

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ В. Г. КОРОЛЕНКА  
Факультет природничих наук та менеджменту  
Кафедра ботаніки, екології та методики навчання біології

**Навчальний посібник**  
навчальної дисципліни  
**«Ландшафтна екологія»**  
підготовки здобувача освітнього ступеня «бакалавр»

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| Галузь знань                 | 10 Природничі науки |
| Спеціальність                | 101 Екологія        |
| Освітньо-професійна програма | «Екологія»          |



Полтава – 2025 н. р.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Дерев'янка Т. В. – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології, здоров'я людини та фізичної реабілітації Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

АЛЕКСЄЄВА С. В. – доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу дидактики Інституту педагогіки НАПН України.

УКЛАДАЧІ:

Дяченко-Богун М. М. – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Гомля Л. М. - кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Шкура Т. В. - кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Красовський В. В. – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, директор Хорольського ботанічного саду.

Рокотянська В. О. – кандидат сільськогосподарських наук, асистент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Сагайдак В. Р. - асистент кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

**Навчальний посібник навчальної дисципліни «Ландшафтна екологія»** спрямовані на допомогу викладачам та студентам у процесі навчання та засвоєння основних принципів і методів ландшафтної екології. У вказівках подано структуру лекцій, основні теми, які будуть розглядатися на заняттях, а також рекомендації щодо підготовки студентів до активної участі в обговореннях та виконанні завдань.

Лекційні заняття охоплюють ключові питання ландшафтної екології, зокрема, дослідження просторових організацій ландшафтів, взаємодію природних компонентів та антропогенний вплив на ландшафтні системи. Особлива увага приділяється методам ландшафтного аналізу, класифікації ландшафтів, а також проблемам охорони та відновлення ландшафтних екосистем.

Посібник містить рекомендації щодо використання сучасних технологій, таких як геоінформаційні системи (ГІС), для аналізу та вивчення ландшафтних структур, а також підходів до вивчення функціональних зв'язків між компонентами ландшафтів. Студенти матимуть можливість ознайомитися з актуальними дослідженнями в галузі ландшафтної екології та розробити власні проекти, спрямовані на покращення екологічної ситуації в різних типах ландшафтів.

Затвердила вчена рада Полтавського національного педагогічного  
університету імені В. Г. Короленка  
(протокол 8 від 03.02.2025 р.).

© ПНПУ імені В.Г. Короленка , 2025  
©Дяченко –Богун М.М, Гомля Л.М., Шкура Т.В.,  
Красовський В.В., Рокотянська В.О., Сагайдак В.Р., 2025

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ЛЕКЦІЯ 1</b> .....                                                                                                                                  | 7  |
| 1. Поняття ландшафтної екології. ....                                                                                                                  | 7  |
| 2. Ландшафтна екологія як наука: виникнення і розвиток. Особливості розвитку науки за кордоном (Німеччина, Голландія, Словаччина, Польща та ін.). .... | 9  |
| 3. Об'єкт, предмет і задачі дисципліни. ....                                                                                                           | 10 |
| 4. Основні методи досліджень у ландшафтній екології. ....                                                                                              | 12 |
| Питання для контролю .....                                                                                                                             | 15 |
| Література: .....                                                                                                                                      | 15 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 2</b> .....                                                                                                                                  | 16 |
| 1. Основні фізико-географічні парадигми. Холістична концепція природи. ....                                                                            | 16 |
| 2. Теорія систем і ландшафти. ....                                                                                                                     | 19 |
| 3. Теорія острівної біогеографії.....                                                                                                                  | 20 |
| Питання для контролю .....                                                                                                                             | 21 |
| Література: .....                                                                                                                                      | 21 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 3</b> .....                                                                                                                                  | 22 |
| 1. Поняття ландшафту. ....                                                                                                                             | 22 |
| 2. Основні підходи до визначення терміну “ландшафт”. ....                                                                                              | 23 |
| 3. Методологія та методика ландшафтних досліджень. ....                                                                                                | 24 |
| 4. Ландшафт як система. ....                                                                                                                           | 29 |
| 5. Природні і антропогенні ландшафти. ....                                                                                                             | 31 |
| Питання для контролю .....                                                                                                                             | 32 |
| Література: .....                                                                                                                                      | 32 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 4</b> .....                                                                                                                                  | 33 |
| 1. Основні організаційні рівні геосистем.....                                                                                                          | 33 |
| 2. Природні фактори глобальної ландшафтної диференціації. ....                                                                                         | 34 |
| 3. Природні фактори регіональної диференціації геосистем. ....                                                                                         | 35 |
| 4. Внутрішньоландшафтна (локальна) диференціація. ....                                                                                                 | 39 |
| Питання для контролю .....                                                                                                                             | 41 |
| Література: .....                                                                                                                                      | 41 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 5</b> .....                                                                                                                                  | 42 |
| 1. Геокомпонентна вертикальна структура. ....                                                                                                          | 42 |
| 2. Властивості компонентів.....                                                                                                                        | 43 |
| 3. Зв'язки природних компонентів та їх типи. ....                                                                                                      | 45 |
| 4. Геомаси.....                                                                                                                                        | 42 |
| Питання для контролю .....                                                                                                                             | 48 |
| Література: .....                                                                                                                                      | 48 |
| <b>Лекція 6</b> .....                                                                                                                                  | 49 |
| 1. Морфологічні одиниці ландшафту.....                                                                                                                 | 49 |
| 2. Загальне і регіональне розуміння ландшафту, їх оцінка.....                                                                                          | 49 |
| 3. Індивідуальні і типологічні одиниці, їх співвідношення. ....                                                                                        | 49 |
| 4. Організація геосистем.....                                                                                                                          | 49 |

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5. Малюнок ландшафту. ....                                                                                                                                 | 49 |
| Питання для контролю .....                                                                                                                                 | 56 |
| Література: .....                                                                                                                                          | 56 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 7</b> .....                                                                                                                                      | 57 |
| 1. Поняття кордонів у ландшафтній екології. ....                                                                                                           | 57 |
| 2. Вертикальні і горизонтальні кордони геосистем.....                                                                                                      | 58 |
| 3. Основні підходи до визначення кордонів.....                                                                                                             | 60 |
| 4. Функції кордонів. ....                                                                                                                                  | 59 |
| 5. Типи кордонів.....                                                                                                                                      | 60 |
| Питання для контролю .....                                                                                                                                 | 61 |
| Література: .....                                                                                                                                          | 61 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 8</b> .....                                                                                                                                      | 62 |
| 1. Історія і генезис геосистем.....                                                                                                                        | 62 |
| 2. Функціонування геосистем. Кругообіги речовин та енергії.....                                                                                            | 62 |
| 3. Стани геосистем. ....                                                                                                                                   | 62 |
| 4. Динаміка і розвиток природних геосистем. ....                                                                                                           | 62 |
| 5. Саморегулювання ландшафтних систем. ....                                                                                                                | 65 |
| Питання для контролю .....                                                                                                                                 | 66 |
| Література: .....                                                                                                                                          | 66 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 9</b> .....                                                                                                                                      | 67 |
| 1. Геотоп як елементарна ландшафтно-екологічна одиниця, критерії виділення. ....                                                                           | 67 |
| 2. Ландшафтні територіальні структури і їх типи (генетико-морфологічна структура, позиційно-динамічна, парагенетична структура, басейново-ландшафтна)..... | 67 |
| 3. Кількісні, діагностичні показники аналізу ЛТС. ....                                                                                                     | 73 |
| 4. Поліструктурність і цілісність геосистем.....                                                                                                           | 73 |
| Питання для контролю: .....                                                                                                                                | 74 |
| Література: .....                                                                                                                                          | 74 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 10</b> .....                                                                                                                                     | 75 |
| 1. Середовище як організатор ландшафтних систем.....                                                                                                       | 75 |
| 2. Типи середовищ.....                                                                                                                                     | 75 |
| 3. Природні процеси і екологічні умови. ....                                                                                                               | 75 |
| 4. Антропогенні процеси і екологічні умови. ....                                                                                                           | 75 |
| 5. Контроль стану середовища ландшафтних систем. ....                                                                                                      | 80 |
| Питання для контролю .....                                                                                                                                 | 82 |
| Література .....                                                                                                                                           | 82 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 11</b> .....                                                                                                                                     | 83 |
| 1. Поняття “ландшафтного різноманіття” та його еволюція.....                                                                                               | 83 |
| 2. Традиційно-ландшафтне розуміння ландшафтного різноманіття..                                                                                             | 83 |
| 3. Біоцентроване поняття ландшафтного різноманіття. ....                                                                                                   | 83 |
| 4. Інтегроване поняття ландшафтного різноманіття.....                                                                                                      | 83 |
| Питання для контролю .....                                                                                                                                 | 86 |
| Література: .....                                                                                                                                          | 86 |

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ЛЕКЦІЯ 12</b> .....                                                       | 87  |
| 1. Соціальні функції геосистем.....                                          | 87  |
| 2. Природні потенціали геосистеми та їх оцінка. ....                         | 87  |
| 3. Антропогенні впливи та реакція геосистем на них. ....                     | 92  |
| Питання для контролю .....                                                   | 94  |
| Література: .....                                                            | 94  |
| <b>ЛЕКЦІЯ 13</b> .....                                                       | 95  |
| 1. Ступінь антропогенної трансформації геосистем. ....                       | 95  |
| 2. Природно-господарські територіальні системи.....                          | 95  |
| 3. Соціально-економічні функції ландшафтів. Антропогенна регуляція ПГТС..... | 95  |
| 4. Природний потенціал ландшафту. ....                                       | 101 |
| Питання для контролю: .....                                                  | 102 |
| Література: .....                                                            | 102 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 14</b> .....                                                       | 103 |
| 1. Поняття ландшафтно-екологічної норми.....                                 | 103 |
| 2. Нормування антропогенних навантажень.....                                 | 103 |
| 3. Методи нормування антропогенних навантажень .....                         | 103 |
| <b>Питання для контролю:</b> .....                                           | 119 |
| Література: .....                                                            | 119 |
| <b>ЛЕКЦІЯ 15</b> .....                                                       | 113 |
| 1. Підходи до оптимізації природокористування. ....                          | 113 |
| 2. Принцип природно-антропогенної сумісності.....                            | 113 |
| 3. Правило необхідного структурно-функціонального різноманіття.....          | 113 |
| 4. Екологічна інфраструктура ландшафту.....                                  | 113 |
| 5. ТерКСОП. ОВОС. ....                                                       | 113 |
| 6. Ландшафтний підхід до системи екологічного моніторингу. ....              | 113 |
| 7. Поняття культурного ландшафту, правила проектування. Ноосфера.....        | 113 |
| <b>Питання для контролю:</b> .....                                           | 119 |
| Література: .....                                                            | 119 |

## Лекція 1

**Тема:** Вступ до ландшафтної екології.

**Мета:** визначити поняття ландшафтної екології, ознайомити студентів з особливостями ландшафтної екології як науки, показати історію її розвитку як наукового напрямку.

### ПЛАН

1. Поняття ландшафтної екології.
2. Ландшафтна екологія як наука: виникнення і розвиток. Особливості розвитку науки за кордоном (Німеччина, Голландія, Словаччина, Польща та ін.).
3. Об'єкт, предмет і задачі дисципліни.
4. Основні методи досліджень у ландшафтній екології.

#### 1. Поняття ландшафтної екології.

Вперше термін “ландшафтна екологія” введений німецьким вченим Карлом Троллем у 1939 році, під яким розумілося поєднання ландшафтно-просторового аналізу і дослідження взаємозв'язків між природними компонентами, які відбуваються у межах елементарної територіальної одиниці. Не дивлячись на те, що до цього часу розуміння науки розширилось, загальноприйнятого визначення поняття не сформульовано.

На Першому міжнародному конгресі з ландшафтної екології (Нідерланди м. Вельдховен, квітень 1981р.) голландський вчений І. Зонефельд опитав 20 ландшафтних екологів, щоб з'ясувати, що вони розуміють під своєю наукою. Виявилось, що більшість вчених сприймають її як науку, специфічну не за об'єктом аналізу, а за його аспектом, причому виділились три групи визначень ландшафтної екології:

а) науки, що досліджує взаємодії у ландшафті (екологія на рівні ландшафту);

б) холістичної науки, предметом якої є територіальні одиниці як цілісні системи і основним науковим підходом до їх визначення є не аналіз, а синтез;

в) застосування екологічних концепцій на практиці в реальному антропізованому ландшафті (як прикладна екологія).

Більшість пізніших визначень ландшафтної екології підкреслюють одну з цих трьох точок зору і зводяться до розуміння цієї науки як пограничної між екологією та географією (ландшафтознавством), яка використовує їх теоретичні концепції та методи при дослідженні територіальних природних систем топічного і регіонального рівнів. Очевидно, єдина думка стосовно визначення ландшафтної екології може з'явитись тоді, коли буде чітко визначене поняття ландшафту.

Поряд з терміном “ландшафтна екологія” існує також термін “геоекологія”. К.Троль використовував ці два терміни як рівнозначні, синонімами вони є і в тлумачному словнику термінів “Охорона ландшафтів”. В англomовних країнах користуються виключно першим терміном (Landscape Ecology), у німецькомовних і слов'яномовних – обома. Термін “ландшафтна екологія” у 80-х роках набув більш широкого вжитку і зафіксований у назвах багатьох міжнародних асоціацій і регулярних конференцій. До того ж він більш конкретний і досить точно відповідає змісту науки ландшафтної екології. “Геоекологія”, за сучасними уявленнями науковців, за змістом є більш широким поняттям ніж “ландшафтна екологія”, але й не досить чітким – це своєрідна “глобальна ландшафтна екологія”.

Плутанина у термінології сприяла виникненню нового поняття – “екогеологія”, яке застосовують геологи, розуміючи під ним “екологічну геологію”, що за змістом дуже далеке від розглядуваних понять.

## 2. Ландшафтна екологія як наука: виникнення і розвиток. Особливості розвитку науки за кордоном (Німеччина, Голландія, Словаччина, Польща та ін.).

Витоки ландшафтної екології як науки лежать на межі екології і ландшафтознавства і виникли разом з появою останніх. У 1911 році

Х.К.Коулс пропонував об'єднати концепції В.Девіса про ерозійні цикли з екологією Ф.Клементса у науку “фізіографічна екологія”. Одночасно у Європі виконувалися ландшафтно-екологічні дослідження представниками швейцарської геоботанічної школи (“хорологічна концепція” Е.Рюбеля). У Росії в 30-і роки Л.Г. Раменський обґрунтував концепцію екології земель (екотопології), де органічно зближені основні положення екології і ландшафтознавства, але його ідеї на той час лишилися маловідомими.

У 1939 році вийшла стаття К.Троля, яка викликала найбільший інтерес завдяки тлумаченню терміна “екологія ландшафту”. У повоєнні роки його зусиллями ідеї ландшафтно-екології значно поширилися у німецькомовних країнах, а з 60-х років і по всій Європі. Ґрунтовними ідеями у цьому напрямку були ідеї Е.Неефа, Г.Ріхтера, Г.Хаазе, Ю.Шмітхюзен (Німеччина). У концептуальному і методичному відношеннях співвідношення між ландшафтним та екологічним підходами німецьких вчених було на користь першого.

Більш збалансованими виявились теоретичні засади вчення про геосистеми, розвинутого В.Б. Сочавою, який розумів цю науку як результат зближення ландшафтознавства та екології на базі системного підходу, ввів у ландшафтознавство ряд важливих концепцій екології (клімаксу, ординації, сукцесії. Віддаючи перевагу терміну “вчення про геосистеми”, В.Б. Сочава визнавав його спільність з “ландшафтною екологією”.

Голландський вчений А.Вінк вважав ландшафтну екологію результатом взаємодії географії та екології у вирішенні практичних питань раціональної організації території, регіонального та місцевого управління. Його положення про ландшафтну екологію як прикладну науку позитивно сприйняли агроекологи, біогеографи, ґрунтознавці, які почали широко використовувати ландшафтно-екологічні концепції та методи у своїй практичній діяльності.

З 80-х років ландшафтно-екологічні дослідження значно поширилися в Європі, Північній Америці, Японії, Індії, Бразилії та інших країнах.

Організовані багато кафедр ландшафтної екології, видані університетські підручники (найбільш популярні з них – підручники З.Наве, А. Лібермана, 1983; Р. Формана, М. Годрона, 1986), проведені численні міжнародні симпозиуми і конференції, організовані міжнародні (світова і європейська) асоціації ландшафтних екологів, почали виходити періодичні видання на ландшафтно-екологічну тематику.

### 3. Об'єкт, предмет і задачі дисципліни

Ландшафтна екологія як природнича наука розглядає лише природні системи – геосистеми, які і є **об'єктом** її вивчення.

**Геосистема** – історично укладена сукупність природних компонентів, яка характеризується просторово-часовою організованістю, відносною стійкістю, здатністю функціонувати як єдине ціле, продукуючи нову речовину.

**Геосистема** – клас полігеокомпонентних природних систем, які виділяються з реального тривимірного простору як його певний об'єм (реальний чи уявний), у межах якого протягом деякого інтервалу часу природні елементи і процеси завдяки існуючим між ними та з зовнішнім середовищем відношенням певного типу упорядковуються у відповідні цим відношенням структури з характерними інваріантними ознаками та динамічними змінами.

Поняття геосистеми з'явилося завдяки популярності у 60-х роках в фізичній географії та екології системного підходу. Об'єкти своїх досліджень (ПТК та екосистеми) географи та екологи трактували як системи, знаходили їх системні властивості і описували в термінах системного підходу. Природно-територіальні комплекси у географії почали називатися геосистемами (В.Б.Сочава, 1963).

Положення концепції геосистеми:

а) геосистема – матеріальний об'єкт;

б) вона утворена природними елементами, а антропогенні і людина розглядаються як зовнішнє середовище;

в) геосистемою є і елементарна ландшафтна одиниця – фація, і геосфера у цілому;

г) геосистема виділяється як об'єм простору, в межах якого геокомпоненти мають специфічний характер усіх типів зв'язків;

д) існує тільки один варіант поділу простору – на геосистему;

ж) геосистема – категорія динамічна і проявляється за деякий проміжок часу.

**Предметом** ландшафтної екології є міжгеокомпонентні зв'язки у геосистемах та їх взаємообумовленість.

Досліджуючи природну реальність, ландшафтна екологія виходить з того, що певне наукове чи практичне завдання визначає оптимальний спосіб декомпозиції природної системи (тобто її поділу на елементи і структурні частини), що призводить до множинності типів її структур. Розуміння і дослідження геосистем як системи поліструктурної – центральна методологічна установка ландшафтно-екологічного підходу. Сучасне ландшафтознавство та екологія також користуються наслідками принципу доповнюваності, проте такого значення, як у ландшафтній екології, він не набув.

Ландшафтній екології притаманний акцент на процесному, функціональному аналізі геосистем. Останні сприймаються як території, насичені різними процесами, які взаємодіють між собою і з зовнішнім середовищем. Саме за специфікою цих процесів і виділяються геосистеми.

Ландшафтна екологія, на відміну від вчення про геосистеми та екології, досліджує природні системи не вище регіонального просторового рівня. Для неї характерна значна увага до впливу на геосистеми зовнішніх, особливо антропічних, факторів.

Суттєвою рисою ландшафтної екології є центрованість на проблему взаємодії людини з природними системами. Більшістю науковців ця наука

вважається як застосування екологічних та ландшафтних концепцій до вирішення конкретних прикладних завдань, а також розробка теоретичних проблем у галузі ландшафтної екології. Теоретична база ландшафтної екології розробляється як наукова основа регламентації раціональної з екологічного погляду поведінки людини в ландшафті.

#### 4. Основні методи дослідження у ландшафтній екології

Історично склалися два основні наукові підходи до пізнання природних систем – ландшафтний та екологічний, результатом синтезу яких став третій – ландшафтно-екологічний підхід. У відповідності з цими підходами використовуються методи вивчення геосистем.

**Ландшафтний підхід** до вивчення природних систем базується на уявленні простору як сукупності територіальних одиниць, у межах яких компоненти природного середовища (геокомпоненти) протягом тривалого розвитку пристосувалися один до одного, тісно взаємопов'язані і являють собою одне ціле. Такі територіальні одиниці у класичному ландшафтознавстві називаються ПТК (природно-територіальні комплекси). ПТК представляється ландшафтознавцем перш за все як певна ділянка земної поверхні, яка виділилась у процесі тривалого взаємного пристосування геокомпонентів і відрізняється від інших таких ділянок якісним складом геокомпонентів та характером зв'язків між ними. Територіальність ландшафтного підходу зумовила розвиненість картографічних методів у його арсеналі. Карта є обов'язковим інструментом ландшафтних досліджень на відміну від екології, де карти не застосовуються взагалі.

Важливою рисою ландшафтного підходу є положення про ієрархічність ландшафтної територіальної структури, згідно якого виділяються ПТК різних рангів – від елементарного до географічної оболонки. У екології така проблема не розробляється.

Модель геосистеми поліцентрична – у ній немає ядра, на яке впливали б усі інші компоненти, що розглядаються як його периферія. На відміну від

геосистеми, у екосистемі в центр ставиться живий організм або група живих організмів і розглядається вплив усіх компонентів на нього (див. рис. 1).

Під **екологічним підходом** розуміється вирішення всього комплексу питань, пов'язаних із взаємодією людини з навколишнім середовищем, включаючи правові, інженерно-технологічні, етичні та багато інших аспектів. Екологія при цьому уявляється як ідеологія, принцип, а екологічний підхід розуміється як природоохоронний у широкому розумінні охорони природи. Це своєрідний **еколого-природоохоронний підхід**, мета якого полягає в розробленні конкретних рішень, які за певних господарських, технологічних та інших дій суспільства унеможлиблювали б порушення рівноваги природних систем і відповідали б природним закономірностям. Це завдання вирішується у рамках науково-екологічного підходу, який ґрунтується на концепції екосистеми. Останню складають ті ж геокомпоненти, що і геосистему, проте у визначеннях екосистеми вказується на головуючу роль центра (хазяїна), а решту розглядають як його периферію (дім, середовище).

Модель екосистеми моноцентрична (рис.1), причому властивий у більшості випадків біоцентризм, тобто виділення та аналіз екосистем, центром яких є окремі представники виду (аутекологічний підхід), певна популяція (популяційно-екологічний) чи сукупність організмів різних видів (синекологічний підхід).

Характерною особливістю екосистеми є її поза ранговість: у якості екосистеми можна розглядати і окрему краплину води, і озеро, і територію з невизначеними межами, яку займає певна популяція. Ця особливість базується не на розмірі чи межах екосистеми, а на процесах, які там відбуваються. При цьому значна увага приділяється біотичним процесам, периферійні зв'язки часто нехтуються.

При вивченні впливу зовнішнього середовища на екосистеми звертають увагу на оцінку можливостей їх існування та ефективності функціонування в різних діапазонах дії факторів. На цій основі розроблено ряд конструктивних концепцій – лімітуючого фактора, екологічної ніші.

**Ландшафтно-екологічний підхід.** Інтеграція ландшафтного та екологічного підходів в один зумовлена спільним об'єктом аналізу (полігеокомпонентні природні системи), близькістю базових концепцій (гео- та екосистеми), спільними принциповими науковими завданнями (пізнання взаємодії компонентів природи між собою та з людиною), спільністю основних завдань прикладної орієнтації (обґрунтування рішень з оптимізації взаємодії суспільства і природних систем), подібністю багатьох методів досліджень.

У екології та ландшафтознавстві є багато взаємодоповнюючих концепцій, теоретичних положень, методів, із синтезом яких пов'язане формування теоретичного базису ландшафтно-екології. Ландшафтна екологія є продуктом часткової інтеграції ландшафтознавства та екології, вона використовує лише певну частину їх теоретичних положень, підходів, які при взаємодії суттєво трансформуються, що зумовлює формування оригінального концептуально-теоретичного базису науки ландшафтна екологія.

Ландшафтно-екологічний підхід поряд з ландшафтознавчими особливостями (територіальність, поліцентризм, і т.п.) і екологічними (концепція сукцесії, методи ординації, моноцентризм) має і свої риси. Так, при дослідженні полігеокомпонентних природних систем (об'єкту) вона значно ширше користується наслідками загальнонаукового принципу доповнюваності. Згідно з цим принципом, всебічне пізнання складного об'єкта чи явища можливе за умови дослідження його з різних проєкцій (різними моделями), звести які до однієї практично неможливо.

Концепції гео- та екосистеми мають свої переваги – уявлення про геосистему більш наближене до природної реальності; концепція екосистеми дуже зручна при вирішенні багатьох конкретних питань. Тому ландшафтна екологія у своїх дослідженнях використовує і поліцентричну (геосистемний), і моноцентричну (екосистемний) підходи. Причому, на відміну від екології, в

центр екосистемної моделі можна ставити не тільки біотичні, а й інші компоненти.

**Питання для контролю:**

1. Поняття ландшафтної екології.
2. Ландшафтна екологія як наука: виникнення і розвиток. Особливості розвитку науки за кордоном (Німеччина, Голландія, Словаччина, Польща та ін.).
3. Об'єкт, предмет і задачі дисципліни.
4. Основні методи досліджень у ландшафтній екології.

**Література:**

1. Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія. К.: Лібра, 2007

## Лекція 2

**Тема:** Наукові теорії у ландшафтній екології.

**Мета:** Ознайомити студентів з основними теоріями, на яких базуються наукові дослідження у ландшафтній екології.

### ПЛАН

1. Основні фізико-географічні парадигми. Холістична концепція природи.
2. Теорія систем і ландшафти.
3. Теорія острівної біогеографії.

