

ЛЕКЦІЯ № 1

Тема 1: Предмет і методологічні основи ландшафтної екології

План

1. Поняття природної системи.
2. Ландшафтний та екологічний підходи до аналізу геосистем.
3. Ландшафтно-екологічний підхід до аналізу геосистем.
4. Геосистема як предмет ландшафтної екології.
5. Основні властивості геосистем.

1. Поняття природної системи.

Під природною системою розуміють певну множину елементів природного походження та існуючі зв'язки між ними.

Природні системи надзвичайно різноманітні. Серед них виділяють такі, до складу яких входять елементи з усіх компонентів природного середовища: маси земної кори, атмосфери, поверхневих та ґрунтових вод, ґрунту, рослинного і тваринного світів та мікроорганізмів.

До цього класу природних систем, які можна назвати **полігеокомпонентними**, належать: геосистеми – предмет сучасного ландшафтознавства (вчення про геосистеми); екосистеми – предмет екології, біогеоценози – предмет біоценології. На планетарному рівні полігеокомпонентні системи вивчають загальне землезнавство (її предмет – географічна оболонка) та глобальна екологія (її предмет – біосфера).

Ландшафтна екологія досліджує полігеокомпонентні природні системи переважно топічного та регіонального рівнів.

Уперше термін «**ландшафтна екологія**» (ЛЕ) увів Карл Тролль (1939). Він розумів під нею поєднання ландшафтно-просторового аналізу та дослідження взаємозв'язків між природними (живими та неживими) компонентами в межах елементарної територіальної одиниці - екотопу.

Більшість пізніших визначень ландшафтної екології як науки, пограничної між екологією і географією (ландшафтознавством), яка використовує їх теоретичні концепції та методи при дослідженні територіальних природних систем топічного та регіонального рівнів.

Поряд з терміном «ландшафтна екологія» існує також термін «**геоекологія**». Перший - використовується у англійських країнах, у Німеччині, Швейцарії та слов'янських країнах – обидва. Проте термін «ландшафтна екологія» набув вжитку, він є більш конкретний і досить точно відповідає змісту науки.

2. Ландшафтний та екологічний підходи до аналізу геосистем

Ландшафтна екологія є гранічною між екологією і ландшафтознавством, використовує їх теоретичні методи та концепції: ландшафтний підхід, концепцію клімакса, сукцесійних рядів, метод ординації, ландшафтно-геофізичні та ландшафтно-геохімічні методи.

Історично склалися два основні наукові підходи до пізнання таких систем - ландшафтний та екологічний. Результатом їх синтезу і став ландшафтно-екологічний підхід

Ландшафтний підхід – концепція природно-територіального комплексу.

Природно-територіальні комплекси (синонім природні геосистеми).

1. Для ландшафтного підходу до дослідження природної реальності характерне уявлення простору як сукупності територіальних одиниць, у межах яких компоненти природного середовища (геокомпоненти) протягом тривалого розвитку пристосовуються один до одного, тісно взаємопов'язані і являють собою єдине ціле.

Такі територіальні одиниці в класичному ландшафтознавстві називаються ***природними територіальними комплексами*** (ПТК), а за термінологією школи В.Б. Сочави – ***геосистемами***.

ПТК сприймається як певна ділянка земної поверхні, яка виділилась у процесі тривалого взаємоприспосовування геокомпонентів і відрізняється від інших ділянок якісним складом геокомпонентів та характером зв'язків між ними.

2. Територіальність ландшафтного підходу зумовила розвиненість картографічних методів у його методичному арсеналі. Карта – невід'ємний інструмент ландшафтних досліджень, тоді як для екології її використовують рідко.

3. Оскільки генезис ПТК багато в чому визначається його геологічною будовою та рельєфом, особливого значення набуває аналіз геолого-геоморфологічних особливостей ПТК.

4. Характерною особливістю ландшафтного підходу до аналізу динаміки геосистем є дослідження фізико-географічних процесів та їх ролі в зміні ПТК. У ландшафтній екології більше уваги приділяється фізичним процесам (стоку, транспірації, тепловим потокам), а також міграції-акумуляції хімічних речовин.

