

ТЕМА 3. ФОРМУВАННЯ І ФУНКЦІОНУВАННЯ ГЕОСИСТЕМ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

3.1. Соціально-економічні функції і природний потенціал геосистем

3.1.1. Соціальні функції геосистем

Суспільство й окрема людина ставлять природним геосистемам бажані вимоги, а ті передбачають функції, які належить виконувати геосистемам. 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 й речовинними ресурсами);
- антропоекологічні (зумовлюють здоров'я людини);
- етичні та естетичні;
- „ландескультурні" (не досить чітко визначено групу функцій, що включає вилучення відходів, самоочищення геосистем і т. ін.).

Ван-дер-Маарель (1977) також запропонував чотири типи функцій:

- постачання речовиною та енергією;
- просторова (як арена для різних видів суспільної діяльності);
- інформаційна;
- регуляторна.

Від функції, яку виконує геосистема, суттєво залежать її структурні особливості та динамічні тенденції. Наприклад, генетично далекі геосистеми, що виконують однакову функцію (скажімо, аграрну), за набутими при цьому властивостями стають значно більш подібними, ніж геосистеми одного виду, але різного функціонального використання. Виконання геосистемами деяких функцій, як-от урбаністичної, фактично цілком нівелює їх первинні природні

відмінності. Звідси зрозуміла увага, яку ландшафтознавці та геоєкологи приділяють класифікації геосистем за виконуваними функціями. Вона може ґрунтуватися на типології угідь, як це прийнято в США, де визначено 1200 категорій використання земель (Р. Андерсон, 1977).

Однак більш виправданий підхід до класифікації, зорієнтований власне на функції геосистеми. Базуючись на цьому, В. І. Тимчинський та П. Г. Шищенко (1981) запропонували функціональну типологію ландшафтів (геосистем), у якій за основними функціями геосистем визначено 12 їх функціональних типів: заповідні, мисливсько-промислові, лісогосподарські, рекреаційні, лучно-пасовищні, рілльничі, водогосподарські, селітебні (населених пунктів), шляхово-транспортні, промислові, гірсько-промислові, невикористовувані.

Геосистеми можуть виконувати кілька функцій. У цьому разі виділяються проміжні типи, наприклад, заповідно-рекреаційні (геосистеми національних парків). Функціональні типи геосистем поділяються на підтипи. Скажімо, лісогосподарські мають експлуатаційні, захисні, резервні підтипи тощо.

Для деяких підтипів виділяються функціональні види геосистем. Наприклад, для захисного лісогосподарського - ґрунтозахисні, водозахисні, санітарні види і т. ін.

3.1.2. Природний потенціал геосистем та його оцінювання

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

На відміну від функції, яка задається геосистемі ззовні, нав'язується суспільством, потенціал - її внутрішня, природна властивість, яку геосистема

має стосовно 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: оцінювання потенціалу в балах, у вартісних (грошових) показниках і в натуральних одиницях.

Бальне оцінювання потенціалу складається з таких етапів. 1. Для певної соціальної функції встановлюють 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, характер рельєфу, механічний склад ґрунту тощо.

2. Для кожної характеристики розробляють шкалу, 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 сприятливого значення даної функції.

3. Для кожної з цих характеристик експертним шляхом визначають 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 виводять значення характеристик і за розробленими для них шкалами ці значення переводять в оцінювальні бали.

5. Обчислюють значення природного потенціалу як середнє зважене арифметичне балів або як їх середнє зважене геометричне. Останній спосіб визначення середньої величини більш виправданий, оскільки наявність нульового бала хоча б однієї з характеристик геосистеми визначає її абсолютну непридатність для виконання даної функції.

6. За визначеними для кожної геосистеми оцінками складається карта природного потенціалу досліджуваного регіону.

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

Оцінювання природного потенціалу в грошових одиницях ґрунтується на визначенні вартості продукції, яку можна отримати за рахунок використання ресурсу геосистеми протягом певного проміжку часу (наприклад, вартості врожаю, зібраного в геосистемі за один рік, вартості деревини, яку можна отримати з геосистеми при вирубуванні в певному режимі тощо), або загальну вартість ресурсу (економічне оцінювання землі). Користуються також іншими вартісними показниками - диференційною рентою, витратами на отримання одиниці продукції тощо. Такий підхід до оцінки потенціалу геосистем часто називають еколого-економічним. Його хиби випливають з невідповідності наявних цін справжній вартості ресурсів, а також із неможливості безпосередньо оцінити в грошових одиницях середовище відновлювального, естетичного та інших потенціалів нересурсного характеру.

В оцінюванні природного потенціалу геосистеми можна використовувати окремі показники - складні функції її окремих характеристик. Наприклад, бонітет ґрунту (для агропотенціалу), рекреаційна місткість ландшафту (для рекреаційного потенціалу). Але такі натурні показники є не для всіх видів її функцій.

