ	РД 52.24.436-95 МУ. МВИ массовой концентрации кадмия в водах фотометрическим методом с кадмионом
26	Кадмий (все формы)	0,005/0,01 (2) 0,001(2) <i>0,001(2)</i>	0,0005-2,0	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.129-98. МВИ массовой концентрации кадмия в пробах природной и сточной воды на анализаторе «Флюорат-02»
27	Кадмий (все формы)	0,005/0,01 (2) 0,001(2) <i>0,001(2)</i>	мкг/дм ³ 0,1-1,0 1,0-10,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.134-98. МВИ массовой концентрации металлов (кадмия, меди, свинца, никеля, хрома, кобальта, железа, марганца, цинка, титана, алюминия) в пробах питьевой, природной и сточной воды атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией
28	Калий (все растворимые формы)	50/10 для водоемов с минерализ. до 100 мг/л	0,1-600	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.131-98. МВИ массовых концентраций ионов натрия, кальция, бария и аммония в пробах питьевой,

		Не нормир. <i>Не нормир.</i>			природной и сточной воды методом ионной хроматографии
29	Кальций (все растворимые формы)	180 Не нормир. <i>Не нормир.</i>	1-100	ТМ	ПНД Ф. 14.1:2.95-97. МВИ содержания кальция в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом
30	Кальций (все растворимые формы)	180 Не нормир. <i>Не нормир.</i>	0,1-600	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.131-98. МВИ массовых концентраций ионов натрия, кальция, бария и аммония в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
31	Кальций (все растворимые формы)	180 Не нормир. <i>Не нормир.</i>	0,2-500	ТМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.137-98. МВИ массовых концентраций магния, кальция и стронция в питьевых, природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии
32	Кислород растворенный	≥ 4 мг/дм ³ ≥ 6 мг/дм ³ (летом)	1,0-15,0	ТМ	ПНД Ф. 14.1:2.101-97. МВИ содержания растворенного кислорода в пробах природных и очищенных сточных вод йодометрическим методом
33	Кобальт (все растворимые формы)	0,01 (3) 0,1 (2) 0,1 (2)	0,0001-0,01	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.31-95. МВИ массовой концентрации кобальта в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
34	Кобальт (все растворимые формы)	0,01 (3) 0,1 (2) 0,1 (2)	0,01-0,5	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.44-96. МВИ массовой концентрации ионов кобальта в природных и

					сточных водах фотометрическим методом с нитрозо-R-солью
35	Кобальт (все растворимые формы)	0,01 (3) 0,1 (2) 0,1 (2)	5,0-100 мкг/дм ³	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.59-96. МВИ массовой концентрации кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца и цинка в природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии после проточного сорбционного концентрирования
36	Кобальт (все растворимые формы)	0,01 (3) 0,1 (2) 0,1 (2)	мкг/дм ³ 1,0-5,0 5,0-50,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.134-98. МВИ массовой концентрации металлов (кадмия, меди, свинца, никеля, хрома, кобальта, железа, марганца, цинка, титана, алюминия) в пробах питьевой, природной и сточной воды атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией
37	Магний	40,0 (4) Не нормир. <i>Не норм.</i>	0,1-600	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.131-98. МВИ массовых концентраций ионов натрия, кальция, бария и аммония в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
38	Магний	40,0 (4) Не нормир. <i>Не норм.</i>	0,04-1,0 1,0-50 50-200	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.137-98. МВИ массовых концентраций магния, кальция и стронция в питьевых, природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии
39	Марганец	0,01 (4) 0,1(3) 0,1(3)	0,0005- 0,05 Св. 0,05	ИСП	ПНД Ф. 14.1:2:4.13-95. МВИ массовой концентрации меди, свинца,