#### 1. Основні фізико-географічні парадигми. Холістична концепція природи.

Парадигма – це система вихідних положень певної науки, що її приймають більшість вчених як дещо дане, безсумнівне, що не має сенсу на цей час обговорювати. Це визнані всіма наукові досягнення, котрі протягом певного часу визначають науковцям модель постановки проблеми та способи її розв’язання. Парадигма містить концепцію (спосіб бачення об’єкта й предмета дослідження), закони, теорії, методи та засоби оцінок результатів наукового пізнання. У географічній науці М.В. Багровим та В.О. Боковим виділяється кілька парадигм: хорологічна, систематична, модельна, системна, екологічна.

**Хорологічна парадигма** – це намагання опанувати розташування різних об’єктів і устрій земної поверхні: визначити й документувати взаємне положення суходолу й моря, чергування певних географічних утворень, які ніби безладно заповнюють географічний простір. В її основу покладено функцію місця – таку певну позицію, що їй відповідає географічний або інший об’єкт і від чого залежить життєздатність, темп розвитку чи відмирання і т.п. Найбільш відповідною цій парадигмі галуззю географії є країнознавство, а специфічним мовним засобом – карта. Хорологічне знання – єдина з екологічних ніш, де в географії нема конкурента.

Недосконалістю хорологічної парадигми є низький рівень наукового опрацювання відомостей про розміщення географічних об'єктів, через що велика частина її здобутків, отримана неспеціалістами, містить багато недостовірного й погано впорядкованого матеріалу, що загалом принижує статус географії.

**Систематична парадигма** в межах географії формувалася паралельно з хорологічною, ніби в її затінку. Головною метою її дослідження є віднесення нових знань до певного, вже відомого класу чи таксону явищ з утворенням нових. Найбільш вагомим прикладом прояву систематичної парадигми є відкриття закону світової (географічної) зональності, адже зони безпосередньо на місцевості не визначаються. Основними засобами реалізації систематичної парадигми є формулювання законів, класифікація об'єктів, явищ і процесів, районування.

**Модельна парадигма** ґрунтується на виявленні та використанні у наукових побудованнях характеристик і властивостей, спільних для багатьох географічних об'єктів. З характеристик географічних об'єктів – територіальність, гетерогенність, відсутність чітких кордонів, взаємодія між собою.

Недосконалістю модельної парадигми є вірогідність зробити помилки через неврахування певних властивостей, які здавалися несуттєвими, але насправді виявилися значущими, а також недостатня розробка формальних методів оцінки об'єктів.

**Системна парадигма** розвивається паралельно з модельною парадигмою і в тісному взаємозв'язку з нею, поділяючись на системно-структурну та структурно-функціональну. Згідно з системною парадигмою, світ є впорядкованою системою, складеною з великої, але скінченої кількості дрібніших систем, які й утворюють ієрархію. Розрізняють два системних принципи – пошук і вивчення реальних систем (що є метою теорії систем) та характеристику форми систем і об'єктів, що не є такими по суті.

Багато систем є реальними “організмами природи” зі стійкою системою зв’язків, співвідношень, реакцій. Саме цим природні системи відрізняються від моделей, сконструйованих дослідником за заданими ознаками. Водночас системи, як природні утворення, не проявляються безпосередньо, як цілісні “організми”.

В окремих випадках географи намагаються досконало описати процес взаємодії в геосистемі, використовуючи стаціонарні спостереження, де використовуються датчики, контрольно-реєструвальні прилади, комп’ютери. Це дає змогу безпосередньо спостерігати процеси взаємодії в геосистемах. В екологічних дослідженнях саме так створюють системи моніторингу навколишнього середовища, які працюють у якості слідкуючи систем (безперервно або з короткими проміжками часу відслідковують процеси і дають можливість своєчасно у них втручатися).

Основні положення системної парадигми:

1. Система завжди складається з елементів.
2. Елементи системи перебувають у різних взаємозв’язках.
3. Зв’язки бувають позитивними і негативними.
4. Більшість складних систем здатні до саморозвитку, внаслідок чого стають ще складнішими і досконалішими.
5. Природні системи утворюють ієрархію.

**Екологічна парадигма** охопила спочатку екологічні науки, а потім науки про Землю. Її основою є уявлення про те, що в сучасному світі проблема збереження життєвого середовища має глобальне значення. Загальний принцип екологічної парадигми – відносини між “хазяїном” (об’єктом) та “середовищем”. Систему впливу хазяїна на середовище називають природокористуванням, а зворотний вплив – екологічною реакцією. *Класична біологічна екологія* вважає хазяїном живий організм, а середовищем – абіогенну природу і людське суспільство. При цьому охорона природи полягає у охороні живої природи за допомогою обмеження впливу суспільства на природні системи. Представники *геоекології* вважають за

хазяїна природні системи, не поділяючи їх на біотичну і абіотичну складові. Їх уболівання спрямовані на збереження географічних ландшафтів як цілісних поєднань компонентів природи з їх взаємозв'язками. Географи та геоєкологи впевнені, що без збереження абіотичної природи живі організми (в тому числі людину) врятувати неможливо. Представники *соціальної екології*, яка нещодавно відроджена після тривалого періоду забуття, вважають за хазяїна людське суспільство, а за середовище – решту, в тому числі й біоту. Вони ставлять за мету збереження людства через доцільніше використання природних ресурсів.

Погляд на людство в геоєкології менш агресивний, ніж у біоекології, оскільки природокористування розглядається як необхідна передумова життя людей та сфера діяльності.

Холістична концепція природи розглядає природу у тісному взаємозв'язку усіх її компонентів і в той же час показує цілісність кожного окремого об'єкта чи системи.

## 2. Теорія систем і ландшафти.

Загальна теорія систем розроблена в працях Л. фон Берталанфі, К.Боулдінга, А. Раппопорта та інших. Є загальною дослідницькою орієнтацією, міждисциплінарною методологією наукового пізнання. Теорія систем у методологічному плані не є останнім словом у науці, але цінна тим, що сконцентрувала увагу дослідників на пошуку загальних питань, властивих різноманітним напрямкам наукового пізнання.

Системі характерна двоякість, протилежність: з одного боку, система абсолютна та незворушна для даного рівня пізнання, а з іншої – у ході пізнання може істотно змінюватися аж до протилежності або повного руйнування. Сутність системи у географії полягає у тому, що за його допомогою можна уявити складні географічні об'єкти у вигляді простих систем.

Згідно теорії систем, будь-яке явище можна розглянути з різних боків, висунувши на перший план пізнання єдності процесів та будови, динаміки і структури, взаємозв'язку місцезнаходження, розмірів, форми і якісної визначеності географічних об'єктів.

Географічні ландшафти є системними утвореннями (мають чітку просторову і часову організацію, вертикальну структуру), у зв'язку з чим також підлягають вивченню з застосуванням теорії систем.

### 3. Теорія острівної біогеографії.

Теорія острівної біогеографії розроблена у працях відомих американських біогеографів Р.МакАртура та Е.Вільямса (1967). Слово “острів” не обов'язково означає ділянку суші, обмежену водою. Озера являють собою “острови води” серед суші, вершини гір – острови високогірних умов в океані низинних територій, галявини у лісі – “трав'яні” острови серед деревинної рослинності. Можна говорити про острови особливої геологічної будови, певного типу ґрунтів або рослинності. Для усіх цих типів “островів” також можна прослідкувати закономірне відношення між видовим багатством та площею.

Існує три підходи до розуміння теорії острівної біогеографії. Інколи їх вважають альтернативними поясненнями видового різноманіття острівних співтовариств, але насправді вони доповнюють один одного. Перший спирається на природності островів як місць існування різних видів. Другий звертає увагу на відношення швидкостей двох процесів: заселенням острова новими для нього видами (імміграція) і вимирання вже існуючих (“теорія рівноваги”). Третій підхід розглядає зв'язок між заселенням острова ззовні та еволюцією видів на ньому.

Згідно першого підходу, на більш великих островах більше різноманіття місце існувань, а значить і більше число видів. Суть “врівноваженої теорії острівної біогеографії” дуже проста і полягає в тому, що кількість видів, заселяючих остров, визначається рівновагою між

імміграцією та вимиранням, причому сама рівновага має динамічний характер: види неперервно вимирають і заміщуються за рахунок імміграції тими ж чи іншими видами.

На довільно обраній території всередині материка завжди існує більше видів, ніж на аналогічному за умовами острові. Наприклад, серед рослин з приблизно однаковими ареалами дерева мають більш багату ентомофауну, ніж кущі, а кущі – більш багату, ніж трави. Отже, більше число видів рослиноїдних комах можна знайти на більших рослинах з більш складною архітектонікою, а також на більш розповсюджених рослинах. Для бактерії островом може бути ложка води або тіло комахи.

Острови представляють собою приклади зразкових природних екологічних експериментів, де можна чітко прослідкувати ті екологічні процеси, які там відбуваються.

#### **Питання для контролю:**

1. Основні фізико-географічні парадигми. Холістична концепція природи.
2. Теорія систем і ландшафти.
3. Теорія острівної біогеографії.

#### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія.  
К.: Лібра, 2007

### Лекція 3

**Тема:** Ландшафт як об'єкт дослідження ландшафтної екології.

**Мета:** Сформувати у студентів уявлення про ландшафт і ландшафтну сферу Землі як геосистеми різного рівня вивчення у ландшафтній екології.

#### ПЛАН

1. Поняття ландшафту.
2. Основні підходи до визначення терміну “ландшафт”.
3. Методологія та методика ландшафтних досліджень.
4. Ландшафт як система.
5. Природні і антропогенні ландшафти.

#### 1. Поняття ландшафту.

В перекладі з німецької “ландшафт” – “вид місцевості”, “пейзаж”. Саме у цьому значенні він уперше з'явився у німецькій географічній літературі на початку XIX ст. За сучасними уявленнями природно-територіальний комплекс (ПТК), або ландшафт – це ділянка земної поверхні у складі географічної оболонки, яка характеризується відносною цілісністю свого складу. Цілісність ландшафту визначається тим, що різні компоненти природи (рельєф, клімат, ґрунти, вода, рослинний і тваринний світ) між собою тісно взаємопов'язані і впливають один на одного, утворюючи своєрідний тип місцевості з властивим тільки йому обміном речовини та енергії.

За В.О.Ніколаєвим ландшафт – середовищеутворювальна та ресурсовідновлювальна геосистема, яка є середовищем життя й господарської діяльності людини. Дійсно, з певними ландшафтами тісно пов'язана господарська діяльність людини. Так, наприклад, неможливо розвивати сільське господарство в зоні арктичних пустель або вирощувати хутряних звірів з повноцінним хутром у ландшафтах

жарких поясів. Кожному ландшафту специфічний певний набір компонентів і зв'язків між ними (це вже було вказано вище), а тому стійкість буде коливатися у великих межах – про це буде йти мова на наступних лекціях.

Входячи до складу географічної оболонки, ландшафт володіє її найважливішими властивостями: для нього характерне входження до складу кількох більш простих утворень – частин літосфери, атмосфери, гідросфери і біосфери, а також наявність зв'язків і спряженості між цими тілами. У середині географічної оболонки завдяки цьому утворюється шар товщиною у десятки або сотні метрів, в межах якого структурні елементи геосфер, які контактують, утворюють нову систему з власною структурою та функціонуванням – ландшафтну сферу.

Серед особливостей ландшафту слід виділити наступні:

а) це територія, яка генетично цілісна, тобто має однакове походження і подальший розвиток, завдяки чому її розміри досягають сотень квадратних кілометрів;

б) в його межах геологічна будова, рельєф та клімат характеризуються відносною однорідністю, завдяки чому формується система сприятливих територій для існування його біогенних компонентів;

в) кожен ландшафт відрізняється від іншого своєю структурою, тобто набором більш дрібних ПТК, які виступають у якості його структурних елементів.

## 2. Основні підходи до визначення терміну “ландшафт”.

До теперішнього часу не існує певного визначення терміну “ландшафт”. Справа в тому, що цей термін використовується у різних сферах наукового пізнання: існує поняття “ландшафтна архітектура” у будівництві, “топонімічний ландшафт” у народознавстві, “ландшафти

сучасного життя” у сфері культури, “географічний ландшафт” у географії.

У географічних науках ландшафт вивчається уже близько століття, але й до цього часу зберігаються відмінності у визначенні географічного ландшафту, у поглядах на його об’єм та зміст.

Існує три трактування терміну “ландшафт”:

1. Загальне трактування ландшафту (Д.Л. Арманд, Ф.М. Мільков), при якому синонімами будуть терміни “природно-територіальний комплекс (ПТК), геосистема. Таке розуміння ландшафту дає змогу говорити про степовий ландшафт, ландшафт Кримських гір, ландшафт Полісся, ландшафт окремої балки і т.п. Його можна порівняти з такими ж загальними поняттями, як клімат, ґрунти, рельєф, при визначенні яких не мається на увазі конкретна територія.

2. Ландшафт як сукупність морфологічних одиниць (регіональне трактування – А.А. Григор’єв, М.А. Солнцев, С.В. Калесник, А.Г. Ісаченко), де ландшафт виступає у якості територіально обмеженої ділянки земної поверхні, яка характеризується генетичною єдністю і тісним взаємозв’язком його складових компонентів. Згідно з цим трактуванням, ландшафт має чітку структуру і розміри (степова зона України, ліси Північної Америки і т.п.), він неповторний у просторі і часі, має географічну назву і точне місце на карті.

3. Типологічне розуміння ландшафту, де ландшафт – узагальнене типологічне поняття фізико-географічних комплексів (Л.С. Берг, М.О. Гвоздецький, Б.Б. Полинов). При цьому розглядаються типи, роди, види ландшафту подібно до типів рельєфу, типів та видів ґрунтів. Вони територіально розрізнені, але відносно подібні однорідні комплекси.

### 3. Методологія та методика ландшафтних досліджень.

Методологія – це вчення про структуру, логічну організацію, методи й засоби отримання нових знань і впорядкування сукупності

нових здобутків у даній галузі знання (в тому числі спираючись на загальніші наукові концепції).

У науці функція методології полягає в організації та регулюванні процесу пізнання, тобто отримання нового похідного знання на підставі фундаментальних вихідних положень певної науки та застосування наукового методу до об'єктів дослідження.

У методології розрізняють формальну та змістовну частини: формальна частина визначає, яким чином отримують нове знання, а змістовна характеризує, на що саме і з якою метою спрямовано процес пізнання.

Джерелами первинної інформації у ландшафтних дослідженнях є:

1. спостереження прямі та непрямі (виконані за допомогою приладів без участі людини) – насамперед дистанційні;
2. зйомки – геодезичні, топографічні, геологічні, ґрунтові, геоботанічні;
3. метеорологічні та гідрологічні спостереження та вимірювання;
4. наземні стаціонарні та спорадичні спостереження за динамікою та розвитком ландшафтних комплексів.

З методологічних засад ландшафтних досліджень слід виокремити наступні: історизм, генетизм, уніформізм, емерджентність.

Історичний підхід потребує розгляду ландшафтів та їх складових крізь призму історії розвитку (певної послідовності стадій і станів існування, що їх проходить геосистема). Без нього неможливо пояснити певні властивості природних систем. Властивості природних комплексів, або окремі їх складові, що утворилися за інших природних умов і відрізняються від сучасних, називаються реліктовими. Так, наприклад, ландшафти у сучасному вигляді сформувалися у кайнозої, до цього часу вони мали, найвірогідніше, іншу структуру і будову. Вивчивши їх, можна стверджувати про минулі етапи розвитку певної

території, а також про вплив її структури і будови на сучасні процеси, які відбуваються у її межах.

Історизм становить концептуальну частину порівняльно-історичного методу ландшафтознавства – на основі сучасної картини природи земної поверхні відтворювати умови минулого (реліктові) і зародки майбутнього (прогресивні утворення). Прибічниками історизму у науці були і є П.А.Тутковський (еолова гіпотеза утворення лесів), Д.М.Соболев (відтворив історію Землі), М.Ф.Веклич (палеогеографія), С.І.Мороз (історія біосфери Землі).

Генетичний підхід визначає необхідність аналізу походження та умов утворення кожного досліджуваного явища, яке характеризує ландшафт. Генетизм та історизм між собою тісно пов'язані, оскільки давні явища важко простежити, не визначивши їхнього походження. Ці дві засади формують історико-генетичний метод пізнання, який вважають одним з найсуттєвіших. Він особливо важливий при вивченні твердої поверхні ландшафту, де визначається походження і вік форм рельєфу на основі його зовнішніх особливостей та геологічної будови.

Системний підхід ґрунтується на вивченні ландшафтного комплексу як системи, яка складається з більш дрібних одиниць, і, в свою чергу, входить до складу одиниць більш високої ієрархічної організації. Системний підхід не є певною науковою теорією, а лише загальна дослідницька орієнтація. Він передбачає розклад певного явища на окремі складові, їх вивчення і синтез, на основі чого робляться висновки про нові властивості цієї сукупності.

Уніформізм (загальний зв'язок процесів і явищ) – одна з найуніверсальніших засад, яка є наріжним каменем натурфілософії і закладає підвалини діалектики. Вона виходить з постулату “все пов'язане з усім” – провідним постулатом екології щодо неможливості незалежного, відокремленого існування явищ на земній поверхні і через це – щодо недостатності знань про кожне окреме явище без врахування

його місця серед інших явищ та зв'язків, що існують між ними. Подібним постулатом є постулат цілісності географічної оболонки і ландшафтної сфери Землі: зміна першої-ліпшої складової, що перевищує поріг чутливості, неодмінно відбивається на стані інших складових цих систем, спричиняючи загальні зміни їх стану та функціонування.

Для вивчення загальних зв'язків у ландшафтах і окремих геосферах використовують географічні та біологічні експерименти безпосередньо у природі, які дають змогу простежити ланцюги виникаючих змін. Найбільшого поширення зараз набуває модельний комп'ютерний експеримент, який дає досліджувати процеси та їх наслідки на моделях, створених за спеціальними програмами. Саме такі комп'ютерні експерименти забезпечили здобуття знань про можливі наслідки процесів, спричинених людською діяльністю.

Емерджентність означає непередбачуваність, прояв якостей, які не можна заздалегідь визначити через їх відсутність у жодному зі складових компонентів системи. Емерджентність можна визначити як певний множник, додток або функцію, що впливає на просторово-часові властивості ландшафтів або у цілому ландшафтної сфери. Це нова якість чи сукупність таких якостей, що виявляються в системі завдяки зміні кількості її складових.

#### Методика ландшафтних досліджень.

**Методом** називають сукупність дослідницьких дій, що свідомо застосовується для здобуття нових знань. Розроблений метод дослідження є основним показником розвиненості науки, а вміння добирати метод та доречно його використовувати – мірилом професіоналізму.

У кожній з наук виділяються три групи методів: філософські (діалектика, логіка, методи теорії пізнання), загальнонаукові (математичний, системний, історичний, геохімічний, геофізичний, порівняльний, моделювання), конкретнонаукові (польових досліджень,

дистанційні, профілювання ключових ділянок, метод трансекта, картографічний, методи ГІС-технологій).

*Математичні методи* застосовуються у вивченні ландшафтних комплексів при математичних обчисленнях, математичній статистиці.

*Системні методи* застосовуються при розгляданні ландшафтних комплексів як систем (детальніше цей метод описаний при розгляданні системного підходу).

*Геохімічні методи* полягають у застосуванні законів загальної геохімії у вивченні ландшафтів при визначенні складу і переміщення хімічних елементів.

*Геофізичні методи* передбачають вивчення ландшафтних комплексів фізичними методами – перш за все вивчення енерго- і масообміну, які пов'язують ландшафтний комплекс у єдине ціле. На рівні сучасної фізики за допомогою приборів визначають радіаційні та теплові умови підстилаючої поверхні, умови зволоження, термічний і водний режими ґрунтів, активність біоценозів.

*Метод моделювання* має певне пізнавальне значення у ландшафтознавстві, оскільки модель – графічне чи картографічне зображення ландшафтного комплексу або окремих блоків, яке відображує їх структуру та динамічні взаємозв'язки. Моделі є програмою подальших досліджень, оскільки звертають увагу на провідні компоненти системи та найменш вивчені, які потребують першочергової уваги.

*Картографічний метод* застосовується при створенні карт як наслідок застосування картографічної мови до певного просторового об'єкта. Картографічна мова, якою складається легенда карти, має відображати первинні складові (непохідні елементи), зв'язки, що існують між ними та правила, що визначають можливість певних сполучень непохідних елементів.

Службове, але важливе значення для ландшафтної карти мають засоби математичного обґрунтування – передача географічних координат (за допомогою меридіанів і паралелей) та характер перетворень, які здійснюються для точнішої передачі головного змісту карти.

*Метод опису (порівняльно-описовий метод)* є найстарішим у географічних та ландшафтних дослідженнях – це своєрідна образно-аналітична мова спілкування між у середовищі науковців. Структурними елементами при цьому виступають цілісні образи явищ, процесів, картини природи чи вигляд території. Аналізуючи всю інформацію, фахівець виділяє цілісні “блоки”, що набагато прискорює отримання логічних висновків. . Вираженням його служать ізолінії, ізофени на картах.

*Геоінформаційний метод* – описує об’єкти засобами інформатики. Технічним засобом при цьому виступає комп’ютер, а формою організації, використання, перетворення й надання інформації є геоінформаційна карта.

*Експедиційний метод (польовий)* – польовий матеріал, зібраний у польових умовах, є основою географічних досліджень, спираючись на які тільки й може розвиватись теорія. Дослідження проводяться у польових умовах.

#### 4. Ландшафт як система.

З позицій системного аналізу ландшафт, або природно-територіальний комплекс, представляє п’ятивимірну саморегулюючу незамкнену систему взаємопов’язаних компонентів і комплексів нижчого рангу, що функціонує під впливом одного або кількох компонентів, виступаючих в ролі провідного фактора. Під п’ятивимірністю розуміється функціонування у ландшафті п’яти уособлених і в той же час тісно пов’язаних парадинамічних субсистем.

Перша субсистема – (внутрішня компонентна) вертикальна, обмежена рамками ландшафтної сфери Землі, включаючи ґрунти з корою вивітрювання і біостром з приземними шарами повітря. Це біогеоценологічна підсистема з процесом фотосинтезу, утворенням та накопиченням у ландшафті органічної речовини. До її компонентів відносяться гірські породи, поверхневі і підземні води, повітря, ґрунти, рослинність і тваринний світ, які утворюють вертикальні горизонти: повітряний, надземно-біостромний, підземно-біостромний, літогенний.

Друга субсистема – внутрішня структурно-морфологічна – ландшафтний комплекс будь-якої таксономії складається з морфологічних одиниць: район – з місцевостей та урочищ, провінція – з районів, зона – з провінцій, країна – з зональних та гірських областей. Взаємодія цих одиниць між собою, їх пара динамічні зв'язки визначають специфічні риси всього ландшафтного комплексу.

Третя субсистема – зовнішня комплексна, виражає взаємозв'язок ландшафту з іншими комплексами, особливо з суміжними. Тут формуються специфічні перехідні комплекси, однак така взаємодія частіше виражена не так чітко.

Четверта субсистема – зовнішня повітряна, через яку у ландшафт надходить і ним випромінюється сонячна радіація і відбувається взаємодія з віддаленими комплексами (безперервна зміна географічних типів повітряних мас у межах ландшафтного комплексу). Крім переносу тепла і вологи у функціонуванні ландшафтних комплексів істотну роль відіграють виніс та акумуляція солей і мінеральних речовин, які здійснюються через зовнішню повітряну систему.

П'ята субсистема – підстилаюча літогенна, в якій проявляється взаємодія ландшафту з літогенною основою, яка розповсюджується на всю земну кору і мантію. Процеси, що протікають у мантії та земній корі, відбиваються на ландшафті у формі землетрусів, явищ вулканізму, вивержень мінеральних і термальних джерел.

Охарактеризовані субсистеми виконують різні функції: внутрішні (компонентна і структурно-морфологічна) є своєрідним “ядром” ландшафту, зовнішні (комплексна, повітряна і підстилаюча літогенна) представляють поле взаємодії ландшафту з навколишнім середовищем. Внутрішні і зовнішні субсистеми, нерозривно пов’язані між собою, утворюють єдину п’ятивимірну ландшафтну систему. Разом вони розкривають структурно-динамічну організацію ландшафту, дуже складну і неоднозначну.

##### 5. Природні і антропогенні ландшафти.

Ландшафтна сфера представляє собою зону прямого дотику, контакту і активної взаємодії літосфери, атмосфери і гідросфери. До складу ландшафтної сфери відносилися виключно природні ландшафтні комплекси – тобто ті, які утворилися у природних умовах без впливу на них господарської діяльності людини. Природні ландшафти на поверхні Землі дотепер збереглися мало – переважно це ліси Амазонії, пустелі Африки, тайга Росії, поверхня Антарктиди та високігірні області. Усі інші ландшафти відчули на собі вплив людської діяльності і в тій чи іншій мірі антропогенно перетворені.

На ранніх етапах розвитку ландшафтознавства ландшафти розглядалися виключно як природні утворення, їх стан не ставився у залежність від діяльності людини. Однак у 1915 р. Л.С. Берг у своїй роботі “Предмет і завдання географії” писав: ”Природними ландшафтами ми називаємо такі, у створенні яких людина не приймала участі на відміну від культурних, в яких людина і витворила її культури відіграють важливу роль”.

