

ТЕМА

МОНИТОРИНГ
ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ

ЦЕЛЬ

- ***Изучить теоретические основы мониторинга окружающей среды и ознакомиться с наблюдениями, прогнозированием и регулированием состояния окружающей среды.***

Задачи:

- Определить сущность понятий «мониторинг», «практическое значение мониторинга».
- Основные факторы, влияющие на окружающую среду.
- Основные задачи экологического мониторинга антропогенных воздействий.
- Ознакомиться с видами мониторинга.
- Ознакомиться с критериями оценки качества окружающей среды.

План или содержание лекции:

- 1. Вводная часть
- 2. Что такое экологический мониторинг
- 3. Задачи экологического мониторинга
- 4. Классификация видов мониторинга
- 5. Классификация систем мониторинга
- 6. Критерии оценки качества окружающей среды
- 7. Вопросы по данной теме
- 8. Литература
- 9. Презентация
- 10. Заключительная часть: рефлексия, выводы

Вводная часть.

- Всесторонний анализ окружающей среды предусматривает оценку ее экологического состояния и влияние на нее естественных и антропогенных воздействий.
- Состояние биосферы, непрерывно меняющееся под влиянием естественных факторов, обычно возвращается в первоначальное.

- Изменение состояния биосферы под влиянием антропогенных факторов происходит в более короткие временные сроки. Поэтому с целью измерения, оценки и прогноза антропогенных изменений абиотической составляющей биосферы (в первую очередь загрязнений) и ответной реакции биоты на эти изменения, а также последующих изменений в экосистемах в результате антропогенных воздействий создана *информационная система экологического мониторинга*.

2. Экологический мониторинг

- Термин «мониторинг» образован от лат. «монитор» – «наблюдающий», «предостерегающий». Существует несколько современных формулировок определения мониторинга.

Определения мониторинга
предложена академиком РАН Ю.

А. Израэлем

- *под мониторингом состояния природной среды, и в первую очередь загрязнений и эффектов, вызываемых ими в биосфере, подразумевают комплексную систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния биосферы или ее отдельных элементов под влиянием антропогенных воздействий.*

Программа ЮНЕСКО от 1974 г.

- определяет мониторинг как систему регулярных длительных наблюдений в пространстве и во времени, дающую информацию о прошлом и настоящем состояниях окружающей среды, позволяющую прогнозировать на будущее изменение ее параметров, имеющих особенное значение для человечества

3. Основные задачи экологического мониторинга антропогенных воздействий:

- • наблюдение за источниками антропогенного воздействия;
- • наблюдение за факторами антропогенного воздействия;
- • наблюдение за состоянием природной среды и происходящими в ней процессами под влиянием факторов антропогенного воздействия;
- • оценка физического состояния природной среды;
- • прогноз изменения состояния природной среды под влиянием факторов антропогенного воздействия и оценка прогнозируемого состояния природной среды.

4. Классификация видов мониторинга

Мониторинг включает в себя следующие основные практические направления:

- наблюдение за состоянием окружающей среды и факторами, воздействующими на нее;
- оценку фактического состояния окружающей среды и уровня ее загрязнения;
- прогноз состояния окружающей среды в результате возможных загрязнений и оценку этого состояния.

