

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗБІРНИК

**методичних вказівок
до практичних занять
з дисципліни**

“Ландшафтна екологія”

ОДЕСА - 2015

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗБІРНИК
методичних вказівок
до виконання практичних робіт
з дисципліни “Ландшафтна екологія”
для студентів ІІІ курсу заочної форми навчання
Напрямок підготовки: Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування

“Затверджено”

на засіданні методичної комісії
природоохоронного факультету
Протокол №__від_____ 2015 р.
Декан _____ Чугай А.В.

“Затверджено”

на засіданні кафедри прикладної
екології
Протокол № __ від_____ 2015р.
Зав.кафедри _____ Т.А. Сафранов

“Узгоджено»

Декан заочного факультету
_____ (Волошина О.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ОДЕСА 2015

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ЗБІРНИК
методичних вказівок
з дисципліни
“Ландшафтна екологія”**

для студентів III курсу
заочної форми навчання
Напрямок підготовки: «Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»

“Затверджено”
на засіданні методичної комісії
природоохоронного факультету
Протокол № _____ від _____ 2015 р.

ОДЕСА - 2015

Методичні вказівки з дисципліни “Ландшафтна екологія” для студентів заочної форми навчання за напрямом підготовки “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”/ Укладачі: Кузьміна В. А., Фролова Н.М. - Одеса, ОДЕКУ, 2015. – 30 с. укр.мова.

ЗМІСТ

ВСТУП

1. Картографування природно-господарських територіальних систем

1.1. Загальні положення

1.2. Завдання для практичного заняття

2. Оцінка антропогенного навантаження та ступеня антропізації геосистем

2.1. Загальні положення

2.2. Оцінка ступеня перетворення ландшафту

2.3. Оцінка ступеня антропізації геосистеми

2.4. Завдання для практичного заняття

3. Межсесійна контрольна робота

3.1. Загальні положення

3.2. Індивідуальні завдання для виконання контрольної роботи

ЛІТЕРАТУРА

ВСТУП

Дисципліна «Ландшафтна екологія» викладається при підготовці спеціалістів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

Навчальна дисципліна належить до професійно-орієнтованого циклу нормативних дисциплін.

Вивчення дисципліни базується на знаннях отриманих з дисциплін «Загальна екологія та неоекологія», «Моніторинг навколишнього середовища». Знання курсу далі використовуються при вивчення «Екологічна безпека».

Загальний обсяг навчального часу, що припадає на виконання практичних робіт – 8, самостійної роботи студентів – 64.

Метою курсу є: вивчення геосистем як систем поліструктурних, для яких характерні різні динамічні процеси, що взаємодіють між собою і з зовнішнім середовищем, виділення геосистем, екосистем за специфікою цих процесів на локальному та регіональному рівня; вивчення основних методів виділення, картографування геокомплексів та геосистем, природно-технічних систем.

Завдання: формування у студентів поняття про основні локальні та регіональні геокомплекси (фації, урочища, ландшафти); вивчення компонентів природних комплексів і природно-господарських систем та їх взаємодії, оцінка змін та їх прогноз; взаємовплив при різних видах природокористування.

Метою виконання практичних робіт є докладний розгляд теоретичних положень та формування вміння їх практичного застосування через виконання практичних завдань та розширення, поглиблення й деталізації знань отриманих на лекціях і в процесі самостійної роботи, що у підсумку сприяє підвищенню рівня засвоєння матеріалу та закріпленню умінь та навичок стосовно структури ландшафтних територіальних структур, класифікації ландшафтів, морфологічних характеристик ландшафту, ступеня його перетворення та оцінки екологічного стану. Методичні вказівки складаються з 3 практичних робіт та контрольної роботи, що відповідають темам теоретичного курсу та є необхідними для засвоєння курсу.