5. Модель геосистеми поліцентрична.

Екологічний підхід – концепція екосистеми.

1. Екологічний підхід ґрунтується на концепції екосистеми.
2. На відміну від моделі геосистеми, модель **екосистеми – моноцентрична**. Для екологічного підходу характерний біоцентризм, тобто виділення і аналіз екосистем центром яких є окремі представники виду (аутекологічний підхід), популяція (популяційно-екологічний підхід), сукупність організмів різних видів (синекологічний підхід).
3. Характерною особливістю екосистеми є її позаранговість. Як екосистему можна розглядати і окрему краплину води, і озеро тощо.
4. Для екологічного аналізу характерна другорядність територіального аспекту. Більш важливим є не розміри екосистеми, а процеси (в основному біотичні), які в ній відбуваються.

3. Ландшафтно-екологічний підхід до аналізу геосистем

Особливості **ландшафтно-екологічного підходу**:

1. Об'єкт дослідження ЛЕ – полігеокомпонентні природні геоекосистеми (ландшафтні екосистеми) не вище регіонального просторового рівня.
2. Предмет ЛЕ – екологічний стан ландшафтних систем від топічних до регіональних, їх екогеохімічні та екогеофізичні особливості.
3. Використовується системний підхід (полігеосистемний та моноекосистемний). ***Геосистеми*** – це обсяги або території, не тільки специфічні за складом елементів та своєю будовою, але й насичені різними динамічними процесами що взаємодіють між собою та зовнішнім середовищем.
4. Центральна задача ЛЕ – вирішення проблеми взаємодії людини із природними системами.
5. Центральна методологічна установка – розуміння і дослідження **геосистеми як системи поліструктурної**.

4. Геосистема як предмет ландшафтної екології

Термін «геосистема» ввів **В.Б. Сочава** (1963). Він сформулював концепцію геосистеми і основні її положення:

- геосистема – матеріальний об'єкт;
- її складають природні елементи, а антропогенні та людина розглядаються як зовнішнє середовище;
- геосистемою вважається як елементарна ландшафтна одиниця (фація), так і геосфера в цілому;
- геосистема виділяється як об'єм простору, у межах якого геокомпоненти мають специфічний характер усіх типів зв'язків;
- існує тільки один варіант поділу простору на геосистеми;
- геосистема – категорія динамічна і проявляється за деякий проміжок часу.

У книзі «Фізична географія: системний підхід» **Р.Чорлі та Б. Кеннеді** (1971) запропонували ідею множинності типів систем, які мають бути предметами фізико-географічного аналізу. До цих типів вони віднесли системи морфологічні, каскадні, системи типу «процес - відгук», керовані (контрольовані). Геосистеми в трактуванні школи **В.Б.Сочави** за цим поділом належать до типу морфологічних.

М.О. Гвоздецький (1973) та **К.М. Дьяконов** (1975) запропонували вважати за геосистеми території, у межах яких діє односпрямований потік певної речовини, наприклад води, тобто надавали їм тільки каскадного змісту. Як геосистеми в такому трактуванні розглядаються окремі схили, річкові басейни I-III порядків тощо.

Д.Л. Арманд (1975) надавав геосистемам функціонального значення і розумів під ними процеси, які пов'язують між собою окремі регіони або геокомпоненти. Як геосистеми він розглядав атмосферну циркуляцію, кругообіг води, органічної речовини тощо. Конструктивною рисою концепції Арманд є принцип виділення геосистеми за певним процесом.

З кінця 70-х рр. більшого поширення набуває трактування геосистеми не як матеріального об'єкта, а як його моделі (німецькі геоєкологи).

Згодом під терміном «геосистема» почали розуміти будь-яку територіальну систему як природного так і соціального походження. Геосистеми можуть бути неоднакових типів і виділяти їх можна за різними принципами.

5. Основні властивості геосистем

До основних загальних властивостей геосистем належать територіальність-просторовість, поліструктурність, складність, цілісність, відкритість, динамічність, стійкість, стохастичність.