Антропогенні ландшафти – ландшафти, властивості яких обумовлені людською діяльністю. Вони, хоча й зберігають натуральний характер і підчиняються природним закономірностям, несуть антропогенний зміст у вигляді культурних рослин, змінених

властивостей ґрунтів, зміненого водного режиму і т.п. До них належать як свідомо і цілеспрямовано створені людиною для виконання тих чи інших соціально-економічних функцій, так і ті, які виникли в результаті неспеціальної зміни природних ландшафтів.

Існує багато варіантів класифікації антропогенних ландшафтів. Найчастіше вони базуються на ступені змінності природного ландшафту людиною (майже незмінні – первинні природні ландшафти, слабко змінні, порушені, надто порушені, перетворені або культурні ландшафти, штучні ландшафти). За виконуваними соціально-економічними функціями антропогенні ландшафти поділяються на сільськогосподарські, лісогосподарські, промислові (інженерні, техногенні), лінійно-дорожні, міські (урбанізовані), рекреаційні, заповідні, водні антропогенні, селитебні, белігеративні. За генезисом вони поділяються на техногенні, підсічні, пашенні, пірогенні, дигресійні (пасовищно- та рекреаційно-). За характером наслідків розрізняються культурні, акультурні (зміна функцій) та деградовані (втрата функцій) ландшафти.

#### **Питання для контролю:**

1. Поняття ландшафту.
2. Основні підходи до визначення терміну “ландшафт”.
3. Методологія та методика ландшафтних досліджень.
4. Ландшафт як система. Природні і антропогенні ландшафти.

#### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія. К.: Лібра, 2007

## Лекція 4

**Тема:** Просторова організація геосистем

**Мета:** розтлумачити студентам основні рівні організації геосистем, особливості факторів просторової та регіональної диференціації геосистем

### ПЛАН

1. Основні організаційні рівні геосистем.
2. Природні фактори глобальної ландшафтної диференціації.
3. Природні фактори регіональної диференціації геосистем.
4. Внутрішньоландшафтна (локальна) диференціація.

#### 1. Основні організаційні рівні геосистем.

У залежності від просторової організації виділяють три рівні організації геосистем: загальнопланетарний, регіональний, локальний.

Загальнопланетарний пов'язаний з неперервністю надходження сонячної енергії різних величин, завдяки чому формуються географічні пояси (від екваторіального до полярного). Неоднорідність літосфери сприяє формуванню сухопутних і водних ландшафтів з їх специфічними рисами.

Регіональний рівень полягає в нерівномірності розподілу тепла і вологи, завдяки чому формуються природні зони (від вологих екваторіальних лісів до арктичних пустель). Віддаленість від обширних водних поверхонь (океан) сприяє розвитку на суші секторів. Завдяки рельєфним особливостям земної поверхні, особливостям клімату і т.п. формуються одиниці фізико-географічного районування: район (ландшафт), провінція, область, країна.

Локальний рівень (топологічний) охоплює невеликі за площею території, які відрізняються за мікрорельєфними, мікрокліматичними та іншими особливостями. Це морфологічні одиниці ландшафту – фація, урочище, місцевість.

Кожний просторовий рівень організації має свої просторово-часові властивості і закономірності, у зв'язку з чим переносити їх з одного на інший

рівень буде неправильно. Незважаючи на це, всі три просторових рівня організації геосистем між собою тісно взаємопов'язані, утворюючи чітку ієрархію і в кінцевому результаті формують цілісну структуру, назва якої – ландшафтна сфера.

## 2. Природні фактори глобальної ландшафтної диференціації.

Диференціація епігеосфери на геосистеми різних порядків визначається різними умовами її розвитку в різних частинах.

Регіональна диференціація обумовлена співвідношенням двох основних, зовнішніх по відношенню до цих сфер, енергетичних факторів – променистої енергії Сонця і внутрішньої енергії Землі. Вони проявляються нерівномірно як у просторі, так і у часі. Їх прояв і визначає найбільш загальні географічні закономірності – зональність і азональність.

Під зональністю розуміється закономірна зміна фізико-географічних процесів, компонентів і комплексів (геосистем) від екватора до полюсів. Причини зональності: потік сонячної радіації, шаруватість Землі, відстань від Землі до Сонця, маса Землі (яка втримує атмосферу біля її поверхні), нахил земної осі до площини екліптики (різниця сонячної радіації за сезонами), добовий рух Землі (сила Коріоліса), неоднорідність поверхні земної кулі.

Першим безпосереднім результатом зонального розподілу променистої енергії Сонця є зональність радіаційного балансу земної поверхні. Максимум сонячної радіації на земній поверхні приходить на 20-30 широти, найбільші значення спостерігаються над поверхнею океану ніж над сушею. Промениста енергія Сонця перетворюється у теплову і витрачається на випаровування та тепловіддачу в атмосферу.

Істотний вплив на нерівномірність широтного розподілу тепла оказує циркуляція атмосфери, повітряні маси і вологообіг. Циркуляція атмосфери – потужний механізм перерозподілу тепла і вологи. З зональною циркуляцією атмосфери тісно пов'язаний зональний вологообіг і зволоження. Це чітко проявляється у розподілі опадів.

Випаровуваність – кількість вологи, яка може випаруватись з земної поверхні в даних кліматичних умовах при допущенні, що запаси вологи необмежені.

Випаровування – фактичне випаровування з земної поверхні.

Відношення річної кількості опадів до річної величини випаровуваності може слугувати показником кліматичного зволоження. За Н.Н. Івановим, показник коефіцієнту зволоження –  $K$  – дорівнює, більше або менше одиниці.

Величина випаровуваності визначається в першу чергу запасами тепла, тому відношення опадів до випаровуваності можна розглядати як показник співвідношення тепла і вологи, або умови тепло- та вологозабезпеченості природних комплексів (геосистем).

Від співвідношення тепла і зволоження залежить інтенсивність багатьох інших фізико-географічних процесів. Закономірності полягають не тільки у середньому розподілі тепла і вологи, але і в їх режимі. Кліматична зональність знаходить відображення в усіх інших географічних явищах – в процесах стоку, гідрології річок, в процесах заболочування і формування ґрунтових вод, утворенні кори вивітрювання і ґрунтів, у міграції хімічних елементів, у органічному світі. Зональність чітко проявляється у поверхневій товщі океану.

Діяльність закону зональності найбільш повно проявляється у тій частині епігеосфери, де сонячна радіація вступає у безпосередню взаємодію з її речовиною, тобто у порівняно тонкій активній плівці, яку називають власне ландшафтною сферою.

Зональність – справжня універсальна географічна закономірність, яка проявляється в усіх ландшафтоутворюючих процесах і в розміщенні геосистем на земній поверхні.

### 3. Природні фактори регіональної диференціації геосистем.

Послідовність і глибина вивчення ландшафтних зон дозволили побачити, що вони далеко не завжди мають вид суцільних смуг і нерідко розірвані. Крім того, одні зони розвинуті тільки на периферії материків, інші тяжіють до

внутрішніх регіонів. Кордони зон місцями набувають напрямку, близького до меридіонального. У межах однієї зони можуть спостерігатися великі фізико-географічні контрасти, а в горах широтні зони начебто повністю зникають.

У ході тектонічного розвитку Землі її поверхня диференціювалася і характеризується не тільки зональними, але й азональними закономірностями, в основі яких лежить прояв внутрішньої енергії Землі. Основне вираження азональної диференціації полягає у поділі земної поверхні на сушу та водну поверхню. У північній півкулі ландшафтні зони виражені повніше і вони типовіші, ніж у південній. З-за різниці фізичних властивостей твердої і водної поверхонь, над ними формуються різні повітряні маси. Положення території в системі континент-океан (азональний фактор) циркуляція атмосфери стає одним з найважливіших факторів фізико-географічної диференціації. Додатковим фактором перерозподілу тепла є морські течії, які залежать від циркуляції атмосфери, розташування материків, їх конфігурації і осьового обертання Землі. Через циркуляцію атмосфери морські течії зумовлюють вплив на клімат прилягаючих частин континентів. Узагальненим уявленням про ступінь океанічного впливу на температурний режим материків є показники континентальності клімату.

Секторність – закономірна зміна рослинних співтовариств, тваринного світу, типів ґрунтів з віддаленням від океанічних узбережжів у глибину материка. Основним фактором секторності слугує ступінь зволоження. Часто секторна диференціація спрямована впоперек широтному простиранню ландшафтів, тобто сектори перетинають різні зони. Наслідком цієї обставини є те, що кожна зона більш-менш трансформується при переході з одного сектора в інший. Для багатьох зон кордони секторів стають нездоланими бар'єрами, так що їх розповсюдження обмежено чітко визначеними секторами.

Ландшафтні зони залишаються неперервними у тих випадках, коли на протязі певної широтної смуги зберігаються однотипні умови теплозабезпеченості і зволоження

Під системою ландшафтних зон мається на увазі безперервний ряд ландшафтних зон (зональний спектр), властивий тому чи іншому довготному сектору суші. Розрізняють ряди континентальних та при океанічних ландшафтних зон.

В ході зональності чітко визначається певна просторова ритмічність: підсилення активності природних процесів з підвищенням вологості і послаблення – з її зниженням на фоні зростаючої в напрямку до екватора тепло забезпеченістю.

Наступним важливим фактором ландшафтної диференціації після зональних та секторних змін тепло забезпеченості та зволоження – висота суші над рівнем моря. Під дією цього фактора ландшафтна сфера набуває ярусної будови з різним висотним ярусам властиві специфічні класи ландшафтів. Причиною висотної поясності є зміна теплового балансу з висотою. Величина сонячної радіації з висотою збільшується, а ефективне випромінення збільшується ще більше, в результаті чого радіаційний баланс швидко зменшується і температура повітря падає. Вологовміст повітря з висотою зменшується, а випадення опадів у горах зростає за рахунок бар'єрного ефекту в горах. Висотні пояси відрізняються від широтних зон багатьма структурно-функціональними особливостями.

Кожній ландшафтній зоні властивий особливий тип висотної поясності, тобто свій поясний ряд, який характеризується кількістю поясів, послідовністю їх розташування, висотними кордонами. З наближенням до екватора можлива кількість поясів збільшується, структура поясного ряду змінюється, вертикальні межі одних і тих же поясів зміщуються вгору.

Зонально-секторні закономірності розміщення висотно-поясних рядів дуже ускладнює орографія.

Важливим фактором ландшафтної диференціації гір служить експозиція схилів, пов'язана з загальним простиранням гірського поняття. Розрізняють два типи експозиції – солярна (інсолярна) і вітрова (циркуляційна). Перша показує орієнтацію схилів по відношенню до сторін світу, друга – по відношенню до

вітрових потоків. Від солярної експозиції залежить тепловий і водний режим схилів. Контраст між протилежними схилами особливо відчутний в горах, розташований на стику ландшафтних зон. Вітрова експозиція може істотно загострити контрасти у термічному режимі протилежних схилів; орієнтація по відношенню до джерел вологи, тобто до шляхів переносу повітряних мас і траєкторій циклонів.

Хоча висотна поясність за своєю природою азональна, свої конкретні форми вона набуває під впливом широтної зональності і секторності і без цього впливу її розглядати не можна.

Гіпсометричний фактор на рівнинах відіграє в основному другорядну роль у ландшафтній диференціації. У межах рівнин достатньо чітко виражені два висотних рівня, або яруси ландшафтної диференціації. Кордон між ними не може бути однозначно визначений певною одиницею чи цифрою. На високих рівнинах з'являється необхідність в додатковому ярусному розчленуванні, особливо у разі появи перших при знаків висотної поясності.

Ярусність можна визначити як загальну географічну закономірність, властиву всім ландшафтам – як рівнинним, так і гірським. Ландшафтні яруси не подібні висотним поясам, але між ними існують певні співвідношення: нижньому ярусу відповідає перший висотний пояс. Середньо гірський ярус поясність найбільш складна і різноманітна, тому тут на однаковій висоті можуть чергуватися фрагменти різних поясів. У високогірному ярусі умови формування висотних поясів більш одноманітні. Теоретично всі ряди висотної поясності повинні закінчуватися поясом гірських льодовиків (якщо дозволяє висота гір).

Таким чином, уявлення про ярусність має істинно комплексний ландшафтно-географічний зміст, воно більш об'ємне за висотну поясність.

Прямий вплив абсолютної висоти на характер ландшафтів передається лише через зміну термічних умов з висотою. Крім цього, другорядний вплив зумовлюється гіпсометричним фактором, і перш за все бар'єрним ефектом (бар'єрність). Бар'єрність проявляється у розподілі навітряних та підвітряних

схилів, зміні ландшафтів передгірних рівнин. Факт збільшення кількості атмосферних опадів на височинах (особливо на навітрених схилах) у порівнянні з низовинами є також прикладом бар'єрного ефекту.

#### Структурно-петрографічні фактори і морфоструктурна диференціація.

Часто будова та речовинний склад верхніх товщ літосфери називають власне азональними факторами. Різноманітність ландшафтів гір в більшій мірі обумовлена різноманіттям гірських порід і залежності від геологічних структур, до яких вони приурочені. Важливого значення набувають умови залягання порід, їх мінералогічний склад, стійкість до вивітрювання, тріщинуватість, розчинність та інші властивості.

Під морфоструктурами розуміють великі нерівності земної поверхні, утворені ендегенними процесами, а значить безпосередньо пов'язані з будовою земної кори. Азональна диференціація в широкому розумінні обумовлена морфоструктурним планом земної поверхні. Азональні відмінності в природі земної поверхні більш контрастні, ніж зональні, вони створюють більш чіткі кордони між геосистемами і їх роль у регіональній диференціації виключно важлива.

Механізм впливу на формування і диференціацію геосистем вище розглянутих факторів подібний: і зональність, і секторність, і ярусність, і бар'єрність безпосередньо проявляються у тепло забезпеченості та зволоженні, а вже через них – в інших природних компонентах ландшафтної сфери.

Існує ще один фактор – будова і речовинний склад верхніх товщ літосфери. Гірські породи утворюють субстрат ландшафту, визначають склад мінеральної маси ґрунту та його найважливіші фізико-хімічні та трофічні властивості, склад елементів геохімічного колообігу, едафічні умови рослинного покриву.

#### 4. Внутрішньоландшафтна (локальна) диференціація.

Послідовний аналіз диференціації епігеосфери на ПТК призводить до певного природничого кордону, за яким подальші фізико-географічні

відмінності вже не підлягають під дію універсальних зональних та азоняльних факторів. Але такі відмінності можуть бути ще контрастнішими, ніж між сусідніми ландшафтними зонами чи секторами. Локальна (топологічна) диференціяція геосистем відрізняється від регіональної не тільки об'ємом території свого прояву, але і різною природою останніх. Якщо геосистеми регіонального рівня виділяються завдяки зовнішнім причинам, то в основі локальної мозаїки геосистем лежать внутрішні географічні причини. Це перш за все наслідок функціонування і розвитку самих ландшафтів і процесів, властивих самим ландшафтам. Ландшафтна диференціяція є проявом активного початку, закладеного природою у кожному ландшафті.

До найбільш активних факторів відносяться екзогенні геоморфологічні процеси – механічне і хімічне вивітрювання, ерозійна і акумулятивна діяльність текучих вод, карст, термокарст, дефляція, зсуви та ін. Ці процеси формують скульптуру земної поверхні, тобто створюють різноманіття мезо- і мікроформ рельєфу і в кінцевому випадку – елементарних ділянок (місцеположень), які відрізняються за властивостями (вершини, схили, підніжжя, западини, відносна висота, експозиція, крутизна і т.п.).

При однакових зональних та азоняльних умовах відбувається перерозподіл сонячної радіації, вологи, мінеральних речовин і кожне місцеположення буде характеризуватись специфічним мікрокліматом, тепловим, водним, сольовим режимами. Тим самим вони будуть характеризуватись різним екологічним потенціалом – сукупністю місцеіснувань для організмів. У відповідності до цих умов відбувається заселення їх певними біоценозами. Кінцевим результатом взаємодії біоценозу з абіотичними компонентами певної території формується елементарний географічний комплекс – фація. Вона розглядається як елементарна одиниця ландшафту. Ландшафтно-географічний ефект однакових місцеположень залежить від зовнішнього зонально-азоняльного середовища.

Крім елементарних геосистем – фацій розрізняють інші системи локального рівня, які представляють собою послідовні ступені інтеграції фацій

– урочища і місцевості. Локальні геосистеми та їх ієрархічні відношення детальніше будуть розглянуті при аналізі морфології ландшафту.

**Питання для контролю:**

1. Основні організаційні рівні геосистем.
2. Природні фактори глобальної ландшафтної диференціації.
3. Природні фактори регіональної диференціації геосистем.
4. Внутрішньоландшафтна (локальна) диференціація.

**Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія. К.: Лібра, 2007

## Лекція 5

**Тема:** Вертикальна (топічна) структура геосистем

**Мета:** показати вертикальну будову ландшафту, з'ясувати властивості складових компонентів, виявити зв'язки між компонентами ландшафту

### ПЛАН

1. Геокомпонентна вертикальна структура.
2. Властивості компонентів.
3. Зв'язки природних компонентів та їх типи.
4. Геомаси.

#### 1. Геокомпонентна вертикальна структура.

Ландшафт це складний природний територіальний комплекс, який характеризується:

- наявністю природних компонентів;
- наявністю більш дрібних природно-територіальних комплексів;
- системою взаємозв'язків між компонентами та між ПТК.

Розташування, порядок компонентів та ПТК всередині ландшафту називають його *будовою*. Розрізняють *вертикальну* (порядок компонентів) та *горизонтальну* (порядок ПТК) будову ландшафту. У будові ландшафту відбиваються основні риси і закономірності географічної оболонки та особливості динаміки кожного конкретного ландшафту.

Під структурою ландшафту розуміється сукупність внутрішніх взаємозв'язків між компонентами (вертикальні зв'язки) і більш дрібними ПТК (горизонтальні зв'язки). Наявність постійних взаємозв'язків забезпечує цілісність, єдність усього ландшафту.

Будова і структура ландшафту не постійна, кожен з них постійно розвивається і змінюється з розвитком та ускладненням структури географічної оболонки.

У кожному ландшафті по вертикалі представлені частини всіх сфер географічної оболонки – літосфери, атмосфери, гідросфери, біосфери. Фрагменти цих сфер називають *природними компонентами*. За Н.Н. Солнцевим (1963), компоненти літосфери – *земна кора*, атмосфери – *повітря*, гідросфери – *вода*, біосфери – *рослинний і тваринний світ*. У якості особливих природних географічних компонентів розрізняють рельєф і клімат. По суті перший представляє собою лише верхню форму твердої земної кори, але не самостійне природне тіло, другий – сукупність певних властивостей і процесів повітряної оболонки (окремих повітряних мас). Однак і рельєф, і клімат відіграють у формуванні ландшафтного комплексу таку велику роль, що за традицією за ними зберігаються права самостійних географічних компонентів. Компоненти літосфери, атмосфери і гідросфери часто називають *геомою*, біосфери – *біотою*, а сукупність їх речовини – *геомасами і біомасами*.

Компоненти зазвичай поділяються на *елементи*, які характеризують їх окремі стани чи властивості. Елементами земної кори виступають геологічна будова, літологічний склад порід, тектонічний режим, характер поверхні ПТК; елементами атмосфери – типи повітряних мас, атмосферна циркуляція, клімат; рослинності – яруси рослинних співтовариств. Елементи ландшафту формуються у процесі взаємодії літосфери і компонентів біосфери у певних кліматичних умовах.

## 2. Властивості компонентів.

Розглянемо коротко властивості і роль компонентів та елементів у вертикальній структурі ландшафту.

Основою, на якій формується ландшафт, є *геологічний фундамент*. У межах конкретного ландшафту він має однорідний характер. Характеристиці гірських порід ландшафту найбільш повно відповідає поняття про геологічну формацію як сукупність гірських порід, близьких за генезисом та речовинним складом. Петрографічний склад поверхневих гірських порід, умови їх залягання, а також режим новітніх і сучасних тектонічних рухів є основними

показниками твердого фундаменту ландшафту. До петрографічного складу відносять як дочетвертинні, так і четвертинні породи.

*Рельєф* представляє собою властивість літосфери, яка тісно пов'язана з геологічними породами. Ландшафт приурочений до самостійної морфоструктури і в той же час характеризується своєрідними морфоскульптурами, тобто йому властивий певний геоморфологічний комплекс, який пов'язаний з однорідним геологічним фундаментом та однотипним характером екзогенних геоморфологічних процесів.

У розвитку ландшафту істотна роль *клімату*. Кліматичні особливості території складаються з багатьох показників – надходження сонячної радіації, температур і вологості повітря, сум атмосферних опадів, напрям та швидкість вітру. Першочергове значення мають також процеси циркуляції повітряних мас, які обумовлюють провінційні особливості клімату. Розрізняються поняття макроклімату, клімату, місцевого клімату (мезоклімат) і мікроклімат. С.П. Хромов за основну кліматичну особливість прийняв клімат ландшафту (власне кліматом). Клімат урочища є місцевим кліматом, а клімат фації – мікроклімат. Під макрокліматом розуміється сукупність кліматичних рис даної географічної області або зони, тобто вищих регіональних комплексів.

Важливу роль у формуванні природно-територіальних комплексів відіграє *вода*, яка знаходиться у вигляді водних скупчень – текучі води, озера, болота, ґрунтові води і т.п., з всіма властивостями – режимом, інтенсивністю колообігу, мінералізація, хімічний склад, які залежать від співвідношення зональних і азональних умов, а також від внутрішньої будови самого ландшафту, від складу його компонентів і морфологічних частин.

Особливо важливе значення ґрунтової вологи, від якої залежить ступінь зволоження і дренажність території. Глибина залягання ґрунтових вод, наявність або відсутність зв'язку їх з атмосферними опадами впливають на характер фацій. Істотний вплив зумовлюється поверхневими водами.

Діяльність текучих руслових вод також впливає на формування та зовнішній вигляд ландшафту. Деякі з них своїм походженням зобов'язані

річковій ерозії та акумуляції (заплавні, терасові). Сучасні руслові процеси визначають формування структури урочищ заплавного типу.

*Грунтовий покрив* – важливий елемент ПТК. Найбільшою простотою відрізняється ґрунтовий покрив фації, якій властивий один ґрунтовий різновид. Найбільшою простотою та одноманітністю відрізняється ґрунтовий покрив фації, якій властивий один ґрунтовий різновид. У межах урочища може бути кілька різновидів, які можна об'єднати в рід ґрунту. Ще складніша картина розповсюдження ґрунтів у ландшафті, де доцільно враховувати їх підтипи. Найбільші ґрунтові різновидності – типи ґрунтів – характеризують ґрунтову зону.

*Рослинність* як елемент біосфери входить до складу біоти ландшафту і відіграє важливу роль у регулюванні його функцій. Найбільш просте рослинне угруповання – рослинна асоціація – розповсюджена у межах фації. Урочищу властиві кілька асоціацій одного екологічного ряду, що дозволяє поєднати їх в групи. Рослинність ландшафту виражає формація, а за даними А.Г. Ісаченка – самостійний геоботанічний район.

*Тваринний світ* – мобільний компонент, який найтіснішим чином пов'язаний з основними закономірностями формування і розвитку ПТК. У межах фації тваринний світ та мікроорганізми утворюють взаємообумовлену сукупність – біоценоз. Деякі тварини в більшій мірі залежать від певних місцезнаходжень та відповідних фацій, інші – більш рухливі і періодично мігрують, але в межах, визначених певними ландшафтними межами.

### 3. Зв'язки природних компонентів та їх типи.

Вперше питання про взаємозв'язок компонентів ПТК розроблене в руській географічній літературі В.В. Докучаєвим. Він показав, що між ґрунтовим покривом та іншими компонентами існує тісний закономірний взаємозв'язок. Подальший розвиток цієї ідеї міститься у роботах Л.С. Берга, М.О. Солнцева, з закордонних географів – у Я. Демека.

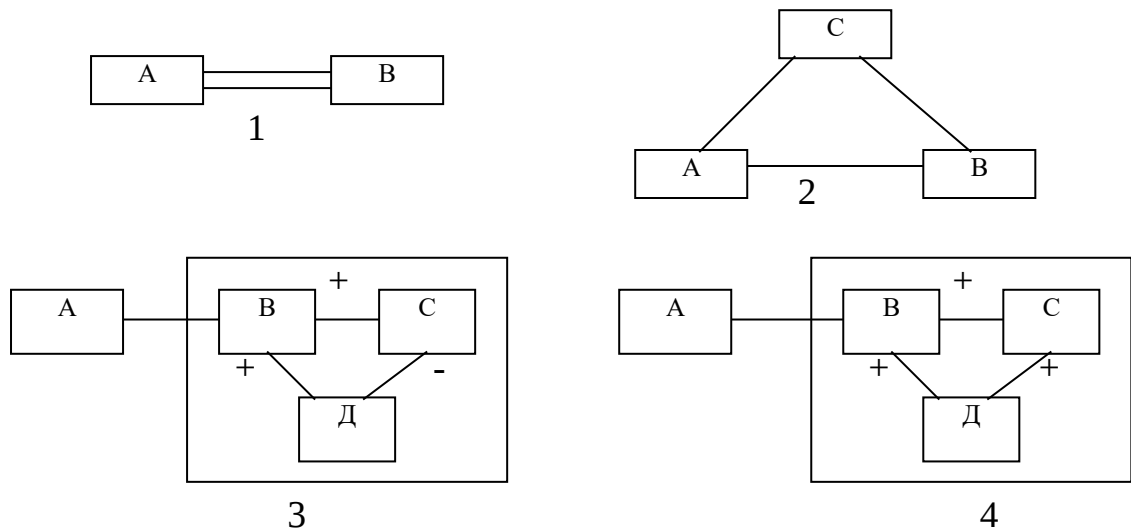
М.О. Солнцев висунув та обґрунтував ідею про нерівнозначність природних компонентів, у зв'язку з чим вони поділяються на основні і похідні, провідні і другорядні. До основних він відносить земну кору (геологічні породи і рельєф), атмосферу, воду, рослинність і тваринний світ, а до похідних – ґрунтовий покрив. Враховуючи послідовність виникнення компонентів у процесі формування географічної оболонки та ступінь їх впливу один на одного, М.О. Солнцев прийшов до висновку, що найбільш “сильним” компонентом є земна кора, всі інші – більш “слабі”. У зв'язку з цим вони утворюють певний ряд: земна кора – атмосфера – вода – рослинність – тваринний світ.

