

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

по курсу

«МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Ч. 2

Определение и основные виды мониторинга

Для анализа и прогнозирования развития экологической ситуации в глобальном и региональном масштабах необходимо знание различных геофизических процессов, антропогенных эффектов, а также факторов, которые их вызывают.

Действие антропогенных факторов на биосферу оценивают по изменению свойств основных ее элементов, экологическим последствиям их влияния (нарушения в экосистемах), а также по изменению состояния здоровья людей.

Каждая группа антропогенных факторов определяет своим влиянием такие изменения в биосфере:

- выброс в биосферу химически и физически активных веществ, производит изменение состояния и свойств атмосферы; крупномасштабные изменения циркуляции в атмосфере и океане; нарушение стойкости земных и водных экосистем; снижение работоспособности людей;

- выброс в биосферу инертного материала (аэрозольных частичек) обуславливает изменение состава и свойств вод суши; погоды и климата; экосистемы мирового океана;

- прямое нагревание атмосферы приводит к изменению состава свойств вод мирового океана; перераспределению и изменению восстанавливаемых абиотических (водных, климатических) ресурсов; негативным генетическим эффектам;

- физические действия, изменяющие поверхность суши и растительного слоя (эрозия, пожары) выливаются в трансформации состояния биоценоза, озонового слоя (изменение прохождения ультрафиолетового излучения, радиоволн); исчезновении и генетических изменениях существующих видов, появления новых;

- биологическое действие выражается в изменении литосферы; прозрачности атмосферы, прохождении солнечного излучения, уменьшении биопродуктивности экологических систем и количестве популяций, деградации лесов; уменьшении длительности жизни;

- уничтожение ресурсов (невозобновимых и возобновимых) приводит к изменению криосферы (оболочки Земли, в составе которой присутствует лёд); эрозии земной поверхности, колебаний отношения количества лучистой энергии Солнца, отраженной от поверхности Земли, к количеству направленной на эту поверхность энергии); деградации грунтов; снижении темпов прироста населения.

Наблюдение в границах системы мониторинга по действию основных антропогенных факторов и процессов группируются по таким направлениям:

- наблюдение за локальными источниками загрязнения и загрязняющими факторами. Они осуществляются на территориях отдельных объектов (предприятиях, населенных пунктах, участках ландшафтов) в форме контролирования количественного и качественного состава загрязняющих веществ которые содержатся в выбросах и сбросах, в местах их хранения;

- наблюдение за состоянием природной среды. Сосредоточены такие наблюдения на отслеживании геофизических (природные явления

катастрофического характера: вулканы, землетрясения, эрозии, цунами), физико-географических (распределение суши и воды, рельеф, природные ресурсы, народонаселение, урбанизация), геохимических (круговорот веществ, химическое, шумовое загрязнение атмосферы), химических (химический состав атмосферных примесей природного и антропогенного происхождения, осадки, поверхностные и подземные воды, грунт, растения, основные пути распространения загрязнителей), явлений, процессов и изменений с фиксацией соответствующих данных;

- наблюдение за состоянием биотической составляющей биосферы. Отслеживаются реакции отдельных организмов, популяций или группировок (групп растительных и животных организмов, которые постоянно или временно сосуществуют на определенных территориях), а также наблюдают за функциональными и структурными биологическими особенностями с приростом биомассы за час времени, скоростью поглощения разных веществ растениями или животными, численностью видов растений и животных, общей биомассой;

- наблюдение за реакцией больших систем (климат, мировой океан, биосфера). Для установления динамики изменений состояния биосферы замеры повторяют через определенные промежутки времени, а важные показатели отслеживают постоянно. Система наблюдений может основываться на организации замеров в конкретных точках (на станциях) или на обширной территории и получении интегральных показателей. Часто эффективным является комбинированное использование обоих подходов.

Все вышесказанное формирует систему мониторинга, блок-схема которой представлена на рисунке.

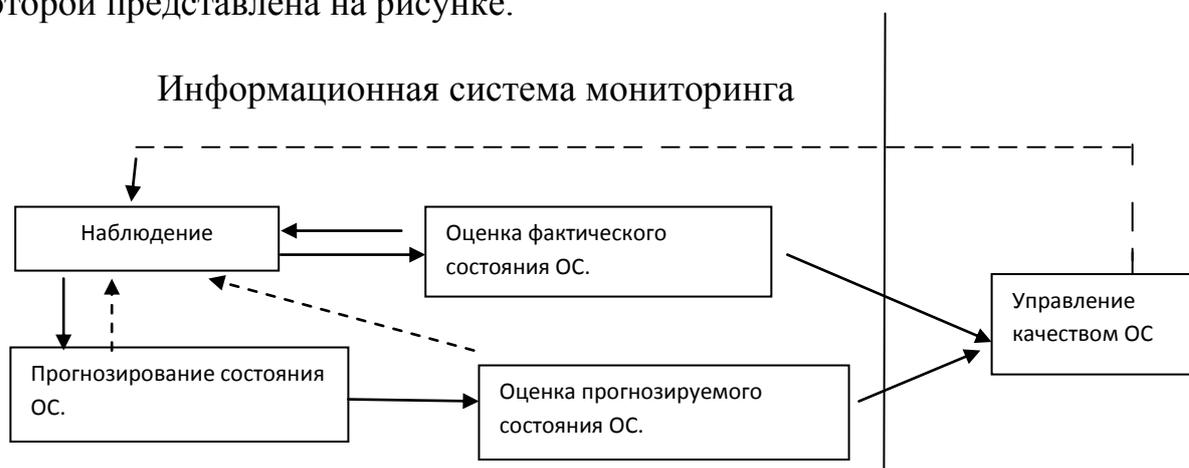


Рисунок – Блок-схема системы мониторинга

Блоки «наблюдение» и «прогноз состояния» тесно связаны между собой; так как прогноз состояния ОС возможен лишь при наличии репрезентативной информации о фактическом состоянии (прямая связь).

Прогнозирование, с одной стороны, предусматривает знание закономерностей изменений состояния естественной среды, наличие схемы и возможности численного расчета, с другой – направленность прогноза в

значительной мере должна определять структуру и состав сети наблюдений (обратная связь).

Дистанционные виды мониторинга

Дистанционный мониторинг - авиационный или космический мониторинг, а также мониторинг за средой с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах Земли, показания которых передаются в центры наблюдения с помощью методов дальней передачи информации: радио, проводам, через спутники и т.п.

Одним из основных источников данных для экологического мониторинга являются материалы дистанционного зондирования (ДЗ), их объединяют по типу данных, получаемых с носителей:

- **космические** (пилотируемые орбитальные станции, корабли многоразового использования, автономные спутниковые съемочные системы и т.п.);

- **авиационного базирования** (самолеты, вертолеты и микроавиационные радиоуправляемые аппараты) составляют значительную часть дистанционных данных как противовеса контактных (прежде всего наземных) видов съемок, способов получения данных измерительными системами в условиях физического контакта с объектом съемки;

- разнообразные методы **морского** (наводного) и **наземного** базирования, включая, например: сейсмо, электромагниторазведку и иные методы геофизического зондирования недр, гидроакустические съемки рельефа морского дна с помощью гидролокаторов бокового обзора, иные способы, основанные на регистрации собственного или отраженного сигнала волновой природы.