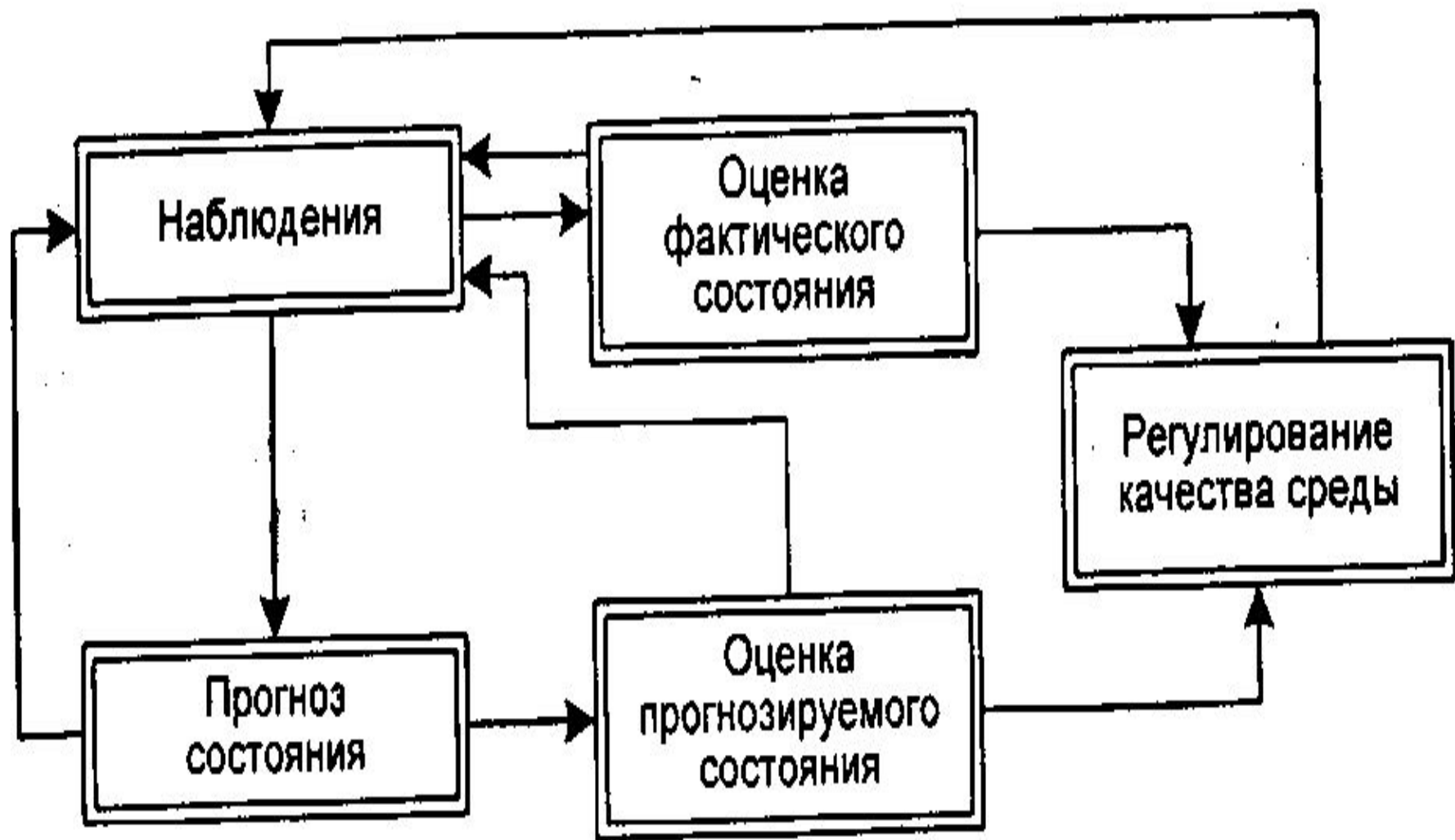


Рис. 2.1. Схема мониторинга

Объектами мониторинга

являются:

- атмосфера (мониторинг приземного слоя атмосферы и верхней атмосферы); атмосферные осадки (мониторинг атмосферных осадков); поверхностные воды суши, океаны и моря, подземные воды (мониторинг гидросферы); криосфера (мониторинг составляющих климатической системы).

По объектам наблюдения различают:

- атмосферный, воздушный, водный, почвенный, климатический мониторинг, мониторинг растительности, животного мира, здоровья населения и т.д.

- Существует классификация систем мониторинга по факторам, источникам и масштабам воздействия

Мониторинг факторов воздействия

- мониторинг различных химических загрязнителей (ингредиентный мониторинг) и разнообразных природных и физических факторов воздействия (электромагнитное излучение, солнечная радиация, шумовые вибрации).

Мониторинг источников загрязнений

- мониторинг точечных стационарных источников (заводские трубы), точечных подвижных (транспорт), пространственных (города, поля с внесенными химическими веществами) ИСТОЧНИКОВ.

- По масштабам воздействия мониторинг бывает пространственным и временным.

По характеру обобщения информации различают следующие системы

мониторинга:

- *глобальный* – слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли, включая все ее экологические компоненты, и предупреждение о возникающих экстремальных ситуациях;
- *базовый (фоновый)* – слежение за общебиосферными, в основном природными, явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний;
- *национальный* – мониторинг в масштабах страны;
- *региональный* – слежение за процессами и явлениями в пределах какого-то региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и по антропогенным воздействиям от базового фона, характерного для всей биосферы;
- *локальный* – мониторинг воздействия конкретного антропогенного источника;
- *импактный* – мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных зонах и местах.

Классификация систем мониторинга может основываться и на методах наблюдения

- *Химический мониторинг* – это система наблюдений за химическим составом (природного и антропогенного происхождения атмосферы, осадков, поверхностных и подземных вод, вод океанов и морей, почв, донных отложений, растительности, животных и контроль за динамикой распространения химических загрязняющих веществ.