3.2. Меліоративні природно-технічні системи (МПТС)

3.2.1. Структура МПТС

З початком експлуатації меліоративної системи її технічні компоненти вступають у складний взаємозв'язок зі складовими природного комплексу. В результаті цього постає і функціонує цілісна природна технічна система, в якій пов'язано природні і технічні компоненти. Така система називається меліоративною природно-технічною системою (МПТС).

При створенні МПТС за мету ставлять забезпечення оптимальних - у соціально-економічному та еколого-природоохоронному плані - структурної територіальної взаємодії, технічних меліоративних об'єктів і природних геосистем.

МПТС складається з таких підсистем:

1. Природна.
2. Інженерно-технічна.
3. Соціальна.
4. Управлінська.
5. Моніторингова.

Природна ландшафтно-екологічна підсистема - природна геосистема або елементи природних компонентів ландшафту.

Інженерно-технічна - це всі гідротехнічні споруди на системах (канали, дренаж, насосні станції). *Соціальний* (виробничий) блок - його елементами є трудові колективи, які будують та експлуатують меліоративну систему, вирощують сільськогосподарські культури, розводять рибу тощо.

Управлінська підсистема забезпечує керування меліоративною системою на всіх ієрархічних рівнях.

Моніторингова підсистема - елементи цієї підсистеми контролюють та інформують підсистему управління про стан природних і технічних елементів МПТС.

Отже, МПТС - це територіальне цілісний регіон, меліорацію якого організовано на взаємодії вищезгаданих підсистем.

Території, меліорація яких можлива без участі цих підсистем, - це не МПТС, а природні антропологічні підсистеми, які оптимізуються певним видом меліорацій.

У гідромеліоративних МПТС переважним видом меліоративного впливу є водні меліорації, але одночасно здійснюється комплекс меліорацій різних видів (лісомеліорації, біологічні меліорації, хімічні, агротехнічні

заходи, протиерозійні та ін.). Всі вони, маючи самостійне значення, заодно підсилюють ефект водних меліорацій.

3.2.2. Особливості функціонування МПТС

Взаємозв'язки елементів МПТС мають свої специфічні особливості на етапі будівництва технічної підсистеми МПТС і на різних стадіях її експлуатації. Є дві стадії:

1. Будівництво МПТС.
2. Функціонування МПТС.

Будівництво МПТС. При спорудженні меліоративних систем спостерігаються значні зміни у природних геосистемах. Вони мають, як правило, локальний характер і досить часто є незворотними.

Найбільших змін зазнають геосистеми локального рангу (урочища, фації) вздовж каналів, колекторів, водосховищ, насосних станцій.

У цьому випадку відбувається заміщення природних геосистем антропогенними елементами ландшафту. Ще перед початком вводу до експлуатації згаданих об'єктів вони можуть викликати підпір ґрунтових вод, що веде до підтоплення прилеглих територій, тому обов'язково водночас із будівництвом таких технічних елементів МПТС вживати належних природоохоронних заходів (вздовж каналів влаштовувати канами, резерви), щоб запобігти підтопленню.

Вплив здійснюють не тільки об'єкти, які забезпечують здійснення водних меліорацій. Наприклад, мережа доріг, каналів розбиває рослинний покрив на окремі ділянки, і це значною мірою змінює сукцесійну динаміку природних рослинних угруповань, які збереглись у межах МПТС. Ця мережа також порушує сформовану систему міграції тварин.

У зв'язку з цим під час будівництва меліораційної системи треба врахувати можливість мігрування тварин, яке склалось у природних умовах.

Стадія функціонування МПТС. З початком експлуатації МПТС склад, інтенсивність та інші особливості взаємозв'язків між її елементами

змінюються з певною закономірністю. Щоб врахувати ці особливості, час функціонування МПТС умовно поділяється на три стадії.

1. Юність.
2. Зрілість.
3. Старість.

На стадії юності формується система функціональних зв'язків між її елементами. Тоді дуже ймовірна відмова технічних елементів системи, тому конче треба здійснювати моніторинг. Зміни природних систем у цей час можуть бути двох типів:

1. Зміни або процеси, які різко проявляються в перші роки функціонування МПТС і стабілізуються на стадії зрілості.

2. Інерційні процеси, які повільно проявляються в перші роки й підсилюються до кінця молодості. Прикладом процесу першого типу є підвищення рівня ґрунтових вод, а процесу другого типу - осолонцювання ґрунтів.

Тривалість стадії юності може бути 10-15 років, що визначається природними особливостями геосистем та конструктивно-технологічними параметрами меліоративних систем.

На цій стадії налагоджуються основні взаємозв'язки між елементами МПТС.