Багато географів (Ф.М. Мільков, А.Г. Ісаченко, В.Б. Сочава) з такою точкою зору не згодні, вважаючи, що компоненти можуть бути по-різному активні. Таким чином, провідна роль в розвитку ландшафтів належить більш динамічним біотичним компонентам.

Взаємодії компонентів проявляються через систему прямих та зворотних зв'язків. *Прямі зв'язки* – найбільш стійкі, чітко виражені і постійні взаємодії, спрямовані від одного компонента до іншого (залежності між тектонічними структурами і рельєфом, рельєф як кліматоутворюючий фактор).

Ландшафт представляє собою систему відкритого типу, а значить знаходиться у стадії постійного обміну речовиною та енергією з іншими системами і при цьому не руйнується, а прагне до збереження стабільного, стійкого розвитку. Така властивість ландшафту забезпечується *зворотними зв'язками* – здатністю системи впливати на зовнішній імпульс, який в результаті перетворень призводить до циклічності розвитку. Зворотні зв'язки постійні, але виражені в ландшафті значно слабкіше за прямі. Виділяється кілька типів зворотних зв'язків – безпосередні і ланцюгові (виникають між 2-3 компонентами), позитивні і негативні. Позитивні діють у тому ж напрямку, в якому діяв первинний імпульс, посилюючи ланцюгові реакції лавинного типу, приводячи до зміни або руйнування ландшафту. Негативні проявляються тоді, коли реакція ПТК спрямована на погашення зовнішнього імпульсу і

відновлення рівноваги. Такі зв'язки переважають у ландшафті, і саме вони забезпечують саморегуляцію і стійкість ПТК.



#### 4 Геомаси

*Геомаси* (за визначенням Н.Л. Беручашвілі) – елементарні структурно-функціональні частини ПТК – якісно різномірні тіла, які характеризуються певною масою, , специфічним функціональним призначенням, швидкістю зміни у часі і швидкістю переміщення у просторі. До них відносяться аеромаси, фітомаси, зоомаси, мортмаси (мертва органічна речовина), літомаси, педомаси, гідромаси. Геомаси відрізняються від компонентів більшою речовинною однорідністю. Так, наприклад, під педомасою розуміється не ґрунт, а тільки ґрунтовий дрібнозем разом з гумусом (без ґрунтової вологи, ґрунтового повітря, коріння і організми). Під аеромасою мається на увазі “сухе повітря”, тобто без водяної пари та інших домішок. Таким чином, компонент геосистеми у звичайному розумінні – це більш складне утворення, ніж геомаса: у ньому присутні елементи усіх геомас, але одна з них переважає, служить його головним субстратом.

*Геогоризонти* – однорідні шари у межах вертикального профілю ПТК, які характеризуються специфічними наборами і співвідношеннями геомас. Основні

з них – аерогоризонт (приземний шар атмосфери, пронизаний рослинами), мортаерогоризонт (з рослинними залишками), сніговий горизонт, педогоризонт, літогоризонт.

Слід зазначити, що поняття “геомаси” і “геогоризонти” застосовуються переважно до елементарної геосистеми – фації, а значить – до вивчення первинних вертикальних зв’язків у ландшафті.

#### **Питання для контролю:**

1. Геокомпонентна вертикальна структура.
2. Властивості компонентів.
3. Зв’язки природних компонентів та їх типи.
4. Геомаси.

#### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія. К.:Лібра, 2007

## Лекція 6

**Тема:** Горизонтальна (хорична) структура геосистем.

**Мета:** Ознайомитись з горизонтальною структурною організацією систем і морфологічними одиницями ландшафту.

### ПЛАН

1. Морфологічні одиниці ландшафту.
2. Загальне і регіональне розуміння ландшафту, їх оцінка.
3. Індивідуальні і типологічні одиниці, їх співвідношення.
4. Організація геосистем.
5. Малюнок ландшафту.

#### 1. Морфологічні одиниці ландшафту.

Горизонтальна будова ландшафту виражається в наявності системи просторово взаємопов'язаних та підлеглих ПТК. Ті з них, які входять до складу ландшафту, і обумовлюють його внутрішню неоднорідність, є *морфологічними одиницями*, а їх поєднання утворюють *морфологічну структуру ландшафту*.

Уявлення про внутрішню неоднорідність ландшафту розглянута в працях Г.Ф. Морозова, Л.С. Берга, Л.Г. Раменського, С.В. Калесника і особливо – М.О. Солнцева, з ім'ям якого пов'язаний розділ ландшафтознавства “морфологія ландшафту”.

Основні морфологічні частини ландшафту – фації, урочища і місцевості, проміжні – складні урочища і підурочища.

*Фація* – найменший за розмірами та найбільш однорідний у природному відношенні ПТК, на всьому протязі якого зберігається однакова літологія поверхневих порід, однаковий характер рельєфу та зволоження, один мікроклімат, один ґрунтовий різновид та один біоценоз. Таким чином, найбільш істотним признаком фації виступає просторова однорідність всіх природних компонентів.

Наведене визначення відноситься тільки до фацій, які розвиваються у нормальних умовах, без впливу на них господарської діяльності людини. Різноманітність фацій визначається різноманітністю місцеположень, тобто форм мікро- та мезорельєфу.

*Підурочище* – група фацій, розташованих на одному елементі мезорельєфу та об'єднаних загальними процесами перерозподілу поживних речовин, тепла і вологи (Д.Л. Арманд). Інше визначення: “Підурочище є ПТК, який складається з групи фацій, тісно пов'язаних генетично і динамічно внаслідок їх загального положення на одному з елементів форми мезорельєфу однакової експозиції” (М.О. Солнцев). Фації, які входять до складу одного підурочища, можуть розрізнятися деякими властивостями ґрунтів (механічним складом, ступенем опідзоленості, інтенсивністю процесів змиву та намиву) та рослинністю (складом трав'яного покриву). Підурочище, будучи проміжною морфологічною одиницею, в окремих ландшафтах не виділяються.

*Урочище* – більш великий за розмірами ПТК, пов'язаний з випуклими або увігнутими мезоформами рельєфу, який представляє закономірно побудовану систему генетично, динамічно і територіально пов'язаних фацій або їх груп (підурочища). За однакових геологічних та гідрогеологічних умов лімітуючим фактором виділення урочищ слугують мезоформа рельєфу. У межах урочищ зустрічається кілька ґрунтових типів, а рослинний покрив ще різноманітніший за підурочище і переважає фітоценоз одного екологічного ряду.

За характером розповсюдження, площею та роллю у ландшафті розрізняють основні та другорядні урочища: основні визначають морфологічну структуру ландшафту і представлені повсюди, а другорядні зустрічаються рідко і займають невеликі площі.

За ступенем складності внутрішньої будови розрізняються прості і складні урочища: до простих ті, у межах яких є тільки фації, до складних – ті, в яких крім фацій є підурочища.

*Місцевість* – найбільш велика проміжна морфологічна одиниця ландшафту, яка характеризується особливим варіантом поєднання основних

урочищ даного ландшафту. Це ПТК більш високого рангу ніж урочище. Одночасно з цим поняттям виник ще один термін – *тип місцевості* (Ф.М. Мільков) – великі ПТК, відносно рівноцінні з точки зору господарського використання, з закономірним поєднанням урочищ, які не виступають морфологічними одиницями ландшафту (заплавний, над заплавно-терасовий, плакорний, останцеві-вододільний та інші).

Морфологічна структура ландшафтів не є чимось незмінним – вона змінюється і ускладнюється з розвитком ландшафтів, причому процес ускладнення постійний і спрямований від простих одиниць до більш складних. Чим різноманітніша внутрішня будова ландшафту, тим складніша і довша історія його формування. Вивчення морфологічної структури ландшафту дозволяє визначити просторове розміщення ПТК будь-якого рангу, а також виявити їх взаємодію, ступінь подібності та відмінності, вплив на фізико-географічні процеси. Вивчення морфології ландшафтів виступає обов'язковою передумовою до їх класифікації, вивчення розвитку і динаміки, для вирішення прикладних питань.

## 2. Загальне і регіональне розуміння ландшафту, їх оцінка.

Ландшафт як *загальне поняття* виступає синонімом регіональних і типологічних комплексів будь-якого таксономічного рангу. Його можна порівняти з такими ж загальними поняттями як клімат, ґрунти, рельєф, при визначенні яких не є на увазі конкретна територія. З цих позицій ландшафт визначається як сукупність взаємообумовлених та взаємопов'язаних предметів і явищ природи, які виступають у вигляді тих чи інших історично складених, безперервно розвиваючих природних комплексів. Найбільш розповсюдженим поняттям ландшафту є саме загальне його трактування.

Під вузько *регіональним* трактуванням ландшафту розуміється територіально обмежена ділянка земної поверхні, який характеризується генетичною єдністю та тісним взаємозв'язком складових його компонентів. У цьому трактуванні ландшафт близький до того, що інші автори розуміють під

конкретним фізико-географічним районом. Регіональне трактування ландшафту залишає на долю ландшафтознавства вивчення лише нижчих типологічних комплексів, які не виходять за межі фізико-географічного району.

### 3. Індивідуальні і типологічні одиниці, їх співвідношення.

Розподіл тепла і вологи, їх співвідношення залежить від широтної зональності, секторності, висотної ярусності ландшафтів, і ці найважливіші закономірності ландшафтоутворення повинні слугувати вихідними “координатами” при класифікації ландшафтів.

У якості вищого таксономічного ступеню класифікації пропонується вважати *тип ландшафтів*, основним критерієм для виділення якого є глобальні відмінності у співвідношеннях тепла і вологи, гідротермічний режим ландшафтів. Конкретними класифікаційними признаками служать такі показники, як радіаційний баланс, сума активних температур, коефіцієнт зволоження та коефіцієнт континентальності. Тип ландшафтів – це поєднання ландшафтів, які мають загальні зонально-секторні риси у структурі, функціонуванні і динаміці.

Існує також традиційна “зональна” ландшафтна номенклатура, заснована на використанні геоботанічних при знаків, наприклад, “вічнозелені лісові ландшафти” і т.п. Але вона менш вдала і не завжди годиться для глобальних систем.

Характерні риси ландшафтів кожного типу найкраще виражені в центрі його ареалу, а на периферії з’являються признаки переходу до сусідніх типів. Ця обставина дає змогу поділяти типи ландшафтів на *підтипи*, які зумовлюють поступовість зональних переходів. У багатьох типів ландшафтів виявляються три підтипи: північний, середній і південний (наприклад, північний степ, середній степ і південний степ)

Наступний таксономічний ступінь класифікації включає гіпсометричний фактор, який слугує виділенням класів і підкласів ландшафтів, які відбивають ярусні ландшафтні закономірності. Головним висотним ландшафтним рівням

відповідають два класи ландшафтів – рівнинний та гірський. Основною відмінною рисою гірських ландшафтів є наявність висотної поясності. У складі рівнинного класу виокремлюються два *підкласи* – низинних та височинних, у складі гірських – підкласи низько-, середньо- і високогірний. Виділення підкласів зумовлюється поступовою трансформацією характерних зонально-секторних при знаків кожного типу з наростанням висоти над рівнем моря.

Нижчою одиницею за клас є *тип ландшафту*, виділення якого відбувається на основі ґрунтово-біокліматичних признаков на рівні типів ґрунтів і класів рослинних формацій (наприклад, степовий, пустельний, лісовий). Типи ландшафту поділяються на підтипи.

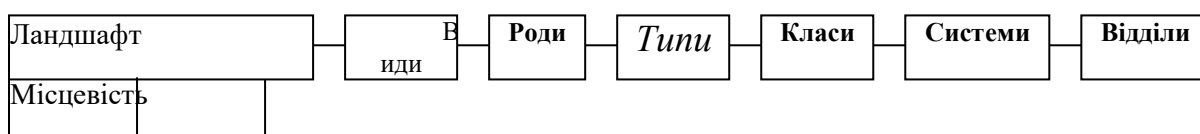
*Рід ландшафту* виділяється за генетичними типами рельєфу (наприклад, рід степових плоскорівнинних древньоалювіальних ландшафтів

На нижніх ступенях ландшафтної класифікації визначальним критерієм виступає фундамент ландшафту – його петрографічний склад, структурні особливості, форми рельєфу. Це призводить до виділення найнижчого таксономічного рівня класифікаційних одиниць – *видів ландшафтів*. Останні характеризуються найбільшим числом класифікаційних признаков і максимальною схожістю за генезисом, набором компонентів, структурою і морфологією. Морфологічна будова є одним з провідних признаков при об'єднанні конкретних ландшафтів у види.

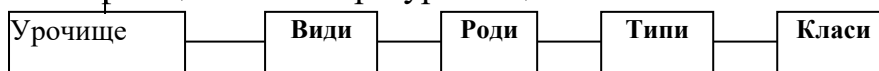
Виділення типологічних ПТК відбувається на основі вивчення конкретних *індивідуальних* ландшафтів, риси подібності між якими дозволяють поєднати їх в ті чи інші типологічні групи (рис. ). До індивідуальних одиниць відносяться вже розглянуті раніше фація, урочище, місцевість, ландшафт, фізико-географічний район, фізико-географічна область, фізико-географічна провінція, фізико-географічна зона, фізико-географічна країна.



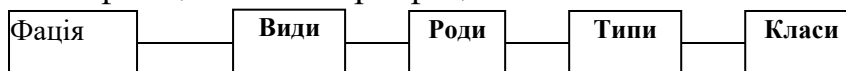
#### Класифікаційні категорії ландшафтів



#### Класифікаційні категорії урочищ



#### Класифікаційні категорії фацій



#### Типологічні одиниці

Рис. . Співвідношення індивідуальних і типологічних одиниць ландшафтознавства (за В.О. Ніколаєвим).

#### 4. Організація геосистем.

Природні геосистеми певним чином організовані. Під організацією геосистеми розуміється порядок розташування її структурних частин у просторі та порядок їх слідкування у часі.

Одним з важливих типів просторової організації геосистем є ландшафтна катена (з латинської – ланцюг, неперервний). Під *ландшафтною катеною* розуміється послідовність розташованих на схилах або навколо водойм більш дрібних природних геосистем. Акумуляція речовини відбувається у нижніх частинах катени, отже якщо викиди шкідливих речовин відбуваються на горі,

то вони обов'язково потраплять вниз. Внутрішня організація геосистеми зумовлюється внутрішніми зв'язками між її частинами. Сутність зв'язків полягає в тому, що структурні частини ландшафту обмінюються між собою речовиною, енергією та інформацією. Відповідно зв'язки бувають речовинні, енергетичні, інформаційні. Вони реалізуються відповідно шляхом передачі речовини, енергії та інформації.

## 5. Малюнок ландшафту.

Поверхня Землі очима географа, космонавта, гідролога, геолога. Всі різнорідні ситуації поєднує одне: дослідник стикається з природним земним ландшафтним рисунком. В основі поняття “ландшафтний рисунок” лежить існування на земній поверхні планети природних територіальних комплексів (ПТК).

*Ландшафтним рисунком території називається просторова мозаїка, яку утворюють на земній поверхні ділянки, які відповідають розвинутих на цій території природним територіальним комплексам або мікроутворенням комплексного характеру.* Найповніше уявлення про ландшафтний рисунок території дає відображення його на ландшафтних, ландшафтно-індикаційних картах та ландшафтних схемах дешифрування аерофотознімків.

Найбільший інтерес викликають загальні кількісні закономірності будови ландшафтних рисунків – саме вони найбільше відповідають сучасним задачам ландшафтознавства. Ландшафтний рисунок та його кількісні показники залежать від всього комплексу фізико-географічних умов, у зв'язку з ними змінюються і кількісні закономірності будови ландшафтних рисунків. Разом з тим існують відносно стабільні елементи, які й називаються загальними кількісними закономірностями будови ландшафтних рисунків – закони будови ерозійної та гідромережі, суфозійного та карстового генезису, закономірності будови лінійних розтинів рисунка та інші.

Крім легко помітних особливостей ландшафтних рисунків (форма та орієнтація ландшафтних контурів, їх розмір і площа, групування їх у лінії та

кола) існує ще така особливість, як система сусідств, або контактів, ПТК. *Ландшафтним сусідством* слід називати систему послідовних спряжень ландшафтних контурів, які утворюють ландшафтний рисунок. Ця система – топологічна особливість ландшафтного рисунка, оскільки вона не змінюється при будь-яких перетвореннях рисунка. Існує кілька типів ландшафтних сусідств: літогенний тип (виділяється тоді, коли особливості ландшафтних сусідств залежать від послідовності відкладів в геологічному розрізі), гідрогенний тип (обумовлена послідовністю зміни властивостей ґрунтових вод та їх рівня), еволюційний тип (зміна ландшафтів у часі), міграційний тип (заснований на інтенсивності та напрямку міграції ґрунтових вод, солей, механічних частинок і т.д.

#### **Питання для контролю:**

1. Морфологічні одиниці ландшафту.
2. Загальне і регіональне розуміння ландшафту, їх оцінка.
3. Індивідуальні і типологічні одиниці, їх співвідношення.
4. Організація геосистем.
5. Малюнок ландшафту.

#### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія. – К.: Лібра, 2007

## Лекція 7

**Тема:** Кордони геосистем

**Мета:** визначити поняття “кордони геосистем”, виявити проблеми, пов’язані з проведенням кордонів.

### ПЛАН

1. Поняття кордонів у ландшафтній екології.
2. Вертикальні і горизонтальні кордони геосистем.
3. Основні підходи до визначення кордонів.
4. Типи кордонів.
5. Функції кордонів.

“

#### 1. Поняття кордонів у ландшафтній екології.

В географічній літературі сформувалось уявлення про подвійний характер терміну “кордон”. З одного боку, це розподільча лінія, яка дозволяє обмежити ландшафтні комплекси і чітко їх розділити. З іншого боку, це зони або смуги, які характеризуються великою просторовою щільністю інформації та інтенсивністю географічних процесів масоенергообміну. Часто обидва уявлення про характер терміну “кордон” співставляються. Існує більш загальне і стійке розуміння терміну “кордон”, яке пов’язане з процесом оконтурювання.

Лінійні кордони вказують на дискретність геосистем, але це суперечить поняттю континуальності і тому проблема кордонів не може вирішуватись простим проведенням різких ліній. Як правило, кордони ландшафтів у просторі представляють собою перехідні смуги різної ширини. Оскільки ландшафтна диференціація зумовлена зональними та азональними факторами, то вони визначають і просторові кордони геосистем. Виділяються вертикальні і горизонтальні межі геосистем.

## 2. Вертикальні і горизонтальні кордони геосистем.

*Вертикальні кордони геосистем* – це зовнішні кордони в літосфері і тропосфері. Існує уявлення про верхню межу, згідно якого кожній таксономічній одиниці геосистем відповідає певний шар географічної оболонки, тобто чим вищий ранг геосистеми, тим більша її вертикальна потужність. В.Б. Сочава визначив, що вертикальна потужність фації – 20-50 метрів, ландшафту – 1.5-2.0 кілометри, ландшафтної провінції – 3-5 км, а широтного поясу – 8-17 км. Але таке теоретичне судження емпірично дуже важко довести. Нижній кордон, який проходить у літосфері, також визначається у відповідності з розмірами структурних частин: Н.Л. Беручашвілі пропонує проводити їх для ландшафтних комплексів низького таксономічного рангу на глибині постійної річної температури (по фізичному показнику, який має екологічне значення. Для більших комплексів (фізико-географічні області) кордон визначається за геоструктурними факторами.

*Горизонтальні кордони геосистем* – це зовнішні кордони геосистем, які відокремлюють їх одна від одної різкою лінією або у вигляді поступового переходу від однієї геосистеми до іншої. Їх виділення ґрунтується на статистичному аналізі багатьох елементарних випадків. Наприклад, є кордони, які проводяться по одному компоненту (компонентні), а також за кількома компонентами (інтегральні). Хоча всі компоненти ландшафту взаємопов'язані, але завдяки тому, що вони змінюються у просторі і часі по-різному, то повного їх просторового суміщення не відбувається.

## 3. Основні підходи до визначення кордонів.

За походженням виділяються дві групи кордонів – природничі (природні) та антропогенні. *Природні* кордони – це кордони, які існують об'єктивно та незалежно від наших знань про них. Вони виникають та формуються в процесі самоорганізації та саморозвитку природних систем. *Антропогенні* – перетворені людиною природні геосистеми в результаті господарської

діяльності спричиняють зміну природних кордонів на штучні, які відрізняються від природних своєю чіткістю, спрямленістю.

Існує ще багато класифікацій за різними признаками: за морфологією, морфометрією, за ступенем виразності, за стійкістю, за часом існування, за функціональними признаками та інші.

За функціональними признаками виділяються кордони дивергентні, конвергентні, процесні і градієнтні: однорідні райони відокремлюються один від одного градієнтними кордонами (пороговими), а геосистеми з направленим рухом розділяються конвергентними та дивергентними кордонами.

#### 4. Функції кордонів.

Багатогранність функцій кордонів проявляється не тільки у системі уявлень про континуальність та дискретність географічного простору, де вони мають різні форми своєї просторової вираженості – лінія чи полоса-зона. Подвійний характер кордонів проявляється також і в системі уявлень про причинно-наслідкові зв'язки у формуванні ландшафтної структури території. Кожна межа може розглядатися, з одного боку, як наслідок певного процесу взаємодії граничних ПТК, а з іншої – як фактор, що зумовлює вплив як на речовинно-енергетичні потоки, так і на структуру граничних ПТК.

*Інформаційна функція* меж полягає в тому, що вони виступають носієм певної інформації про граничні ПТК та процеси їх взаємодії. Наявність ландшафтного кордону свідчить про те, що у межах її місцезнаходження характерні признаки однієї геосистеми поступово затухають та починають проявлятися признаки другої системи. Кордон при цьому виконує *функцію розмежування* природних комплексів.

*Функція відмежування* полягає в тому, що ландшафтний комплекс відмежовується від системи іншої природи. Під цю категорію попадають вертикальні кордони ландшафтних комплексів, а також кордони ландшафтного комплексу як суб'єкта в системі екологічних відносин. Маються на увазі

відношення у системі організм – середовище, тобто екосистема – екологічний простір, у якому відбуваються ці відношення.

*Функція обмеження* – оконтурення ландшафтного комплексу без будь-якого аналізу явищ за межами його розповсюдження. Мова йде про кордони ареалів розповсюдження того чи іншого природного комплексу. При цьому кордон виконує виключно підлеглу роль і не може розглядатися на рівні геосистеми.

## 5. Типи кордонів.

Ландшафтний кордон як фактор, що впливає на потоки, проявляє себе у таких випадках: 1) при трансформації транзитних потоків речовини та енергії, які починаються за межами ландшафтного кордону (в одному з граничних ПТК), пересікають граничну зону і заходять у сусідній комплекс; 2) при генерації потоків (потік виникає у граничній зоні і йде в один з граничних ПТК, частково перетворюючи його структуру та функціонування; 3) при генерації потоків речовини та енергії, які не виходять за межі граничної зони, а приймають участь в процесах самоорганізації структури та функціонування кордонів як граничних геосистем; 4) при індукції процесів або потоків у граничних ПТК, коли процеси, що протікають всередині граничних зон, опосередковано сприяють виникненню потоків речовини та енергії в граничних ПТК.

Штучні кордони також виконують ряд важливих функцій, завдяки чому і створюються спеціально. Наприклад, штучні геохімічні бар'єри забезпечують сорбцію забруднювачів (поля зрошення стічними водами), або закріплюють поживні речовини в ґрунті (карбонатний бар'єр у вертикальному профілі ґрунту). Створення лісосмуг приводить до виникнення бар'єру, який зменшує швидкість вітру і накопичує сніг на полях. Є і негативні приклади: нафтова плівка на поверхні моря зменшує інтенсивність та об'єм випаровування, а також проникнення кисню для дихання живих організмів.

### **Питання для контролю:**

1. Поняття кордонів у ландшафтній екології.
1. Вертикальні і горизонтальні кордони геосистем.
2. Основні підходи до визначення кордонів.
3. Типи кордонів.
4. Функції кордонів.

### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія. К.: Лібра, 2007

## Лекція 8

**Тема:** Часова організація геосистем.

**Мета:** розглянути особливості часової організації геосистем, динаміку і розвиток їх з моменту виникнення до сучасного стану.

### ПЛАН

1. Історія і генезис геосистем.
2. Функціонування геосистем. Кругообіги речовин та енергії.
3. Стани геосистем.
4. Динаміка і розвиток природних геосистем.
5. Саморегулювання ландшафтних систем.