Територіальність-просторовість - це особливість геосистем, яка відрізняє їх від багатьох систем інших класів; зокрема екосистем. Кожну геосистему можна описати метричними показниками (площею, лінійними розмірами) і топологічними (характеризують положення даної геосистеми щодо інших геосистем або об'єктів іншої природи). Фактично геосистеми виділяються не стільки як територіальні (двовимірні), скільки як просторові системи. Територіальність геосистем дає змогу ефективно використовувати картографічні методи при їх виділенні, зображенні та аналізі. Структурні, динамічні та інші особливості геосистеми дуже залежать від того, яку саме ділянку земної поверхні (території) вона займає. Тому цю її властивість доцільно називати територіальністю-просторовістю.

Розмір геосистеми визначає особливості факторів її формування та динаміки, багато інших особливостей, а також методи дослідження. Виділяється 6 класів (рівнів) просторового геосистемного аналізу:

- 1) субтопічний (просторовий масштаб $10^0—10^1$ м²);
- 2) топічний ($10^2—10^4$ м²);
- 3) хоричний ($10^4—10^8$ м²);
- 4) регіональний ($10^7—10^{12}$ м²);
- 5) субглобальний ($10^{10}—10^{14}$ м²);
- 6) глобальний ($10^{14}—10^{16}$ м²).

Ландшафтна екологія досліджує геосистеми лише перших чотирьох просторових рівнів, залишаючи субглобальний та глобальний аналіз вченню про геосистеми, землезнавству та глобальній екології.

Поліструктурність. Під структурою системи здебільшого розуміють характер поєднання її елементів певного типу відношеннями. Виділяють статево-вікову, професійну, етнічну та інші структури, які не збігаються. Ці відношення визначають спосіб поділу системи на її елементи (декомпозицію системи), їх склад та поєднання у підсистеми. Визначення типу відношень, які вважаються структуроформуючими, допомагає встановити структуру. Відповідно виділяють такі аспекти аналізу геосистем:

- 1) **вертикальний** (синонім — топічний), де елементами виступають різні фізичні тіла геокомпонентів; а відношеннями — вертикальні потоки різних речовин та енергії, генетико-еволюційні та ін.;
- 2) **територіальний** (синонім — хоричний), елементами якого є геосистеми нижчого рангу, ніж досліджувана, а відношеннями — горизонтальні потоки між ними, позиційні залежності, генетико-еволюційні та ін.;

3) **часовий** (синонім—динамічний), елементи якого виділяються як окремі інтервали часу, а відношення — як послідовність їх змін.

Відповідно виділяються вертикальний, територіальний та часовий класи структур геосистеми.

Складність. Складними вважаються системи, сформовані багатьма елементами різних типів, між якими існують різнорідні зв'язки. Ознакою складності системи вважають також неоднозначність її реакції до зовнішніх впливів. Усі ці ознаки притаманні геосистемам. Так, елементи їх вертикальних структур різні за фазовим станом (тверді, рідинні, газові), хімічним складом, наявністю та формою органічного життя, функцією, положенням у геосистемі тощо. Зв'язки між ними також різноманітні і проявляються в таких процесах, як потоки різних речовин і енергії, трофічних, конкурентних та інших відношеннях.

Цілісність — властивість системи, яка проявляється в тому, що вилучення з неї певного компоненту призводить до її кардинальної перебудови або взагалі загибелі, а сам цей компонент окремо від системи існувати не може або ж він якісно змінюється. Геосистеми мають риси цілісності. Так, позбавлення геосистем ґрунту призводить до їх трансформації в цілому — вони не можуть мати і рослинності, практично щезає трофічна структура, формуються специфічні водний, радіаційний, геохімічний та інші режими.

Відкритість. Відкритими є системи, частина елементів яких мають зв'язки з елементами, що не належать до її структури. Елементи останнього типу складають зовнішнє середовище геосистеми, а зв'язки, які йдуть від них до системи, називають вхідними, входами, зовнішніми сигналами. Крім вхідних, є й вихідні зовнішні зв'язки системи (синоніми—виходи, відгуки). Такі вхідні потоки, як надходження сонячної радіації, атмосферні опади тощо - неодмінна умова їх існування.

