**Лекція 1.**

**Тема: «Поняття про моніторинг довкілля»**

1.1. Сутність, об’єкт, предмет, методи моніторингу довкілля

1.2. Становлення і розвиток моніторингу довкілля як

галузі екологічної науки

1.1. Сутність, об’єкт, предмет, методи моніторингу довкілля

Зміни у навколишньому середовищі відбуваються під впливом природних і зумовлених діяльністю людини факторів. Пізнання цих змін неможливе без виокремлення антропогенних процесів на фоні природних, для чого і організовують спеціальні спостереження за різноманітними параметрами біосфери, які змінюються внаслідок людської діяльності. Саме у спостереженні за довкіллям, оцінюванні його фактичного стану, прогнозуванні його розвитку полягає сутність моніторингу.

За міжнародним стандартом (СТ ІСО 4225–80), моніторинг – це багаторазове вимірювання та спостереження за змінами будь-якого параметра в певному інтервалі часу; система довготривалих спостережень, оцінювання, контролювання і прогнозування стану і зміни об’єктів. Цей термін було запропоновано напередодні проведення Стокгольмської конференції ООН з навколишнього середовища у 1972 р. на противагу (або на доповнення) до терміну “контроль”. Крім спостережень і отримання інформації, моніторинг передбачає і елементи активних дій, таких як оцінювання, прогнозування, розроблення природоохоронних рекомендацій.

Моніторинг (англ. monitoring, від лат. monitir – той, що контролює, попереджує) довкілля – система спостереження і контролю за природними, природно-антропогенними комплексами, процесами, що відбуваються у них, навколишнім середовищем загалом з метою раціонального використання природних ресурсів і охорони довкілля, прогнозування масштабів неминучих змін.

Як галузь екологічної науки моніторинг довкілля ґрунтується на загальних екологічних законах і взаємодіє з природничими, географічними і технічними науками.

Предметом моніторингу довкілля як науки є організація і функціонування системи моніторингу, оцінювання і прогнозування стану екологічних систем, їх елементів, біосфери, характеру впливу на них природних і антропогенних факторів.

Об’єктами моніторингу довкілля, залежно від рівня та мети досліджень, можуть бути навколишнє середовище, його елементи і джерела впливу на довкілля.

Метою моніторингу довкілля є екологічне обґрунтування перспектив та удосконалення системи моніторингу навколишнього середовища, оцінювання фактичного і прогнозованого його стану; попередження про зниження біорізноманітності екосистем, порушення екологічної рівноваги у довкіллі, погіршення умов життєдіяльності людей.

Моніторинг довкілля передбачає виконання таких завдань:

– спостереження за факторами впливу на навколишнє природне середовище і за його станом;

– оцінювання фактичного стану довкілля;

– прогнозування стану навколишнього природного середовища і його оцінювання;

– дослідження стану біосфери, оцінювання й прогнозування її змін;

– визначення обсягу антропогенної дії на навколишнє природне середовище;

– встановлення факторів і джерел забруднення навколишнього природного середовища;

– виявлення критичних та екстремальних ситуацій, що порушують екологічну безпеку.

Моніторинг довкілля як комплексна галузь знань користується загальнонауковими методами досліджень, такими як аналіз і синтез, сходження від конкретного до абстрактного, узагальнення, математичне і статистичне оброблення інформації. Разом з тим, моніторинг довкілля розробляє власні методи аналізу, прогнозування стану екологічних систем і процесів, що в них відбуваються. При виконанні своїх функцій моніторинг довкілля використовує різноманітні методи отримання первинної і вторинної інформації.

Методи отримання первинної інформації реалізуються через безпосередні спостереження на відповідних станціях, постах, створах. Такими є метеорологічні, гідрологічні, океанічні, геофізичні, біологічні, фонові спостереження. Дані про стан довкілля отримують і за допомогою дистанційних засобів спостережень, зокрема внаслідок прямих спостережень із супутників Землі, вертикальних зондувань, фотографічних і геофізичних зйомок, а також геостаціонарних спостережень.

Методи отримання вторинної інформації полягають в упорядкуванні і опрацюванні бази даних, отриманих за допомогою первинної інформації. Результати фіксують у вигляді карт, таблиць, графіків. Для оброблення бази даних, оцінювання і прогнозування стану довкілля застосовують метод аналогій, моделювання, емпіричне узагальнення.

Структура моніторингу формується з таких блоків: “Спостереження за довкіллям”, “Оцінювання фактичного стану довкілля”, “Прогнозування стану довкілля”, “Оцінювання прогнозованого стану довкілля”.

Моніторинг є важливою складовою системи управління якістю довкілля, оскільки передбачає належне інформування про конкретні особливості й наслідки взаємодії людства з навколишнім середовищем.

1.2. Становлення і розвиток моніторингу

довкілля як галузі екологічної науки

Моніторинг довкілля виник у другій половині XX ст. як науково-практичний напрям системної екології, завданням якої є встановлення критеріїв і виявлення меж стійкості екологічних систем. Тоді його метою було отримання репрезентативних даних про стан, динамічні зміни екосистем, створення бази даних, вибір об’єктів і формування мережі спостережень. На той час поняття “моніторинг довкілля” охоплювало не лише систему постійних спостережень за станом компонентів біосфери, а й засновану на природничо-науковій основі (біологічній, фізико-хімічній, геофізичній) певну їх методологію, а також означало дієвий засіб охорони довкілля.