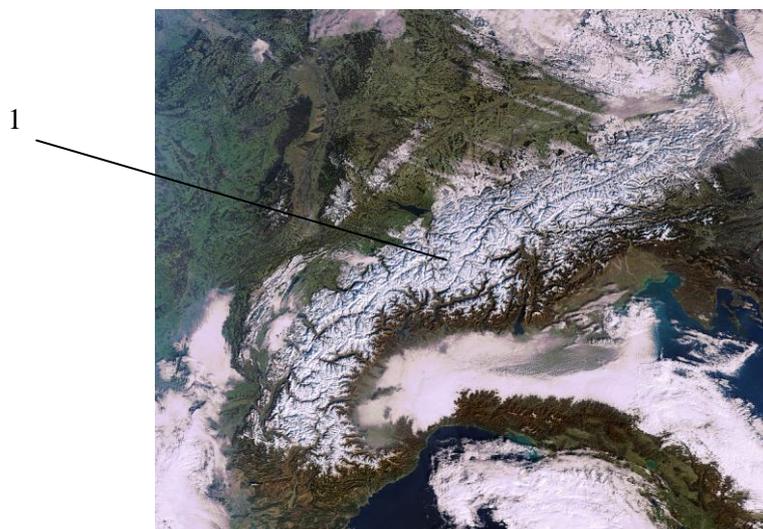
Дистанционное зондирование осуществляется специальными приборами – **датчиками**.

К пассивным датчикам относятся оптические и сканирующие устройства, действующие в диапазоне отраженного солнечного излучения, включая ультрафиолетовый, видимый и ближний инфракрасный диапазоны.

К активным датчикам относятся радарные устройства, сканирующие лазеры, микроволновые радиометры и др. В настоящее время в области разработки оперативных космических электронных систем дистанционного зондирования наметилась тенденция к комбинированному использованию различных многоканальных, многоцелевых датчиков с высоким разрешением, включая всепогодное оборудование.

Получаемые документы очень разнообразны по масштабу, разрешению, геометрическим, спектральным и иным свойствам. Все зависит от вида и высоты съемки, применяемой аппаратуры, а также от природных особенностей местности, атмосферных условий и т.п. Главные качества дистанционных изображений, особенно полезные для составления карт, - это их высокая детальность, одновременный охват обширных пространств, возможность получения повторных снимков и изучения труднодоступных территорий. Благодаря этому данные дистанционного зондирования нашли в картографии разнообразное применение: их используют для составления и

оперативного обновления топографических и тематических карт, картографирования малоизученных и труднодоступных районов (например, высокогорий).



1 – заснеженные вершины гор.

Рисунок – Фотография высокогорного района

Съемки ведут в видимой, ближней инфракрасной, тепловой инфракрасной, радиоволновой и ультрафиолетовой зонах спектра. При этом снимки могут быть черно-белыми зональными и панхроматическими, цветными, цветными спектрзональными и даже - для лучшей различимости некоторых объектов - ложноцветными, т.е. выполненными в условных цветах.

Главные достоинства аэроснимков, космических снимков и цифровых данных, получаемых в ходе дистанционного зондирования, - их большая обзорность и одномоментность. Они покрывают обширные, в том числе труднодоступные, территории в один момент времени и в одинаковых физических условиях. Снимки дают интегрированное и вместе с тем генерализованное изображение всех элементов земной поверхности, что позволяет видеть их структуру и связи. Очень важное достоинство - повторность съемок, т.е. фиксация состояния объектов в разные моменты времени и возможность прослеживания их динамики.

Существует несколько основных направлений применения материалов дистанционного зондирования в целях картографирования:

- составление новых топографических и тематических карт;
- исправление и обновление существующих карт;
- создание фотокарт, фотоблок-диаграмм и других комбинированных фото;
- создание картографических моделей;
- составление оперативных карт и мониторинг.

Для составление оперативных карт проводят быструю автоматическую обработку поступающих дистанционных данных и преобразование их в

картографический формат. Наиболее известны оперативные метеорологические карты.

Недостатки космических методов. Поскольку площадь поверхности Земли весьма велика, и разрешение аппаратуры спутниковой фотосъёмки также достаточно значительно, то базы данных спутниковых фотографий получаются крайне объёмными (десятки и сотни терабайт), а обработка изображений (в целях создания пригодных для использования изображений из «сырой» графической информации) — занимает слишком много времени.

Фотокамеры, установленные на спутниках, весьма чувствительны к погодным условиям, которые существенно влияют на качество снимков. Обычно крайне сложно получить изображения районов с высокой облачностью, например, вершин горных пиков.

Компании, запускающие коммерческие спутники, не переводят свои изображения в статус общественного достояния, а предлагают каждому лицензировать полученные от них изображения, поэтому возможность легального создания на их основе других продуктов сведена к минимуму.

Последний недостаток — это сохранение государственной тайны, а также тайны личной жизни тех, кто не хотел бы быть «увиденным сверху». (Компания Google в сервисе Google Maps).

Системы наземного дистанционного наблюдения

Преимуществом дистанционного наблюдения является то, что в одной базовой станции для хранения и анализа могут использоваться многие каналы данных. Это резко повышает оперативность мониторинга при достижении пороговых уровней контролируемых показателей, например, на отдельных участках контроля. Такой подход позволяет по данным мониторинга предпринять немедленные действия, если пороговый уровень превышен.

Наземные варианты дистанционных методов исследования рассматриваются, главным образом, в аспекте горизонтального удаления (дистанцирования) от объектов, находящихся на поверхности.

Наблюдения могут вестись аппаратурой, как непосредственно находящейся на земной поверхности, так и размещающейся на мачтах, крышах зданий или автомобилях. Поэтому предельная горизонтальная дальность наземных методов ДЗ, ограничивается абсолютной высотой размещения приёмно-передающих устройств, абсолютной высотой расположения наблюдаемого объекта, а также кривизной поверхности Земли.

В этом аспекте к наземным методам относятся: визуальные, фотографические и телевизионные методы, тепловизионные, лидарные методы, с помощью которых решаются, вопросы экологии, загрязнения атмосферного воздуха, исследования и мониторинга урбанизированных территорий и производственно-техногенных систем.

Методы наземных дистанционных исследований:

Фотографический и телевизионный методы используются, главным образом, как методы регистрации и документации наблюдаемых визуально объектов и процессов. Эти методы наиболее часто применяются при геоэкологических исследованиях, инспекциях, экспертизах, а их материалы широко используются в средствах массовой информации (печать, телевидение). Также эти методы используются при геоэкологических исследованиях и документации отложений в береговых обнажениях, на крутых склонах и обрывах, в бортах карьеров и в небольших горных выработках.

Тепловизионная съёмка выполняется как метод получения дополнительной информации и как метод диагностики и контроля состояния теплотехнических и инженерных сооружений. При этом используются портативные переносные тепловизоры, пирометры. Эта съёмка позволяет выявить скрытые дефекты турбин, дымовых труб, корпусов производственных и жилых зданий.