					цинка, хрома, никеля, марганца, железа и ванадия в природных, сточных и питьевых водах методом атомно-эмиссионной спектроскопии
40	Марганец	0,01 (4) 0,1(3) 0,1(3)	0,03–6,0	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2:4.17-95. МВИ массовой концентрации марганца в природных питьевых и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии
41	Марганец	0,01 (4) 0,1(3) 0,1(3)	0,05-5,0	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.61-96. МВИ массовой концентрации марганца в природных питьевых и сточных водах фотометрическим методом с применением персульфата аммония
42	Марганец	0,01 (4) 0,1(3) 0,1(3)	0,05-1,50	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.103-97. МВИ содержания марганца в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом с формальдоксимом
43	Марганец	0,01 (4) 0,1(3) 0,1(3)	0,01-0,05 0,05-0,2 0,2-0,5 0,5-2,5	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.125-97. МВИ массовой концентрации марганца в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе «Флюорат-02»
44	Марганец	0,01 (4) 0,1(3) 0,1(3)	1,0-50,0 мкг/дм ³	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.134-98. МВИ массовой концентрации металлов (кадмия, меди, свинца, никеля, хрома, кобальта, железа, марганца, цинка, титана, алюминия) в пробах питьевой, природной и сточной

					воды атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией
45	Медь (все растворимые формы)	0,001 (3) 1,0 (3) <i>1,0 (3)</i>	0,0005-0,01 Св.0,01	ИСП	ПНД Ф. 14.1:2:4.13-95. МВИ массовой концентрации меди, свинца, цинка, хрома, никеля, марганца, железа и ванадия в природных, сточных и питьевых водах методом атомно-эмиссионной спектроскопии
46	Медь (все растворимые формы)	0,001 (3) 1,0 (3) <i>1,0 (3)</i>	0,005-0,01 0,01-0,20	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.28-95. МВИ массовой концентрации меди в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе «Флюорат-02»
47	Медь (все растворимые формы)	0,001 (3) 1,0 (3) <i>1,0 (3)</i>	0,002-0,01 0,01-0,06	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.48-96. МВИ массовой концентрации ионов меди в природных и сточных водах фотометрическим методом с диэтилдитиокарбаматом свинца
48	Медь (все растворимые формы)	0,001 (3) 1,0 (3) <i>1,0 (3)</i>	1,0-45,0 мкг/дм ³	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.59-96. МВИ массовой концентрации кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца и цинка в природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектрометрии после проточного сорбционного концентрирования
49	Медь (все растворимые формы)	0,001 (3) 1,0 (3) <i>1,0 (3)</i>	0,5-10 мкг/дм ³ 10-1000 мкг/дм ³	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2:4.63-96. МВИ массовых концентраций ионов меди, свинца, кадмия в пробах питьевых, природных и сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии

50	Медь (все растворимые формы)	0,001 (3) 1,0 (3) <i>1,0 (3)</i>	1-1000 мкг/дм ³	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2.4.69-96. МВИ массовых концентраций кадмия, свинца, меди и цинка в питьевых, природных и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии
51	Медь (все растворимые формы)	0,001 (3) 1,0 (3) <i>1,0 (3)</i>	1,0-50,0 мкг/дм ³	ААС	ПНД Ф. 14.1:2.4.134-98. МВИ массовой концентрации металлов (кадмия, меди, свинца, никеля, хрома, кобальта, железа, марганца, цинка, титана, алюминия) в пробах питьевой, природной и сточной воды атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией
52	Молибден (все растворимые формы)	0,001 (2) 0,25 (2) <i>0,25(2)</i>	0,04-0,5 0,5-0,1 0,1-1,0 1,0-4,0	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.47-96. МВИ массовой концентрации молибдена в природных и сточных водах фотометрическим методом с роданидом аммония
53	Мышьяк (все растворимые формы)	0,05 (3) 0,05(2)-вал <i>0,05(2)</i>	0,05-0,8	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.49-96. МВИ массовой концентрации ионов мышьяка в природных и сточных водах фотометрическим методом с диэтилдитиокарбаматом серебра
54	Мышьяк (все растворимые формы)	0,05 (3) 0,05(2)-вал <i>0,05(2)</i>	мкг/дм ³ 10-20 20-100	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2.94-97. МВИ содержания мышьяка в пробах природных и очищенных сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии
55	Мышьяк (все растворимые)	0,05 (3) 0,05(2)-вал	0,005-5,0	ААС	ПНД Ф14.1:2.4.140-98. МВИ массовых концентраций бериллия, вана-

