

Экологический мониторинг

— информационная система наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов

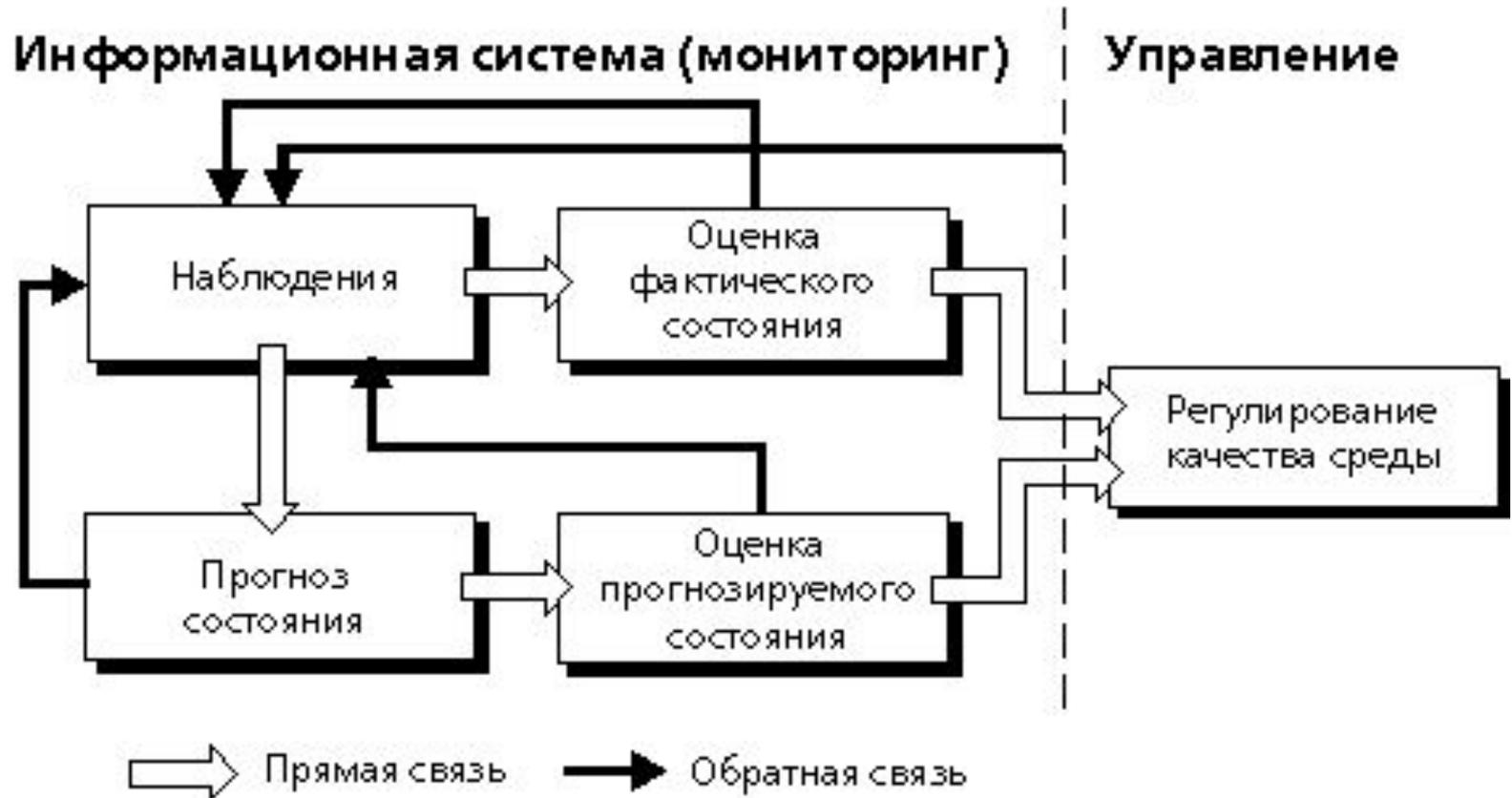
Система экологического мониторинга

должна накапливать, систематизировать и анализировать информацию:

- о состоянии окружающей среды;
- о причинах наблюдаемых и вероятных изменений состояния (т.е. об источниках и факторах воздействия);
- о допустимости изменений и нагрузок на среду в целом;
- о существующих резервах биосферы.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. определяет **экологический мониторинг в РФ** как

комплексную систему наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.



Блок-схема системы мониторинга

Мониторинг включает три основных направления деятельности:

- наблюдения за факторами воздействия и состоянием среды;
- оценку фактического состояния среды;
- прогноз состояния окружающей природной среды и оценку прогнозируемого состояния.

