**Лекція 6.**

Тема «**Рівні і види моніторингу»**

6.1. Принципи класифікації систем моніторингу

6.2. Екологічний моніторинг і його завдання

**Принципи класифікації систем моніторингу**

Для вивчення природних процесів, що відбуваються в екосистемах і біосфері, використовують методи спостережень і досліджень різних галузей знань (геології, гідрогеології, метеорології, хімії, біології, фізики, екології, ґрунтознавства).

Залежно від мети здійснюють моніторинг компонентів біосфери (атмосфери, гідросфери, літосфери), біологічний, екологічний моніторинги, моніторинг чинників впливу, джерел забруднення на різних територіальних рівнях. З огляду на предмет спостережень виокремлюють абіотичний, геофізичний, фізичний, хімічний, санітарно-токсичний види моніторингу. Цим далеко не вичерпується класифікація систем моніторингу, оскільки в наукових дослідженнях і практичній діяльності керуються різноманітними підходами і принципами (табл. 16.1).

Таблиця 6.1 – Класифікація систем моніторингу

|  |  |
| --- | --- |
| Принцип  класифікації | Наявні або розроблювані  системи (підсистеми) моніторингу |
| Універсальні  системи  (територіально-просторово  організовані) | Глобальний моніторинг (базовий, регіональний, імпактний рівні), у т.ч. фоновий і палеомоніторинг, державний, міждержавний, міжнародний моніторинги (транскордонного переносу забруднюючих речовин) |
| Реакція основних складових  біосфери | Геофізичний, біологічний (у т.ч. генетичний), екологічний, медико-біологічний, кліматичний, біоекологічний, геоекологічний, біосферний моніторинги |
| Ступінь  антропогенного порушення  середовища | Моніторинг антропогенних змін в атмосфері, гідросфері, ґрунті, кріосфері, біоті. Моніторинг джерел забруднення, інгредіентний моніторинг (окремих забруднюючих речовин, радіоактивних випромінювань) |
| Просторово-часовий підхід | Дистанційний, авіаційний, космічний, історичний моніторинги |

Різні види моніторингу можна проводити на певних територіальних рівнях: локальному, регіональному, глобальному, які відрізняються площею охоплення, мережею, програмами спостережень, об’єктами і предметами дослідження.

Об’єктами спостереження можуть бути:

– окремі місця і зони, розміри яких не перевищують сто кілометрів (локальний моніторинг);

– локальні джерела підвищеної небезпеки: території поблизу місць поховання радіоактивних відходів, зони впливу АЕС, хімічні заводи (імпактний моніторинг);

– території площею близько тисячі квадратних кілометрів (регіональний моніторинг);

– загальносвітові процеси і явища в біосфері та в екосфері Землі (глобальний моніторинг).

Система моніторингу на глобальному рівні, як правило, вибірково охоплює підсистеми регіонального та локального моніторингів.

За критерієм обрання предмета спостереження найбільшу практичну цінність мають екологічний, фоновий, глобальний, кліматичний види моніторингу.

**Екологічний моніторинг і його завдання**

Екологічний (грец. оіkos – оселя і logos – слово) моніторинг (англ. monitoring, від лат. monitor – той, що спостерігає) – комплексна підсистема моніторингу біосфери, яка охоплює спостереження, оцінювання і прогнозування антропогенних змін (біологічних, геофізичних) стану біосфери загалом і екосистем, спричинених дією забруднювачів, сільськогосподарським використанням земель, вирубуванням лісів, урбанізацією, а також оцінювання екологічної рівноваги в екосистемах.

Завдання екологічного моніторингу полягає у виявленні в екосистемах змін антропогенного характеру. Для його здійснення придатні методи, що ґрунтуються як на окремих вимірюваннях параметрів забруднення біоти, реакції на дію антропогенних факторів, так і на безперервному визначенні інтегральних показників на великих територіях.

Екологічний моніторинг передбачає обов’язковість спостережень на таких рівнях:

– імпактному; це спостереження за територіями, які піддаються антропогенному впливу, що зумовлює небезпечні або критичні наслідки;

– регіональному; це спостереження за процесами та явищами в межах певного регіону;

– фоновому (базовому); це глобальні, регіональні спостереження за станом екосистем і прогнозування в них змін, що відбуваються без прямого впливу антропогенних факторів.

Для створення системи екологічного моніторингу довкілля необхідно провести:

– районування території;

– створення мережі об’єктів спостереження;

– визначення методів і показників, які необхідно контролювати.

Для здійснення екологічного моніторингу необхідно зосередитися на найхарактерніших видах і ознаках екосистеми, вивчити реакції елементів біосфери на антропогенний вплив за допомогою натурних і лабораторних експериментів, математичного моделювання, аналізу результатів польових спостережень, які дають змогу виявити основні тенденції зміни екосистеми, знайти залежності між дією різних факторів та біологічними реакціями.

Польові спостереження проводять у природних умовах, їх широко використовують для оцінювання стану ґрунту (агрохімічні, агрофізичні, біохімічні дослідження), рослинних угруповань (фенологічні спостереження, ботанічні, фізіологічні дослідження), кліматичних умов, забруднення довкілля. Однак за допомогою таких спостережень не завжди можна з’ясувати лімітуючі фактори середовища, які є визначальними для стійкого функціонування екосистеми, природного району, що спонукає до використання експериментальних методів.

Експериментальні дослідження проводять у польових або лабораторних умовах з метою вивчення й аналізу впливу різних антропогенних факторів на складні біологічні системи. Використовуючи їх результати, моделюють можливі зміни середовища, виявляють фактори, що їх спричинюють.

Математичне моделювання дає змогу встановити залежності між дією факторів та реакцією біоти в складних екосистемах, дослідити чутливість екосистеми до конкретного фактора, спрогнозувати майбутній стан екосистеми й обґрунтувати оптимальну кількість параметрів і показників, за якими необхідно проводити спостереження.

Стан біологічної системи при здійсненні екологічного моніторингу оцінюють, порівнюючи досліджуваний біогеоценоз з еталонними зразками (природно-заповідні території). При цьому беруть до уваги:

– типовий для екологічної системи видовий склад живих організмів;

– обсяг первинної і вторинної біологічної продукції, яку продукує екологічна система за оптимальних умов;

– стабільність структури і різновидів окремих трофічних рівнів, тобто сукупностей організмів з різними типами живлення;

– швидкість обміну речовин і енергії в екосистемі, від чого залежить можливість її біологічного самоочищення;

– режим абіотичних умов та ресурсів, що характе­ризує можливість існування певних видів, популяцій.

При оцінюванні біологічної системи розрізняють функціональні (ріст, тривалість вегетації, стан) та структурні (коливання загальної чисельності, щільності, зміни у віковому та статевому станах популяції, генетичні зміни) показники біоти.

Отже, екологічний моніторинг довкілля передбачає систематичні фізичні, хімічні і біологічні спостереження та виміри певних складових природних і антропогенних змінених екологічних систем.