Лидарные дистанционные методы используются для определения концентрации и пространственно-временных вариаций полей аэрозольных загрязнений.

Лидарными методами определяются как общая концентрация аэрозолей в атмосфере, так и их химический состав (CO, NO, NO₂, SO₂ и др.) на удалении до 15 км с привязкой по времени и месту.

Классификация видов мониторинга

Существуют различные принципы классификации систем мониторинга которые обобщенно можно представить в виде таблицы:

Таблица – Классификация систем мониторинга

Принципы классификации	Существующие или разрабатываемые системы (подсистемы) мониторинга
1	2
Универсальные системы	Глобальный мониторинг (базовый, региональный и импактный уровни), включая фоновый, международный мониторинг (пример, мониторинг трансграничного переноса загрязняющих веществ)
Реакция основных составляющих биосферы	Геофизический мониторинг Биологический мониторинг
Различные среды	Мониторинг загрязнений и изменений в атмосфере, гидросфере, почве, загрязнений биоты. Варианты: мониторинг атмосферы, океана, поверхности суши (с реками и озерами) криосферы.

1	2
Факторы и источники воздействия	Ингредиентный мониторинг (например, радиоактивных продуктов, шумов и т.д.) Мониторинг источников загрязнений.
Острота глобальность проблемы	Мониторинг океана Мониторинг озоносферы Мониторинг генетический
Методы наблюдений	Мониторинг по физическим, химическим, и биологическим показателям Спутниковый (дистанционный) мониторинг
Системный подход	Медико-биологический мониторинг Экологический мониторинг Климатический мониторинг Варианты: биоэкологический, геоэкологический, биосферный мониторинг

Различные виды мониторинга можно проводить на определенных уровнях: локальном, региональном, глобальном, которые отличаются площадью охвата, системой, программами наблюдений, объектами и предметами исследований. Сравнительные характеристики видов представлены в таблице.

Таблица – Сравнительная характеристика уровней мониторинга

Параметры	Локальный	Региональный	Глобальный
Площадь, охваченная системой мониторинга, км ²	10-100	10 ³ -10 ⁶	До 10 ⁷ -10 ⁸
Расстояние между пунктами отбора проб, км	0,01-10	10-500	До 3000-5000
Периодичность исследовательских процессов	Дни месяца	года	Десятилетия-столетия
Частота наблюдений	Минуты-часы	Декада-месяц	2-6 раз в год
Количество компонентов, которые наблюдаются	3-30	120-1500	10 ³ -10 ⁶
Точность	Части ПДК	До 30%	Десятые доли, %
Оперативность выдачи информации	В реальном масштабе времени	Через 1-3 месяца с начала отбора проб	Годы с дня отбора проб

Экологический мониторинг

Задание экологического мониторинга основывается на выявлении в экосистемах изменений антропогенного характера. Для его осуществления пригодны методы, которые основываются как на отдельных измерениях параметров загрязнения биоты, реакции на действие антропогенных факторов, так и на постоянном определении интегральных показателей на больших территориях.

Экологический мониторинг предполагает обязательное наблюдение на таких уровнях:

- импактный уровень – наблюдение за территориями, которые подвергаются антропогенному влиянию, которое определяет опасные или критические последствия;

- региональный уровень – наблюдение за процессами и явлениями в границах определенного региона;

- фоновый (базовый) уровень – глобальные, региональные наблюдения за состоянием экосистем и прогнозирование в них изменений, которые происходят без прямого воздействия антропогенных факторов.

Для осуществления системы экологического мониторинга окружающей среды производится:

- районирование территории (раздел всей территории, на которой будет осуществляться экологический мониторинг на таксоны – группы родственных по определенным параметрам объектов разных размеров и экологической значимости: ландшафтные районы в границах области, административных районов, водозборные бассейны, городские агломерации, агропромышленные комплексы);

- создание сети объектов наблюдения (размещение на подконтрольной территории мест (объектов), наблюдения состояния компонентов природной среды (атмосферного воздуха и осадков) поверхностных, грунтовых вод, грунта и растительности);

- определяют методы и показатели, которые необходимо контролировать;

- выбирают наиболее характерные виды и признаки экосистем, изучают реакции элементов биосферы на антропогенное влияние с помощью натуральных и лабораторных экспериментов, математическое моделирование, анализ результатов полевых наблюдений, которые дают возможность выявить основные тенденции изменения экосистемы, найти зависимость между действием различных факторов и биологическими реакциями.

Полевые наблюдения проводятся в природных условиях. Их широко используют для оценки состояния грунта (агрохимические, агрофизические, биохимические исследования), растительных группировок (ботанические, физиологические исследования), климатических условий. Однако с помощью таких исследований не всегда можно выяснить лимитирующие факторы среды, которые являются определяющими для стойкого функционирования экосистемы, природного района, это вынуждает к использованию экспериментальных методов.

Экспериментальные исследования проводят в полевых или лабораторных условиях с целью изучения и анализа влияния разных антропогенных факторов на сложные биологические системы. Используя их результаты, моделируют возможные изменения среды, выявляют факторы, которые их вызывают.

Математическое моделирование дает возможность установить зависимость между действием факторов и реакции биоты в сложных экосистемах, установить чувствительность экосистемы к конкретному фактору, обосновать оптимальное количество параметров и показателей, по которым необходимо проводить наблюдение.

При настраивании экологического мониторинга встает вопрос о выборе из большого количества биологических видов самых репрезентативных и достаточно чувствительных. Ими могут быть растения, животные, микроорганизмы, грибы (биоиндикаторы), жизненные функции которых взаимосвязаны с определенными параметрами среды.

С помощью биоиндикаторов осуществляют биомониторинг – наблюдение за состоянием биотической составляющей биосферы и ее реакций на антропогенные действия.

Значительное количество организмов чувствительны к определенным факторам среды (химический состав атмосферы, грунта, вод, климатических и погодных условий, присутствию других организмов) и не могут существовать при их изменении. (Пример, лишайники являются биоиндикаторами чистого воздуха).

Самым применяемым методом биотестирования является фитологическое картографирование (горизонтальная проекция наземных растений на грунт в сравнении с эталоном (состоянием заповедной территории), анализ изменений в составе и численности растений, животных групп, анализ явных повреждений организмов).

При оценивании состояния биологической системы берут во внимание:

- типовой для экологической системы видовой состав живых организмов (определяют доминантные виды, которые создают внешний вид экосистемы, и субдоминантные виды, которых в экосистемах меньше, они характеризуют отдельную местность);

- объем первичной биологической массы полученной в результате фотосинтеза и вторичной (биомассы, аккумулированной гетеротрофными организмами, которые употребляют готовое органическое вещество других организмов и продуктов их жизнедеятельности, которые производит экологическая система при оптимальных условиях);

- стабильность структуры и различных видов разных трофических уровней, т.е. определенных совокупностей организмов с различными типами питания;

- скорость обмена веществ и энергии в экосистеме, от чего зависит возможность их биологического самоочищения;

- режим абиотических условий и ресурсов, который характеризует возможность существования определенных видов, популяций.