- *Физический мониторинг* – система наблюдений за влиянием физических процессов и явлений на окружающую среду (наводнения, вулканизм, землетрясения, цунами, засухи, эрозия почв и т.д.).
- *Биологический мониторинг* – мониторинг, осуществляемый с помощью биоиндикаторов (т. е. таких организмов, по наличию, состоянию и поведению которых судят об изменениях в среде).

- *Экобиохимический мониторинг* – мониторинг, базирующийся на оценке двух составляющих окружающей среды (химической и биологической).
- *Дистанционный мониторинг* – в основном, авиационный, космический мониторинг с применением летательных аппаратов, оснащенных радиометрической аппаратурой, способной осуществлять активное зондирование изучаемых объектов и регистрацию опытных данных.

Комплексный экологический мониторинг окружающей среды

- это организация системы наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды для оценки их фактического уровня загрязнения и предупреждения о создающихся критических ситуациях, вредных для здоровья людей и других живых организмов. Различают мониторинг локальный, региональный и фоновый.

Система комплексного экологического мониторинга предусматривает:

- выделение объекта наблюдения;
- обследование выделенного объекта наблюдения;
- составление для объекта наблюдения информационной модели;
- планирование измерений;
- оценку состояния объекта наблюдения и идентификацию его информационной модели;
- прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения;
- представление информации в удобной для использования форме и доведение ее до потребителя.

Основные цели комплексного экологического мониторинга :

- оценить показатели состояния и функциональной целостности экосистем и среды обитания человека (т. е. провести оценку соблюдения экологических нормативов);
- выявить причины изменения этих показателей и оценить последствия таких изменений, а также определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются (т. е. провести диагностику состояния экосистем и среды обитания);
- создать предпосылки для определения мер по исправлению возникающих негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб, т. е. обеспечить заблаговременное предупреждение негативных ситуаций.

- В Российской Федерации функционирует несколько ведомственных систем мониторинга, например, служба наблюдения за загрязнением окружающей среды Росгидромета, служба мониторинга водных ресурсов Роскомвода, служба агрохимических наблюдений и мониторинга загрязнений сельскохозяйственных земель Роскомзема и др.

Т а б л и ц а 2.2. Классификация систем (подсистем) мониторинга [19]

<i>Принцип классификации</i>	<i>Существующие или разрабатываемые системы (подсистемы) мониторинга</i>
Универсальные системы	Глобальный мониторинг (базовый, региональный, импактный уровни), включая фоновый и палеомониторинг Национальный мониторинг (например, Общегосударственная служба наблюдения и контроля за уровнем загрязнения внешней среды). Межнациональный мониторинг (например, мониторинг трансграничного переноса загрязняющих веществ)
Реакция основных составляющих биосферы	Геофизический мониторинг Биологический мониторинг, включая генетический Экологический мониторинг (включающий вышеназванные)
Различные среды	Мониторинг антропогенных изменений (включая загрязнения и реакцию на него) в атмосфере, гидросфере, почве, криосфере и биоте
Факторы и источники воздействия	Мониторинг источников загрязнения Ингредиентный мониторинг (например, отдельных загрязняющих веществ, радиоактивных излучений, шумов и т.д.)
Острота и глобальность проблемы	Мониторинг океана Мониторинг озоносферы
Методы наблюдения	Мониторинг по физическим, химическим и биологическим показателям Спутниковый мониторинг (дистанционные методы)
Системный подход	Медико-биологический (состояния здоровья) мониторинг Экологический мониторинг Климатический мониторинг Вариант: биоэкологический, геоэкологический, биосферный мониторинг

6. Критерии оценки качества окружающей среды

- *Государственная экологическая экспертиза* представляет собой систему государственных природоохранных мероприятий, направленных на проверку соответствия проектов, планов и мероприятий в области народного хозяйства и природных ресурсов требованиям защиты окружающей среды от вредных воздействий.

В воздушной среде:

- ПДК_{р.з} – предельно допустимая концентрация вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м³. Эта концентрация при ежедневной (кроме выходных дней) работе в пределах 8 ч или другой продолжительности, но не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должна вызывать в состоянии здоровья настоящего и последующего поколений заболеваний или отклонений, обнаруживаемых современными методами исследования в процессе работы. Рабочей зоной считается пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих;
- ПДК_{М.Р} – предельно допустимая максимальная разовая концентрация вещества в воздухе населенных мест, мг/м³. Эта концентрация при вдыхании в течение 20 мин не должна вызывать рефлекторных (в том числе субсенсорных) реакций в организме человека;
- ПДК_{С.С} – предельно допустимая среднесуточная концентрация токсичного вещества в воздухе населенных мест, мг/м³. Эта концентрация не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неограниченно продолжительном вдыхании.

