

## ЛЕКЦІЯ № 12

### Тема: Антропогенні впливи та реакція ландшафтів на них

#### План

1. Соціальні функції геосистем.
2. Природні потенціали геосистем та їх оцінка.
3. Антропогенні впливи та реакція геосистем на них.
4. Оцінка антропогенних навантажень та ступеня антропоізації геосистем.

#### 1. Соціальні функції геосистем

Геосистеми як природні утворення зовсім не призначені «обслуговувати» суспільство, але вони здатні виконувати деякі функції для задоволення його потреб.

**Функція геосистеми** – поняття більш антропоічне, ніж природне, на відміну від її потенціалу, який визначається природними особливостями геосистеми.

Запропоновано багато варіантів функцій природних систем. 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.

Більш виправданий підхід до класифікації, що виходить власне з функцій геосистеми. Базуючись на цьому, існує функціональна типологія ландшафтів (геосистем), у якій за основними функціями геосистем виділено 12 їх функціональних типів:

- заповідні,
- мисливсько-промислові,
- лісогосподарські,
- рекреаційні,
- лучно-пасовищні,
- землеробські,
- водогосподарські,
- селітебні (населених пунктів),
- шляхово-транспортні,
- промислові,
- гірничопромислові,
- 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 поділяються на:

- експлуатаційні,
- захисні,
- резервні тощо.

Для деяких підтипів виділяються функціональні види геосистем, наприклад, для захисного лісогосподарського:

- ґрунтозахисні,
- водозахисні,
- санітарні тощо.

## **2. Природні потенціали геосистем та їх оцінка.**

По відношенню до кожної функції геосистема характеризується певним **природним потенціалом** – здатністю виконувати цю функцію, зберігаючи при цьому свою структуру та природні особливості. 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.

Є три підходи до оцінки природного потенціалу геосистем: оцінка потенціалу в балах, у вартісних (грошових) показниках і в натуральних одиницях.

### **1. Бальне оцінювання потенціалу**

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, розчленованість рельєфу, механічний склад ґрунту тощо.

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 тощо;

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.

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.

## 2. Оцінка природного потенціалу в грошових одиницях

Оцінка природного потенціалу в грошових одиницях грунтується 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 й іншими вартісними показниками – диференційною рентою, витратами на отримання одиниці продукції тощо. Такий підхід до оцінки потенціалу геосистем часто називають **еколого-економічним**. Його недоліки випливають із невідповідності діючих цін справжній вартості ресурсів, а також із неможливості безпосередньої оцінки в грошових одиницях потенціалів нересурсного характеру (середовищевідновлювального, естетичного тощо).

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 лісогосподарського потенціалу) тощо.

Однак такі натуральні показники потенціалу геосистеми існують не для всіх видів її функцій.

Оцінки та карти природних потенціалів геосистем 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. Вона є зручним картографічним документом, за яким визначаються природоохоронні пріоритети певного регіону, заходи щодо оптимізації територіальної структури господарювання та черговість їх здійснення.

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

Антропогенні впливи на геосистеми та їх зміни 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.

До цих ознак слід ще додати характер реакції (зміну структури та динамічних тенденцій) геосистем при їх антропоізації.

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 для 32 галузей виробництва. Для кожної галузі виробництва вказано пов'язаний з нею спектр видів антропогенних впливів (наприклад, зрошувального землеробства, збагачення металевих руд, виробництва синтетичного каучуку, атомної енергії тощо).

За тривалістю дії антропогенного фактора виділяють:

- довготривалі,
- багаторічні

- короткочасні впливи.

**За періодичністю та частотою дії:**

- постійні неперіодичні,
- епізодичні,
- періодичні (*коротко-, середньо- та довготривалі*)

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. У 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 *посилитися 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*. 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.

#### **4. Оцінка антропогенних навантажень та ступеня антропоізації геосистем**

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 одночасне 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, у 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 прийняті 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 за розрахунками. Для цього слід обґрунтувати показники та розрахункові формули, що дають уявлення про інтегральний вплив на геосистему певної групи антропогенних факторів. Існує кілька подібних показників.

Обчислюють інтегральні оцінки індустриального, транспортного, аграрного, рекреаційного та урбаністичного навантаження.

Наприклад, транспортне навантаження на *i*-ту геосистему (мезогеохору) обчислювали за формулою:

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

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 геосистеми поділяв на корінні (не змінені) та похідні (змінені господарською діяльністю).

**В.В. Виноградов** (1981), запропонував більш детальнішу *градацію зміненості геосистем*, у якій виділяє 9 ступенів антропоізації.

**К. Біллвітц** (1980) розробив класифікацію що має назву «системи хемеробності», яка ґрунтується на врахуванні зворотності-незворотності змін геосистем, їх глибини та характеру (вона набула популярності серед ландшафтних екологів європейських країн).

Кількісні методи оцінки ступеня антропоізації враховують структуру земельних угідь у межах геосистеми.

За співвідношенням природних та змінених ПТК виділяють 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:

$$B=0,01\sum b_i p_i$$

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 рідше 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, ставки 81 - 90,
- кар'єрно-відвальні утворення 91-100.

За значеннями показника антропоізації геосистем можна побудувати ізолінійну карту антропоізації території.