	формы)	0,05(2)			дия, висмута, кадмия, кобальта, меди, молибдена, мышьяка, никеля, олова, свинца, селена, серебра, сурьмы и хрома в питьевых, природных и сточных водах методом ААС
56	Натрий	120 200(2) 200(2)	0,1-600	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2.4.131-98. МВИ массовых концентраций ионов натрия, кальция, бария и аммония в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
57	Нефть и нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии	0,05(3) 0,3 (4) 0,1	0,05-Св-25,0	ИКС	ПНД Ф. 14.1:2.5-95. МВИ массовой концентрации нефтепродуктов в природных и сточных водах методом ИКС
58	Нефть и нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии	0,05(3) 0,3 (4) 0,1	0,005-50,0	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2.4.35-95. МВИ массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе «Флюорат-02»
59	Нефть и нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии	0,05(3) 0,3 (4) 0,1	0,02-2,0	СФ	ПНД Ф. 14.1:2.62-96. МВИ массовой концентрации нефтепродуктов в природных и очищенных сточных водах методом колоночной хроматографии со спектрофотометрическим окончанием
60	Нефть и нефтепродукты в растворенном и	0,05(3) 0,3 (4) 0,1	0,3-Св.0,9	ГМ	ПНД Ф. 14.1:2.116-97. МВИ массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных и очищенных сточных

	Эмульгированном состоянии				вод методом хроматографии с гравиметрическим окончанием
61	Нефть и нефтепродукты в растворенном и эмульгированном состоянии	0,05(3) 0,3 (4) 0,1	0,005-50	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.128-98. МВИ массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
62	Никель (все растворимые формы)	0,01 (3) 0,1(3) 0,1 (3)	10-100 мкг/дм ³	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.59-96. МВИ массовой концентрации кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца и цинка в природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии после проточного сорбционного концентрирования
63	Никель (все растворимые формы)	0,01 (3) 0,1(3) 0,1 (3)	0,001-0,01 0,01-0,05 0,05-0,4	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.67-96. МВИ массовой концентрации никеля в пробах питьевой, природной и сточной воды на анализаторе «Флюорат-02»
64	Никель (все растворимые формы)	0,01 (3) 0,1(3) 0,1 (3)	мкг/дм ³ 1-50 50-500 500-2500	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2:4.73-96. МВИ массовой концентрации ионов никеля в пробах питьевых, природных вод методом инверсионной вольтамперометрии
65	Никель (все растворимые формы)	0,01 (3) 0,1(3) 0,1 (3)	мкг/дм ³ 1,0-5,0 5,0-50,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.134-98. МВИ массовой концентрации металлов (кадмия, меди, свинца, никеля, хрома, кобальта, железа, марганца, цинка, титана,

					алюминия) в пробах питьевой, природной и сточной воды атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией
66	Нитрат-анион	40 45,0 (3) 45(3)	0,02-0,30	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.3-95. МВИ массовой концентрации нитрит-ионов в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса
67	Нитрат-анион	40 45,0 (3) 45(3)	5,0-5000	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2.4.23-95. МВИ массовой концентрации анионов фторидов, хлоридов, фосфатов, нитратов, сульфатов в поверхностных, питьевых и сточных водах методом хроматографии
68	Нитрит-анион	40 45,0 (3) 45(3)	0,005-5,00	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2.4.26-95. МВИ массовой концентрации нитрит-ионов в природных, питьевых и сточных водах на анализаторе «Флюорат-02»
69	Нитрат-анион	40 45,0 (3) 45(3)	0,05-1,0	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2.4.119-97. МВИ массовой концентрации нитрата в пробах природных и очищенных сточных вод на анализаторе «Флюорат-02»
70	Нитрат-анион	40 45,0 (3) 45(3)	Без концентр. 0,1-150 С концен. 0,01-0,1	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2.4.132-98. МВИ массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов, фосфатов в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
71	Нитрит-анион	0,08 3,3(2)	0,005-5,0	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2.4.26-95. МВИ массовой концен-

