Лекція №1

ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ

Порушення стійкості системи «людина – природа – суспільство» в сучасних умовах обумовлено суттєвим деструктивним впливом людства на стан навколишнього середовища в результаті надмірного росту продуктивних сил і кількісного зростання чисельностінаселення. Все цепризвело до величезного посилення антропогенного навантаження на екосистемиЗемлі і практично до незворотних змін у всій біосфері. Інтенсивний розвиток науково-технічного прогресу зумовив виникнення низки глобальних екологічних проблем, кожна з яких здатна призвести до знищення нашої цивілізації. Серед цих проблем найбільш пріоритетними є: дефіцит прісної води, зниження видового біологічного і ландшафтного різноманіття планети, парниковий ефект, озонові діри, кислотні дощі, забруднення Світового океану, опустелення, загибель лісів тощо.

Зменшення рівня антропогенного впливу на біосферу можна досягти якісним управлінням соціально-економічними системами всіх рівнів, забезпечивши їх стратегічну орієнтацію на принципи сталого (стійкого, гармонійного) розвитку

(в розумінні sustainabledevelopment).

Одним з основних шляхів реалізації концепції стійкого розвитку суспільства вважається впровадження на всіх організаційних рівнях науково обґрунтованої системи екологічного та соціально-економічного менеджменту, який би будувався на об’єктивних даних відповідної системи екологічного та соціально - економічного моніторингу (рис. 1.1)*,* що, у свою чергу є інформаційним базисом концепції стійкого розвитку і свого роду початковою функцією управлінського циклу.

Система моніторингу повинна в інформаційному плані забезпечити організацію необхідних інформаційних потоків і поліпшити спостереження за основними процесами та явищами в біосфері. Для прийняття раціональних управлінських рішень необхідною умовою є наявність якісного інформаційного забезпечення щодо динаміки різних показників, які характеризують стан навколишнього середовища. При цьому, всі негативні тенденції, що відбуваються в розвитку складної системи «людина – природа – суспільство», підвищують актуальність як екологічного, так і соціально-економічного моніторингу.

Природні зміни стану навколишнього середовища вивчаються існуючими геофізичними службами (гідрометеорологічною, сейсмічною, гравіметричною та ін.). А для того, щоб виділити антропогенні зміни на фоні природних, виникла необхідність в організації спеціальних спостережень за змінами стану біосфери під впливом людської діяльності.

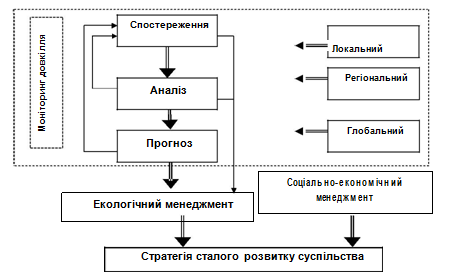


Рисунок 1. – Орієнтовна блок- схема реалізації концепції сталого розвитку суспільства

Згідно з концепцією SCOPE (з англ. – Наукового комітету з проблем навколишнього середовища) систему повторних спостережень одного і більше компонентів довкілля у просторі і в часі з певними цілями і згідно з попередньо підготовленою програмою було запропоновано називати

*моніторингом*.

**1.Основні поняття і визначення**

*Історичні аспекти формування поняття «моніторинг довкілля»*

Основні задачі курсу «Моніторинг довкілля» полягають у вивченні основних елементів моніторингу довкілля, включаючи і автоматичний дистанційний моніторинг (як наземний, так і аерокосмічний).

Термін «моніторинг» (від латинського monitor – той, що наглядає, нагадує, спостерігає) виник перед проведенням Стокгольмської конференції ООН з навколишнього середовища (Стокгольм, 5 -16 червня 1972 р.). Перші пропозиції з нагоди такої системи були розроблені експертами спеціальної комісії SCOPE у 1971 р . Основні елементи моніторингу як системи, вперше описані у роботі Р. Манна (R. Mann, 1973).

Формуванню наукових основ сучасного моніторингу навколишнього середовища були присвячені роботи академіка І. П. Герасимова

(Герасимов, 1975, 1976) і професора Ю. А. Ізраеля (Ізраель, 1984), в яких розроблені основні принципи формування системи екологічного моніторингу, а також частково відображені міжнародні аспекти глобальної системи моніторингу.

Обговорення системи моніторингу активізувалось перед першою міжурядовою нарадою з моніторингу, скликаною в Найробі (Кенія, лютий 1974 р.) Радою керуючих Програми ООН з навколишнього середовища

(UNEP – UnitedNationEnvironmentProgram). В матеріалах наради були викладені основні положення та цілі програми глобальної системи моніторингу навколишнього середовища, в яких приділялась особлива увага формуванню попереджень про зміни стану природного середовища, пов'язані з забрудненнями, а з другого боку – попередженню про загрозу здоров'ю людини, про загрозу стихійних лих, а також про виникнення інших екологічних проблем. Більшість рішень цієї наради були схвалені на другій сесії Ради керуючих UNEP і отримали визнання (R. Mann, 1973).