#### 1. Історія і генезис геосистем.

Генезис ландшафту (геосистеми) – сукупність процесів, які обумовлюють його виникнення та сучасний динамічний стан. Виникнення ландшафтів пов'язують з провідними факторами їх формування – тими, які викликають зміну одного ландшафту іншим.

Виникнення і формування сучасних ландшафтів встановлюється за допомогою палеогеографічних, археологічних та історичних методів, аналізу морфологічної структури та процесів, які характерні для ландшафту. При цьому інтервал часу повинен бути таким, щоб виявити ті процеси та їх наслідки, які безпосередньо обумовили просторову структуру та інші властивості сучасних ландшафтів.

Щоб розуміти характер розвитку ландшафтів, необхідно чітко уявляти його вік. Вік ландшафту – відрізок часу, з початку якого і до наших днів ландшафт функціонує в умовах однієї структури. Довгий час вважалося, що вік ландшафту визначався віком утворення геологічних порід, на яких він сформувався. Але на сьогоднішній день доведено, що вік ландшафту обчислюється з того моменту, коли сформувався його відповідний зональний тип.

## 2. Функціонування геосистем. Кругообіги речовин та енергії.

*Функціонування* – вся сукупність процесів переміщення, обміну і трансформації енергії, речовини та інформації в геосистемі (інтегральний природний процес). Воно здійснюється за законами механіки, фізики, хімії та біології і складається з багатьох елементарних процесів (трансформації сонячної енергії (перетворення в результаті процесів фотосинтезу), геохімічного колообігу, біологічного метаболізму та фізико-механічного пересування матеріалу під дією сили тяжіння). Вологообіг – одна з найважливіших функціональних ланок ландшафту. Іншою ланкою є мінеральний обмін, або геохімічний колообіг. У сукупності вони охоплюють всі речовинні потоки в геосистемі, але вони супроводжуються енергообміном, який також слід розглядати у якості особливої функціональної ланки ландшафту. У кожній з названих ланок необхідно розрізняти біотичну та абіотичну складові.

Найважливішим енергетичним фактором функціонування геосистем є промениста енергія Сонця і внутрішня енергія Землі. Внутрішня енергія Землі полягає у виділенні тепла і механічних переміщеннях речовини (сейсмізм, вулканізм, ендегенні процеси, гравітаційні процеси, приливне тертя та інші). Екзогенна енергія, яка надходить на земну поверхню, на 97% складається з променистої енергії Сонця, інші 3% припадає на радіохвильове випромінювання.

Вологообіг.

Біогеохімічний колообіг (малий біологічний колообіг – фотосинтез).

Абіотична міграція.

Енергообмін та інтенсивність функціонування.

## 3. Стани геосистем.

Середовище ландшафту визначає його життєдіяльність – безперервне надходження речовини та енергії у ландшафтні системи приводить до постійної їх зміни. Зміни пов'язані з сезонами року – зимові, літні, осінні, весняні стани; з різними типами погоди – сонячною, дощовою, пасмурною та ін. Певному стану геосистеми властива своя структура та певні процеси життєдіяльності

(функціонування). Наприклад, взимку змінюється вертикальна структура ландшафту – з'являється сніговий покрив, відсутні процеси фотосинтезу та розкладу органічних речовин.

Під *станом ландшафту* розуміють тип структури і тип функціонування, характерний для певного періоду часу. Стани бувають внутрішньодобові, добові, погодні, внутрішньосезонні, сезонні, річні, багаторічні. Зміна станів відбувається тому, що в ландшафт надходять нові речовини та енергія. При цьому зміни можуть бути як кількісні, так і якісні, які приводять до зміни одного ландшафту іншим. У відповідності з цим розрізняють динаміку та розвиток ландшафту.

#### 4. Динаміка і розвиток природних геосистем.

Під *динамікою ландшафту* розуміють зміни в ландшафті, які не приводять до корінної перебудови його структури. Такі зміни пов'язані зі зміною добових, погодних, сезонних, річних станів. Добова динаміка пов'язана із зміною інтенсивності освітлення (осьовий рух Землі) – біологічна активність, температурний режим, режим вологості, повітряний режим (бризи). Сезонна динаміка пов'язана з положенням Землі відносно Сонця (орбітальний рух Землі) – надходження сонячної енергії і зміна сезонів року, мусонна циркуляція атмосфери.

Динамічні зміни також обумовлені багатьма природними циклічними явищами: ритмами сонячної активності (11-річні, 30-річні, вікові 80-90-річні, і більш тривалі). З ними пов'язані періодичні зміни особливостей циркуляції, а слід за нею – розподіл на Землі температур повітря та води в океані, зволоження території. Це, в свою чергу, обумовлює коливання рівня води у водоймах, льодовитості північних морів, відступання чи наступання льодовика, зміна рівня Світового океану та ін.

Інколи зміни обумовлені зміною рослинності в процесі відновлення знищеного вітровалом, пожегом, зорюванням та іншими причинами природного рослинного та ґрунтового покриву. Приклад: зміна рослинності

цілиного степу під впливом господарської діяльності людини. Динамічні зміни характеризуються періодичністю та зворотністю. Вони викликаються сукупністю процесів, які протікають всередині його завдяки стійкості.

*Стійкість ландшафту* – властивість зберігати структуру та характер функціонування під впливом зовнішніх (природних та антропогенних) впливів. Стійкість – це період відносного покою ландшафту, при якому спостерігається зворотність процесів та часових змін його структури.

*Розвиток ландшафту (еволюція)* – спрямовані незворотні зміни у ландшафті, які супроводжуються якісними змінами компонентної та морфологічної структури, які відбуваються у межах геологічного часу. Еволюційні зміни характеризуються направленістю та незворотністю. У біогеоценології незворотні процеси названі сукцесіями.

Усі види змін у ландшафті часто накладаються одна на одну і відбуваються одночасно. Для прийняття рішень про вибір природокористування часто необхідні знання про цілеспрямовані зміни ландшафтів. Ці знання особливо необхідно враховувати у тих випадках, коли спрямовані природні зміни співпадають із змінами, пов'язаними з господарською діяльністю людини, що може призвести до розвитку несприятливих процесів.

## 5. Саморегулювання ландшафтних систем.

Ландшафт обмінюється речовиною та енергією з навколишнім середовищем. При цьому він не руйнується, а спрямований на збереження стабільного і стійкого стану. Така властивість геосистем забезпечується *негативними зворотними зв'язками*, про які йшла мова раніше. Негативний зворотний зв'язок приводить до *саморегулювання ландшафту*, тобто здібності зберігати свою початкову структуру при зовнішньому впливі. Механізмом саморегуляції є характер інтенсивності внутрішніх зв'язків та утворення нових. Наявність негативного зворотного зв'язку у ландшафті зумовлює його динамічну рівновагу. Негативні зворотні зв'язки проявляються у тому випадку, коли

реакція ПТК спрямована на погашення зовнішнього імпульсу та відновлення рівноваги. Зв'язки такого типу найчастіше зустрічаються у ландшафті і саме вони забезпечують саморегуляцію і стійкість ПТК.

**Питання для контролю:**

1. Історія і генезис геосистем.
2. Функціонування геосистем. Кругообіги речовин та енергії.
3. Стани геосистем.
4. Динаміка і розвиток природних геосистем.
5. Саморегулювання ландшафтних систем.

**Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія.К.: Лібра, 2007

## Лекція 9

**Тема:** Просторова організація ландшафтних систем

**Мета:** розглянути просторову організацію геосистем та їх типи

### ПЛАН

1. Геотоп як елементарна ландшафтно-екологічна одиниця, критерії виділення.
2. Ландшафтні територіальні структури і їх типи (генетико-морфологічна структура, позиційно-динамічна, парагенетична структура, басейново-ландшафтна).
3. Кількісні, діагностичні показники аналізу ЛТС.
4. Поліструктурність і цілісність геосистем.

#### 1. Геотоп як елементарна ландшафтно-екологічна одиниця, критерії виділення.

Критеріями виділення геотопу є тими ж самими, що і для виділення фації (їх ми вже розглядали). Загалом, ці два поняття між собою синонімічні за однією відмінністю – фація використовується переважно у географічних дослідженнях, а геотоп – у ландшафтно-екологічних. М.Д Гродзинський вважає більш вдалим використовувати саме “геотоп” у ландшафтно-екологічних дослідженнях, оскільки “фація” перекладається як “образ, зовнішність”. Крім того, у міжнародних ландшафтно-екологічних дослідженнях вживаються переважно терміни “геотоп”, “екотоп”.

Геотоп виділяються на основі розчленування території на однорідні ділянки за кожним з геокомпонентів та факторів топічної диференціації ландшафту: морфотопи (однорідні елементарні поверхні рельєфу), літотопи (ділянки з однорідною геологічною будовою), гідро топи (за умовами зволоження), кліматопи (за мікрокліматом), педотопи (за ґрунтом), фіт отопи (за рослинністю), зо отопи (за тваринним населенням). Їх просторовий збіг та взаємодія утворюють комплексну територіальну одиницю – геотоп.

Основою виділення геотопів є не класифікаційний, а *градієнтний критерій*. Тому межі геотопів проводять вздовж ліній стрибкоподібної зміни

значень характеристик, що описують даний топ, а не в місцях, граничних для певного класифікаційного підрозділу. Приклад: морфотопи виділяються по каркасних лініях рельєфу, а не в областях однакового похилу.

*Статичний критерій* виділення геотоп зводиться до того, що варіація значень змінних у його межах має бути меншою, ніж ця варіація між різними геотопами.

*Географічний критерій* дозволяє розрізнити геотоп від деяких об'єктів – доріг, мурашника, канав. Геотоп не має внутрішніх властивостей, які унеможлилювали б його теоретично необмежене збільшення площі.

*Критерій відносної статичності* – ділянки, які на загальному просторовому фоні виділяються внаслідок дії тимчасових факторів, геотопами не вважаються (калюжі після дощу, ділянки надвипасу).

*Картографічний критерій* – геотоп виділяють таких розмірів, які можна показати на крупно масштабній карті і які можна ще розглядати як територіальні операційні одиниці при вирішенні практичних завдань. Розміри геотоп, за пропозиціями вчених, коливаються від 100м<sup>2</sup> до 500 і навіть 1000м. Загалом встановлення формальних та жорстко обмежених площ геотоп є невиправданим.

## 2. Ландшафтні територіальні структури і їх типи (генетико-морфологічна структура, позиційно-динамічна, парагенетична структура, басейново-ландшафтна).

Будь-яка геосистема, рангом вища за геотоп, має певну ландшафтну територіальну структуру. Останню можна визначити як сукупність ландшафтних територіальних одиниць, конфігураційно та ієрархічно впорядкованих просторовими відношеннями певного типу. Типи відношень між геотопами є основою виділення відповідного типу ландшафтно-територіальних структур.

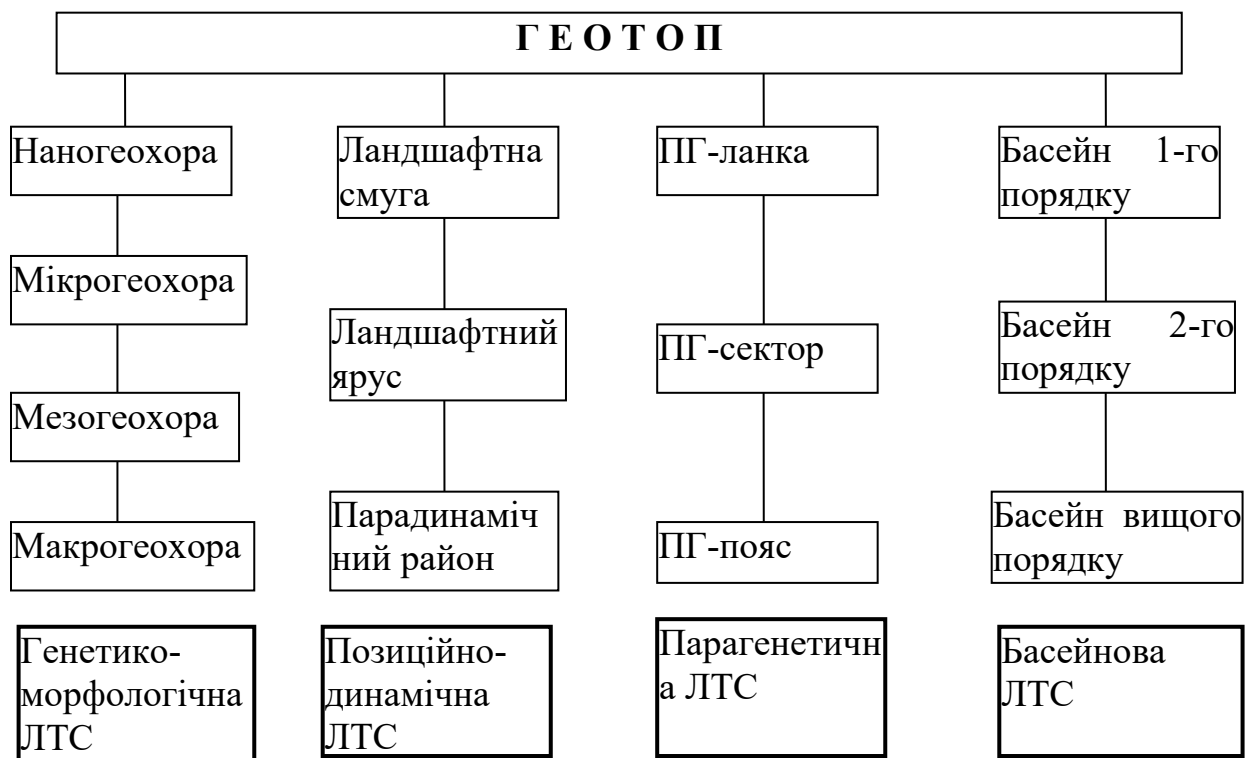
Згідно з принципом ландшафтної полі структурності, у певному регіоні можна виділити ЛТС різних типів і відповідно скласти ландшафтні карти,

кожна з яких моделювала б певний аспект (структуру) територіальної організації ландшафту. Звести ці карти в одну – інтегральну принципово неможливо, бо не збігаються контури геосистеми різних ЛТС.

З багатьох просторових відношень між геотопами виділяються п'ять їх типів, які разом визначають основні риси ландшафтно-територіальної організації в цілому та можливість вирішення переважної більшості практичних завдань ландшафтно-екології. Цими відношеннями та відповідними типами ЛТС є:

1. *генетико-морфологічні* – відношення спільності походження та еволюції геотопів, які знаходять вираз у їх будові;
2. *позиційно-динамічні* – зв'язок геотопів горизонтальними речовинно-енергетичними потоками та їх відношення до ліній зміни інтенсивності цих потоків;
3. *парагенетичні* – відношення геотопів до ліній концентрації горизонтальних потоків;
4. *басейнові ландшафтні* – спільність геотопів за гідрофункціонуванням та їх відношення до басейнів поверхневого стоку;
5. *біоцентрично-сітьові* – біотичні міграції організмів та окремих популяцій між геотопами.

Кожний тип ЛТС має власний таксономічний ряд ландшафтних територіальних одиниць, як проілюстровано на малюнку.



Генетико-морфологічна ЛТС. Виділення територіальних одиниць різних рангів проводилося багатьма вченими. Так, А.Г. Ісаченко, М.А. Солнцев, К.І. Геренчук, Ф.М. Мільков обґрунтували таксономічну систему ПТК: фація-урочище-місцевість-ландшафт, визначили ознаки їх виділення, склали ландшафтні карти. Тепер вони розглядаються класичним ландшафтознавством.

В.Б. Сочава та його учні розробили таксономічну систему геохор: наногеохора – мікрогеохора – мезогеохора – макрогеохора.

Основою виділення одиниць генетико-морфологічної ЛТС є об'єднання територіально суміжних геотопів у більші системи за принципом спільності їх походження, часу виникнення та закономірностей розвитку (еволюції). Близькі за генетико-еволюційними відношеннями геосистеми мають і однотипну геокомпонентну будову. Подібні вони і за зовнішнім виглядом, оскільки він зумовлений генезисом рельєфу.

Виділення цієї структури виходить з поняття генетико-морфологічної однорідності геосистем, під яким розуміють представленість у геосистемі лише генетично близьких таксонів усіх її геокомпонентів (повна однорідність) або деяких з них (часткова однорідність).

Позиційно-динамічна ЛТС. Показує залежність властивостей окремих компонентів ландшафту від топографічного положення. Групування геотопів у територіальні одиниці позиційно-динамічної ЛТС ґрунтується на їх відношенні до ландшафтних рубежів, вздовж яких змінюється інтенсивність та напрямок горизонтальних речовинно-енергетичних площинних потоків. Носіями цих компонентів є мобільні компоненти – вода, повітря, живі організми. Разом з ними відбувається перенесення техногенних забруднень. Територіальними одиницями цієї ЛТС є каркасні лінії динаміки ландшафту – вододільна, тальвег, підосва, бровка схилу, лінії перегину схилів, межі між геотопами.

Ландшафтна смуга – група геотопів, які мають спільне положення відносно меж зміни інтенсивності горизонтальних речовинно-енергетичних потоків.

Ландшафтні яруси – одиниці позиційно-динамічної ЛТС, які складаються з групи територіально суміжних, односпрямованих горизонтальними потоками ландшафтних смуг, які мають спільну позицію щодо гіпсометричних меж зміни провідних факторів ландшафтової динаміки. Відрізняються набором ландшафтно-екологічних процесів. Ландшафтні яруси дають змогу проаналізувати подібність морфології рельєфу, набір сучасних екзогенних факторів рельєфоутворення та осадконакопичення, ґрунтово-фітоценотичні процеси не тільки в горах, а й на рівнинах.

Ландшафтні яруси пов'язані між собою горизонтальними потоками, які за односпрямованістю потоків об'єднуються у парадинамічний район – сукупність ландшафтних ярусів, пов'язаних горизонтальними потоками, які починаються від найвищого (панівного) ярусу.

Парагенетична ЛТС – система суміжних, активно взаємодіючих регіональних або типологічних одиниць спільного походження. Парадинамічний комплекс є різновидом ширшого поняття – пара динамічного комплексу – комплекс суміжних ПТК будь-якого рангу, між якими існують горизонтальні динамічні зв'язки будь-якого типу. Парагенетична ЛТС формується вздовж ліній концентрації речовинно-енергетичних потоків

(річкове русло), ліній розподілу контрастних середовищ (берегова лінія) та інших “центрально-місць”.

Долинно-річкові, яружно-балкові та подібні їм структури являють собою деталі позиційно-динамічних ландшафтних структур, приурочених до гідрографічної чи ерозійної мереж. Територіальні одиниці:

- парагенетична ланка – сукупність взаємопов’язаних геотопів, об’єднаних за генетичною єдністю та односпрямованістю розвитку в межах заплавно-русової частини долини або днищ ерозійних форм;

- парагенетичний сектор – закономірне поєднання послідовно спряжених Пг-ланок та ландшафтних смуг, які спираються на русло;

- паргенетичний пояс – територіально цілісний фрагмент долини з однотипним протіканням сучасних фізико-географічних процесів в умовах однієї морфоструктури.

Басейнова ЛТС – аналіз річкового басейну з комплексних географічних позицій. Концентрований поверхневий стік води з розчиненими та завислими речовинами є для неї структуроформуючим. Причому такими вважаються фіксовані в просторі – річки, яри, балки. Територіальними одиницями є басейни, порядок яких визначає чітку ієрархічну організацію структури у цілому. Порядок басейну є формальною, але надзвичайно важливою характеристикою, що визначає її властивості.

Крім поділу басейну на частини за критерієм порядку, в будь-якому басейні виділяються три підсистеми – долинна (днище, русло, заплава і тераси), схилова (прирічкові схили) та вододільна (центральна та бокова зони межиріч).

Біоцентрично-сітьова ЛТС – ґрунтується на аналогії між островами в морі та “островами” природної рослинності, що збереглися в “морі” агроіндустріально зміненого ландшафту. Структуроформуючі відношення пов’язані з вираженими на хоричному рівні територіальними особливостями поведінки, міграції та взаємовідношень популяцій. Важливими елементами цієї системи є біоцентри – ареали з природною рослинністю, які в антропізованому ландшафті мають відігравати функцію збереження генофонду. Це можливе завдяки певній

його площі та структурі; біокоридори – видовжені структури, які поєднують між біоцентри між собою; інтерактивні елементи – лінійні ареали, зайняті геотопами з природною або близькою до неї рослинністю. Останній вілгалуджується від біоцентра чи біокоридора і виконує функцію поширення їх дії на прилеглі агро- чи урбоутіття.

### 3. Кількісні, діагностичні показники аналізу ЛТС.

Діагностичними признаками геосистем регіонального та нижчих рівнів розмірностей є геологічна будова, ґрунти, рослинність, ґрунтові води, рельєф. Діагностичного значення не мають тваринне населення, мікроорганізми, приземний шар атмосфери та мікроклімат. Кількісними показниками визначення одиниць генетико-морфологічної ЛТС може слугувати, наприклад, площа: середні розміри мікрогеохори складають 3-8 км<sup>2</sup> на ерозійному рельєфі та 10-25 км<sup>2</sup> на рівнинному.

Яруси позиційно-динамічної ЛТС виділяються за кількісними показниками – діапазоном висот, нахилом поверхні, глибиною залягання ґрунтових вод та ступенем їх мінералізації.

### 4. Поліструктурність і цілісність геосистем.

Поліструктурність – це властивість геосистем, сутність якої полягає у наявності в межах однієї геосистеми кількох підсистем, які поєднуються енергетично-речовинними процесами і зв'язками. Поліструктурність властива всім природним геосистемам. Природна геосистема постійно обмінюється речовиною, енергією та інформацією з навколишнім середовищем і тому відноситься до відкритих систем.

Нерівномірність розподілу речовини та енергії у ландшафтній сфері служить основою для виникнення різноманітних рухів: потоків енергії, циркуляції повітря, води, ґрунтових розчинів, міграції хімічних елементів та інше. Рухи речовини та енергії приводять до загального зв'язку всіх частин ландшафтної сфери та обумовлює її цілісність. Це призводить до того, що зміни

у межах однієї частини ландшафтної сфери неодмінно вплинуть на інших її частинах або ж на всій її структурі.

**Питання для контролю:**

1. Геотоп як елементарна ландшафтно-екологічна одиниця, критерії виділення.
2. Ландшафтні територіальні структури і їх типи (генетико-морфологічна структура, позиційно-динамічна, парагенетична структура, басейново-ландшафтна).
3. Кількісні, діагностичні показники аналізу ЛТС.
4. Поліструктурність і цілісність геосистем.

**Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія. – К.: Лібра, 2007

## Лекція 10

**Тема:** Ландшафтні системи і їх середовище

**Мета:** розглянути природне та антропогенне середовища як фактор формування різноманітних ландшафтних систем.

### ПЛАН

1. Середовище як організатор ландшафтних систем.
2. Типи середовищ.
3. Природні процеси і екологічні умови.
4. Антропогенні процеси і екологічні умови.
5. Контроль стану середовища ландшафтних систем.

#### 1. Середовище як організатор ландшафтних систем.

Довкілля, або навколишнє середовище, в якому формується ландшафт, є основним чинником, що визначає його властивості. У залежності від стану довкілля відбувається процес формування ландшафтних комплексів. Основними факторами формування ландшафтних комплексів є сонячна радіація, рельєф, повітряні маси.

Завдяки сонячній радіації тепловий режим різних ландшафтів буде різним – перш за все це стосується широтного розташування останніх. Чим ближче розташований ландшафт до екватора, тим більше він буде отримувати сонячного тепла і навпаки – чим даліше від екватора, тим менше тепла буде отримувати земна поверхня і ландшафтні комплекси будуть формуватися по-іншому.

Рельєф також певним чином організує ландшафтне середовище і його зміни відбуваються перш за все по вертикалі, а також відповідно до інсоляційної експозиції схилів та переважаючого напрямку руху повітряних мас. Чим вище розташована територія над рівнем моря, тим холоднішими будуть умови формування ландшафтних комплексів, а значить і відмінності між ними будуть спостерігатись по вертикалі. Солярна експозиція впливає на величину

надходження тепла – схили південної експозиції тепла отримують значно більше, ніж схили північної. По відношенню до переважаючих вітрів: навітряні схили отримують більше вологи ніж підвітряні.

## 2. Типи середовищ.

Середовище ландшафту визначає його життєдіяльність. Остання залежить в найбільшій мірі від тектонічного, кліматичного та антропогенного середовища.

Тектонічне середовище ландшафту обумовлюється тектонічною структурою та ступенем його рухливості в неоген-четвертинний час. У межах материків виділяють відносно стійкі платформні області, рухливі платформні області та дуже рухливі геосинклінальні ерогенні пояси. Коливальні переміщення суші характеризуються циклічністю різної довжини: від півмільйона до 30-40 мільйонів років. Направленість неотектонічних рухів обумовлює багато властивостей ландшафту.

Кліматичне середовище ландшафту визначається широтним та довготним його розташуванням, висотою території і характеризується відповідною кількістю радіації, переважанням певних типів повітряних мас, сусідством з іншими геосистемами і, як наслідок, формуванням того чи іншого клімату.

Антропогенне середовище ландшафту пов'язане з господарською діяльністю людини і утворене різними видами господарського впливу на ландшафтні системи.