		3,0(2)			трации нитрит-ионов в природных, питьевых и сточных водах на анализаторе «Флюорат-02»
72	Нитрит-анион	0,08 3,3(2) 3,0(2)	0,3-5,0	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2.4.89-96. МВИ массовой концентрации нитрит-ионов в природных, сточных и питьевых водах на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
73	Общее содержание примесей	Не нормир.	10-100 св.100	ГМ	ПНД Ф. 14.1:2.110-97. МВИ содержания взвешенных веществ и общего содержания примесей в пробах природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом
74	Олово	0,112 (4) Не нормир. <i>Не нормир.</i>	0,01-1,0	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2.4.40-95. МВИ массовой концентрации олова в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе «Флюорат-02»
75	Олово	0,112 (4) Не нормир. <i>Не нормир.</i>	0,001-0,02	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.55-96. МВИ массовой концентрации олова в природных и сточных водах фотометрическим методом с фенолфлуороном
76	ПАВ анионо-активные	Сумма не нормир. Сумма не нормир. 0,5	0,025-2,0	ЛМ	ПНД Ф14.1:2.4.27-95. МВИ массовой концентрации анионактивных ПАВ в природных, питьевых и сточных водах на анализаторе «Флюорат-02»
77	ПАВ катионо-активные	Сумма не нормир.	0,01-2,0	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2.4.39-95. МВИ массовой концентрации катионных поверхностно-активных веществ (КПАВ) в пробах природной,

					питьевой и сточной воды на анализаторе «Флюорат-02»
78	ПАВ неионогенные	Сумма не нормир.	1,0-25,0	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.115-97. МВИ массовой концентрации неионогенных ПАВ в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом с фосфорно-вольфрамовой кислотой
79	Ртуть	0,00001(1) 0,0005(1) <i>0,0005(1)</i>	0,002-0,015	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:20-95. МВИ массовой концентрации ртути в природных и очищенных сточных водах методом беспламенной атомно-абсорбционной спектроскопии
80	Ртуть	0,00001(1) 0,0005(1) <i>0,0005(1)</i>	0,002-0,015	ААС	ПНД ф. 14.1:2.21-95. МВИ массовой концентрации ртути в природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии («метод холодного пара»)
81	Ртуть	0,00001(1) 0,0005(1) <i>0,0005(1)</i>	мкг/дм ³ 0,01-0,05 0,05-10,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.136-98. МВИ массовой концентрации ртути методом беспламенной атомной абсорбционной спектроскопии (метод «холодного пара») в питьевой, природной, сточной водах и атмосферных осадках
82	Селен	0,0016 (2) 0,01(2) <i>0,01(2)</i>	0,002-0,1	ААС	ПНД Ф14.1:2:4.140-98. МВИ массовых концентраций бериллия, ванадия, висмута, кадмия, кобальта, меди, молибдена, мышьяка, никеля, олова, свинца, селена, серебра, сурьмы и

					хрома в питьевых, природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектрометрии
83	Сероводород и сульфиды	Отсутствие Отс. (3) <i>0,003(4)</i>	мкг/дм ³ Экстр.-фотом. 2,0 80,0 Фотом. Опред. 50-4000	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.109-97. МВИ содержаний сероводорода и сульфидов в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом с N, N – диметил - p –фенилендиамином
84	Свинец	0,006 (2) 0,03(2) <i>0,03(2)</i>	До 0,0005 0,0005- 0,01 0,01-0,05	ИСП	ПНД Ф. 14.1:2:4.13-95. МВИ массовой концентрации меди, свинца, цинка, хрома, никеля, марганца, железа и ванадия в природных, сточных и питьевых водах методом атомно-эмиссионной спектроскопии
85	Свинец	0,006 (2) 0,03(2) <i>0,03(2)</i>	0,05-10,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2.22-95. МВИ массовой концентрации железа, кадмия, свинца, цинка и хрома в пробах природных и сточных вод методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии
86	Свинец	0,006 (2) 0,03(2) <i>0,03(2)</i>	0,005- 0,01 0,01-0,05 0,05-1,0	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.41-95. МВИ массовой концентрации свинца в пробе природной, питьевой и сточной воды на анализаторе «Флюорат-02»
87	Свинец	0,006 (2) 0,03(2) <i>0,03(2)</i>	0,002- 0,01 0,01-0,03	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.54-96. МВИ массовой концентрации свинца в природных и сточных водах фотометрическим методом с дитизоном
88	Свинец	0,006 (2)	2,0-100	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.59-96.