Цель экологического мониторинга – информационное обеспечение управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью, для этого необходимо решить ряд вопросов:

- **каково состояние** природной среды в рассматриваемый отрезок времени в сравнении с предшествующим техногенезу состоянием (в относительной или абсолютной форме) и какие изменения (положительные, отрицательные) ожидаются в природной среде в прогнозируемый отрезок времени;
- **в чем причины** происшедших изменений и возможных изменений в будущем (в том числе нежелательных, губительных, критических) и что явилось, является или будет являться источником этих изменений (как правило, вредных техногенных воздействий);

- *какие воздействия* на данную локальную природную среду, определяемые исходя из выработанной для данного случая критериальной основы оценок функции «полезности – вредности», являются вредными (нежелательными или недопустимыми);
- *какой уровень* техногенных воздействий, в том числе в совокупности с естественными или стихийными процессами и воздействиями, происходящими в рассматриваемой природной среде, является допустимым для природной среды и отдельных ее компонентов или комплексов (ценозов) и какие резервы имеются у природной среды для саморегенерации состояния, адекватного исходному, принятому за состояние экологического баланса;
- *какой уровень* техногенных воздействий на природную среду, отдельные ее компоненты и комплексы является недопустимым или критическим, после которого восстановление природной среды до уровня экологического баланса является неосуществимым.

| | | | | |
|-----------------------------------|--|---------------|---|--|
| Мониторинг источников воздействия | Источники воздействия | | | |
| Мониторинг факторов воздействия | Факторы воздействия | | | |
| | Физические | Биологические | Химические | |
| Мониторинг состояния биосферы | Природные среды | | | |
| | Атмосфера | Океан | Поверхность суши с реками и озерами, подземные воды | Биота |
| | ┌──┐ Геофизический мониторинг | | | ┌──────────┐ Биологический мониторинг |

Классификация экологического мониторинга

Приоритетные направления мониторинга

| Объект мониторинга | Высший приоритет |
|--|---|
| 1. Территория | Города Водные бассейны, объекты питьевого водоснабжения Места нерестилищ рыб |
| 2. Среда (компонент экосистемы) | Атмосферный воздух Пресноводные водоемы |
| 3. Ингредиенты загрязнения: <i>для воздуха</i> <i>для воды</i> | Пыль, двуокись серы, тяжелые металлы (ртуть), окиси азота, окиси углерода, бенз(а)пирен, пестициды Биогенные продукты, нефтепродукты, фенолы |
| 4. Источники загрязнения (в городах) | Автомобильный транспорт, тепловые электростанции, предприятия цветной металлургии |

Определение приоритетов основывается на свойствах загрязнителей и возможности организации наблюдений и проводится по следующим критериям:

- размер фактического или возможного эффекта на здоровье и благополучие человека, на климат или экосистемы;
- склонность к деградации в окружающей природной среде и накоплению в человеке и пищевых цепях;
- возможность химической трансформации в физических и биологических системах, в результате чего вторичные (дочерние) вещества могут оказаться более токсичными или вредными;
- мобильность, подвижность загрязняющих веществ;
- фактические или возможные тенденции концентрации в окружающей среде и (или) в человеке;
- частота и (или) величина воздействия;
- возможность измерений;
- значение для оценки состояния окружающей среды;
- пригодность с точки зрения всеобщего распространения для равномерных изменений в глобальной или субрегиональной программах.

Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС — GEMS)

Основные положения и цели программы ГСМОС были сформулированы в 1974 году на Первом межправительственном совещании по мониторингу.

Первоочередной задачей была признана ***организация мониторинга загрязнения окружающей природной среды и вызывающих его факторов воздействия.***

Реализуется на нескольких уровнях:

- импактном (изучение значимых воздействий в локальном масштабе — И);
- региональном (проявление проблем миграции и трансформации загрязняющих веществ, совместного воздействия различных факторов, характерных для экономики региона и трансграничного переноса — Р);
- фоновом (на базе биосферных заповедников, где исключена всякая хозяйственная деятельность — Ф).

- **Программа импактного (локального) мониторинга** может быть направлена на изучение сбросов или выбросов конкретного предприятия.

- **Региональный мониторинг** исследует состояние окружающей среды в пределах того или иного региона.

Фоновый мониторинг, осуществляемый в рамках международной программы "Человек и биосфера", имеет целью зафиксировать фоновое состояние окружающей среды, что необходимо для дальнейших оценок уровней антропогенного воздействия.