Неперервне надходження речовини та енергії у ландшафтні системи приводить до їх постійної зміни. Останні пов'язані з сезонами року – зимові, літні, весняні, осінні стани; з різними погодними умовами (сонячною, пасмурною, дощовою). Певному стану ландшафту властива своя структура та певні процеси життєдіяльності (функціонування). Наприклад, взимку змінюється вертикальна структура ландшафту – з'являється сніговий покрив, відсутні процеси фотосинтезу, розкладу органічних речовин.

### 3. Природні процеси і екологічні умови.

Найважливішими природничими процесами, які визначають функціонування геосистем, є: тектонічні рухи, геоморфологічні, геохімічні, гідрологічні, ґрунтові та біологічні процеси, циклічні та направлені зміни клімату.

Завданням екологічних досліджень є вивчення тих негативних проявів, які змінюють або ускладнюють функціонування (життєдіяльність) ландшафту.

До негативних екологічних проявів, обумовлених тектонічними рухами земної кори, особливостями геоморфологічних процесів та будовою рельєфу, відносяться: землетруси, процеси вулканізму, зсувові та селеві явища, ерозія ґрунтів, засолення та заболочення земель та інші. Найбільш розповсюдженими явищами є водна ерозія ґрунтів, засолення та заболочення.

*Водна ерозія* – процес руйнування ґрунтів та вивітрених гірських порід поверхневими водами. В першу чергу руйнується верхній родючий шар ґрунту, в результаті чого родючість знижується на 35-70%. Негативний бік ерозії – вимивання гумусу і руйнування структури ґрунту, для відновлення яких необхідний тривалий час. Найбільш податливими до водної ерозії є тундрові, лісові і пустельні ґрунти, а найменш податливими – степові та лісостепові. На інтенсивність водної ерозії впливає рельєф місцевості – перш за все це стосується гірських країн та височинних рівнин з перемінно-вологим кліматом.

*Заболочення* – складний комплексний процес, який характерний для рівнин з надлишковим зволоженням та переважанням акумулятивних процесів. Підтоплення та заболочення спостерігається на низовинних приморських рівнинах, а коли клімат відрізняється посушливістю, то формуються солончакові болота – тобто відбувається *засолення*. Заболочення пов'язане з близьким заляганням ґрунтових вод. Вторинне засолення ґрунтів відбувається при зрошуваному землеробстві, а також при піднятті рівня ґрунтових вод.

До несприятливих ландшафтно-екологічних процесів, пов'язаних зі станом атмосфери, відносяться урагани, суховії, пилові бурі, зливи, грози, великі морози та заморозки. Ураган – вітер силою 12 балів за шкалою Бофорта

(швидкість вітру 32 м/с і вища – від 115 км/год). Посуха – тривала (багатоденна, багатомісячна і багаторічна) суха погода, часто при підвищенні температури повітря, з відсутністю або дуже незначною кількістю опадів, що приводить до зменшення запасів вологи у ґрунті та різкому зниженню відносної вологості повітря. Суховій – це вітер з швидкістю більше 5 м/с при температурі повітря більше 20°C та дуже низькою відотною вологістю повітря (нижче 30%). Пилова буря – атмосферне явище, при якому сильним вітром (25-32м/с) руйнується і видувається родючий шар ґрунту.

#### 4. Антропогенні процеси і екологічні умови.

Під впливом господарської діяльності людини не тільки посилюється дія природних несприятливих процесів, але й формуються нові, антропогенні (зnelіснення, спустинення, забруднення ландшафту).

Зnelіснення суші земної кулі почалося в кам'яному віці. В доісторичні часи лісистість Землі складала 70%, а тепер – 27%. Негативними наслідками зnelіснення планети є зменшення надходження кисню та водяного пару в атмосферу, висихання та прискорена ерозія ґрунтів, посилення водної та вітрової ерозії.

Забруднення – принесення у середовище або виникнення у ньому нових, не характерних фізичних, хімічних, інформаційних або біологічних агентів, які приводять до збільшення їх концентрації до значень, шкідливих для живих організмів, людини та її господарських і технічних систем. Забруднюючі речовини, надходячи в ландшафт, забруднюють повітря, воду, ґрунти, живі організми і ландшафт у цілому.

Між забрудненням повітря, ґрунтів, води, організмів існує певний генетичний зв'язок, який визначає послідовність у вивченні руху забруднювачів. Значна частина забруднюючих речовин надходить у нижні шари атмосфери з повітряними масами. Частина їх випадає на поверхню землі, забруднюючи ґрунти і воду. У воді забруднювачі разом із стоком

розповсюджуються на інші території. Через водойми і ґрунти забруднюючі речовини надходять у підземні води та сухопутні і наземні організми.

Забруднення повітря визначається зміною його як хімічного, так і фізичного стану. Це пов'язано з інтенсивним розвитком промисловості, розоренням ґрунтів та іншою господарською діяльністю людини. В результаті цього різко збільшується кількість пилу (аерозолів), вміст окису вуглецю, окислів азоту сірчистого ангідриду.

Розподіл забруднювачів у ландшафті визначається характером рельєфу, особливостями циркуляції атмосфери, властивостями ґрунтів і рослинності. Для екологічної оцінки стану повітряного середовища важливо знати швидкість вітру, типи погод. При малих швидкостях вітру (до 1 м/с) забруднювачі практично не розсіюються, а залишаються на місці викиду, при швидкості вітру більше 10-15 м/с відбувається активне розсіювання забруднювачів та виніс їх за межі території викиду. При типах погод, пов'язаних з інверсіями і туманами, більша частина викидів акумулюється.

Забруднення води. Відбувається з поверхневим стоком та через повітря. Більша частина забруднювачів надходить у великі водойми, де відбувається накопичення. Якщо накопляються органічні добрива, починається процес евтрофікації – підвищення біологічної продуктивності водних екосистем в результаті збагачення їх поживними речовинами, які надходять з природними процесами або антропогенною діяльністю. Відбувається активний розвиток планктону, кількість кисню у воді швидко скорочується і погіршуються екологічні умови для існування риби. Признак евтрофікації – цвітіння води (зміна її кольору). Екологічна оцінка стану поверхневих і підземних вод здійснюється шляхом виділення територій з несприятливим станом води. Критеріями оцінки є: швидкість течії та літня температура води, витрати води, заселеність берегів, густота населення та промислова забрудненість території.

Забруднення ґрунтів здійснюється важкими металами, радіонуклідами, пестицидами та хімічними добривами. Забруднюючі речовини надходять у ґрунт в результаті безпосереднього забруднення, за рахунок техногенного

розсіювання у повітрі та у воді, в результаті природної міграції хімічних речовин ландшафтної сфери. Про забруднення говорять у тому випадку, коли вміст певних речовин стає вищим за природний фон для даної місцевості. З часом деякі речовини переходять з стадії активних у стадію пасивних.

Забруднення біоти. Рослини затримують і акумулюють забруднення, регулюють надходження вологи у ландшафт – це найбільше їх екологічне значення. При цьому частина забруднювачів нейтралізуються (угарний газ – до вуглекислого), а частина – накопичується у рослинах (ртуть, свинець, радіоактивні елементи). Рослини є своєрідними індикаторами стану середовища. Тварини накопичують шкідливі речовини через ланцюги живлення від простих до вищих.

## 5. Контроль стану середовища ландшафтних систем.

Екологічний контроль складається з трьох видів: екологічного моніторингу, екологічної паспортизації та екологічної експертизи.

Екологічний моніторинг розглядений нами раніше.

Екологічна паспортизація – складення екологічного паспорту для промислових та сільськогосподарських підприємств, рекреаційних комплексів. Головне призначення екологічного паспорту полягає в тому, що він дає оцінку впливу викидів забруднюючих речовин та випускної продукції на довкілля та здоров'я людини, планує природоохоронну діяльність, визначає розмір сплати за природокористування і в цілому спрямований на регулювання взаємовідносин людини і природи.

*Перший розділ* екопаспорту містить загальні відомості про підприємство, загальну структуру виробництва, наявність санітарно-захисної зони. Тут приводиться картосхема району розміщення підприємства з вказанням меж ССЗ.

Складення екопаспорту підприємства базується на *балансовому принципі*, згідно якого йде якісний і кількісний аналіз використовуваних ресурсів і через

інформацію про використані технології даються кількісні і якісні показники викидів, приводяться ПДК, ПДС, ПДВ у довкілля.

*Наступний розділ* – охорона земель: для промислових підприємств аналізується використання природних ресурсів, розглядаються питання рекультивації земельних ресурсів. Для с/г підприємств проводиться класифікація земель та характеристика меліоративних територій.

*Слідуючий розділ* – охорона ґрунтів. Розробляється картосхема території з розподілом токсичних елементів у ґрунті, на якій позначаються ділянки з підвищеним ПДК по забруднюючим речовинам. Для с/г передбачається аналіз еродованості ґрунтів, потужності родючого шару та його придатності для землеробства.

*Охорона атмосферного повітря.* Приводиться картосхема джерел забруднення, дається детальна характеристика викидів основних шкідливих речовин з вказанням даних по якісному і кількісному складу шкідливих речовин, аналізуються фізичні фактори забруднення довкілля: випромінення електромагнітне, іонізуюче, шумове, теплове, світлове забруднення.

*Охорона водних об'єктів* – складається схема витрати води на виробничі потреби та використання стічних вод, водоспоживання і водовідведення, характеристика зворотного водозабезпечення.

*Охорона рослин і тварин.* Аналізуються дані про основні типи рослинності, характерні комплекси тваринного світу. Розробляються заходи для збереження рослин і тварин.

*Відходи виробництва.* Здійснюється кількісна і якісна характеристики про наявність, утворення та використання відходів основного та другорядного виробництва. Приводиться інформація про видалення та знищення відходів.

*Санітарно-епідеміологічний стан.* Є обов'язковою для підприємств харчування, біофабриках, кожзаводах, фабриках первинної переробки шерсті, в с/г виробництві та рекреаційних закладах. Контролюється неможливість проникнення шкідливих для довкілля і живих істот організмів.

*Економічні аспекти.* Принцип самоокупності: підприємство розробляє та фінансує комплекс природоохоронних заходів, платить за використання природних ресурсів. Приводяться загальні витрати підприємства на охорону довкілля, розраховується плата за використання природних ресурсів і плата за забруднення довкілля.

Екопаспорт складається на 5 років, але щорічно уточнюється та координується органами Держкомприроди. Зміст паспорту розробляється відділом з охорони природи підприємства. Екологічна експертиза.

#### **Питання для контролю:**

1. Середовище як організатор ландшафтних систем.
2. Типи середовищ.
3. Природні процеси і екологічні умови.
4. Антропогенні процеси і екологічні умови.
5. Контроль стану середовища ландшафтних систем.

#### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія.К.: Лібра, 2007

## Лекція 11

**Тема:** Ландшафтне різноманіття території

**Мета:** розглянути сучасні підходи до визначення поняття ландшафтного різноманіття території

### ПЛАН

1. Поняття “ландшафтного різноманіття” та його еволюція.
2. Традиційно-ландшафтне розуміння ландшафтного різноманіття.
3. Біоцентоване поняття ландшафтного різноманіття.
4. Інтегроване поняття ландшафтного різноманіття

#### 1. Поняття “ландшафтного різноманіття” та його еволюція.

Поява у міжнародних документах поняття “ландшафтне різноманіття” і розширення сфери його обігу в колах науковців і природо охоронців – явище закономірне. Розгортання проблеми біологічного різноманіття показало, що його збереження і відтворення можливе лише через збереження різноманіття середовищ існування біологічних видів – тобто через ландшафти. Зараз всіма вченими географами і біологами визнано, що збереження і відтворення ландшафтного різноманіття – запорука підтримки біологічного.

Вперше термін “ландшафтне різноманіття” застосований і офіційно зафіксований у Загальноєвропейській стратегії у галузі біологічного та ландшафтного різноманіття, що прийнята у Софії в 1995 році Міністерською конференцією з навколишнього середовища. незважаючи на це, чіткого визначення поняття там не було. А це вже тормозить розвиток науки і практичного застосування.

Отже, що ж собою представляє ландшафтне різноманіття території? Найбільш повним і ґрунтовним пояснення ландшафтного різноманіття дали у своїй роботі П.Г. Шищенко і М.Д. Гродзинський (1998). Надалі ми будемо притримуватися саме цих визначень.

Можна розрізнити три розуміння ландшафтного різноманіття, які умовно називаються **традиційно-ландшафтним, біоцентричним та інтегрованим**.

## 2. Традиційно-ландшафтне розуміння ландшафтного різноманіття.

**Традиційно-ландшафтне** ґрунтується на розумінні ландшафту традиційним ландшафтознавством – як природного утворення (ПТК) на основі закономірного, генетично обумовленого поєднання природних компонентів – гірських порід, ґрунту, поверхневих та ґрунтових вод, приземного шару атмосфери, біоти. Людина в цьому випадку відіграє роль зовнішнього фактора, змінюючи при цьому його корінні (тобто природні) особливості на свою користь. Тому щоб зрозуміти особливості ландшафту, необхідно знехтувати людиною та її впливом.

Розуміння різноманіття ландшафтів у цьому випадку зводиться до представленості на певній території числа ландшафтів різних типів: чим більше типів ландшафтів на даній території і чим більше їх контурів, тим ландшафтна структура буде різноманітнішою. Обчислюються значення числових коефіцієнтів.

Слід відмітити, що різноманіття ландшафтів як суто природних утворень є вже заданим самою природою – просторовою неоднорідністю геологічної будови, рельєфу, ґрунтового покриву ... . Тому людина не може його ні змінити, ні зберегти, а лише враховувати. Це константа, природний інваріант генетичної структури ландшафту.

## 3. Біоцентоване поняття ландшафтного різноманіття.

**Біоцентричне** розуміння ландшафтного різноманіття ґрунтується на тому, що біота є складовою частиною ландшафту і без його різноманіття підтримання біологічного різноманіття неможливе. Тому ландшафт розглядається як територіальне поєднання, композиція різних місцеіснувань (екотопів) і ландшафтне різноманіття багатьма вченими розглядається як

різноманіття місцеіснувань на певній території. Цим займається *ландшафтна екологія*.

Суть полягає у виробці підходів, оцінки і планування структури ландшафту, що має забезпечити підтримку біологічного різноманіття території. Головною причиною втрати біорізноманіття є фрагментація природного рослинного покриву і його підтримка та відновлення в умовах змінених ландшафтів полягає у сполученні окремих ділянок із збереженим рослинним покривом (біоцентрів) у мережу шляхом організації екологічних коридорів.

#### 4. Інтегроване поняття ландшафтного різноманіття

**Інтегроване розуміння** ландшафтного різноманіття має набагато ширший зміст, ніж два попередні. Визначається він гуманістичним трактуванням самого поняття “ландшафт” – не лише як природне утворення, а й як територія, що сприймається людиною сукупно своєю композицією і взаємодією елементів природного і культурного середовищ – від форм рельєфу та кліматичних умов до споруд, національних традицій, форм землевпорядкування. Саме у поєднанні цих компонентів живе людина, впливає на неї і залежить від неї. Ландшафт сприймається при цьому як деяка природно-культурна цілісність і саме як така становить цінність для людини. Тому охоронятися і відновлюватися мають ті цінності, які дана територія (ландшафт) надає людині, в тому числі природні та історико-культурні елементи. При цьому охорона природи, етнічних традицій, культурних пам’яток інтегрується, акцентуючи увагу на людських цінностях, які мають зберігатися і відновлюватися через відповідне ставлення до ландшафту.

Інтегроване розуміння охорони ландшафту розширює зміст і поняття “охорони навколишнього середовища” і має значно більший потенціал ніж традиційне розуміння ландшафту як природної категорії. Саме на такому розумінні ландшафту, його охорони і різноманіття ґрунтується Європейська ландшафтна конвенція, що розробляється Радою Європи. Ландшафтне різноманіття охоплює три середовища, в яких знаходиться людина – культурне,

природне та етнічне. Різноманіття традиційного житла, форм господарювання, пам'яток культури входять у інтегроване розуміння ландшафтного різноманіття поряд з розумінням самого природного ландшафту і його біологічної компоненти зокрема. Саме таке розуміння ландшафтного різноманіття слід вважати найбільш наближеним до глибинної суті сталого розвитку.

Інтегроване розуміння ландшафтного різноманіття акцентує на цінностях, які природне, культурне та етнічне середовища ландшафту становлять для людини. Ці цінності (серед яких і біорізноманіття) локалізовані на певному просторі, мають зберігатися, відновлюватися якщо втрачені і збагачуватися. Чим більш вони різноманітні, тим більш змістовним, більш багатим і корисним для інших є життя людини. Отже, збереження і відновлення ландшафтного різноманіття у такому ціннісному розумінні виконує поряд з природоохороною і соціально-психологічну функцію. Людина не має почувати себе відчуженою від ландшафту – від його природної складової, історичного минулого, етнічних традицій тощо. Все це цінністю для людини і вона має на них право.

#### **Питання для контролю:**

1. Поняття “ландшафтного різноманіття” та його еволюція.
2. Традиційно-ландшафтне розуміння ландшафтного різноманіття.
3. Біоцентроване поняття ландшафтного різноманіття.
4. Інтегроване поняття ландшафтного різноманіття

#### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія. К.: Лібра, 2007

## ЛЕКЦІЯ 12

**Тема:** Соціально-економічні функції геосистем.

**Мета:** ознайомитись з соціально-економічними функціями геосистем, видами і типами антропогенного навантаження на геосистеми.

### ПЛАН

1. Соціальні функції геосистем.
2. Природні потенціали геосистеми та їх оцінка.
3. Антропогенні впливи та реакція геосистем на них.

#### 1. Соціальні функції геосистем.

Більшість потреб суспільства забезпечується за рахунок природи, і хоч геосистеми як природні утворення зовсім не призначені «обслуговувати» суспільство, вони здатні виконувати деякі функції для задоволення його потреб. На цій підставі в ландшафтознавство (О. А. Мінц, В. С. Преображенський, 1970; П. Кава-ляускас, 1975; А. Басалікас, 1977), екологію (П. Еліаш, 1983) та геоecологію (Е. Німанн, 1977) введено поняття функції ландшафту (екосистеми, геосистеми). Під нею розуміють суспільно важливу мету, якої суспільство досягає за рахунок геосистеми або за її участю (В. С. Преображенський та ін., 1988).

Суспільство і окрема людина накладають на природні геосистеми бажані вимоги і саме під цими вимогами розуміються функції, які геосистеми мають виконувати. З розвитком суспільства ці вимоги розширюються, і відповідно зростає число функцій геосистеми. У такому розумінні функція геосистеми — поняття більш антропічне, ніж природне, на відміну від її потенціалу, який визначається природними особливостями геосистеми.

Запропоновано кілька варіантів типології функцій природних систем. Е. Німанн (1977) розрізняє чотири групи функцій: *виробничі* (задовольняють промислове та сільськогосподарське виробництва енергетичними та речовинними ресурсами); *антропоекологічні* (зумовлюють здоров'я людини);

*етичні та естетичні; «ландескультурні»* (не досить чітко визначена група функцій, що включає вилучення відходів, самоочищення геосистем і т. п.). Ван-Дер-Маарель (1977) також виділив чотири **типи функцій**: *постачання речовиною та енергією; просторову* (як арену для різних видів суспільної діяльності); *інформаційну; регуляторну*. В. С. Преображенський (1980) виділив такі функції ландшафту:

*ресурсно-відновлювальну; середовище-відновлювальну* (відновлення умов природного середовища, порушеного антропогенними факторами); *ресурсозберігаючу або ресурсовмісну* (зберігання ресурсів, зокрема генофонду рослин і тварин); *інформаційну* (надання матеріалу для наукових досліджень, виховання тощо); *естетичну; функцію простору для господарської діяльності*.

Від функції, яку виконує геосистема, суттєво залежать її структурні особливості та динамічні тенденції. Так, генетично далекі геосистеми, що виконують однакову функцію (наприклад аграрну), за набутими при цьому властивостями стають значно більш подібними, ніж геосистеми одного виду, але різного функціонального використання. Виконання геосистемами деяких функцій, таких, наприклад, як *урбаністична*, практично повністю нівелює їх первинні природні відмінності. Звідси зрозуміла увага, яку надають ландшафтознавці та геоекологи класифікації геосистем за виконуваними функціями. Вона може ґрунтуватися на типології угідь, як це прийнято в США, де виділяється 1200 категорій використання земель (Р. Андерсон, 1977). Проте більш виправданий підхід до класифікації, що виходить власне з функцій геосистеми. Базуючись на цьому, В. І. Тимчинський та П. Г. Шищенко (1981) запропонували **функціональну типологію ландшафтів** (геосистем), у якій за основними функціями геосистем виділено 12 їх функціональних типів: заповідні, мисливсько-промислові, лісогосподарські, рекреаційні, лучно-пасовищні, землеробські, водогосподарські, селитебні (населених пунктів), шляхово-транспортні, промислові, гірсько-промислові, не використовувані.

Геосистеми можуть виконувати кілька функцій. У цьому разі виділяються проміжні типи, наприклад, заповідно-рекреаційні (геосистеми національних

парків). Функціональні типи геосистем поділяються на підтипи, наприклад, лісогосподарські – на: експлуатаційні, захисні, резервні тощо. Для деяких підтипів виділяються функціональні види геосистем, наприклад, для захисного лісогосподарського: ґрунтозахисні, водозахисні, санітарні тощо.

## 2. Природні потенціали геосистеми та їх оцінка.

Функції, які в структурі усталеного природокористування має виконувати геосистема, можуть (і часто так є) входити в суперечність з її природними властивостями. Це пов'язано з тим, що по відношенню до кожної функції геосистема характеризується певним природним потенціалом — здатністю виконувати цю функцію, зберігаючи при цьому свою структуру та природні особливості.

Концепцію природного потенціалу ландшафту (нім.—Naturraumpotential) розробили німецькі (Х. Бобек, Й. Шмітхюзен, 1948; Б. Нееф, 1966. 1973; Г. Хаазе, 1976, 1978 та ін.), а також чеські геоекологи (Е. Мазур, Я. Дрдош, 1984). На відміну від функції геосистеми, яка задається їй ззовні, «нав'язується» суспільством, потенціал — її внутрішня природна властивість, яку геосистема має по відношенню до будь-якої функції незалежно від того, виконує вона її в даний час чи ні.

Щодо потенціалу геосистеми важливе місце належить його оцінюванню. Є три підходи до цього: оцінка потенціалу в балах, у вартісних (грошових) показниках і в натуральних одиницях.

Бальне оцінювання потенціалу зводиться до такого:

1) для певної соціальної функції встановлюються характеристики геосистеми, які визначають її здатність виконувати цю функцію. Наприклад, для функції літнього короткочасного відпочинку такими характеристиками є: близькість до водойми, температура повітря влітку, повторюваність гроз, похмурих днів та інших несприятливих атмосферних явищ, тип сучасної рослинності, почленованість рельєфу, механічний склад ґрунту тощо. За

методикою оцінки природних потенціалів, розробленою К. Манфельдом (1984), враховується 28 характеристик геохор;

2) для кожної характеристики розробляється шкала, яка переводить реальні значення цієї характеристики в бали сприятливості її значень для даної функції. Наприклад, від нульового бала, якому відповідають значення характеристики, за яких геосистема абсолютно непридатна для виконання даної функції, до 10—максимально сприятливе для даної функції значення;

3) для кожної з цих характеристик експертним шляхом визначається ступінь її суттєвості з погляду забезпечення даної функції. Наприклад, для функції літнього відпочинку ступінь суттєвості такої характеристики геосистеми, як близькість її до водойми, оцінюється коефіцієнтом 0,8, середня температура липня — 0,5, тип рослинності—0,9, механічний склад ґрунту—0,3 і т. д.;

4) для геосистеми визначаються значення характеристик і за розробленими для них шкалами ці значення переводяться в оцінювальні бали;

5) обчислюється значення природного потенціалу як середнє зважене арифметичне балів або як їх середнє зважене геометричне. Останній спосіб визначення середньої більш виправданий, оскільки наявність нульового бала хоч би однієї з характеристик геосистеми визначає її абсолютну непридатність для виконання даної функції. Зваження балів ведеться за коефіцієнтами їх суттєвості;

6) за отриманими для кожної геосистеми оцінками складається карта природного потенціалу досліджуваного регіону. На рис. 42 показано таку карту для агропотенціалу геосистем північної частини Керченського півострова.

Недоліком такого підходу є його певна суб'єктивність (її зумовлюють етапи другий і третій наведеної методики оцінювання). Проте в багатьох випадках він єдино можливий і тому ним найбільше користуються.

Оцінка природного потенціалу в грошових одиницях ґрунтується на визначенні вартості продукції, яку можна отримати за рахунок використання ресурсу геосистеми за певний проміжок часу (наприклад, вартості врожаю,

одержаного в геосистемі за один рік, вартості деревини, яку можна отримати з геосистеми при рубках певного режиму тощо), або загальну вартість ресурсу (економічна оцінка землі). Користуються також і іншими вартісними показниками—диференційною рентою, витратами на отримання одиниці продукції тощо. Такий підхід до оцінки потенціалу геосистем часто називають еколого-економічним. Його недоліки випливають з невідповідності діючих цін справжній вартості ресурсів, а також з неможливості безпосередньої оцінки в грошових одиницях середовищевідновлювального, естетичного та інших потенціалів нересурсного характеру.

Для оцінки природного потенціалу геосистеми можна використовувати окремі показники, що являють собою складні функції її окремих характеристик. Наприклад, бонітет ґрунту (для агропотенціалу), рекреаційна ємність ландшафту (для рекреаційного потенціалу), бонітет або продуктивність лісу. (для лісогоспдарського потенціалу) тощо. Однак такі натуральні показники потенціалу геосистеми існують не для всіх видів її функцій.