При оценивании биологической системы различают функциональные (продолжительность вегетации, состояния) и структурные (изменение общей численности, плотность) показателей биоты.

Фоновый мониторинг

Исследование экологических изменений на фоновом уровне предполагает наблюдение в отдаленных от локальных источников загрязнений зонах, т.е. фоновые наблюдения.

Основным заданием фонового мониторинга является выяснение и фиксация показателей, которые характеризуют природный фон, а также глобальные и региональные изменения в процессе развития биосферы. Его организуют в биосферных заповедниках, где изучают, контролируют и прогнозируют антропогенные изменения биосферы, внутренние процессы и явления, которые происходят в экосистемах.

Фоновое глобальное состояние биосферы изучают на фоновых станциях, которые формируются из стационарного наблюдательного полигона (участка для отбора проб, гидропостов, наблюдательных скважин) и химической лаборатории, расположенных на территориях биосферных заповедников.

Сейчас в 76 странах мира функционирует до 300 биосферных заповедников. Площадь каждого из них составляет от 300 до 2 млн. га. Качественное и количественное фоновое состояние природной среды в далеком прошлом, до начала влияния человека, можно отследить по данным исторического мониторинга – анализ колец погибших или древних деревьев, проб ледников, донных отложений и т.д.

Программа фонового мониторинга формируется из абиотической и биотической составляющих.

К абиотической составляющей принадлежат наблюдения за климатическими, грунтовыми, гидрологическими, рельефными, геологическими условиями и явлениями ОС, которые влияют на организмы экосистем.

Биотическая составляющая охватывает оценку состояния биоты, прогнозирование ее реакций на незначительное изменение природной среды.

Глобальная система мониторинга ОС

В 1974 году была принята программа глобального мониторинга которая предполагает систематическое изучение окружающей среды по единым правилам и унифицированным методикам на 8 континентальных, 77 базовых, 66 биосферных региональных станциях, размещенных в разных точках Земли. Она охватывает наблюдение, оценку и прогнозирование изменений природных процессов, контролирование энергетического и теплового баланса Земли, наблюдение за уровнем радиации, углекислого газа, кислорода в тропосфере (частично в литосфере), глобальным увеличением фонового загрязнения атмосферы, состоянием мирового океана, изменениями климата, миграционными путями животных.

Система глобального мониторинга выполняет такие задачи:

- определение уровней отдельных критических загрязнителей в среде, анализ их распределения в пространстве и изменчивости во времени;
- изучение размеров и скорости потоков загрязняющих веществ, их превращений и соединений;
- сравнение используемых в разных странах методов наблюдений и анализ изменений окружающей среды;
- обеспечение необходимой для принятия управленческих решений глобальной и региональной информации;
- предупреждение о возможных природных и антропогенных катастрофах.

Система глобального мониторинга реализуется на импактном, региональном, фоновом уровнях, для которых разработаны специальные программы, и которые формируют на основе выборов приоритетных загрязняющих веществ и интегральных характеристик, используя определенную совокупность критериев (таб.).

Таблица - Классы приоритетности:

Класс	Загрязняющее вещество	Среда	Уровень мониторинга
1	Диоксид серы, взвешенные частицы Радионуклиды	Воздух Пища	И, Р, Ф И, Р
2	Озон Неорганические соединения, диоксиды Кадмий	Воздух Биота, человек Вода, пища, Человек	И (тропосфера) Ф(стратосфера) И, Р И
3	Нитраты, нитриты	Вода, пища	И
4	Оксиды азота Ртуть Свинец	Воздух Вода, пища Воздух, пища	И И, Р И
5	Диоксид углерода Оксид углерода Углеводы нефти	Воздух Воздух Морская вода	Ф И Р, Ф
6	Фториды	Пресная вода	И
7	Асбест Мышьяк	Воздух Питьевая вода	И И
8	Микробиологическое загрязнение Реакционно - способные загрязнители	Пища Воздух	И, Р И

Чем выше класс, тем больший приоритет загрязнителей при организации наблюдений в определенной среде (воздух, питьевая, морская вода, биота, пища (внутреннее поступление загрязняющих веществ в организм человека, животного)) на определенном уровне (импактный, региональный, фоновый).

Климатический мониторинг

При глобальных изменениях окружающей среды определяющую роль играют климатические изменения природными и антропогенными факторами. Пребывая в тесной взаимосвязи со всеми компонентами природной среды, климат (многолетний режим погоды, присущий данной местности) существенно влияет на них, на условия жизни и самочувствие человека.

К климатическому мониторингу принадлежит сбор данных о климате прошлого. Для этого изучают ископаемые, данные отложения, на которых отпечатываются колебания и изменения климата на протяжении сотен и тысяч лет.

На основании возникновения определенных особенностей климата, в частности вследствие влияния на него антропогенноизменённой подстилающей поверхности (строительство гидротехнических строений, изменение площади лесных насаждений, строительство городов), а также возможного влияния интенсивных тепловых выбросов делают выводы об объеме антропогенного влияния.

Климатический мониторинг связан с экологическим, в его осуществлении важную роль играют метеорологические службы, которые сформированы из наземных и спутниковых подсистем.

Все основные климатические данные и информацию, необходимую для анализа изменений климата, делятся на группы:

- Измерение основных метеорологических параметров, изучение и анализ атмосферных явлений и процессов, которые характеризуют соответствующее состояние погоды. К этой группе принадлежат данные о температуре и влажности воздуха, атмосферное давление, скорость и направление ветра, интенсивность осадков, гидрологические данные, а также данные о снежном покрове, влажности и глубине промерзания грунта.

- Мониторинг состояния климатической системы. Важными являются данные о состоянии подстилающей поверхности, мониторинг энерго – и массообмена между атмосферой и подстилающей поверхностью, ведомости о водном балансе и его влияние на изменение климата.

- Мониторинг внутренних и внешних факторов, которые влияют на климат и состояние климатической системы. К внешним факторам принадлежат: влияние Солнца и космического излучения. Их интенсивность зависит от солнечной активности, параметров орбиты и скорости обращения Земли.

К внутренним факторам относят тепловые выбросы и выбросы веществ в биосферу, их перераспределение между разными средами. Наблюдение за состоянием температуры воздуха, которые проводят в больших городах и их предместьях, зафиксировали повышение температуры в границах 0,5-1,0 °С. Это обусловлено тепловыми выбросами и их изменением альбеда в больших городах.

- Мониторинг возможных физических и экологических превращений в ОС, которые происходят вследствие климатических изменений и колебаний. Элементы биосферы, чувствительные к колебаниям климата, расположены в

полярных широтах, засушливых местах, а также это экосистемы пустынных зон, высокогорья.

Мониторинг атмосферного воздуха

Общие требования к организации наблюдений за загрязнением атмосферы

Для организации наблюдений необходимо:

- информация о существующих и перспективных источниках загрязнения атмосферы;
- характеристика загрязняющих веществ (токсичность, способность вступать в химические реакции с другими веществами);
- гидрометеорологические данные;
- данные об уровне загрязнения ОС в соседних странах;
- данные о трансграничном переносе вредных веществ.