		0,03(2) <i>0,03(2)</i>	мкг/дм ³		МВИ массовой концентрации кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца и цинка в природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектрометрии после проточного сорбционного концентрирования
89	Свинец	0,006 (2) 0,03(2) <i>0,03(2)</i>	мкг/дм ³ 0,5-30 30-80 80-1000	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2:4.63-96. МВИ массовых концентраций ионов меди, свинца, кадмия в пробах питьевых, природных и сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии
90	Свинец	0,006 (2) 0,03(2) <i>0,03(2)</i>	1-1000 мкг/дм ³	ИВА	ПНД Ф 14.1:2:4.69-96. МВИ массовых концентраций кадмия, свинца, меди и цинка в питьевых, природных и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии
91	Свинец	0,006 (2) 0,03(2) <i>0,03(2)</i>	мкг/дм ³ 1,0-10,0 10,0-50,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.134-98. МВИ массовой концентрации металлов (кадмия, меди, свинца, никеля, хрома, кобальта, железа, марганца, цинка, титана, алюминия) в пробах питьевой, природной и сточной воды атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией

92	Свинец	0,006 (2) 0,03(2) 0,03(2)	мкг/дм ³ 1-10 10-50		ЦВ 3.16.02-95 «А». МВИ массовой концентрации металлов
93	Стронций	0,4 (3) 7,0(2) 7,0(2)	0,1-1,0 1,0-10 10-20	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.137-98. МВИ массовых концентраций магния, кальция и стронция в питьевых, природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектрометрии
94	Стронций	0,4 (3) 7,0(2) 7,0(2)	0,1-10 10-20	ПФ	ПНД Ф. 14.1:2:4.138-98. МВИ массовых концентраций натрия, калия, лития и стронция в питьевых, природных и сточных водах методом пламенно-эмиссионной спектрометрии
95	Сульфат-ион	100(4) 500(4) 500(4)	10,0-10000	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.23-95. МВИ массовой концентрации анионов фторидов, хлоридов, фосфатов, нитратов, сульфатов в поверхностных, питьевых и сточных водах методом ионной хроматографии
96	Сульфат-анион	100(4) 500(4) 500(4)	0,05-100,0	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2.82-96. МВИ массовых концентраций сульфит-, сульфат- и тиосульфат-ионов в природных и сточных водах, технологических растворах методом ионной хроматографии

97	Сульфат-анион	100(4) 500(4) 500(4)	50-300	ТМ	ПНД Ф. 14.1:2.107-97. МВИ содержания сульфатов в пробах природных и очищенных сточных вод титрованием солью бария в присутствии ортанилового К
98	Сульфат-анион	100(4) 500(4) 500(4)	50-300	ТМ	ПНД Ф. 14.1:2.108-97. МВИ содержания сульфатов в пробах природных и очищенных сточных вод титрованием солью свинца в присутствии дитизона
99	Сульфат-анион	100(4) 500(4) 500(4)	Без кон- центр. 0,1-150 С концен- трир. 0,01-0,1	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.132-98. МВИ массовых концен- траций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов, фосфатов в пробах питье- вой, природной и сточно воды методом ионной хроматографии
100	Сульфиды	Не норм. Отс. (3) <i>Не нормир.</i>	0,01-2,00	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.25-96. МВИ массовой концен- трации сульфидов в при- родных водах на анализа- торе «Флюорат-02»
101	Сульфиды	Не норм. Отс. (3) <i>Не нормир.</i>	0,005-2,5	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.126-98. МВИ массовой концен- трации сульфидов в при- родных, питьевых и сточных водах на анали- заторе «Флюорат-02»
102	Сурьма	Не нормир. 0,05(2) 0,05(2)	0,0001- 0,001	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2:4.12-95. МВИ массовой концен- трации сурьмы в природ- ных, питьевых и очищен- ных сточных водах мето- дом инверсионной вольт- амперометрии