Классификация загрязняющих веществ по классам приоритетности, принятая в системе ГСМОС

| Класс | Загрязняющее вещество | Среда | Тип программы (уровень мониторинга) |
|-------|--|---------------------|--|
| 1 | Диоксид серы, взвешенные частицы | Воздух | И,Р,Ф |
| | Радионуклиды | Пища | И, Р |
| 2 | Озон | Воздух | И(тропосфера), Ф (стратосфера) |
| | Хлорорганические соединения и диоксины | Биота, человек | И,Р |
| | Кадмий | Пища, вода, человек | И |
| 3 | Нитраты, нитриты | Вода, пища | И |
| | Оксиды азота | Воздух | И |
| 4 | Ртуть | Пища, вода | И, Р |
| | Свинец | Воздух, пища | И |
| | Диоксид углерода | Воздух | Ф |
| 5 | Оксид углерода | Воздух | И |
| | Углеводороды нефти | Морская вода | Р, Ф |
| 6 | Фториды | Пресная вода | И |
| 7 | Асбест | Воздух | И |
| | Мышьяк | Питьевая вода | И |
| 8 | Микробиологические загрязнения | Пища | И, Р |
| | Реакционноспособные загрязнения | Воздух | И |

- ГСМОС основывается на системах национального мониторинга, которые функционируют в различных государствах согласно как международным требованиям, так и специфическим подходам, сложившимся исторически или обусловленным характером наиболее остро стоящих экологических проблем.
- Международные требования, которым должны удовлетворять национальные системы-участники ГСМОС, включают единые принципы разработки программ (с учетом приоритетных факторов воздействия), обязательность наблюдений за объектами, имеющими глобальную значимость, передачу информации в Центр ГСМОС.
- На территории СССР в 70-е годы на базе станций Гидрометеослужбы была организована Общегосударственная служба наблюдений и контроля состояния окружающей среды (ОГСНК), построенная по иерархическому принципу.

В 1993 году было принято решение о создании Единой государственной системы экологического мониторинга (**ЕГСЭМ**), которая как центр единой научно-технической политики в области экологического мониторинга

должна обеспечивать:

- координацию разработки и выполнения программ наблюдений за состоянием окружающей среды;
- регламентацию и контроль сбора и обработки достоверных и сопоставимых данных;
- хранение информации, ведение специальных банков данных и их гармонизацию (согласование, телекоммуникационную связь) с международными эколого-информационными системами;
- деятельность по оценке и прогнозу состояния объектов окружающей природной среды, природных ресурсов, откликов экосистем и здоровья населения на антропогенное воздействие;
- доступность интегрированной экологической информации широкому кругу потребителей.



Поток информации в иерархической системе ЕГСЭМ

Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ

Госкомгидромет РФ

Общегосударственная служба наблюдения и контроля за загрязнением природной среды (ЕГСЭМ)

Наблюдение и контроль за состоянием природной среды

атмосфера

гидросфера

почвы

Оценка эффективности природоохранительных мероприятий

Прогноз изменения качества компонентов природной среды

Обеспечение организаций и учреждений оперативной и режимной информацией о качестве природной среды

поверхностные воды суши

поверхностные воды морей и океанов

1460 наблюдательных постов

4000 наблюдательных пунктов

1300 станций

1750 наблюдательных пунктов

Структура и функции ЕГСЭМ



- Система **импактного** мониторинга должна накапливать и анализировать детальную информацию о конкретных источниках загрязнения и их воздействии на окружающую среду. В сложившейся в РФ системе сведения о деятельности предприятий и о состоянии среды в зоне их воздействия по большей части усреднены или основаны на заявлениях самих предприятий. Большая часть доступных материалов отражает характер рассеяния загрязняющих веществ в воздухе и в воде, установленный с помощью модельных расчетов, и результаты замеров (ежеквартальных — по воде, ежегодных или более редких — по воздуху). Состояние окружающей среды достаточно полно описывается лишь в крупных городах и промышленных зонах.
- В области **регионального** мониторинга наблюдения ведутся в основном Росгидрометом, имеющим разветвленную сеть, а также некоторыми ведомствами (агрохимслужба Минсельхозпрода, водно-канализационная служба и др.)
- Существует сеть **фонового** мониторинга, осуществляемого в рамках программы МАН (Man and Biosphere).
- Практически не охваченными сетью наблюдений остаются малые города и многочисленные населенные пункты, подавляющее большинство диффузных источников загрязнения. Мониторинг состояния водной среды, организованный, прежде всего, Росгидрометом и, до некоторой степени, санитарно-эпидемиологическими (СЭС) и коммунальными (Водоканал) службами, не охватывает подавляющее большинство малых рек. В то же время известно, что загрязнение больших рек в значительной части обусловлено вкладом разветвленной сети их притоков и хозяйственной деятельностью в водосборе. В условиях сокращения общего числа постов наблюдений очевидно, что государство в настоящее время не располагает ресурсами для организации сколько-нибудь эффективной системы мониторинга состояния малых рек.