Оцінки та карти природних потенціалів геосистем (рис. 42) можна ефективно використати при обґрунтуванні раціональної організації території. Як важливий критерій оптимальності цієї організації є відповідність функцій геосистем їх природним потенціалам. При відсутності такої відповідності в геосистемах виникають конфліктні ситуації між її сучасним господарським використанням та природними особливостями. Ступінь конфліктності ситуації тим вищий, чим більша загроза розвитку деградаційних процесів у геосистемі, чим менша її стійкість до антропогенних впливів, пов'язаних з даним функціональним використанням. Визначивши її, можна побудувати карту конфліктних ситуацій (рис. 43). Вона є зручним картографічним документом, за яким визначаються природоохоронні пріоритети певного регіону, заходи до оптимізації територіальної структури господарювання та черговість їх здійснення.

### 3. Антропогенні впливи та реакція геосистем на них.

**Типологія антропогенних факторів.** Виконання геосистемою більшості соціальних функцій пов'язане з антропогенним впливом на неї. Цей вплив дуже різноманітний і тому в ландшафтознавстві та ландшафтній екології запропоновано немало різних варіантів їх типології. М. Пжевозняк (1987), зробивши огляд цих спроб, вважає, що антропогенні впливи на геосистеми та їх зміни при цьому можна систематизувати за такими чотирма ознаками:

- спектром впливів характерним певному функціональному використанню геосистеми;
- оцінкою змін геосистем з антропоцентричної точки зору;
- тривалістю дії антропогенного фактора;
- силою цього впливу;
- характер реакції (зміну структури та динамічних тенденцій) геосистем при їх антропізації.

Детальну класифікацію антропогенних впливів залежно від типу функції та технологічних особливостей різних виробництв запропоновано Н. Л. Чепурко (1981). Усього в ній виділено 40 видів впливів і для кожної галузі виробництва (наприклад, зрошувального-землеробства, збагачення металевих руд, виробництва синтетичного каучуку, атомної енергії тощо; всього враховано 32 галузі) вказано пов'язаний з нею спектр видів антропогенних впливів.

Типологію антропогенних впливів за загальним характером зміни структури геосистеми запропонував А. Костровіцкі (1970). Він виділяє *доповнюючі впливи* (спрямовані на підвищення природного потенціалу геосистеми); *компенсаційні* (заміна природних елементів більш продуктивними, наприклад, природного деревостану більш продуктивним штучним); *редуційні* (обмеження до мінімуму ролі окремих компонентів геосистеми, наприклад, при урбанізації); *деструктивні* (повне руйнування структури геосистеми, наприклад, при гідробудівництві, гірничовидобувному виробництві).

За тривалістю дії антропогенного фактора Ф. М. Мільков (1978) виділяє довготривалі, багаторічні та короточасні впливи. Крім тривалості дії фактора, важливо враховувати і його інші часові характеристики — періодичність та частоту дії (постійні неперіодичні, епізодичні, періодичні з їх більш детальним поділом на коротко-, середньо- та довгоперіодичні).

Типологія антропогенних факторів за ступенем суттєвості їх впливу на геосистеми за інформативністю поступається кількісній оцінці ступеня антропогенної навантаженості геосистем (див. § 8.4).

**Реакції геосистем на антропогенні впливи.** Певний антропогенний" фактор безпосередньо спрямований на окремий елемент" геосистеми; Оскільки ці елементи тісно пов'язані між собою різними типами відношень, їх зміни спряжені в закономірний причинно-наслідковий ланцюг, у якому зміна одного елемента або процесу спричиняє зміну інших. В результаті формується складна, але цілісна реакція геосистеми на антропогенний вплив, яка в своїй основі має причинно-наслідковий характер. Важливою особливістю цієї реакції є те, що при формуванні ланцюга причинно-наслідкових зв'язків одна причина в різних геосистемах може спричинити зовсім різні наслідки. Так, при зрошенні інфільтрація поливних вод може призвести або до розсолення ґрунтів (якщо ґрунтові води не досягають ґрунтового профілю), або до вторинного засолення (при випітному водному режимі). Внаслідок площинного стоку із зрошуваних ландшафтних смуг до прилеглих можуть або намитися ґрунти в їх межах, або посилюється ерозія — залежно від того, менш чи більш похила ця ландшафтна смуга порівняно з розташованою вище. В обох випадках одна причина зумовлює прямо протилежні наслідки (розсолення-засолення, змивання-намівання). Виходячи з альтернативності причинно-наслідкових зв'язків, що формуються в геосистемі як реакція на антропогенний вплив, модель цієї реакції можна представити алгоритмічною схемою (рис. 44). Роль альтернативних ситуацій у ній відіграють структурні особливості та умови геосистеми, які визначають напрям та характер її змін.

За допомогою алгоритмічної моделі для кожної геосистеми можна встановити характерний для неї ланцюг причинно-наслідкових зв'язків. Для цього послідовно аналізується, як веде себе конкретна геосистема в альтернативних ситуаціях моделі і в результаті виявляється її «лінія поведінки» як властива даній геосистемі траєкторія в алгоритмічній схемі. Ця траєкторія являє собою комплексну характеристику реакції геосистеми на зовнішній вплив. На рис. 44 така траєкторія є реакцією на зрошення мікрогеохор схилів - стрімкістю 2-3° з чорноземами південними на, малопотужних лесових суглинках, що залягають на середньоверхньопліоценових глинах. Такі траєкторії можна отримати для всіх геосистем певного регіону. Геосистеми, що мають подібні траєкторії, однотипні за змінами при дії антропогенного фактора і для них потрібні типові природоохоронні заходи.

#### **Питання для контролю:**

1. Соціальні функції геосистем.
2. Природні потенціали геосистеми та їх оцінка.
3. Антропогенні впливи та реакція геосистем на них.

#### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія.К.: Лібра, 2007

## Лекція 13

Тема: Діяльність людини і ландшафти.

Мета: розглянути основні підходи до класифікації сучасних ландшафтів і принципи, покладені в їх основу.

### ПЛАН

1. Ступінь антропогенної трансформації геосистем.
2. Природно-господарські територіальні системи.
3. Соціально-економічні функції ландшафтів. Антропогенна регуляція ПГТС.
4. Природний потенціал ландшафту.

#### 1. Ступінь антропогенної трансформації геосистем.

Впливаючи на хід природних процесів і через них – на ландшафтні комплекси, господарська діяльність людини певним чином їх трансформує. Існує дуже велика кількість класифікацій антропогенних ландшафтів – за генезисом (техногенні, підсічні, пірогенні, ріллеві, дигресійні), за родом людської діяльності (промислові, сільськогосподарські, лінійно-дорожні, рекреаційні, селитебні, белігеративні), за ступенем перетвореності. За ступенем впливу на них людини А.Г. Ісаченком виділено шість основних груп ландшафтів:

1. *Майже незмінені* (первинні природні ландшафти): осередки заповідників, природні угіддя, які не експлуатуються через недоступність або відсутність практичної користі.

2. *Слабко змінені ландшафти*: в них основні природні зв'язки не порушено – це найчастіше позитивні наслідки раціонального землевпорядкування (добре організована структура угідь).

3. *Порушені ландшафти*, що виникли внаслідок тривалого нераціонального природокористування без огляду на можливі наслідки (надмірний випас худоби, перезволоження чи переосушення).

4. *Надто порушені ландшафти* (антропогенний бедленд) – території, які не лише втратили здатність бути корисними, а й загрожують іншим природним об'єктам (замулення водойм, погіршення рослинності та ін.). Наприклад, гірничі виробки, відвали породи, які потребують рекультивації.

5. *Перетворені ландшафти* – ті, де природні зв'язки тією чи іншою мірою видозмінені, але збережені. Іноді вони вдало регулюються і частково підтримуються зусиллями людини: сільськогосподарські угіддя, лісонасадження, сіяні луки.

6. *Штучні ландшафти*, наприклад, більша частина міських земель та інші об'єкти. Вони не само регульовані, постійно й повністю підтримуються зусиллями людини.

Антропогенні навантаження, і кожний вид антропогенного впливу на геосистему можна описати рядом параметрів, що безпосередньо характеризує ступінь антропогенного навантаження. Такими параметрами, наприклад, є: для впливу землеробства – кількість внесених добрив, пестицидів на одиницю площі за рік, число проходів сільськогосподарської техніки по полю за рік, питомий тиск сільськогосподарських машин на ґрунт, глибина обробітку ґрунту, маса ґрунту, яка щорічно втрачається із збиранням коренеплодів тощо; для впливу рекреації – кількість відпочиваючих на одиницю площі протягом року, максимальне число відпочиваючих за один день (пікове єдиночасне навантаження), число наметів, кострищ на одиницю площі, витоптування трав'яного ярусу (число проходів рекреантів за одиницю часу на одиницю площі); для промислових впливів: об'єми викидів різних забруднень в атмосферу та поверхневі води (середні разові, максимальні разові, в цілому за рік), шумове та теплове забруднення, об'єми води, що вводяться в технологічні цикли тощо.

Такі безпосередні показники антропогенних впливів на геосистему найбільш об'єктивні, проте далеко не в усіх випадках їх вдається визначити. Крім цього, взяті кожен окремо, вони не дають ступеня сукупного (інтегрального) впливу антропогенного фактора на геосистему. Оцінки

інтегрального антропогенного навантаження можна отримати методом експертного оцінювання (визначення балів навантаження від окремих факторів) та на основі розрахункових формул.

Досить широко використовується бальний метод. Він полягає у ранжуванні видів впливів за ступенем трансформації ними природних геосистем. Наприклад, при оцінці антропогенної трансформації ландшафтів України П.Г. Шищенко (1988) прийняв такі оцінки (коефіцієнти) ступеня впливу на геосистеми основних типів антропогенних факторів (за 1 прийнято природні геосистеми); лісогосподарські впливи 1,05—1,1, косіння та випас—1,15, впливи садово-плантаційного господарства—1,2, орного землеробства—1,25, сільської забудови—1,3, міської—1,35, гідробудівництва—1,4, промисловості—1,5.

Об'єктивніші оцінки можна, отримати розрахунками. Для цього слід обґрунтувати показники та розрахункові формули, що дають уявлення про інтегральний вплив на геосистему певної групи антропогенних факторів. Запропоновано кілька подібних показників. При складанні ландшафтно-екологічної карти України ми використовували такі формули, за допомогою яких при обмеженій інформації про безпосередні показники антропогенних впливів можна визначити ступінь їх інтенсивності для будь-якої геосистеми, обчислювались інтегральні оцінки індустриального, транспортного, аграрного, рекреаційного та урбаністичного навантаження. Наприклад, транспортне навантаження на  $i$ -ту геосистему (мезогеохору) обчислювали за формулою, побудованою за принципом гравітаційної моделі:

$$T = (l/S [?(P_a P_i c_i / L_{a,i})])$$

де  $T$  – умовна оцінка транспортного навантаження на геосистему;  $l$  – довжина автошляхів у її межах;  $S$  – її площа;  $P_a$  – чисельність населення населеного пункту, найближчого до геосистеми;  $P_i$  – населення в містах, зв'язаних безпосередніми автошляхами з населеним пунктом «а»;  $L_{a,i}$  – відстань по автошляху між ними;  $c_i$  – коефіцієнт провідності автошляху до  $i$ -го пункту

(від 1,0 – для автошляхів міжнародного значення до 0,05 – для внутрішньогосподарських польових доріг).

**Ступінь антропоізації геосистем.** Під ступенем антропоізації геосистеми розуміють зміненість її структурних та динамічних особливостей в результаті функціонального використання (синонімами цього терміна є ступінь антропогенної трансформації, перетвореності, зміненості). В. Б. Сочава за цією ознакою поділяв геосистеми на корінні (не змінені) та похідні (змінені господарською діяльністю). Детальнішу градацію зміненості геосистем запропонував В. В. Виноградов (1981), у якій виділяє дев'ять ступенів антропоізації, а також К. Біллвітц (1980). Розроблена ним класифікація, що має назву “системи хемеробності», ґрунтується на врахуванні зворотності-незворотності змін геосистем, їх глибини та характеру (табл. 19); вона набула популярності серед ландшафтних екологів європейських країн.

Кількісні методи оцінки ступеня антропоізації враховують структуру земельних угідь у межах геосистеми. Ф. М. Мільков (1973) за співвідношенням природних та змінених ПТК виділяє такі ландшафти: антропогенні (природних угідь не більше 25%), природно-антропогенні (25—50%), антропогенно-природні (5— 75%), природні (75—100%). Повніший підхід до оцінки антропоізації геосистем враховує не тільки процентне співвідношення угідь різних видів, але й ступінь зміненості геосистеми при її використанні під певне угіддя. Саме так, наприклад, оцінив антропогенну перетвореність ландшафтів України П. Г. Шищенко (1988):

$$B = 0.01 \sum b_i p_i,$$

де  $B$ —бал антропоізації геосистеми;  $b_i$ —ступінь антропоізації геосистеми при її використанні під угіддя  $i$ -го виду;  $p_i$ —частка площі геосистеми, яку в ній займає угіддя  $i$ -го виду.

Залежно від зонального типу геосистем їх зміненість одним видом угіддя різна. Так, у лісових геосистемах їх зміненість ріллею слід вважати більшою, ніж орних лучних та степових геосистем. Тому бали антропоізації  $b_i$  визначаються в межах установлених градацій. Прийнято такі їх значення:

природоохоронні території 1—10, ліси 11—20, заболочені землі 21—30, луки, пасовища. 31—40, сади, виноградники 41—50, рілля 51—60, сільська забудова .61—70, міська 71—80, водосховища, канали, стави 81—90, кар'єрно-відвальні утворення тощо 91—100. За значеннями показника антропоізації геосистем можна побудувати ізолінійну карту антропоізації території.

## 2. Природно-господарські територіальні системи.

Природно-господарські територіальні системи – такий вид геосистем, в яких природна і господарська складові, накладаючись, інтенсивно впливають одна на одну, утворюючи якісно нову геосистему цілісність

Природно-господарські територіальні системи включають у якості підсистем елементи природи, технічні об'єкти і комплекси технологічних процесів, розвиток яких підчиняється двом різним закономірностям – природним і соціально-економічним. Технічна підсистема включає різні об'єкти промисловості, сільського господарства і транспорту, гідротехнічні споруди, житлові споруди та ін.

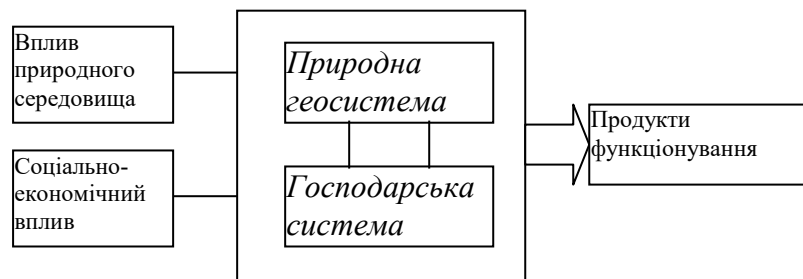


Рис. . Природно-господарська територіальна система

Природно-господарські територіальні системи не мають властивостей саморегуляції, що робить необхідним здійснення управління ними.

## 3. Соціально-економічні функції ландшафтів. Антропогенна регуляція ПГТС.

Управління досягається за рахунок регуляції людиною кількості та співвідношення середовище утворюючих компонентів та чергування інтенсивно та екстенсивно використовуваних територій. Екстенсивне господарство – це отримання продукції за рахунок використання додаткових

ресурсів: розширення площі полів, збільшення кількості робітників ... .  
*Інтенсивне* господарство – отримання максимального прибутку за допомогою найбільш ефективних заходів і засобів (технології обробітку ґрунту, нові сорти та гібриди рослин ...).

Для ефективного управління природно-господарськими системами людина повинна переходити від “жорсткого” типу управління до “м’якого”.  
*Жорстке (командне) управління* – як правило, технічне, техногенне, засноване на втручанні та “виправленні” природних процесів (розорювання ґрунтів, створення водосховищ на річках). *М’яке управління* природним та сільськогосподарським виробництвом – опосередковане, непряме, з використанням природничих механізмів саморегуляції.

Екстенсивне господарство доцільно замінити інтенсивним, з використанням замкнених технологій і т.д.

Управління природно-господарським комплексом здійснюється також через регулювання кількісних та якісних навантажень на природну геосистему (кількість викидів шкідливих речовин, чисельності та видового складу тварин і рослин, регуляція стоку при поливі).

Ландшафти можуть виконувати різноманітні соціально-економічні функції: бути джерелами ресурсів, відновлювати життєве середовище людини, бути місцями відпочинку, для виробництва сільськогосподарської продукції, будівництва міст, промислових підприємств. Розгорнуту схему функцій ландшафтів дав Ван Дер Маарель, виділивши *функції забезпечення* (киснем, світлом, теплом, енергією, , сировиною, продукцією), *несучі* (простір та територія для людської діяльності), *інформаційні* (забезпечення інформацією для орієнтації наукових та інших досліджень, для освіти) та *регулюючі* (регуляція нейтралізації відходів, стабілізація довкілля).

В.С. Преображенський виділяє *ресурсовідновлювальну, середовищевідновлювальну, ресурсозберігаючу, інформаційну, естетичну.*

#### 4. Природний потенціал ландшафту.

З поняттям стійкості ландшафту, розглянутим нами раніше, найтіснішим чином пов'язане поняття його потенціалу.

Під потенціалом ландшафту розуміється його здатність без шкоди для себе (а значить і для людей) віддавати необхідну людству продукцію або здійснювати корисну для нього роботу в межах господарства даного історичного типу. Потенціал – характеристика міри можливого виконання ландшафтом соціально-економічних функцій. У ландшафту їх дві – екологічна (життєзабезпечення – задоволення потреб у світлі, теплі, повітрі, воді, їжі) та ресурсна, або виробнича (забезпечення суспільного виробництва необхідними ресурсами). Виходячи з цього, є два види потенціалу – екологічний та ресурсний.

Під *екологічним потенціалом* слід розуміти систему природних умов, явищ та процесів, які є базою життєдіяльності суспільства та людини як біологічної істоти. Екологічний потенціал визначається рівнем екологічної рівноваги ландшафтної сфери та її великих підрозділів.

Характерною особливістю ландшафту є здатність його до самоочищення. Під самоочищенням природних геосистем розуміють природне руйнування забруднювачів в результаті природних фізичних, хімічних та біологічних процесів. Забруднювачі розкладаються до засвоюваних живими організмами та залучаються в біологічний колообіг речовин. Засвоєння та розклад забруднювачів здійснюється, в основному, мікроорганізмами і залежить від їх кількості та фізіологічної активності. Нерозчинні з'єднання видаляються за рахунок фотохімічних реакцій, реакцій взаємодії, абсорбцією.

Біологічне поглинання одних і тих же елементів у різних ландшафтно-географічних умовах різне. Одні й ті ж забруднювачі в різних зонах ведуть себе по-різному. Наприклад: вугільні електростанції краще розташовувати в лісовій зоні, де лужні викиди нейтралізуються кислими ґрунтами, а мазутні ТЕЦ – у степовій зоні для нейтралізації кислих викидів карбонатними ґрунтами.

Самоочищення природних геосистем тісно пов'язане з їх здатністю до розсіювання та акумуляції забруднювачів. Вони розсіюються переважно у позитивних формах, а накопичуються у негативних.

З екологічної точки зору дуже важливо знати потенціал самоочищення природних геосистем – здатність геосистеми без саморуйнування розкласти природні та антропогенні речовини (викиди та відходи) та нейтралізувати їх шкідливий вплив. Потенціал самоочищення залежить від розвитку органічного життя в ґрунтах та водоймах. У відповідності з цим виділяють високий та низький потенціал.

*Ресурсний потенціал.* Його основою є природні ресурси – компоненти природи, які на даному рівні розвитку виробничих сил використовуються або можуть бути використані у якості засобів виробництва та предметів споживання. За характером вичерпності ресурси є вичерпні та невичерпні. Перші поділяються на відновлювані та невідновлювані.

За генезисом розрізняються мінеральні, земельні, водні, біологічні, кліматичні ресурси. Сукупність природних ресурсів на певній території утворює *інтегральний ресурс*. Своєрідним видом ресурсу є територія, яка характеризується певною площею, вигідністю положення, що робить його інтегральний ресурс більш значним.

#### **Питання для контролю:**

1. Ступінь антропогенної трансформації геосистем.
2. Природно-господарські територіальні системи.
3. Соціально-економічні функції ландшафтів. Антропогенна регуляція

#### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія.К.: Лібра, 2007

## Лекція 14

**Тема:** Норми і нормування в прикладній ландшафтній екології

**Мета:** розглянути поняття ландшафтно-екологічної норми та основні підходи до нормування антропогенного навантаження на геосистеми

### ПЛАН

1. Поняття ландшафтно-екологічної норми
2. Нормування антропогенних навантажень
3. Методи нормування антропогенних навантажень

#### 1. Поняття ландшафтно-екологічної норми

Ландшафтно-екологічні ризики, пов'язані з людською діяльністю у ландшафті, спричинені головним чином тим, що ця діяльність надто потужна й не враховує закономірності реакцій ландшафтів на антропогенні навантаження та збурення. Мета прикладних ландшафтно-екологічних досліджень і полягає в приведенні цієї діяльності у відповідність з можливостями ландшафту зберігати свою стійкість, протистояти ризикам небажаних змін. Це означає, що *користування ландшафтом повинно бути не стихійним, а регламентованим, тобто – спиратися на сукупність певних норм.* Додержання цих норм має забезпечити стійкість ландшафту до антропогенних навантажень, відсутність або зменшення до прийнятних рівнів ландшафтно-екологічних ризиків.

Крім врахування “інтересів” ландшафту як природного утворення, норми відіграють і соціальну функцію. В соціальній та економічній сферах вони визначаються як штучні утворення, які задовольняють певні соціальні та економічні потреби. Такі норми є результатом компромісу, домовленостей, традицій, можуть “спускатися згори”, але в будь-якому випадку мають на меті створити такі умови діяльності, при яких вона не веде до кризових явищ і забезпечує стабільність. Стосовно відношень людини з ландшафтом норми відіграють аналогічну роль – вони спрямовані на досягнення рівноваги між ландшафтом і людиною, на безкризовість цих відношень.

Отже норми є способом регулювання суб'єкт-об'єктних відношень. Ландшафтно-екологічні норми й спрямовані на те, щоби з одного боку не допустити деградації ландшафту (об'єкту норми), а з другого – забезпечити інтереси різних “акторів” на його сцені (суб'єктів норми).

Суб'єктна складова норми визначає те, що вони завжди спрямовані на досягнення певної мети – збереження здоров'я людини, збереження та відновлення чисельності певної популяції рослин чи тварин, недопущення змиву ґрунту, його вторинного засолення тощо. Тому норми визначаються відповідно різних видів діяльності, інакше – по відношенню до різних функцій ландшафту. Через це для одного й того самого ландшафту встановлюються різні норми – рекреаційні, агроекологічні, водоохоронні, санітарно-гігієнічні, соціологічні (охорони живої природи) та інші. Ці норми визначають такі параметри відповідних антропогенних навантажень (рекреаційних, сільськогосподарських тощо), перевищення яких є ризикованим і тому не дозволяється.

***Слід розрізняти норми, що стосуються ландшафту, та ландшафтно-екологічні норми.*** Норм, які стосуються ландшафту, існує дуже багато й чимало з них закріплені на законодавчому рівні. Такими, наприклад, є чимало норм містобудівництва, водоохоронні норми, норми відстрілу мисливських тварин, норми у вигляді гранично-допустимих концентрацій (ГДК) хімічних речовин і сполук у воді, повітрі, ґрунтах тощо, норми скидів і викидів забруднюючих речовин, багато санітарно-гігієнічних норм. Усі ці та інші подібні норми мають безпосереднє відношення до ландшафту або до його окремих геокомпонентів, геомас, процесів і навіть територіальних структур (норми на розміри орних угідь, на ширину водоохоронних смуг тощо). Однак в багатьох випадках ці норми не мають належного ландшафтно-екологічного обґрунтування і регламентують певні види діяльності у ландшафті без врахування їх синергетичних, віддалених та інших ефектів, які можуть фатально позначитися на ландшафті.

Ландшафтно-екологічними слід вважати не всі, а лише ті норми, що визначені на основі ретельного ландшафтно-екологічного аналізу наслідків антропогенних впливів на ландшафт. Відправною точкою обґрунтування таких норм є уявлення про нормальні та допустимі області станів ландшафту, стійкість яких слід забезпечити за рахунок відповідної регламентації (нормування) антропогенних впливів. Отже, *мета ландшафтно-екологічних норм – забезпечити необхідну ефективність діяльності у ландшафті різних його акторів при тому, щоби ландшафт при навантаженнях від цієї діяльності зберігав свою стійкість.*

Цій меті відповідають далеко не всі норми, що стосуються ландшафту. Тому важливим напрямом прикладної ландшафтно-екології є **ландшафтно-екологічна експертиза норм**. Її завдання – визначити чи достатньо обґрунтованими в ландшафтно-екологічному відношенні є діючі та інші норми, що стосуються ландшафту. Здебільшого такої відповідності немає й тому, виконуючи певну природоохоронну чи антропологічну функцію, норми, що стосуються ландшафту, насправді не забезпечують його стійкості й не попереджують ландшафтно-екологічних ризиків.