103	Сухой остаток	Не нормир.	50-25000	ГМ	ПНД Ф. 14.1:2.114-97. МВИ массовой концентрации сухого остатка в пробах природных и очищенных сточных вод гравиметрическим методом
104	Фенол	0,001 (3) 0,001(4)/0,1 (4) 0,25 (фенольный индекс)	1,00-15,00	ЖХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.8-95. МВИ массовой концентрации фенола в питьевых, хозяйственно-бытовых и поверхностных водах методом жидкостной хроматографии
105	Фенол	0,001 (3) 0,001(4)/0,1 (4) 0,25 (фенольный индекс)	4,0 10-0,4	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2:4.18-95. МВИ массовой концентрации фенола в пробах питьевых, природных и очищенных сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии
106	Фенол	0,001 (3) 0,001(4)/0,1 (4) 0,25 (фенольный индекс)	0,0005-25,0	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.34-95. МВИ массовой концентрации фенола в природных и сточных водах
107	Фенол	0,001 (3) 0,001(4)/0,1 (4) 0,25 (фенольный индекс)	мкг/дм ³ Фотоэлек. 2-25. Спектрофотометр. 2-25	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.104-97. МВИ суммарных содержаний летучих фенолов в пробах природных и очищенных сточных вод ускоренным экстракционно-фотометрическим методом без отгонки
108	Фенол	0,001 (3) 0,001(4)/0,1 (4) 0,25 (фенольный индекс)	мкг/дм ³ 2-30	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.105-97. МВИ суммарных содержаний летучих фенолов в пробах природных и очищенных сточных вод экстракционно-фотометрическим методом после отгонки с паром

109	Фенол	0,001 (3) 0,001(4)/0,1 (4) 0,25 <i>(фенольный индекс)</i>	0,0005-1,0	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.117-97. МВИ массовой концентрации фенола в пробах природных вод на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
110	Формальдегид	0,1 (4) 0,5(2) <i>0,05(2) при озонировании</i>	0,01-2,0	ФМ	ПНД Ф. 1:2.84-96. МВИ массовой концентрации формальдегида в природных и сточных водах фотометрическим методом
111	Формальдегид	0,1 (4) 0,05(2) <i>0,05(2) при озонировании</i>	0,025-0,25	ФМ	ПНД Ф.14.1:2.97-97. МВИ содержания формальдегида в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом с ацетил ацетоном
112	Формальдегид	0,1 (4) 0,05(2) <i>0,05(2) при озонировании</i>	0,02-0,5	ЛМ	ПНД Ф.14.1:2:4.120-97. МВИ массовой концентрации формальдегида в пробах природных, питьевых и сточных вод на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
113	Цинк	0,01(3) 1,0(3) 5,0(3)	0,01-1,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2.22-95. МВИ массовой концентрации железа, кадмия, свинца, цинка и хрома в пробах природных и сточных вод методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии
114	Цинк	0,01(3) 1,0(3) 5,0(3)	0,005-2	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.32-95. МВИ массовой концентрации цинка в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе жидкости «Флюорат-02»

115	Цинк	0,01(3) 1,0(3) 5,0(3)	1,0-50,0 мкг/дм ³	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.59-96. МВИ массовой концентрации кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца и цинка в природных и сточных водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии после проточного сорбционного концентрирования
116	Цинк	0,01(3) 1,0(3) 5,0(3)	0,05-0,5	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2:60-96. МВИ массовой концентрации ионов цинка в природных и очищенных сточных водах фотометрическим методом с дитизином
117	Цинк	0,01(3) 1,0(3) 5,0(3)	мкг/дм ³ 0,01-10,0	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2:4.64-96. МВИ массовой концентрации ионов цинка в пробах питьевых, природных и сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии
118	Цинк	0,01(3) 1,0(3) 5,0(3)	10-1000 мкг/дм ³	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2:4.69-96. МВИ массовых концентраций кадмия, свинца, меди и цинка в питьевых, природных и очищенных сточных водах методом инверсионной вольтамперометрии
119	Цинк	0,01(3) 1,0(3) 5,0(3)	0,009-0,10 Св.0,10	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.81-96. МВИ массовой концентрации ионов кадмия, свинца и цинка в пробах атмосферных осадков, питьевых и сточных водах сорбционно-абсорбционным методом с применением концентрирующих патронов