Сбор этой информации выполняют специальные службы наблюдений, которые составляют систему наблюдений и систему контроля. Система наблюдений обеспечивает наблюдения за качеством атмосферного воздуха в городах, населенных пунктах и территориях, размещенных вне зоны влияния конкретных источников загрязнения.

Система контроля осуществляет наблюдение и контроль за источниками загрязнения, выбросами вредных веществ в атмосферу.

При организации наблюдений за состоянием воздуха, используют предварительные исследования, которые предполагают обследование территории (метеорологические условия, содержание загрязнителей) с помощью передвижных лабораторий, которые отбирают и анализируют пробы с целью изучения действующих источников загрязнения и перспектив развития промышленности. После этого разрабатывают схему расположения постоянных постов наблюдения на территории города, программы их работ. При их размещении приоритетными являются районы проживания с большим количеством людей, где возможно превышение ПДК. Работа таких постов должна отвечать таким условиям:

- обязательное отображение общего состояния воздушного бассейна и контроль за источниками выбросов;
- необходимость осуществления наблюдений за всеми примесями, концентрации которых превышают ПДК;
- обязательное наблюдение пыли, диоксида серы, оксида углерода и оксидов азота.

Контроль за радиоактивными загрязнениями атмосферного воздуха осуществляется на фоновом уровне, а также в зонах влияния атомных электростанций.

Для этого используются специальные станции на расстоянии 50-100 км от возможного источника радиоактивного загрязнения. Для мониторинга в радиусе 25 км используют специальные посты наблюдения где устанавливают датчики гамма – излучения и устройства для отбора проб и анализа воздуха.

Виды постов наблюдений, программы и время наблюдения

Стационарный пост наблюдения. Он предназначен для регулярного отбора проб воздуха с целью дальнейшего лабораторного анализа, постоянной регистрации содержания загрязняющих веществ автоматическими газоанализаторами.

Сеть стационарных постов оборудована помещениями типа «ПОСТ», утепленными павильонами, в которых установлены комплекты устройств и оборудования для отбора проб воздуха и измерения метеорологических параметров: температуры, влажности, скорости и направления ветра. Действующие типы павильонов «ПОСТ-1», «ПОСТ-2», «ПОСТ-2а» отличаются производительностью и степенью автоматизации. Лаборатории типа «ПОСТ-2» являются самыми распространенными.

Лаборатория типа «ПОСТ-2» обеспечивает автоматическое измерение и фиксацию на диаграммной ленте концентраций оксида углерода и диоксида серы; автоматический отбор 33 проб воздуха для определения 5 газообразных примесей, сажи и пыли, ручной отбор 5 проб воздуха на содержание газообразных примесей, сажи и пыли, автоматическое измерение и регистрацию направления и скорости ветра, температуры (- 50 - +50С), влажности атмосферного воздуха (0 – 100 %); контроль за температурой, влажностью и давлением атмосферного воздуха с помощью переносных приборов.

Лабораторию «ПОСТ – 2» обслуживает оператор. Она может работать в постоянном режиме или с перерывами при получасовом обслуживании оператором 2 - 4 раза в сутки, одновременно контролировать содержание в воздухе 2 загрязняющих веществ. За одно определение обеспечивается одновременный отбор 38 проб (автоматически – 33, ручным способом – 5 проб). Лаборатория контролирует 7 метеопараметров (4 – при автоматическом измерении с регистрацией, 3 – при визуальном). Производительность лаборатории при четырехразовом обслуживании в течении суток составляет 50 тыс. проб/год; средний срок службы – 10 лет.

Среди стационарных постов выделяют опорные стационарные посты (предназначены для определения длительных изменений содержания основных или наиболее распространенных загрязняющих веществ) и некоторые стационарные посты (предназначены для наблюдения за специальными вредными веществами, характерными для контрольной местности).

Количество стационарных постов определяют в зависимости от численности населения (табл.), рельефа местности, особенностей промышленности, изменения концентрации загрязняющих веществ.

Таблица – Количество стационарных постов от численности населения

Численность населения, тыс. чел.	<50	50 – - 100	100- -200	200- -500	500- -1000	1000- -2000	>2000
Кол-во постов, шт	1	2	3	3-5	5-10	10-15	15-20

Стационарные посты наблюдений могут устанавливаться в зоне проживания людей, промышленной, смешанной зонах и возле автомагистралей.

Маршрутный пост наблюдения. Он предназначен для регулярного отбора проб в фиксированных точках местности с помощью специально оборудованной автолаборатории. Маршрут меняется каждый месяц с таким расчетом, чтобы отбор проб воздуха в каждом пункте проводился в разное время суток.

Определяя места отбора проб, принимают во внимание высоту источника выброса (H) и максимально возможную зону загрязнения или атмосферного воздуха (R), которая равняется $20H$. Составляют схему, центром которой является источник выброса, вокруг которого строят круги с радиусами $0,5R$; $1R$; $1,5R$ ($R=20H$). В точках пересечения кругов с проведенными из центра линиями, которые обозначают стороны света, отбирают пробы воздуха.

Подфакельный (передвижной) пост наблюдения. Его используют для отбора проб под дымовым факелом с целью выявления зон его влияния. Эти места выбирают с расчетом закономерностей распространения загрязняющих веществ в атмосфере. Пробы отбирают по основному направлению ветра на расстоянии $0,2$; $0,5$; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 8 ; 10 ; 15 ; 20 км от источника загрязнения. Дополнительные точки устанавливают в зонах формирования максимальной концентрации; на границе санитарной защитной зоны (СЗЗ), на расстоянии $СЗЗ+200$ м. На каждом кольце по обе стороны от оси факела на расстоянии $1/25R$ устанавливают еще два поста. В зоне максимального загрязнения отбирают не менее 60 проб воздуха, а в других зонах – до 25 на высоте $1,5$ м от поверхности земли в течение 20-30 мин не менее чем в трех точках одновременно.

В зависимости от вида поста наблюдения и их заданий определяют программы и сроки наблюдений. На стационарных постах, наблюдения проводят в течение года, независимо от погодных условий. Они могут работать по полной, неполной, укороченной программе наблюдений.

По полной программе, наблюдение проводят каждый день (воскресенье – выходной, суббота – чередуется) в 1, 7, 13 и 19 часов по местному времени или иногда используют смещенный график. Наблюдение по этой программе предполагает измерение содержания пыли, SO_2 , CO_2 и оксидов азота, а также тех веществ концентрации которых превышают ПДК.

По неполной программе наблюдения проводят каждый день (суббота и воскресенье чередуются) в 7, 13 и 19 часов. В районах, где температура воздуха ниже $-45^{\circ}C$, наблюдения проводятся по укороченной программе каждый день, кроме воскресенья, в 7 и 13 часов по местному времени.

Наблюдение по укороченной программе проводят в местах, где среднемесячные концентрации меньше $1/20$ ПДК (максимально разовых).

При неблагоприятных условиях отбор проб воздуха на всех постах проводится через каждые 3 часа.

МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Основные задания и организация работы системы мониторинга поверхностных вод

Основные задания мониторинга поверхностных вод это контроль, наблюдение, оценивание и прогнозирование состояния качества воды. Наблюдение за водными объектами тесно связаны с прогнозированием их состояния. В процессе мониторинга получают данные о источниках загрязнения, состав и характер загрязнений, реакции гидробионтов (организмов, которые живут в водной среде) и изменении состояния водных объектов. Информацию, полученную вследствие наблюдений, сравнивают с данными о природном состоянии водных объектов до начала заметного антропогенного влияния, т.е. с фоновыми характеристиками качества и количества водных объектов.

Служба наблюдения и контроля выполняет такие задания:

- наблюдение и контроль уровня загрязнения водной среды по химическим, физическим и гидробиологическим показателям;
- изучение динамики содержания загрязняющих веществ и выявление причин, по которым происходит изменение уровня загрязнения;
- исследование закономерностей процессов самоочищения и накопления загрязняющих веществ в данных отложениях;
- изучение закономерностей выноса веществ через гирловые стоки реки в водоемы.

Сейчас главные структурные признаки национальных систем мониторинга вод в разных странах принадлежат к трем типам: первый тип – если в стране действует единая общенациональная сеть гидрологических и гидрохимических станций и постов; второй – когда параллельно действуют несколько равноценных сетей сбора информации; третий – когда приоритетными являются одна - две сети контроля качества воды, а их дополняют региональные структуры. Страны с первым видом мониторинга вод являются Великобритания, Канада, Нидерланды, Япония; со вторым – Швеция, с третьим – США, Украина.

С 1977 года начались разработки международной программы UNEP/WATER для наблюдения за состоянием пресных вод, которая входит в систему глобального мониторинга ОС. Систему мониторинга пресных вод формируют на 344 станциях (из них 240 – на реках, 43 – на озерах, 61 – на источниках подземных вод). Станции расположены таким образом, чтобы вести наблюдение, как на незагрязненных, так и на загрязненных территориях. Все данные собираются в Канадском центре континентальных вод (г. Берлингтон, провинция Онтарио) с целью изучения состояния загрязнения пресных вод и разработки мировых стандартов чистой воды. К этой программе не присоединились страны бывшего СССР, Восточной Европы, Африки.

Основным заданием организаций по предметным направлениям мониторинга количества и качества вод является:

- мониторинг источников сброса сточных вод при контроле содержания загрязняющих веществ, в т.ч. радионуклидов, мониторинг

поверхностных вод и водных объектов в границах природоохранных территорий по фоновому качеству загрязняющих веществ в т.ч. радионуклидов;

- мониторинг речных, озерных, морских вод (гидрохимические и гидробиологические определения), радиационной обстановки (на пунктах стационарных сетей и по результатам обследований), стихийных и опасных природных явлений (наводнения, паводки, снег и т.д.), которые могут влиять на качество вод;

- мониторинг подземных вод на определение гидрологических и гидрохимических показателей (состав, свойства), включая определение остаточных количеств пестицидов и агрохимикатов, и оценка ресурсов этих вод;

- мониторинг поверхностных вод суши и питьевой воды, а также морских вод в местах проживания и отдыха населения (химические, бактериологические, радиологические, вирусологические определения);

- мониторинг поверхностных вод сельскохозяйственного назначения (токсикологические и радиологические определения, остаточные количества пестицидов, агрохимикатов, тяжелых металлов).

Основой размещения гидрологических пунктов наблюдений есть принцип основных характеристик водного режима – уровня воды и речного стока. Количество и плотность размещения пунктов наблюдений определяют природно – климатическими факторами.

Принципы организации наблюдений и контролирования качества поверхностных вод

Сети наблюдений создают с соблюдением определенных требований:

- приоритетное изучение и контролирование антропогенного воздействия на поверхностные воды;

- систематичность и комплексность наблюдений по физическим, химическим и биологическим показателями и проведением соответствующих гидрологических замеров;

- согласование сроков наблюдений с характерными гидрологическими ситуациями;

- определение показателей качества воды едиными методами;

- оперативность получения информации о качестве воды.

Мониторинг загрязнения вод проводится на постоянных и временных пунктах наблюдения, которые размещаются в местах, где присутствует или отсутствует влияние хозяйственной деятельности.

Основными объектами, которые требуют мониторинга это:

- места сброса сточных и дождевых вод городов, сел, сельскохозяйственных комплексов;

- места сброса сточных вод отдельных предприятий, ТЭС, АЭС;

- места сброса коллекторно – дренажных вод, которые отводятся из орошаемых или осушаемых земель;

- границы экономических районов, стран;

- конечные гидрологические устья речных бассейнов, по которым составляют водохозяйственные балансы;

- гирловые зоны загрязненных притоков главной реки.

Пункты стационарной сети наблюдения делят на 4 категории:

Пункты первой категории размещают на водотоках и водоемах, которые имеют особенно важное значение, когда существует вероятность превышения концентрации определенных показателей. Пункты наблюдения второй категории размещают на водных объектах, которые находятся в районах промышленных городов, сел с централизованной водоподачей, в местах отдыха населения, в местах сброса коллекторно-дренажных вод с сельскохозяйственных полей на граничных и конечных створах рек.

Пункты наблюдения третьей категории размещают на водных объектах, которые характеризуются средней или слабой нагрузкой (в районах небольших населенных пунктов и промышленных предприятий).

Пункты наблюдения четвертой категории формируют на незагрязненных водных объектах (фоновых участках).

Пункты наблюдения располагают с учетом состояния и перспектив использования водных объектов на основе предварительных исследований, которые предполагают:

- сбор и анализ информации о водопользователях, источниках загрязнения вод, об аварийных сбросах загрязняющих веществ, которые происходили раньше;

- исследование водоема или водотока и прибрежных водоохранных полос с целью определения их состояния, выявления дополнительных источников загрязнения.

Контрольный створ - это поперечное сечение водного потока, в котором контролируется качество воды. На водном объекте рыбохозяйственного назначения контрольный створ устанавливается в каждом конкретном случае, но не далее 500 м от места сброса сточных вод. При отсутствии у водного объекта особого водоохранного статуса контрольный створ назначается в 1 км от пункта водопользования, на водоемах - в радиусе 1 км.

Кроме этого в этом створе каждый день отбирают пробы объема не менее 5 л., которые хранят 5 суток на случай чрезвычайных ситуаций (гибель рыбы, аварийные сбросы). На этих пунктах наблюдений проводят отбор проб каждую декаду по программе 2; каждый месяц по программе 3, в течение основных фаз водного режима по обязательной программе.

Сроки отбора проб

Режимы мониторинга гидрологических и гидрохимических показателей по обязательной программе наблюдений обуславливаются водным режимом реки. На большинстве водотоков отбор проб проводят 7 раз в год: во время половодья – на подъеме, максимуме, спаде; во время летнего обмеления – при наименьшем расходе и при прохождении паводка, осенью перед ледостоем и во время зимнего обмеления. Количество проб, которые отбираются для анализа

по обязательной программе может изменяться в зависимости от особенностей водного режима отдельных водотоков:

- на водотоках со стойким летним обмелением и слабо выраженным осенним подъемом воды наблюдение проводят 5- 6 раз в год;
- на временных водотоках количество наблюдений - 3-4 раза в год;
- на водотоках в горных районах, в зависимости от типа водотока, количество наблюдений колеблется от 4 до 11.