Виконання практичних завдань відбувається на практичних заняттях. Для виконання практичного завдання необхідно ознайомитись з теоретичними основами побудови карти та розрахунків необхідних показників, за допомогою викладача або самостійно (за методичними вказівками). З використанням варіанта завдання виконується розрахунок і робиться висновок. Після виконання завдання на наступному практичному

занятті студент має захистити його, тобто викладачем проводиться усне опитування стосовно теоретичних основ розрахунку та аналізу отриманих результатів студентом. Контрольна робота за схемою повторює вже виконані практичні завдання, тому може бути виконана студентом самостійно за індивідуальним варіантом, одержаним у викладача. Робота виконується на аркушах А4 з дотриманням правил оформлення та надається для перевірки до початку сесії. Після виправлення помилок, якщо такі є студент захищає роботу. Студент отримує залікові бали з урахуванням вчасності подачі роботи, правильності розрахунків та дотримання правил оформлення. Максимальна сума балів за контрольну роботу складає 20 балів.

1 КАРТОГРАФУВАННЯ ПРИРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ СИСТЕМ

1.1 Загальні положення

Модель природно-господарської системи, що запропонована Швєбсом Г.І. [3], передбачає, що господарська і природна підсистеми утворюють цілісну єдність, а антропогенний фактор є внутрішнім елементом розвитку системи. Їх виділення дає можливість досліджувати територіальні, технологічні, екологічні, економічні зв'язки.

ПГТС утворюють ієрархічну систему, елементарною одиницею якої є природно-господарський контур. До одиниць більш високого рангу належать: ПГ- масив, ПГ –район та ПГ-округ.

При виділенні ПГ – контурів враховується технологія використання, масивів – технологічно єдина система використання. При виділенні ПГ – районів за основу приймається адміністративно-управлінська ознака.

В залежності від ступеня та напрямку господарського впливу ПГТС можна розділити на три типи [4]:

- слабо перетворені;
- конструктивні;
- похідні, і різному ступені деградовані ПГТС.

Природні слабо перетворені ПГТС (лісові, степові, пустельні, та ін, природоохоронні, мисливсько-промислові, природо-рекреаційні та ін.) зазнають антропогенного впливу.

До конструктивних належать утворені за визначеним планом, принципово докорінно змінені геосистеми. Це рекреаційні, паркові, селітебні, промислові, агро ландшафтні).

Похідні виникають внаслідок впливу ландшафтно-геофізичних полів та порушенні природних ландшафтів та виникнення на їх місці деградованих геосистем (дигресія в результаті пасовищного, рекреаційного нерегламентованого навантаження, а також лісовирубок).

Для вивчення антропогенних ландшафтів принципи декомпозиції можуть бути пов'язані із функцією, яку виконує певна територія (і тому набуває певних властивостей, які відрізняють її від інших). В такому випадку будуть розглядатись соціальні групи, перетвореність території, стан природних компонентів і т.п. Причому, виділені комплекси можуть бути тимчасовими у зв'язку із різними періодами існування даної території.

Створення міських поселень супроводжується змінами натуральних компонентів і ландшафтних комплексів: літогенної основи (в результаті видобутку гірських порід, засипання і вирівнювання ярів, балок і боліт,

підсипання ділянок заплав і терасування схилів, зрізання горбів і тому подібне), повітряних мас (зміни мікро- і мезоклімату), водних мас (зміни якісних і кількісних характеристик поверхневих і підземних вод), ґрунтів (вивіз, «поховання» і забруднення ґрунтового покриву), біоти (знищення натуральних і поява нових угруповань флори і фауни).

У структуру натуральних ландшафтів вводиться **технічний блок**, представлений асфальтовим та іншим покриттям, будинками різного призначення та іншими будівлями, підземними комунікаціями і тому подібне. Створення технічного блоку і перетворення натуральних компонентів і комплексів призводять до формування міських ландшафтів. Їх типи формують сучасний «образ» і визначають характер ландшафтної структури міст.

Тип міських ландшафтів визначається співвідношенням таких трьох взаємозв'язаних показників:

- 1) «кам'янистість» – це відсоток забудованої і вимощеної (покритої асфальтовим, кам'яним та іншим покриттям) площі;
- 2) міра озеленіння – відсоток площі зелених насаджень;
- 3) поверховість забудови – це середня висота будинків ділянки.