Детальне обговорення основних завдань моніторингу, а також різноманітних аспектів, пов'язаних з обґрунтуванням та реалізацією систем моніторингу , відбулось на міжнародному симпозіумі з комплексного глобального моніторингу забруднення навколишнього природного середовища в Ризі у грудні 1978 р.

Професор Ю. А. Ізраель вважав, що термін «моніторинг» з’явився на противагу терміну «контроль», який включав не лише спостереження і одержання інформації, але й елементи активних дій, тобто елементи управління (*control* – англійською означає як контроль, так і управління). В нашій науково-технічній літературі термін «контроль» передбачає тільки одержання та аналіз інформації і не передбачає активних дій.

*Моніторинг довкілля* в сучасному розумінні можна розглядати яканалітично-інформаційну систему, яка охоплює такі основні напрями:

1. *спостереження* за станом довкілля і за факторами,які впливаютьна окремі елементи довкілля;
2. *оцінювання та аналіз* фактичного стану всіх складових довкілля;
3. *прогнозування* стану довкілля і оцінювання цього стану;
4. забезпечення *науково-інформаційної підтримки прийняттяуправлінських рішень*.

Таким чином, **система моніторингу довкілля** – це система спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.

*Етапи формування моніторингу довкілля як системи*

Очевидно , що для правильної організації управління якістю навколишнього природного середовища необхідною умовою є формування повноцінної системи моніторингу.

За допомогою системи моніторингу виявляються критичні ситуації, виділяються критичні фактори впливу і найбільш чутливі до впливу елементи біосфери. У процесі здійснення моніторингу важливо отримати дані як про абіотичну складову середовища, так і про стан біоти, а також отримати інформацію про функціонування екосистем та реакції екосистем на можливі збурення.

Універсальним підходом до визначення структури системи моніторингу антропогенних змін навколишнього природного середовища є його розподіл на основні блоки: «Спостереження», «Оцінка фактичного стану», «Прогноз стану довкілля», «Оцінка прогнозованого стану» та «Підтримка прийняття управлінських рішень» (рис. 2).



Загалом, до блоків оцінювання часто відносять процедури аналізу і обробки даних спостережень, а до блоку прогнозування – процеси моделювання змін стану довкілля.

Блоки «Спостереження», «Оцінка фактичного стану» і «Прогноз стану довкілля» тісно пов’язані між собою, оскільки прогноз стану навколишнього середовища можливий лише за наявності достатньої інформації про його фактичний стан (прямий зв’язок). Прогноз, з одного боку, має враховувати дані спостережень та закономірності зміни стану

природного середовища, а з іншого боку – спрямованість прогнозу, значною мірою, повинна визначати структуру і склад мережі спостереження (зворотний зв’язок).

Дані, що отримані в результаті спостережень чи прогнозу та характеризують стан навколишнього природного середовища, повинні оцінюватись в залежності від того, в якій галузі людської діяльності вони використовуються (за допомогою спеціально вибраних чи розроблених критеріїв). Така оцінка повинна забезпечувати , з одного боку, визначення збитків від впливу відповідної діяльності, а з другого – давати змогу оптимізувати людську діяльність з урахуванням існуючих екологічних резервів. При таких оцінках обов’язковим є визначення допустимих навантажень на навколишнє природне середовище з урахуванням інтегральних характеристик і показників.

Безпосереднє визначення таких показників є певним етапом оцінювання стану довкілля, оскільки в результаті таких вимірювань можна відповісти на питання про його стан. При визначені допустимих для екосистеми антропогенних навантажень необхідно виходити з екологічного резерву даної системи та інтервалу допустимих коливань її стану. Важливо при цьому пам’ятати про біологічну стійкість системи і враховувати залежність між збуреннями і ефектами, які виникають під дією цих збурень. При визначенні екологічного резерву екосистеми необхідно добре знати і вміти виявляти критичні фактори антропогенних збурень та критичні елементи біосфери, вплив на які може призвести до різких змін у природному середовищі.

*Фактори, які повинні досліджуватись в системі моніторингу*

Як відомо, комплекс антропогенних факторів (рис. 1.3) дуже різноманітний – це і забруднення природного середовища різними речовинами, і фізичний вплив, який порушує природне покриття планети , і вилучення поновлюваних і непоновлюваних ресурсів тощо. Вивчення і оцінювання негативних наслідків антропогенних збурень з метою їх попередження або зменшення збитків є винятково важливою задачею як для оптимізації економічної діяльності, так і для збереження довкілля та здоров’я населення.

Найбільш складними є проблеми, пов’язані зі значними антропогенними збуреннями, які характеризуються масштабністю виявлених змін та ефектів (аж до глобального охоплення), а також значною інерційністю та гостротою негативних наслідків. Це, в першу чергу, аерозолі антропогенного походження, які впливають на зміну радіаційного балансу атмосфери. Іригаційні споруди, урбанізація та зменшення площ зелених насаджень призводять до суттєвих змін альбедо підстилаючої поверхні. Поява нафтових плівок в океані порушує енерго- та газообмінміж океаном і атмосферою.Перелік подібних проблем можна продовжувати і продовжувати.