На початку 70-х років XX ст. було обґрунтовано альтернативні концепції моніторингу довкілля як сфери наукового знання і практичної діяльності.

Згідно з концепцією сучасного російського геофізика Ю. Ізраеля моніторинг довкілля є системою цілеспрямованих, періодично повторюваних і програмованих спостережень за одним і більше елементами навколишнього середовища у просторі і часі. Основними елементами цієї системи є спостереження, оцінювання і прогнозування стану довкілля. Моніторинг формується з певних підсистем, серед яких особливу роль відіграє екологічний моніторинг. За цією концепцією метою моніторингу є фіксація антропогенних змін природного середовища, а управління його якістю не передбачено.

За переконаннями російського географа – ґрунтознавця  І. Герасимова, моніторинг довкілля – це організована на різних рівнях система спостережень, контролювання і управління його станом. Налагодження моніторингу довкілля відповідно до цієї концепції сприяє виявленню екологічних небезпек. Відповідно до завдань і масштабів об’єктів спостереження І. Герасимов розрізняє такі рівні моніторингу довкілля:

– біоекологічний (санітарно-гігієнічний) моніторинг. Його сутність полягає у спостереженні за станом і впливом довкілля на здоров’я людини з метою захисту її від негативних чинників;

– геоекологічний (геосистемний, природно-господарський) моніторинг. Передумовами його реалізації є спостереження за змінами природних екосистем і перетворенням їх на природно-технічні, прогнозування стихійних змін навколишнього середовища і явищ, які погіршують життєве середовище людей;

– біосферний моніторинг. Здійснюють його шляхом спостереження за природними процесами і явищами на рівні біосфери, а також через з’ясування глобальних змін фонових показників у природі.

М. Голубець – український вчений, спеціаліст у галузях ботаніки й екології, розглядає моніторинг довкілля як багаторівневу систему спостереження, оцінювання і прогнозування стану навколишнього природного середовища, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних природоохоронних управлінських рішень. Він поділяє моніторинг на ієрархічні рівні. Найвищий рівень – класифікація моніторингу за територіально-просторовими параметрами контрольованих процесів, тобто масштабами спостережень. За цим критерієм вчений виділяє глобальний, материковий, океанічний, міжнародний, національний, регіональний, локальний типи моніторингу довкілля.

Дослідження реакцій абіотичної (неживої матерії) і біотичної (живих організмів) складових біосфери на дію природних і антропогенних факторів М. Голубець об’єднує у групи моніторингу довкілля, які він розрізняє залежно від складових довкілля (біологічна, гідрометеорологічна, біоенергетична, біогеохімічна тощо). До найнижчого рівня належать види моніторингу довкілля (ботанічний, зоологічний, гідробіологічний, мікробіологічний), сутність яких полягає у спостереженні за реакцією організмів на зміни, що відбуваються у біосфері.

У період з 1972 по 1974 рік науковий комітет з проблем навколишнього середовища Міжнародної ради наукових союзів (SСОРЕ) виробив і запропонував ідею глобального моніторингу. Теоретично обґрунтував її американський вчений Р. Мунн, який розглядав моніторинг як систему контролю за навколишнім середовищем, що охоплює спостереження за його станом, визначення можливих змін і розроблення заходів з управління довкіллям. Сутність концепції глобального моніторингу полягає в необхідності здійснення повторних спостережень за елементами навколишнього середовища в просторі і часі з певною метою за конкретними програмами. На основі цієї концепції виникли різноманітні підсистеми моніторингу довкілля: моніторинг приземного й верхнього шарів атмосфери; атмосферних опадів; гідросфери (поверхневих вод суші, вод океанів, морів і підземних вод); літосфери (передусім ґрунту); озонового шару; океану; кліматичний моніторинг; геофізичний; фізичний; біогеохімічний.

У 1986 р. Секретаріат ООН з навколишнього середовища, послуговуючись розробками Р. Мунна, видав “Довідник з екологічного моніторингу”, який містить методики і програми моніторингу для країн, що розвиваються. Запропоновані у Довіднику системи моніторингу ґрунтуються на природничо-наукових дослідженнях і передбачають:

– виявлення і дослідження природних ресурсів, які забезпечують виробництво продуктів харчування (моніторинг клімату, рельєфу, ґрунтів, рослинності, популяцій);

– дослідження природних умов (моніторинг ерозії ґрунтів, твердого стоку).

Розвинуті країни запровадили моніторинг довкілля у 60–70-ті роки XX ст. В усіх розвинутих країнах моніторинг довкілля здійснюється на основі рекомендацій ООН з урахуванням національних особливостей.

В Україні розроблення і впровадження системи екологічного моніторингу розпочалося у 1992 р. відповідно до закону “Про охорону навколишнього природного середовища” та “Положення про державний моніторинг навколишнього середовища”. Ця система передбачає спостереження за довкіллям, збирання, обробку і оцінювання отриманих даних та прогнозування його стану, формування відповідних баз інформації, розробку на їх основі науково обґрунтованих природоохоронних заходів, передбачення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, створення безпечних умов життєдіяльності людини.

Отже, моніторинг довкілля є дієвим засобом природоохоронної політики, яка здійснюється відповідно до екологічних прогнозів.