Стадія зрілості характеризується:

- переходом природної геосистеми у стійкіші динамічні стани, які змінилися під впливом меліорацій;
- відсутністю або меншою ймовірністю появи активних і катастрофічних змін геосистем порівняно з тим, що було на стадії юності;
- надійністю технічних елементів меліоративної системи. Слід відзначити, що завдяки правильно організованому догляду МПТС, її моніторингу, ландшафтно-екологічному прогнозуванню і вживанню ефективних природоохоронних заходів можна підтримувати МПТС у

найбільш актуальному - зрілому стані й не допускати наближення наступної стадії - старості.

Ознакою наближення старості МПТС є зужиткування її технічних елементів, зниження ефективності й збільшення ймовірності їх відмов.

На цьому етапі в природних геосистемах розвиваються небажані процеси - наприклад, підтоплення, вторинне засолення. Якщо МПТС тривалий період функціонуватиме на стадії старості, то можливі незворотні зміни природних геосистем. Тому з першими ознаками старості МПТС треба передбачити належну реконструкцію.

3.2.3. Види МПТС

МПТС можна класифікувати за різними ознаками. За територіальною розмірністю:

1. Регіональні МПТС - охоплює територію фізично-географічних областей, басейнів річок, кількох адміністративних районів (Каховська, Північно-Кримська зрошувальні системи).

2. Субрегіональні МПТС - охоплюють 1-2 адміністративні райони, великі масиви (Бортницька зрошувальна система).

3. Локальні - розміщені в межах одного адміністративного району, одного-двох господарств, окремого господарства.

За основними видами меліорацій:

1. Осушувальні.
2. Зрошувальні.
3. Осушувально-зволожувальні.
4. Фітомеліоративні.

За зональними властивостями ландшафтів, які підлягають меліорації:

1. Болотні.
2. Лучно-болотні.
3. Лучно-лісові.
4. Лісові.
5. Степові.

6. Пустельні.

Крім того, можливі класифікації за:

- морфологією рельєфу і доміантним геохімічним режимом;
- тривалістю функціонування;
- стійкістю природних систем і ступенем прояву деградаційних процесів;

процесів;

- економічною ефективністю.

3.3. Формування геосистем під впливом сільськогосподарського виробництва та водних меліорацій

3.3.1. Поняття агроландшафту

Кожне поле з притаманними йому особливостями ґрунтового покриву, зволоженням, складом сільськогосподарських культур - це агроєкосистема, а сукупність полів - агроландшафт.

Агроландшафти - це складні природно-територіальні системи з рядом специфічних особливостей, які сформувалися внаслідок господарської діяльності людини.

Агроландшафти - найбільш давні й поширені з антропогенних ландшафтів. Для них притаманна трансформація окремих елементів, виникнення порушень екологічної рівноваги ландшафту, зокрема таких елементів, як ґрунти, гідрологічний режим, рельєф.

В умовах відносно малого заліснення України надмірна розораність є одним із найважливіших чинників, який негативно впливає на стан екосистем. Наприклад, у багатьох районах Тернопільської області (10 з 17) розораність сільськогосподарських угідь критична, понад 90%: Гусятинський - 94%, Козівський - 94,2%, Чортківський - 93,8%.

Сформована структура сільськогосподарських угідь сприяє інтенсивному розвитку ерозійних процесів. За останні 25 років площа еродованих земель у Волинській, Кіровоградській, Донецькій та Черкаській областях зросла на 35 - 55%, у Житомирській - на 94%, у Львівській і Закарпатській - більш ніж на 50%.

Щорічно в Україні площа еродованих земель зростає в середньому на 70-100 тис. га.

Агроландшафтам властиві такі загальні риси і тенденції розвитку:

1. Заміна малопродуктивних диких рослин високопродуктивними культурними, виведення багато сортів сільськогосподарських культур, але в цілому агроландшафти відзначаються одноманітністю рослинності.

2. Особливістю агробіоценозів, які займають переважну частину агроландшафтів, є домінування небагатьох видів тварин.

Брак механізму саморегуляції — це передумова масового систематичного розмноження окремих видів. Вирощування монокультур на великій території створює невичерпні запаси поживи, а брак природних ворогів зумовлює перетворення багатьох видів на сільськогосподарських шкідників (гризуни, комахи).

3. Щоб підтримувати популяцію культурофітоценозів, треба здійснювати систему агротехнічних і меліоративних заходів, які спричиняють значну трансформацію компонентів ландшафту.

4. Значно порушується природно-біологічний колообіг - в ґрунт повертається лише незначна частина продукованої біомаси, більшість її виноситься разом з урожаєм.

5. Механічний вплив ходових частин с/г техніки викликає ущільнення ґрунту, зменшення пористості, руйнування ґрунтової структури, погіршення водопроникності, посилення поверхневого стоку та змиву.