У територіальній структурі типів міських ландшафтів виділяються антропогенні комплекси таких трьох категорій: власне антропогенні ландшафти, ландшафтно-технічні системи, ландшафтно-інженерні системи. Останні дві категорії об'єднуються в узагальнену ландшафтно-техногенну систему [4].

Антропогенні комплекси всіх категорій – це системи, з різною структурною організацією. Як і натуральні (корінні, недоторкані), власне антропогенні ландшафти – компонентні системи, єдиний комплекс рівнозначних компонентів.

Проте, якщо в структурі натуральних ландшафтів є лише недоторкані або корінним чином не змінені людиною компоненти, то в структурі власне антропогенних, окрім них, обов'язково присутні, визначають властивості і особливості функціонування антропогенні (докорінно змінені натуральні) компоненти. Після формування власне антропогенні ландшафти, як і натуральні, розвиваються за природними закономірностями.

Міські ландшафтно-техногенні (технічні та інженерні) системи не компонентні, а блокові. Завдяки тому, що створені природним і технічним блоками, розвиток систем підпорядкований природним і суспільним закономірностям. Основну роль в них відіграє технічний блок, функціонування якого прямує і контролюється людиною. Міста, що функціонують сьогодні – типовий приклад ландшафтно-техногенних систем.

Природний блок представлений власне антропогенним ландшафтом

(компонентною системою). Відмінності між комплексами цих двох категорій полягають у функціонуванні їх технічних блоків. У ландшафтно-технічних системах характеристики блоків залишаються незмінними після їх створення, а в ландшафтно-інженерних систем характеристики змінюються відповідно до функціонального призначення технічних елементів [5]. В ландшафтно-інженерних систем технічний блок представлений активною інженерною спорудою [1].

Виділяється 7 класів антропогенних ландшафтів (за Ф. Мільковим): сільськогосподарські, селітебні, промислові, лінійно-дорожні, водні антропогенні, белігеративні, рекреаційні.

Селітебні (сільський , міський) – це антропогенні ландшафти багатоповерхової та малоповерхової житлової забудови. До них можна віднести житлові райони міста за винятком тих частин міста, де розташовані промислові підприємства. Вони характеризуються обов'язковою повною перебудовою попереднього природного ландшафту. Цей тип міського ландшафту поділяється на малоповерховий і багатоповерховий підтипи.

Малоповерховий тип є складною мозаїкою невеликих за площею ландшафтно-техногенних комплексів (одно- і двоповерхові споруди) і антропогенних ландшафтів у вигляді садів і городів. Тут переважають «відкриті» ґрунти зі збідненими біоценозами. Розвинені по околицях крупних міст і в дрібних містах з переважанням приватної забудови.

Багатоповерховий підтип. Переважають ландшафтно-техногенні комплекси у вигляді багатоповерхових будівель, заасфальтованих дворів і площ. Вцілілі ландшафтні комплекси сильно перетворені, відрізняються низьким озелененням, фауністичний бідними біоценозами, різким переважанням «закритих» ґрунтів.

Під «закритими» ґрунтами слід розуміти приховані під асфальтом або іншим кам'яним покриттям ґрунту міських вулиць, площ і дворів.

Садово-парковий – є ланкою, яка пов'язує між собою природні ландшафти і типи використання земель. У межах міста цей тип представлений переважно багатолітніми насадженнями. Це такий тип культурних фітоценозів, який має низьку саморегуляцію. Він позитивно впливає на екологічний потенціал міста. Прикладом можуть бути плодові сади і парки, які розташовані в межі міста.

Заводський - поширений в тих районах міста, де зосереджені промислові підприємства.

Промисловий –цей клас міського ландшафту характеризується найбільш потужним впливом на природне довкілля, найбільшим рівнем концентрацій забруднюючих речовин у природних компонентах території, яку він займає, і значним впливом на суміжні території , представлений

типами: *кар'єрний*, *відвальний*, *териконів*, *промисловий карст*, *звалища та полігони ТПВ*.

Водні антропогенні – це водні об'єкти антропогенного походження. До водних антропогенних урочищ належать: штучні водостоки та водосховища (канали, колектори, канали, водосховища), які існують в місті.