Наприклад, навіть такі жорсткі норми як санітарно-гігієнічні, нездатні зберегти біологічне різноманіття ландшафту. Так, в ландшафтах північної тайги Кольського півострова при дотриманні санітарних норм на якість повітря ( $SO_2=0,05$ ,  $HF=0,005$ , пил –  $0,05 \text{ мг/м}^3$ ) гине більшість видів мохів і лишайників, катастрофічно скорочується приріст ялини, дерева гинуть у віці 9 – 10 років (проти природної норми 12 – 15 р.), через що чисельність популяцій скорочується тощо. Дослідження засвідчили, що для збереження цих ландшафтів від деградації ландшафтно-екологічні норми мають бути більш жорсткими, ніж діючі санітарні й становити: для  $SO_2$  – 0,02,  $HF$  – 0,002–0,004, для пилу – 0,02–0,03 мг/м тощо.<sup>1</sup>

Оскільки норма є способом регулювання суб'єкт-об'єктних відносин, то її встановлення є результатом компромісу між інтересами об'єкту та його суб'єктів. Ландшафтно-екологічні норми не є виключенням із цього правила – вони не є жорстко “ландшафтоцентованими”, підпорядковуючи інтереси розвитку інтересам збереження та відновлення природної складової ландшафту (за такого підходу нормою є абсолютне заповідання всіх ландшафтів). Вони шукають компроміс між бажаним станом ландшафту (таким часто вважається його нормальний природний стан) і станом, якого можна досягти з урахуванням реальних економічних, технологічних та інших можливостей і обмежень.

Це означає, що ландшафтно-екологічні норми встановлюються не раз і назавжди. При покращенні економічних умов, винайденні нових “екологічно безпечних” технологій тощо норми можуть переглядатися. Здебільшого цей перегляд веде до встановлення усе більш жорстких норм, тобто розрив між бажаним станом ландшафту, та тим, що допускається нормою, стає меншим.

Визначення ландшафтно-екологічних норм є важливою складовою всіх напрямків прикладних ландшафтно-екологічних досліджень – ландшафтного планування, менеджменту, експертизи, обґрунтування екологічної політики та інших. Так, один із головних й обов'язкових елементів ландшафтно-екологічної експертизи – встановлення відповідності певного проекту існуючим чи бажаним природоохоронним, екологічним та іншим нормам. В разі виявлення невідповідності проекту нормам він відхиляється, або вимагає доопрацювання. Важливою, як ми бачили вище, є також ландшафтно-екологічна експертиза самих норм. Ландшафтне планування виконується так, щоби територіальна структура ландшафту відповідала нормам, що визначають площу, зв'язність, число біоцентрів біокоридорів, норми ширини водоохоронних, буферних та інших територіальних елементів ландшафту тощо.

## 2. Нормування антропогенних навантажень

Нормування – це процес встановлення норм. Ландшафтно-екологічне нормування стосується встановлення норм на стан і структуру ландшафтів і на встановлення норм антропогенних навантажень на ландшафти. Питання щодо станів ландшафту, які відповідають ландшафтно-екологічним критеріям нормальності та допустимості було розглянуто в § 5.3.2, а в цьому параграфі розглядається нормування навантажень на ландшафти.

Ландшафтно-екологічне нормування антропогенних навантажень має на меті встановлення таких параметрів антропогенних впливів, за яких забезпечується стійкість ландшафтів та ефективне виконання ними заданих функцій. Основні положення, що лежать в основі ландшафтно-екологічного нормування навантажень, зводяться до такого.

1. Норма антропогенного впливу має бути такою, що при ньому ландшафт лишатиметься в заданій області станів (нормальних, або допустимих), а для норм, спрямованих на забезпечення відновлення ландшафту, – такою, що ландшафт має повернутися до цієї області за заданий час.

2. Оскільки з часом стан ландшафту змінюється і змінюються економічні та технологічні можливості суспільства, то норми встановлюються на деякий період часу, причому з часом можливе як послаблення норми (наприклад, з відновленням лісових ландшафтів норми рубок та рекреаційних навантажень можуть збільшуватися), так і прийняття більш жорстких норм.

3. Ландшафти розрізняються за своєю цінністю (унікальністю, естетичними якостями, природоохоронним статусом тощо) і тому жорсткість норм по відношенню до них повинна бути різною (наприклад, для ядра заповідника нормою є відсутність будь яких антропогенних впливів, для його буферної зони норми впливів досить жорсткі, а для ландшафтів, що не мають природоохоронного статусу, ці норми можуть бути послаблені).

4. Нормуються не антропогенні впливи як такі, а їх параметри – інтенсивність, тривалість, періодичність дії та інші й для кожного з них визначаються гранично-допустимі значення, які і є нормами навантаження.

Виходячи з цих положень, в загальному вигляді задача нормування антропогенного навантаження, яке описується  $m$  параметрами, полягає у визначенні для кожного  $j$ -го параметру множини його значень  $F_j$ , при яких на протязі інтервалу часу  $[t_o, t_n]$  ландшафт із заданою високою імовірністю  $P_\epsilon$  не вийде з області допустимих (нормальних) станів  $z_o$  ні по жодній з  $k$  змінних  $x_i$ , які цей стан описують. Отже, **ландшафтно-екологічне нормування антропогенного навантаження – це встановлення для кожного з його параметрів таких гранично-допустимих значень, що, зазнаючи при них впливу, ландшафт із заданою ймовірністю буде перебувати в заданій області станів на протязі заданого проміжку часу.**

Як видно з наведеного визначення, нормування навантажень досить близьке концепції стійкості ландшафту, розглянутій в гл. 4.7, і зводиться до визначення таких гранично-допустимих значень параметрів антропогенного навантаження, за яких імовірність виникнення за час  $\Delta t = [t_o, t_n]$  відмови ландшафту не перевищує заданого значення  $1 - P_\epsilon$ :  $q_i(\Delta t) \leq 1 - P_\epsilon$ .

В окремих випадках норма навантаження встановлюється як значення його параметрів, за яких забезпечується відновлення ландшафту за час  $\Delta t$  з імовірністю, не меншою заданого  $P_\epsilon$  (наприклад  $P_\epsilon = 0,95$ ). Наприклад, норми рекреаційних навантажень на лучні та лісові ландшафти необхідно встановлювати таким чином, щоб на протязі року забезпечувалося відновлення щільності ґрунту та проективне покриття трав'яного ярусу@ при обґрунтуванні норм рубок також слід виходити з параметрів відновлюваності популяційної, фітометричної та вікової структур деревостанів.

### 3. Методи нормування антропогенних навантажень

В прикладній екології та інших науках про довкілля запропоновано чимало методів нормування впливів на різні об'єкти природного середовища (живі організми, їх популяції, окремі геокомпоненти – воду, атмосферне повітря тощо). Деякі з цих методів, наприклад – експертні, статистичні, за рівнянням “сигнал-відгук“, можуть бути застосовані й до ландшафту. Однак в ландшафтній екології розроблені власні методи нормування антропогенних навантажень. Вони ґрунтуються на концепції ландшафту і орієнтовані на забезпечення його стійкості як цілісної системи. Отже ряд методів оцінювання стійкості ландшафту може бути видозмінений і використаний для визначення норм антропогенних навантажень і збурень.

Найбільш близький до принципів нормування навантажень є метод оцінювання стійкості, що ґрунтується на моделі "навантаження – опір" (див. § 4.7.3). Його модифікація для цих цілей полягає у тому, що значення імовірності відмови ландшафту задається зарані і, таким чином, невідомим у рівнянні "навантаження – опір" є величина навантаження. Визначивши цю величину, ми встановимо таке значення навантаження на ландшафт, при якому він із заданою високою імовірністю не зазнає відмови, тобто лишиться в заданій області станів (нормальних або допустимих).

Розглянемо цей підхід на прикладі визначення норми інтенсивності дощування. На 93% зрошуваних земель України зрошення ведеться методом дощування, з яким пов'язані ризики іригаційної ерозії та ущільнення ґрунтів. Хоча експериментальним шляхом визначена допустима інтенсивність дощу при поливах різними марками дощувальних установок, та ці норми вимагають ландшафтно-екологічного корегування. Воно необхідне, оскільки різні ландшафти розрізняються за їх стійкістю до дощування, тобто – за значеннями імовірності площинно-ерозійної відмови "es".

Модель "навантаження – опір", де як навантаження (*H*) розглядається швидкість поверхневого стоку води після дощування, а як опір (*O*) ландшафту – нерозмиваюча донна швидкість, дозволяє визначити норму інтенсивності

дощування, при якій з будь-якою заданою імовірністю поверхневого змиву ґрунту не буде. Як цю імовірність задамо  $P=0,95$ . Тоді рівняння для імовірності відмови (див. § 4.7.3) набуває вигляду:

$$\exp\left\{-\frac{\bar{O}^2}{\bar{H}^2} + \frac{\sigma_o^2}{2H^2}\right\} = 0,05$$

і після перетворень:

$$\left(\frac{O}{H} - \frac{\sigma_o^2}{2H^2}\right) = 3$$

Підставивши у це рівняння відомі значення опору  $O$  ландшафту (донної нерозмиваючої швидкості) та її дисперсії  $\sigma^2$ , можна визначити і навантаження  $H$ , при якому з імовірністю 0,95 у відмови ландшафті не станеться. Наприклад, для наногеохор з чорноземами південними середньосуглинковими донна нерозмиваюча швидкість становить  $O=0,137$  м/с а її дисперсія  $\sigma^2 = 0,002$ . Підставивши ці значення у рівняння, маємо:  $0,137/H - 0,002/2H^2 = 3$ . Рішенням цього рівняння є:  $H=0,036$  м/с. Це величина навантаження (швидкості схилового стоку  $V_C$ ), яка з імовірністю 0,95 не призведе до площинного змиву. Швидкість схилового стоку  $V_C$  можна визначити за формулою Ц.Е. Мірцхулаві:  $V_C = 7.36(I-k)^{0,3}l^{0,3}i^{0,3}m^{0,7}d^{0,5}$ , де:  $I$  – інтенсивність дощування, м/с@  $k$  – поглинання води ґрунтом, м/с@  $l$  – довжина схилу, м@  $i$  – його нахил@  $m$  – коефіцієнт Костякова@  $d$  – середній розмір ґрунтових агрегатів, м.

Для наногеохор, що аналізуються, параметри  $k$ ,  $l$ ,  $i$ ,  $m$  та  $d$  є константами і становлять:  $k=0,0000014$  м/с,  $l=300$  м,  $i=10,05$ ,  $m=2,0$ ,  $d=0,004$  м. Таким чином, навантаження (швидкість схилового стоку  $V_C$ ) можна зменшити тільки за рахунок відповідного підбору величини інтенсивності дощування  $I$ . Підставивши відомі значення параметрів у рівняння швидкості схилового стоку після його перетворень, отримаємо:  $I=0,36$  мм/хв. За такої інтенсивності дощування з імовірністю 0,95 іригаційної ерозії не буде. Це і є норма дощування для наногеохор даного виду. Для інших типів наногеохор ця норма буде іншою.

Інший метод оцінки стійкості ландшафту, який ґрунтується на моделі "ударного навантаження", може бути використаний для нормування кількості дискретних антропогенних впливів на ландшафт. Такими впливами є число проходів тракторів по полю на протязі року, число років культивування просапних культур за одну сівозміну, число разових викидів забруднюючих речовин протягом року чи іншого періоду тощо.

Модель ударного навантаження ґрунтується на таких припущеннях. Протягом інтервалу часу  $\Delta t$  на ландшафт діє потік дискретних навантажень, з кожним разом завдаючи певних "ушкоджень" ландшафту (наприклад, злива – дискретне ударне навантаження, ушкодження – шар ґрунту, що змивається при зливі @ полив мінералізованими водами – ударне навантаження, а маса солей, що перейшла з поливних вод у ґрунтовий розчин, – ушкодження тощо). Відмова ландшафту виникає, коли накопичене ушкодження досягне заданої критичної величини (буде змитий шар ґрунту, більший гранично допустимого значення @ нагромаджено солей у ґрунті в кількості, що перевищує поріг токсичності тощо). Отже, імовірність відмови є імовірністю того, що за час  $\Delta t$  накопичене в ландшафті ушкодження не перевищить заданої критичної величини  $x_{кр}$ ). Нижня гранична оцінка цієї імовірності визначається як:

$$p(\Delta t) = \sum \exp\{-\lambda \Delta t\} \frac{(\lambda \Delta t)^k}{k!} (F_{(x,кр)})^k$$

де:  $F(x,кр)$  – значення функції розподілу величин ушкоджень  $x$  при  $x = x_{кр}$ .

Якщо задати бажану імовірність інертності ландшафту ( $p=0,95$  або  $p=0,99$ ), то модель ударного навантаження трансформується у критерій норми для числа дискретних антропогенних впливів:

$$0,95 \geq \sum \exp\{-\lambda \Delta t\} \frac{(\lambda \Delta t)^k}{k!} (F_{(x,кр)})^k$$

Для визначення ландшафтно-екологічної норми числа дискретних впливів наведена нерівність розраховується послідовно від  $k=0$  до зупинки

програми при досягненні такого значення числа впливів  $k=j$ , що нерівність не виконується, тобто не забезпечується задана імовірність ( $p=0,95$ ) безвідмовності ландшафту. Число впливів ( $j - 1$ ) і буде нормою. Перевищення цього числа впливів призведе до зниження стійкості ландшафту до небажаного рівня.

За нашими розрахунками на основі описаної моделі гранично-допустима щільність ґрунту у ландшафтах степової зони України (для різних геохор вона складає  $1,35 - 1,45 \text{ г/см}^3$ ) перевищується після 8 – 11 проходів “еталонного” трактора по полю. Таке число проходів агротехніки слід вважати ландшафтно-екологічною нормою для даного типу антропогенного впливу. Однак діючі системи землеробства, особливо його інтенсивні технології, передбачають більше число проходів агрегатів по полю (наприклад, при індустріальній технології вирощування цукрових буряків здійснюється 24 механізовані операції, не рахуючи збору врожаю). З цим і пов’язано ущільнення чорноземів, яке стало повсюдним явищем в агроландшафтах степу та лісостепу України та Молдови.

#### **Питання для контролю:**

1. Поняття ландшафтно-екологічної норми
2. Нормування антропогенних навантажень
3. Методи нормування антропогенних навантажень

#### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія.К.: Лібра, 2007

## Лекція 15

**Тема:** Оптимізація ландшафтів. Культурні ландшафти

**Мета:** познайомитися з принципами, правилами та підходами оптимізації геосистем.

### ПЛАН

1. Підходи до оптимізації природокористування.
2. Принцип природно-антропогенної сумісності.
3. Правило необхідного структурно-функціонального різноманіття.
4. Екологічна інфраструктура ландшафту.
5. ТерКСОП. ОВОС.
6. Ландшафтний підхід до системи екологічного моніторингу.
7. Поняття культурного ландшафту, правила проектування. Ноосфера.

#### 1. Підходи до оптимізації природокористування.

*Природокористування* – об’єктивний процес взаємодії між суспільством та природою, який полягає у освоєнні, використанні, відновленні природних ресурсів, а також вплив на природу в процесі господарської та інших видів людської діяльності, перетворення та охорону природи в інтересах суспільства.

*Раціональне природокористування* – таке використання природних ресурсів, яке дозволить зберегти основні властивості ландшафтів і в той же час досягти високих економічних результатів та соціального ефекту.

Найбільш бажаним видом раціонального природокористування є оптимізація, досягнення найбільшої ефективності. Поняття “оптимізація” має дуже широкий і узагальнений зміст, тому використовується у багатьох сферах наукової діяльності. Оскільки ми маємо справу з природними ландшафтами – геосистемами, то доцільним буде розглянути географічне, біологічне та екологічне розуміння “оптимізації”.

В географії оптимізація розглядається як реалізація обраного з багатьох можливих варіантів найбільш доцільного комплексу науково обґрунтованих

заходів, який забезпечує тривале та стійке функціонування території, максимальне виконання нею екологічних, соціальних та економічних функцій.

Під біологічною оптимізацією – комплекс заходів, спрямованих на досягнення стану, найбільш близького до динамічної рівноваги (оптимальна густина населення, рослин і тварин), яка не призводить до зміни середовища їх існування.

В екології оптимізація – це процес втручання в структурно-функціональну організацію живої системи, її підсистем і блоків, який супроводжується наближенням їх показників або характеристик до найкращих значень.

Як досягти оптимального природокористування? В людині поєднуються дві основи – біологічна і соціальна, мета яких не в усьому співпадають: з одного боку – людина потребує чистого повітря, екологічно чистих продуктів харчування, певного життєвого простору, а з іншого – вона вже не може жити без матеріальних благ: телебачення, транспорту, зв'язку, побутових зручностей. Тому виникає задача вибору оптимальної стратегії природокористування, принципами якої є:

1) Природокористування повинно ґрунтуватись на врахуванні соціальних, екологічних та економічних критеріїв.

2) Повинна реалізовуватись превентивна (а не виправна) система заходів, оскільки захищати природу легше, ніж її відновлювати.

3) Концепція “мікропросторового реалізму” (принцип врахування реальної ситуації).

4) Комплексність наукових рекомендацій та міждисциплінарний підхід: жодна рекомендація не може вважатися обґрунтованою до кінця, якщо відсутнє економічне, соціальне, екологічне чи політичне обґрунтування.

5) Охороняти природу повинно бути вигідно (прийняття законодавчої бази, яка б забезпечувала прибуток не тільки в кінцевому випадку, але й в кожному конкретному випадку природокористування).

6) Екологічна політика в регіоні повинна бути узгоджена з природоохоронними діями сусідніх регіонів і в певному змісті повинна утворювати з ними єдине ціле.

## 2. Принцип природно-антропогенної сумісності.

Людськість – невід’ємна частина природи, яка повністю залежить від його навколишнього середовища. Природно-ресурсний потенціал ландшафтної сфери обмежений, тому необхідно виробити певну екологічну стратегію задля збереження природних ресурсів. Необхідне створення еколого-соціально-економічного механізму гомеостазису в системі людина-природа типу “природа-товар-гроші-природа”. Людина та природа повинні гармоніювати один з одним, тобто існувати без взаємного негативного впливу. Для цього необхідне створення природо сумісних технологій, перехід до ресурсоемних технологій, треба змінити уявлення про життєві блага, розумну достатність у їх використанні, перебудова моралі, етики, ідеології, виховання.

## 3. Правило необхідного структурно-функціонального різноманіття.

Правило необхідного структурно-функціонального різноманіття: жодна система не може сформуватися з абсолютно однакових за будовою та функціонуванням елементів. Мінімально необхідне різноманіття складається з двох об’єктів, максимальне необмежене, але повинно бути не меншим за різноманіття природних ландшафтів. Різноманіття геосистеми обумовлюється їх складністю: складними вважаються системи, сформовані багатьма елементами різних типів, між якими існують різноманітні зв’язки.

## 4. Екологічна інфраструктура ландшафту.

Екоінфраструктура – комплекс мереж, територій, об’єктів і систем природного та антропогенного походження, який функціонує за природними законами та забезпечує умови для підтримуючого збалансованого розвитку природного середовища, збереження та збільшення біологічного та

ландшафтного різноманіття, покращення стану життєвого середовища. Вона відрізняється від інших інфраструктур наступним:

- забезпечує стабільне функціонування системи “природа-суспільство”;
- є фундаментом для розвитку інших інфраструктурних систем, створюючи для цього необхідні сприятливі умови;
- створює речовинні матеріальні цінності.

## 5. ТерКСОП. ОВОС.

На XVII сесії Генеральної Асамблеї ООН прийняте таке визначення охорони природи: охорона природи – це збереження, відновлення, збагачення та раціональне використання природних ресурсів і збільшення їх продуктивності.

Охорону природи здійснюють через використання природних ресурсів. Одним із засобів комплексного вирішення проблеми охорони довкілля разом із раціоналізацією використання природних ресурсів є складання та реалізація територіальних комплексних схем охорони природи (ТерКСОП). Це система взаємопов’язаних заходів з метою поліпшення природокористування та стану довкілля, яка полягає в глибокій перебудові народного господарства та інфраструктури для забезпечення нормальної життєдіяльності населення. ТерКСОП забезпечує планове (передбачуване) поліпшення довколишнього середовища.

Основна мета наукового обґрунтування природоохоронної діяльності полягає в тому, щоб відійти від некваліфікованого підходу до розв’язання проблем (тотальних і неузгоджених заборон та всіляких обмежень) і забезпечити застосування комплексної науково обґрунтованої й методично здійснюваної природоохорони.

ОВОС – оцінка впливу на довкілля – є найбільш важливим розділом екологічної експертизи, оскільки розглядає екологічні наслідки запланованого впливу на довкілля промислового об’єкта. Виділяються кілька розділів ОВОСу

– вплив на ґрунти та верхню частину літосфери, вплив на водні ресурси, вплив на атмосферне повітря, вплив на рослинний і тваринний світ. Відповідно до цього формуються групи експертів, які оцінюють ступінь можливого забруднення та його наслідки.

#### 6. Ландшафтний підхід до системи екологічного моніторингу.

Екологічний моніторинг – це система спостережень за станом навколишнього природного середовища, який визначається як природними процесами, так і антропогенними впливами. Метою моніторингу є реєстрація стану геосистем, їх прогнозування, видача даних усім зацікавленим особам для вибору відповідних (оптимальних) технологічних режимів виробництва, форм діяльності.

Геоecологічний моніторинг повинен вирішувати завдання різних рівнів – глобального, державного, регіонального, локального. Але найважливішим є моніторинг природних утворень – геосистем. Як відомо, кожна геосистема по-різному реагує на однакові зовнішні впливи, а значить змінюють свою структуру і функціонування по-різному. Але геосистем дуже велика кількість і спостерігати кожну неможливо, тому спостерігають типові геосистеми, а інформацію про них поширюють на аналогічні.

Спостереження проводяться за чотирма групами екологічних показників:

1. Характеристика компонентів природи і ландшафтів, в тому числі екологічного потенціалу.
2. Ступінь антропогенної перетвореності природних ландшафтів, геоекосистем, характеристики їх станів.
3. Склад забруднюючих речовин в природних середовищах та суб'єктах, співвіднесене з нормативами.
4. Стан суб'єктів: людини, рослин, тварин, спільнот організмів і т.п.

Якщо моніторинг орієнтований на суб'єкт, то просторова організація спостережень повинна врахувати структуру екологічного простору цього суб'єкта.

## 7. Поняття культурного ландшафту, правила проектування. Ноосфера.

*Культурні ландшафти* – це різновидності природно-антропогенних ландшафтів, які формуються цілеспрямовано в процесі перетворюючої та інтелектуально-утворювальної діяльності людей для створення властивостей, які відповідають меті людини. Культурні ландшафти відомі з найдавніших часів. Формування культурних ландшафтів на науковій основі почалося в XIX ст.

Культурні ландшафти призначені забезпечити:

- а) оптимальне виконання заданих їм функцій;
- б) високу якість довкілля;
- в) динамічну стійкість ландшафту;
- г) якісну антропогенну регуляцію природних комплексів;
- д) естетичні якості ландшафту.

При організації культурних ландшафтів необхідно дотримуватись основних правил:

Правило 1. Господарські об'єкти повинні оптимально вписуватися в морфологічну структуру ландшафту.

Правило 2. Необхідно прогнозувати всі прямі та непрямі наслідки господарського впливу.

Правило 3. Дотримання закону необхідного різноманіття. Структура культурного ландшафту повинна бути такою ж різноманітною, як і природного. Спрощення структури приводить до втрати його інформації, різноманіття і зниження продуктивності.

Правило 4. В структурі культурних ландшафтів обов'язково повинні бути комплекси, які мають екологічне значення. Це можуть бути лісосмуги, ліси, сквери, парки, ставки і т.п.

Правило 5. Функціональна поляризація культурних ландшафтів передбачає територіальне розмежування (поляризацію) виробничих об'єктів, забруднюючих довкілля та селитебних, рекреаційних, оздоровчих об'єктів. Правило потребує такої природно-господарської організації, при якій зона

впливу забруднювачів не перекриває населені території та оздоровчі об'єкти. Як необхідний елемент між господарськими і селитебними об'єктами повинні бути зелені насадження, які виконують виключно екологічні функції.

*Ноосфера.* Необхідність зміни відношення до природи і необхідність такого переходу була висловлена ще в 30-і – 40-і роки П. Тейяром-де-Шарденом та В.І. Вернадським. Вони висловили гіпотезу про утворення *ноосфери*. Ноосфера першого – це оболонка думки, яка охоплює всю земну кулю. В ноосфері другого – розумна людська діяльність стає головним, визначальним фактором взаємодії природи і суспільства. Утворення ноосфери поза волею людини і не може бути зупинене людською історією: воно є наслідком незворотного повного заселення всієї планети.

Ноосферний період розвитку людства пов'язаний з формуванням істинно культурних ландшафтів, екополісів, регулюванням і оптимізацією природокористування. Важливо при цьому переламати уявлення сучасної людини про етику, моральні критерії і пріоритети. Необхідно відмовитись від споживацького та перейти до біосферосумісного образу життя.

#### **Питання для контролю:**

1. Підходи до оптимізації природокористування.
2. Принцип природно-антропогенної сумісності.
3. Правило необхідного структурно-функціонального різноманіття.
4. Екологічна інфраструктура ландшафту.
5. ТерКСОП. ОВОС.
6. Ландшафтний підхід до системи екологічного моніторингу.

#### **Література:**

Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія. К.: Лібра, 2007