120	Цинк	0,01(3) 1,0(3) 5,0(3)	1,0-50,0	ААС	ПНД Ф 14.1:2:4.134-98. МВИ массовой концентрации цинка в пробах природной и сточной воды атомно-абсорбционным методом с электрометрической автоматизацией
121	Цианид-анион	0,05 (3) 0,035(2) 0,035(2)	0,05-1,0	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.53-96. МВИ массовой концентрации цианидов в природных и сточных водах фотометрическим методом с пиридии-бензидином
122	Цианид-анион	0,05 (3) 0,035(2) 0,035(2)	0,005-0,25	ФМ	ПНД Ф 14.1:2.56-96. МВИ массовой концентрации цианидов в природных и сточных водах фотометрическим методом с пиридином и барбитуровой кислотой
123	Хлорид-ион	300,0 (4) 350(4) 350(4)	10-250	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.96-97. МВИ содержания хлоридов в пробах природных очищенных сточных вод argentометрическим методом
124	Хлорид-ион	300,0 (4) 350(4) 350(4)	10-100	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.111-97. МВИ массовой концентрации хлорид ионов в пробах природных и очищенных сточных вод меркуриметрическим методом
125	Хлорид-ион	300,0 (4) 350(4) 350(4)	Без концен. 0,1-150 С концен. 0,01-0,1	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.132-98. МВИ массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов, фосфатов в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии

126	Хлорид-ион	300,0 (4) 350(4) 350(4)	2,0-2000	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.23-95. МВИ массовой концентрации анионов фторидов, хлоридов, фосфатов, нитратов, сульфатов в поверхностных, питьевых и сточных водах методом ионной хроматографии
127	Хлор активный	Отс. (1) Отс. (3) 0,3-0,5(3)	0,05-0,3 0,3-1,0 1,0-5,0	ТМ	ПНД Ф. 14.1:2.113-97. МВИ массовой концентрации «активного хлора» в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом
128	Химическое потребление кислорода (ХПК)	Не нормир. 30,0 15,0	30-1500	ПМ	ПНД Ф. 14.1:2.19-95. МВИ массовой концентрации химически потребляемого кислорода в пробах природных и сточных вод бихроматно-потенциометрическим методом
129	Химическое потребление кислорода (ХПК)	Не нормир. 30,0 15,0	4,0-80,0	ТМ	ПНД Ф. 14.1:2.100-97. МВИ химического потребления кислорода в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом
130	Хром	Cr ³⁺ 0,07 (3) Cr ⁶⁺ 0,02 (3) Cr³⁺0,5 (3) Cr⁶⁺0,03 (3) Cr ³⁺ 0,5 (3) Cr ⁶⁺ 0,05 (3)	0,02-5,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2.22-95. МВИ массовой концентрации железа, кадмия, свинца, цинка и хрома в пробах природных и сточных вод методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии

131	Хром	Cr ³⁺ 0,07 (3) Cr ⁶⁺ 0,02 (3) Cr³⁺0,5 (3) Cr⁶⁺0,03 (3) Cr ³⁺ 0,5 (3) Cr ⁶⁺ 0,05 (3)	0,002-0,005 0,005-0,02 0,02-0,20	ЛМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.30-95. МВИ массовой концентрации хрома общего в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
132	Хром	Cr ³⁺ 0,07 (3) Cr ⁶⁺ 0,02 (3) Cr³⁺0,5 (3) Cr⁶⁺0,03 (3) Cr ³⁺ 0,5 (3) Cr ⁶⁺ 0,05 (3)	мкг/дм ³ 1,0-20,0 20,0-90,0 90,0-150,0	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.52-96. МВИ массовой концентрации хрома в природных и сточных водах фотометрическим методом с дифенилкарбазидом
133	Хром	Cr ³⁺ 0,07 (3) Cr ⁶⁺ 0,02 (3) Cr³⁺0,5 (3) Cr⁶⁺0,03 (3) Cr ³⁺ 0,5 (3) Cr ⁶⁺ 0,05 (3)	мкг/дм ³ 1,0-15,0 15,0-1000	ИВА	ПНД Ф. 14.1:2:4.72-96. МВИ массовой концентрации ионов хрома в пробах питьевых, природных и сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии
134	Хром	Cr ³⁺ 0,07 (3) Cr ⁶⁺ 0,02 (3) Cr³⁺0,5 (3) Cr⁶⁺0,03 (3) Cr ³⁺ 0,5 (3) Cr ⁶⁺ 0,05 (3)	мкг/дм ³ 1,0-5,0 5,0-50,0	ААС	ПНД Ф. 14.1:2:4.134-98. МВИ массовой концентрации металлов (кадмия, меди, свинца, никеля, хрома, кобальта, железа, марганца, цинка, титана, алюминия) в пробах питьевой, природной и сточной воды атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией
135	Фосфат-ион	0,05(4) олиг. 0,15(4) мезо 0,2(4) эвтр. 3,5(4) 3,5(3)	3,0-5000	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.23-95. МВИ массовой концентрации анионов фторидов, хлоридов, фосфатов, нитратов, сульфатов в поверхностных, питьевых и сточных

					водах методом ионной хроматографии
136	Фосфат-ион	0,05(4) олиг. 0,15(4) мезо 0,2(4) эвтр. 3,5(4) 3,5(3)	0,05-0,5 0,5-1,0	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.112-97. МВИ массовой концентрации фосфат ионов в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом после восстановления аскорбиновой кислотой
137	Фосфат-ион	0,05(4) олиг. 0,15(4) мезо 0,2(4) эвтр. 3,5(4) 3,5(3)	Без концентр. 0,1-150 С концентр. 0,01-0,1	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.132-98. МВИ массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов, фосфатов в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии
138	Фосфор общий	Не нормир.	0,04-0,10 0,10-0,20 0,20-0,40	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2.106-97. МВИ фосфора общего в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом после окисления персульфатом
139	Фторид-ион	0,75 (3)	1,0-1000	ИХ	ПНД Ф 14.1:2:4.23-95. МВИ массовой концентрации анионов фторидов, хлоридов, фосфатов, нитратов, сульфатов в поверхностных, питьевых и сточных водах методом ионной хроматографии
140	Фторид-ион	0,05 (3) Не нормир. 1,5(2) I и II p-н	0,05-0,25 0,25-1,00 1,0-2,0	ЛМ	ПНД ф.14,1:2:4.33-95. МВИ массовой концентрации фторида в пробах природной,

		1,2(2) III р- н			питьевой и сточной воды на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
141	Фторид-ион	0,05 (3) Не нормир. 1,5(2) I и II р-н 1,2(2) III р- н	0,05-0,5 0,5-1,0	ФМ	ПНД Ф. 14.1:2:4.127-98. МВИ массовой концентрации фторида в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе жидкости «Флюорат-02»
142	Фторид-ион	0,05 (3) Не нормир. 1,5(2) I и II р-н 1,2(2) III р- н	Без кон- центр. 0,1-150 С концен- трир. 0,01- 0,1	ИХ	ПНД Ф. 14.1:2:4.132-98. МВИ массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов, фосфатов в пробах питьевой, природной и сточной воды методом ионной хроматографии

Учебное издание

Бузмаков Сергей Алексеевич, Костарев Сергей Михайлович

ВВЕДЕНИЕ В ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Учебное пособие

Редактор *Н.В.Петрова*

Корректор *С.Б.Русиешвили*

Подписано в печать 05.11.2009.

Формат 60x84/16. Усл.печ.л. 10,46.

Тираж 130 экз. Заказ

Редакционно-издательский отдел

Пермского государственного университета

614990, Пермь, ул.Букирева,15

Типография Пермского государственного университета

614990, Пермь, ул. Букирева,15