Лінійно-дорожний клас міських ландшафтів представлений системою автомобільних, трамвайних і залізних доріг, аеродромів, нафто- та газопроводів, ліній електропередач. У містах України дорожні ландшафти представлені переважно автомобільними системами. Уздовж доріг тягнуться смуги зелених насаджень. Вони можуть бути у вигляді вузьких і довгих квітників або широких і довгих ділянок.

Рекреаційний клас міських ландшафтів сформувався на територіях лікарень, санаторіїв, диспансерів, будинків відпочинку, дитячих таборів, спортивних баз. Тут присутні будинки, подвір'я із заасфальтованими майданчиками і пішохідними доріжками, клумбами та зеленими насадженнями (парки, лісопарки, гідропарки, кемпінгі, дендропарки і т. ін.).

Лісовий клас ландшафтів більш належить до великих територій (областей районів тощо) представлений лісовими культурами та вторинними лісами.

Белігеративний клас ландшафтів представлений наступними типами: сторожеві кургани, оборонні вали, воронки та траншеї. Спостерігаються на місцях військових дій різних часів, можуть зберігатись як пам'ятник історії, або на неосвоєних територіях.

Охарактеризовані антропогенні ландшафти міських територій існують не відокремлено один від одного. Вони пов'язані між собою завдяки потокам речовини, енергії та інформації. Останні мають вигляд природних потоків із натуральною і антропогенною складовими. Вони об'єднують створені людьми системи в єдиний міський комплекс, який взаємодіє з довколишніми геосистемами.

Структурно-функціональна організація міських ландшафтів. Структура антропогенного ландшафту характеризує спосіб його внутрішньої організації, зв'язків компонентів, що його складають, і ПАТК більш низьких рангів.

Міські ландшафти розглядаються як урбанізовані територіальні комплекси, які складаються із штучного антропогенно-техногенного покриву та природної основи (яка сильно трансформована забудовою). Вказані елементи (підсистеми) беруть участь у формуванні сучасної ландшафтної структури.

На території міста виділяються природно-антропогенні ландшафтні

комплекси різних рангів. Власне, місто – це ландшафт, який успадкував від природного тільки геологічну основу, головні риси рельєфу і зональні особливості клімату. В ньому перетворені майже всі природні компоненти (особливо біотичні), а також природна ландшафтна структура. В місцях забудови зруйновані природні фації, але частково збереглися урочища.

При забудові проводиться нівелювання поверхні і має місце різка зміна характеру рельєфу та гірських порід. Техногенні (штучні) ґрунти, які часто підстилаються будівельним сміттям, характеризуються підвищеною дренажністю, низькою вологістю та ін. Бетонні та асфальтовані покриття практично знищують усе живе у ґрунті.

Антропогенний покрив розглядається як аналог природного компонента ландшафту. До нього входять архітектурні споруди, комунікації (наземні і підземні), твердий покрив ґрунту, антропогенна рослинність, техногенні відклади та інші елементи, створені людиною.

Антропогенними елементами міських ландшафтів є підприємства, окремі житлові будинки, спортмайданчики, сквери та ін. Промислові підприємства, наприклад, можуть бути розташовані окремо або розподілені мозаїчно серед селітебних і рекреаційних комплексів. У великих містах вони можуть формувати функціональні промзони і розташовуватись у найрізноманітніших просторових співвідношеннях з іншими функціональними типами міських територій. Елементи зони відпочинку розташовані як у межах міста, так і в прилеглому лісопарковому захисному поясі.

У результаті складної взаємодії природних і антропогенних компонентів та елементів формуються специфічні ландшафтно-антропогенні комплекси різного таксономічного рангу – морфологічні одиниці міського ландшафту. Головними з них вважаються: функціональна зона, антропогенна місцевість і техногенне урочище, техногенна ланка (рис.).

Техногенна ланка – це елементарна морфологічна одиниця, що несе один вид антропогенного функціонального навантаження (в межах урочищ). Наприклад, ділянка подвірного озеленення чи зайнята будівлями, відкритий спорткомплекс, дитячий ігровий майданчик та ін. У межах цих одиниць натуральний горизонт ґрунтів перекритий насипним матеріалом (техногенні ґрунти). Тут виникає специфічна радіальна і латеральна міграція хімічних елементів.