В водной среде:

- ПДК_В – предельно допустимая концентрация вещества в воде водоема хозяйственно-питьевого и *культурно-бытового водопользования*, мг/л. Эта концентрация не должна оказывать прямого или косвенного влияния на органы человека в течение всей его жизни, а также на здоровье последующих поколений и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования;
- ПДК_{В.Р} – *предельно допустимая концентрация вещества в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей*, мг/л;
- Интегральные показатели для воды:
- БПК – *биологическая потребность в кислороде* – количество кислорода, использованного при биохимических процессах окисления органических веществ (исключая процессы нитрификации) за определенное время инкубации пробы (2, 5, 20, 120 суток), мг O₂/л воды (БПК_п – за 20 суток, БПК₅ – за 5 суток);
- ХПК – *химическая потребность в кислороде*, определенная бихроматным методом, т. е. количество кислорода, эквивалентное количеству расходуемого окислителя, необходимого для окисления всех восстановителей, содержащихся в воде, мг O₂/л воды.
- По отношению БПК_п /ХПК судят об эффективности биохимического окисления веществ.

В почве:

- ПДК_п – *предельно допустимая концентрация вещества в пахотном слое почвы, мг/кг. Эта концентрация не должна вызывать прямого и косвенного отрицательного влияния на здоровье человека, а также на самоочищающую способность почвы;*
- ПДК_{пр} (ДОК) – *предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вещества в продуктах питания, мг/кг.*

Различные вещества могут оказывать сходное неблагоприятное воздействие на организм.

- Для токсичных веществ безопасная концентрация определяется соотношением $C/ПДК \leq 1$, где C – фактическая концентрация вещества в среде.
- Допустим, что в воздухе концентрация фенола $C_{\text{ф}} = 0,345$ мг/л, ацетона $C_{\text{ац}} = 0,009$ мг/л, а $ПДК_{\text{ф}} = 0,35$ мг/л, $ПДК_{\text{ац}} = 0,01$ мг/л. Таким образом, для каждого из веществ указанное соотношение меньше 1:
-

- Но поскольку эти вещества обладают эффектом суммации, то общее загрязнение фенолом и ацетоном превысит предельно допустимое, так как
- $\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} = 0,986 + 0,9 = 0,986 + 0,9 = 1,886 > 1.$
- Таким образом, сумма отношений концентраций к ПДК веществ, обладающих эффектом суммации, не должна превышать единицы.

- Для более полной оценки качества среды сравнительно недавно стали использовать другой критерий – ПДЭН – *предельно допустимую экологическую нагрузку*, для воды – это ПДС – предельно допустимый сброс, г/с; для воздуха – ПДВ – предельно допустимый выброс, г/с. Эти величины характеризуют нагрузку, оказываемую предприятием на окружающую среду в единицу времени, и должны обязательно входить в экологический паспорт (или другой подобный документ) предприятия.

7. Контрольные вопросы

- 1. Какие основные задачи решают системы мониторинга окружающей среды?
- 2. Что означает термин «мониторинг»? Приведите формулировку определения мониторинга, данную программой ЮНЕП в 1974 г.
- 3. Какие типы классификации экологического мониторинга вы знаете?
- 4. Какие два основных критерия оценки качества окружающей среды вы знаете? В чем их различие?
- 5. Какие основные виды ПДК (предельно допустимой концентрации) для воздушной среды вы знаете? Укажите единицы измерения.
- 6. Приведите два различных вида ПДК для водной среды. В чем их различие? Каковы единицы измерения?
- 7. Какие существуют интегральные показатели качества воды? Каковы их единицы измерения?
- 8. Что такое эффект суммации? Приведите примеры.
- 9. Что означают аббревиатуры ВДК, ОБУВ, ПДЭН? В каких случаях эти показатели применяются для оценки качества среды? Каковы их единицы измерения?
- 10. Что такое химический, физический, биологический и дистанционный мониторинги?

**Спасибо за
внимание!**

Домашнее задание

- Составить 10 тестов с 5 вариантами ответов по теме 2 (записать в виде отдельного файла(Тест2Фамилия) и переслать на gls16@mail.ru до 25 февраля)
- Подготовиться к семинару «В какой окружающей среде мы живем? (Качество окружающей среды Калининградской области)
- Изучить документы:
- Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году» сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
<http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>
- Доклад Правительства Калининградской области «Об экологической обстановке в Калининградской области в 2010 году»