Динамічність. Динамічними називаються системи, значення характеристик яких змінюються в часі. У різні проміжки часу геосистема може перебувати у неоднакових станах, тому її повний опис передбачає виявлення цих станів та послідовності їх змін. Важливою особливістю динаміки геосистем є те, що різні її характеристики змінюються в часі з різною частотою. Метеорологічні показники дуже мінливі, тоді як властивості геологічної основи геосистеми змінюються дуже повільно. Прийнято розрізняти добову, сезонну (річну) та багаторічну динаміку. Ландшафтна екологія досліджує зміни геосистем в інтервалі від кількох хвилин до кількох десятків тисяч років.

Стійкість у геосистеми проявляється в багатьох формах і дає їй змогу протистояти зовнішнім впливам, зокрема антропогенним, зберігати при взаємодії із зовнішнім середовищем свою цілісність та інші риси. В умовах,

інтенсивного втручання людської діяльності в природу рівновага часто порушується, тому оцінка стійкості геосистеми до зовнішніх факторів є однією з найважливіших прикладних проблем ландшафтної екології.

Стохастичність. Стохастичними називаються системи, залежність між характеристиками яких та їхні зв'язки із зовнішнім середовищем не жорстко детерміновані (функціональні), а статистичні, ймовірнісні. На геосистему діє багато зовнішніх факторів суто стохастичної, ймовірнісної природи (наприклад, випадання опадів), що зумовлює ймовірнісний характер її динаміки та еволюції.

Складові ландшафтно-геохімічного аналізу й оцінки екологічного стану території:

1. інвентаризація ландшафтно-геохімічних структур, структури землекористування та розселення, джерел забруднення, структури забруднення, вмісту токсичних речовин у компонентах ландшафту, факторів формування полів забруднення (первинного і вторинного), стану здоров'я людини (або стану інших біоіндикаторів);
2. аналіз ландшафтно-геохімічної організації території, структури господарства, факторів та інтенсивності забруднення, фактного просторово-часового впливу геохімічного середовища на живі організми;
3. оцінка екологічного стану ландшафтів за ступенем забруднення території (умовами формування первинного і вторинного полів забруднення).

Ландшафт – це територіально обмежена система взаємозв'язаних та взаємообумовлених географічних компонентів, що розвиваються як єдине ціле.

Ландшафти можуть поділятися на:

- морфологічні одиниці – місцевості, урочища, фації;
- регіональні одиниці – провінції, зони, області й т.п.;
- типологічні одиниці – види, класи, типи.

Морфологічні одиниці ландшафту, тобто більш прості геокомпоненти це фація, урочище, місцевість.

Виділяють дві групи геосистем: *матеріальні* (неорганічної та органічної природи) й *абстрактні* (функціональні, структурні, часові).

Сьогодні прийнято виділяти ПАЛ – природно-антропогенні ландшафти або прородно-антропогенні територіальні комплекси – які включають природу, господарство, населення і формують єдину функціональну екологічну систему.

Виділяють:

- *Антропогенні ландшафти*, у яких зміна одного компонента призводить до зміни всього комплексу;
- *Геотехнічні системи* або сукупність технічного та природного блоків;
- *Антропогенні модифікації ландшафтів*, у яких продовжують існувати природні закономірності;
- *Техногенні ландшафти*: атехногенні (сільськогосподарські, лісокультурні, водогосподарські, рекреаційні); техногенні (горнопромислові, воєнно-фортифікаційні, селітебні, транспортні).

Формування сучасних ландшафтних зон.

1. Пліоцен:

- активні тектонічні рухи (підняття хребтів та зростання суші),
- зростання кліматичних відмінностей,
- розповсюдження рослин, розвиток фауни,
- посилення та ускладнення біогенного колообігу речовин.

2. Неоген:

- посилення гороутворюючих процесів,
- «велике остепніння»,
- значне похолодання.

3. Четвертинний період:

- материкові обліденіння.

Питання для самостійного розгляду.

1. Коли сформувалась ландшафтна екологія як самостійна наука?
2. Які проблеми повинна розв'язати ландшафтна екологія на сучасному етапі?
3. Які методи дослідження використовує ландшафтна екологія?
4. У чому різниця між поняттями геосистема і екосистема, навколишнє середовище і ландшафтне довкілля?