Антропогенне (техногенне) урочище – основна вихідна одиниця картографування міських ландшафтів. Це ПАТК, що складається з елементарних антропогенних утворень, приурочених до частини або цілої мезоформи рельєфу, з однаковою спрямованістю води і твердого матеріалу, однорідністю літологічного складу ґрунтоутворюючих порід (глини, суглинки, супіски), одним типом (підтипом) ґрунту і рослинних

формацій, однорідним антропогенним покривом.

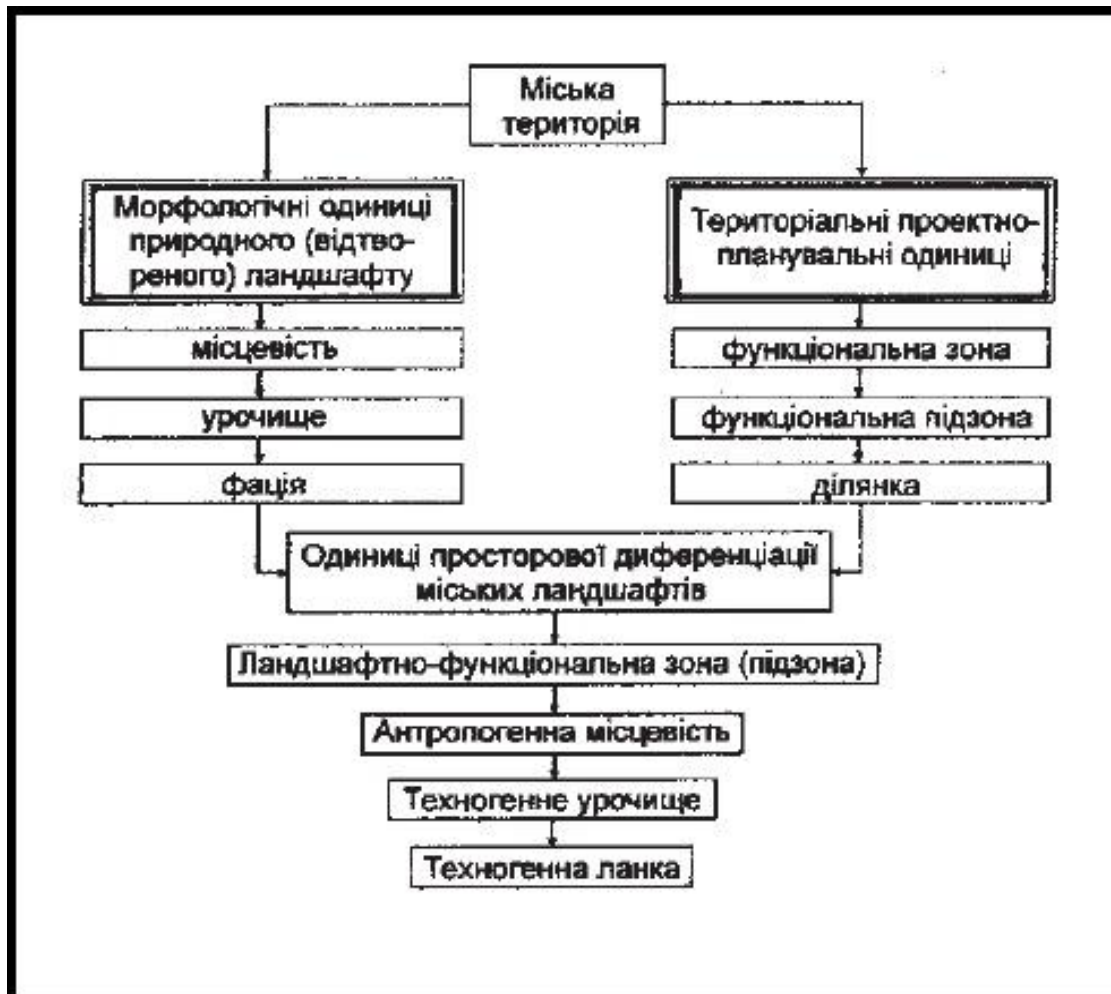


Рис. 1.1. - Основні одиниці просторової диференціації ландшафтно-антропогенних комплексів міської території