Гидрохимическую информацию об озерах и водохранилищах собирают посезонно, т.е. 4 раза в год. Наблюдения по химическому составу воды водоемов делят на стандартные (обязательные) и специальные.

К стандартным наблюдениям принадлежат регулярные наблюдения по химическому составу воды в постоянных пунктах, которые характеризуют состояние водоема в природных условиях, регулярные наблюдения за уровнем загрязнения воды в контрольных пунктах, которые размещены в районах наибольшего выпуска сточных вод.

К специальным наблюдениям относят гидрохимические съемки водоемов для оценки распространения загрязнителей, изучение процессов самоочищения.

Правильность оценки качества воды обеспечивает выполнение таких условий: правильный отбор проб воды, репрезентативность проб, т.е. соответствие поставленного задания как по качеству и объему, так и по выбранным точкам и времени их отбора.

Проба должна характеризовать водоем, водоток и качество воды за определенный промежуток времени.

Оценивание и прогнозирование качества воды

Природное качество воды рек и озер является тем фоном и основой, на которых происходят качественные изменения состояния водного объекта. Химический состав воды больших и средних рек является следствием разных по составу вод, которые формируются на малых реках.

При исследовании качества природной воды учитывают следующее:

- в период паводков в реке преобладают воды, которые формируются на поверхности водосбора и в грунтовой толще;
- на спаде паводка или наводнения речная сеть заполняется водами грунтового происхождения;
- в период засухи в русловой сети преобладают подземные воды.

При определении химического состава местного стока малых рек учитывают следующие условия:

- поверхность водосбора должна быть однородной по рельефу, с малым перепадом высот;
- бассейн водотока должен быть сформирован породами одного состава и не иметь существенного притока подземных вод из-за границ водосбора;
- грунтовое покрытие водосбора должно быть однородным по степени засоленности хлоридами, сульфатами;
- преобладающая растительность должна занимать 70-75% площади водосбора.

Комплекс показателей для оценки качества поверхностных вод формируют общие и специфические показатели. Общие показатели (солевой состав, санитарно-гигиенический), характеризуют обычные ингредиенты свойственные водным экосистемам, концентрации которых могут изменяться под воздействием хозяйственной деятельности. Специфические показатели характеризуют содержание в воде загрязняющих веществ токсического и радиационного действия.

Экологическая оценка качества воды в определенном водном объекте может быть ориентирной и базовой.

Ориентирная экологическая оценка необходима для предварительных выводов, решений и выявления на основе разовых измерений отдельных показателей качества воды.

Базовая обобщающая оценка необходима для ответственных выводов и решений. Процедура выполнения базовой экологической оценки происходит в четыре последовательных этапа:

1. группирование и обработка входных данных (результатов систематического качества воды);
2. определение классов и категорий качества воды по отдельным показателям;
3. обобщение оценок качества воды по отдельным показателям (выраженным в классах и категориях);
4. определение объединенной оценки качества воды для определенного объекта в целом, его отдельных участков за определенный период наблюдения.

Методы прогнозирования качества воды

Прогнозирование качества и количества воды в реке или водоеме является окончательным этапом мониторинга. Оно основывается в выявлении возможных направлений и результатов развития явлений и процессов, оценки показателей, которые будут характеризовать их в более – менее отдаленном будущем.

В соответствии с темпами развития прогнозируемого явления и хозяйственного планирования, прогнозы делят на: оперативные – до 3 месяцев; краткосрочные – до 1 года; среднесрочные – 1-5 лет; долгосрочные – 5-20 лет; сверхдолгосрочные – более чем на 20 лет.

Мониторинг мирового океана

Задания комплексного глобального мониторинга океана

1. Выявление каналов попаданий и оценивания потоков загрязняющих веществ в биопродуктивных и чувствительных экосистемах.
2. Изучение негативных последствий загрязнения экосистем.
3. Исследование связей между уровнями накопления загрязняющих веществ и экологическими изменениями, которые характерны для определенных экосистем.

4. Определение критических концентраций загрязняющих веществ, которые могут причинить нарушения функциональных биологических и биохимических процессов.

5. Построение математических моделей отдельных экологических процессов для прогнозирования экологической ситуации в океане в локальном, региональном и глобальном масштабах.

Для решения этих заданий используют информацию, полученную из разных источников:

1. данные натурных исследований, которые дают возможность выявить основные источники и каналы попадания загрязняющих веществ, оценивать процессы самоочищения, рассчитывать баланс загрязняющих веществ;

2. лабораторные исследования, которые способствуют установлению в условиях, максимально приближенных к природным, критических концентраций, вычислению величин асимилиционных емкостей;

3. математическое моделирование, которое дает возможность изучать реакции экосистем на действие определенных факторов.

Мониторинг грунтов

Заданием грунтового мониторинга является контролирование динамики основных физических, химических, биологических и др. грунтовых процессов – в природных условиях и при антропогенной нагрузке.

Мониторинг обеспечивает:

- поддержание способности грунтов к регулированию циклов биофильных элементов;

- контролирование и предупреждение негативного развития процессов грунтообразования, которые проявляются в дегумификации, эрозии, переуплотнения, подтопления, засоленности;

- улучшение плодородия грунтов, отдачи от мелиорации и химизации и повышения качества сельскохозяйственной продукции;

- выработку критериев общей оценки современного состояния грунтового слоя.

Объектами грунтового мониторинга является основные типы, подтипы, роды, виды грунтов, которые выбираются в границах грунтовой провинции и максимально отражает мозаичность грунтового покрытия, все виды и уровни антропогенной нагрузки.

Постоянными объектами контроля являются природные объекты (леса, заповедники), эталонные объекты высокого уровня сельскохозяйственного использования грунтов (госучастки, поля хозяйств, где внедрено контурно-мелиоративную систему земледелия), обычные хозяйства.

Отслеживают мозаичность грунтового слоя и уровни антропогенных действий 354 пункта наблюдения.

Виды грунтово-экологического мониторинга

В зависимости от характера контролируемой информации и поставленной цели выделяют перспективный (периодичность наблюдения 1 раз в 10 лет), отдаленный (периодичность наблюдений 1 раз в 5-10 лет) и оперативный (режимные наблюдения каждый год) виды мониторинга.

Перспективный и отдаленный мониторинг дают возможность контролировать показатели, которые характеризуют состояние структурной части грунта, оценивая которую, определяют потенциальную производительность. Эти показатели (валовый, химический, минералогический, гранулометрический состав, содержание валовых запасов и качественного состава гумуса, валовые запасы азота, фосфора, кремния, микроэлементов, тяжелых металлов, радионуклидов) малодинамичны и количественно изменяются очень редко.