6. Під час роботи с/г техніки забруднюється атмосферне повітря та ґрунтовий покрив, у який потрапляють свинець, альдегіди та інші шкідливі речовини.

Участь елементів і сполук техногенного походження внаслідок потрапляння у біологічний колообіг викликає погіршення фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунтів, зниження їх родючості.

7. Прагнення максимально спростувати конфігурацію полів та розташування площ орних земель за рахунок стабільних елементів ландшафту викликає деструктивні процеси на с/г землях.

Таким чином, динамічна стійкість агроландшафтів, на відміну від саморегульованих природних, істотно послаблена. Це зумовлено частковою або цілковитою зміною біоти, порушенням водного й термічного режимів, процесів ґрунтоутворення та біогеохімічного колообігу.

3.3.2. Агромеліоративний ландшафт

Одним із найважливіших чинників перетворення ландшафтів окремих регіонів України є водні меліорації, які активно впливають на водний режим території, а через нього на всю решту компонентів природного середовища.

Водні меліорації формують нові агроландшафти зі штучним забезпеченням їх стійкості. При цьому стійкість підтримується на тому рівні, який забезпечує найефективніше використання меліорованих земель.

У даному випадку давно розорані землі, які тривалий час використовувалися, або стало сформовані агроландшафти можна зарахувати до природного фону і вважати збалансованою органічною частиною природно-антропогенного середовища.

Сучасні вимоги до агроландшафтів в межах меліоративних водозборів великою мірою визначаються збереженням їх стійкості, тобто здатністю активно втримувати свою структуру і характер функціонування в просторі й часі в умовах середовища, що змінюється.

Зміни в середовищі при сучасній технології експлуатації меліоративних системі і агротехнічної оснащеності господарств, які засвоюють меліоровані землі, можуть призвести до деструктивних незворотних процесів, порушення наявної агроекологічної системи, руйнування ландшафту.

Ситуація може погіршитися за рахунок недотримання проектних режимів експлуатації систем і освоєння земель, що може викликати зниження родючості, фізичну деградацію, забруднення водних об'єктів, дистрофію ландшафтів та геосистем у цілому.

3.3.3. Стратегія адаптивного рільництва

Визначення збалансованого навантаження на будь-яку частину агроландшафту, в тому числі меліорованого, є однією з найважливіших задач при організації сільськогосподарського виробництва. Належить здійснювати спостереження екосистем різного рівня: локального, регіонального.

Локальні екосистеми доцільно виділяти в межах агро меліорованих ландшафтів, локалізація ж має бути пов'язана з басейнами річок залежно від фізико-географічних, ґрунтових, гідрогеологічних, господарських та інших умов. Басейновий підхід у даному питанні обумовлюється наявністю чітких екологічних меж, які охоплюють території, де формуються подібні або відмінні ландшафтні комплекси, пов'язані з історичними умовами формування річкових водозборів, гідрологічними, гідрогеологічними та іншими проблемами.

Нині, враховуючи економічну ситуацію на меліорованих землях, є потреба розробляти і реалізовувати зональні системи меліоративного рільництва, яке максимально враховує і використовує природний потенціал територій. На думку А. А. Жученка, найважливішою методологічною особливістю стратегії адаптивного рільництва є орієнтація на екологізацію в поєднанні з економічною та соціальною обґрунтованістю розвитку суспільства, диференційоване використання біологічних, технічних і трудових ресурсів. Таким вимогам найповніше відповідають екологічно досконалі меліоративні системи.

Успішному вирішенню проблеми збереження меліорованих ґрунтів від деградаційних процесів сприяє ґрунтозахисна система рільництва з контурно-меліоративною організацією територій.

Таким чином, при плануванні сучасного використання агроландшафтів, у тому числі меліорованих, треба опиратися на такі наукові підходи:

1. Басейновий.
2. Контурно-меліоративної організації територій у загальному рільництві.

3. Системний.

У проектуванні протиерозійних заходів належить виконувати такі вимоги:

- у зонах розвитку водної ерозії регулювати стік талих і дощових вод, створювати водостійку поверхню ґрунту;

- у зонах вітрової ерозії створювати вітростійку поверхню ґрунту, зменшувати швидкість вітру в приземному шарі повітря, скорочувати розміри пилозбірних площ;

Головні принципи розробки комплексу протиерозійних заходів:

1. Взаємопов'язаність заходів, що проектуються.
 2. У зонах водної ерозії заходи захисту ґрунтів проектуються і здійснюються в межах водозбірних басейнів.
 3. У зонах вітрової ерозії протиерозійні заходи мають охоплювати весь район ерозії.
 4. Зональність заходів, призначених покращити використання земель з врахуванням особливостей природних умов територій.
- Особливу увагу в будь-якій природно-кліматичній зоні слід приділяти контурно-меліоративній організації територій.