Наприклад, висока тераса, складена суглинками, з техногенно перетвореними (антропізованими) сірими лісовими ґрунтами, під житловими багатоповерховими будинками і зеленими дворами; пологий схил балки, складений глинами, з сірими лісовими слабogleйовими ґрунтами, під парком відпочинку. Антропогенні урочища відрізняються наявністю техногенних ґрунтів, штучних компонентів ландшафту (інженерних об'єктів) і формуванням штучних потоків речовини та енергії.

Антропогенна місцевість (АМ) – більш складна морфологічна одиниця міського ландшафту, яка складається з урочищ, однотипних за мезоформами рельєфу, з однорідною літологією поверхневих і підстиляючих (корінних) порід, місцевим кліматом, переважанням одного

типу або підтипу ґрунтів (відновлених) і направленістю зонально-функціонального природокористування. Наприклад, високотерасові поверхні, складені суглинками на неогенових глинах, з сірими антропозованими ґрунтами, під промислово-заводською багатоповерховою забудовою.

Ландшафтно-функціональна зона (підзона) – територіальна одиниця, складена із місцевостей з однотипною природною основою й антропогенним навантаженням, напрямом господарської діяльності людини (функціонування). Отже, при виділенні зони враховується як напрям господарської діяльності (фактори соціально-економічні), так і роль природної основи, на якій формуються антропогенно-техногенні ландшафти.

Міський ландшафт – це конкретна територія, однорідна за походженням та історією розвитку, що характеризується одним типом геологічної структури і рельєфу, переважанням одного типу (підтипу) ґрунтів, з однотиповим сполученням (переважанням) функціональних зон. Наприклад, долинно-терасовий лісостеповий селітебно-фабричний ландшафт. У межах селітебної міської території може бути декілька індивідуальних ландшафтів (відновлених природних або природно-антропогенних) зі специфічною ландшафтною структурою і набором морфологічних одиниць. Разом з тим, місто в цілому є одиницею ландшафтного районування (ландшафтно-геохімічного, ландшафтно-містобудівного). І як усяка одиниця районування – індивідуальна, неповторна.

Приклад виконання роботи

Завдання : Зробити картографування елементів ПГТС з використанням навчальної топографічної карти (1: 25 000). Визначити площу слабо перетворених та конструктивних ПГТС.

Межі контурів, відповідають певному типу антропогенних ландшафтів локального рівня: населені пункти, дороги з твердим покриттям, водні об'єкти, промислові об'єкти, сади, ріллю та ін.

Площу ПТК визначити за допомогою палетки з урахуванням масштабу карти.

За результатами картографування у відповідності до виду природокористування позначити контури літерами та індексами, що відображають порядковий номер контуру певного типу. За допомогою палетки 1x1 см визначити площу кожного контуру в км² та занести результати у таблицю 1.1

Площу визначити за формулою :

$$S = N_{\text{кліт}} \cdot K_{\text{м}} \quad (1.1)$$

де $N_{\text{кліт}}$ – кількість клітин палетки 1x1 см;

$K_{\text{м}}$ - масштабний коефіцієнт

Таблиця 1.1. – Розрахунок долі площі під певним видом користування ($K_{\text{м}} = 0,250 \times 0,250 = 0,0625 \text{ км}^2$)

Вид природокористування	Кількість кліток палетки	Площа контуру, км ²	Сумарна площа певного виду користування, км ²	Доля площі певного виду користування від загальної, %
Ліси:				
Л ₁	3	0,188	1,1	6,9
Л ₂	1	0,063		
Л ₃	8	0,500		
Л ₄	4	0,250		
Л ₅	1	0,063		
Л ₆	0,6	0,038		
Болота:				
Б ₁	4	0,25	0,67	4,2
Б ₂	3	0,188		
Б ₃	3,5	0,219		
Б ₄	0,2	0,013		
Луки:				
ЛГ ₁	4	0,25	2,28	14,3
ЛГ ₂	4	0,25		
ЛГ ₃	10	0,625		
ЛГ ₄	9	0,562		
ЛГ ₅	2,5	0,156		
ЛГ ₆	7	0,438		
Сади, городи, виноградники				
С ₁	0,7	0,44	0,689	4,3
С ₂	0,6	0,037		
С ₃	1,1	0,069		
С ₄	0,2	0,012		
С ₅	0,1	0,006		
С ₆	2	0,125		

Продовження таблиці 1.1.