Оперативный мониторинг обеспечивает постоянное наблюдение за наиболее динамичными показателями (подвижные формы питательных элементов, рН, физическое состояние грунта, содержание подвижных форм тяжелых металлов), которые обуславливают уровень эффективной производительности и агроэкологического состояния грунтов.

Основные принципы наблюдения за уровнем химического загрязнения грунта

Система наблюдения за грунтом выполняет следующие задания:

- регистрация существующего химического загрязнения грунтов;
- выявление географических закономерностей и динамики временных изменений загрязнения грунтов в зависимости от их расположения и технологических параметров источников загрязнения;
- прогнозирование изменений химического состава грунтов в будущем и оценивание возможных последствий загрязнения грунтов;
- обоснование состава и характера мероприятий по регулированию возможных негативных последствий загрязнения грунтов и мероприятий, направленных на коренное улучшение загрязнённых грунтов.

Содержание и характер проведения наблюдений за уровнем загрязнения грунтов в разных (сельских, городских) условиях имеют определенные особенности.

В зависимости от заданий, которые необходимо выполнить выделяют такие виды наблюдений:

1. Режимные наблюдения (систематические наблюдения за уровнем содержания химических веществ в грунтах в течение определенного времени).
2. Комплексные наблюдения (охватывают исследования процессов миграции загрязняющих веществ в системе «атмосферный воздух-грунт», «грунт-растение», «грунт-вода», «грунт-донные отложения»).
3. Определение вертикальной миграции загрязняющих веществ в грунтах.

4. Наблюдение за уровнем загрязнения грунтов в определенных пунктах соответственно запросов определенных организаций.

На основе наблюдений получают информацию не только о химических загрязнениях, но и определяют тенденции развития процессов и прогнозируют изменения загрязнения под действием различных факторов.

Грунтовые пробы отбирают на расстоянии 5-50 км от источника загрязнения по оси переноса воздушных масс, по преобладающему направлению рассеивания выбросов.

Мониторинг мелиоративных земель

Основным заданием мелиоративного мониторинга является:

- изучение закономерностей многолетнего природного и трансформированного мелиоративной деятельностью человека урвневового и гидрохимического режима и баланса грунтовых вод;
- изучение режима влажности грунтов и пород зоны аэрации;
- изучение изменений гидрогеологических, гидрологических и инженерно – геологических условий на мелиорированных землях и прилегающих к ним территориях;
- анализ и обобщение гидрогеолого – мелиоративной информации с целью оценки фактического состояния осушаемых и орошаемых земель, определение степени мелиоративного влияния на ОС;
- гидрогеологическое прогнозирование.

На рисунке приведена блок-схема мониторинга мелиоративных земель.

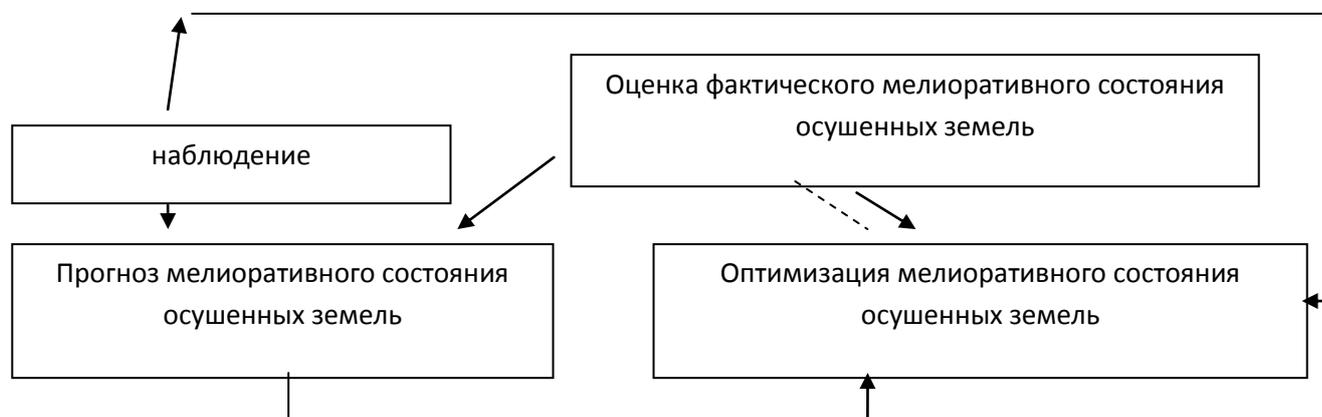


Рисунок - Блок-схема мониторинга мелиоративных земель

Блок – схема «наблюдение» предполагает выбор индикаторных элементов и параметров мелиоративного состояния земель, которые необходимо наблюдать и оценивать. Блок «оценка фактического состояния мелиоративных земель» основана на сравнительном анализе существующего мелиоративного состояния осушенных или орошаемых земель с оценочными критериями для разъяснения степени неблагоприятных отношений в мелиоративной ситуации.

Блок «прогнозирование» состояния мелиоративных земель базируется на информации о состоянии мелиорированных земель сегодня и в прошлом.

Блоки «наблюдение», «оценка состояния мелиоративных земель», «прогноз состояния мелиоративных земель» формируют информационную систему мониторинга, а блок «оптимизация мелиоративного состояния земель» - систему управления.

Эколого – мелиоративный мониторинг может быть локальным, региональным, национальным.

На локальном уровне основное внимание уделяют получению непосредственных характеристик состояния земель, параметров, составляющих геологической среды и режимы его функционирования.

На региональном уровне решаются вопросы оценивания пространственно-временной изменчивости параметров геологической среды (многокомпонентная динамическая система, которая охватывает верхнюю часть литосферы, которая пребывает под техногенным влиянием (рельеф, грунты, подземные воды, формы проявления экзогенных геологических процессов)), формируют базы данных регионов, нормативно-справочную и нормативно-методологическую базу отраслей в составе региональных центров мониторинга. Результаты обобщений передаются в национальный и отраслевой центры.

На национальном уровне обобщают информацию по отраслям в целом, формируют базы данных отраслевого центра мониторинга, разрабатывают мероприятия и координируют работы с другими ведомствами – субъектами государственного мониторинга ОС, международными центрами экологического мониторинга.

Общее оценивание влияния мелиорации на природные комплексы осуществляется с помощью:

- сравнения данных о состоянии природных комплексов в природных условиях (до проведения мелиорации) и техногенных условиях (через 3-5 лет после введения осушенного или орошаемого объекта мелиорации в эксплуатацию);

- сравнение информации о состоянии природных комплексов по техногенным условиям с аналогом, расположенным вне зоны влияния мелиорации (на прилегающих зонах);

- установление фактической зоны влияния мелиорации на прилегающие земли и сравнение с проектной (прогнозируемой).

Антропогенное влияние мелиорации на природные комплексы приводит к изменению:

- уровня грунтовых вод в гидромелиоративных системах и прилегающих территориях;

- режимов стока воды на водотоках и в водоприемниках при их регулировании;

- водного, солевого, окисно-восстановительного и питательного режимов грунтов;

- направления природных грунтообразующих процессов;

- природного плодородия грунтов, загрязнения вод и грунтов.