Вид природокористування	Кількість кліток палетки	Площа контуру, км ²	Сумарна площа певного виду користування, км ²	Доля площі певного виду користування від загальної, %
Рілля: Р ₁	91,5	5,72	5,72	35,7
Сільська забудова:				
С _{з1}	0,3	0,019	0,26	1,6
С _{з2}	0,75	0,047		
С _{з3}	1	0,0625		
С _{з4}	0,8	0,05		
С _{з5}	1,3	0,081		
Стави:				
Ст ₁	0,03	0,002	0,018	0,1
Ст ₂	0,25	0,016		
Землі промислового використання (завод, кар'єр та автомагістраль):				
З ₁	2	0,125	0,413	2,6
К ₁	2	0,125		
Ав ₁	0,15	0,094		
Ав ₂	1,1	0,069		
Природні території	77,57	4,848	4,848	30,3
		Всього	16	100

Висновок: Проведено виділення контурів за функціональним призначенням території, оскільки контурів певного типу може бути декілька вони мають позначки літерами та цифрами (індексами). Визначено площу кожного виділеного контуру, у відповідності до масштабного коефіцієнту. Таким чином площа лісових комплексів складає 6,9%, болотних – 4,2%, лучних – 14,3%, садових – 4,3%, розораних – 35,7%, сільської забудови – 1,6%, ставків – 0,1%, промислового використання – 2,6% та природних 30,3%.

1. 2 Завдання на практичне заняття

Зробити картографування елементів ПГТС з використанням навчальної топографічної карти (1: 25 000). Визначити площу слабо перетворених та конструктивних ПГТС. Варіанти завдання представляють собою різні фрагменти карти , які надає викладач.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. У чому різниця між ЛТС та ПГТС?
2. Які таксономічні одиниці ПГТС?
3. Що враховується при виділенні ПГ-контурів?
4. Які типи ПГТС від ступеня та напрямку господарського впливу?
5. Які комплекси належать до слабо-перетворених (приклади) ?
6. Які приклади конструктивних комплексів?
7. Якими змінами природних компонентів та ландшафтних комплексів супроводжуються створення антропогенних ландшафтів?
8. Які класи антропогенних ландшафтів виділяють за Ф.Мільковим?
9. Чим характеризуються селітебні ландшафти?
10. Чим характеризуються садово-паркові ландшафти?
11. Чим характеризуються промислові ландшафти?
12. Чим характеризуються водні ландшафти?
13. Чим характеризуються дорожні ландшафти?
14. Чим характеризуються рекреаційні ландшафти?
15. Чим характеризуються лісові ландшафти?
16. Чим характеризуються белігеративні ландшафти?
17. Чим характеризуються агроландшафти?
18. Які таксономічні одиниці міського ландшафту?
19. Які морфометричні характеристики комплексів?
20. Які визначити долю площі певного типу ландшафтів за картою?

3 ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА СТУПЕНЯ АНТРОПІЗАЦІЇ ГЕОСИСТЕМ

3.1 Загальні положення

Всі види антропогенного впливу на геосистему можна описати рядом параметрів, які безпосередньо характеризують ступінь антропогенного навантаження.

Такими параметрами, наприклад, можуть бути:

- 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 за один день, число наметів, кострищ на одиницю площі протягом року, витоптування трав'яного ярусу (число проходів рекреантів за одиницю часу на одиницю площі);
- для промислових впливів: об'єми викидів різних забруднювальних речовин в атмосферу та поверхні води(середні, разові, максимальні разові, в цілому за рік), шумове та теплове забруднення, об'єми води, що вводяться в технологічні цикли тощо.

Такі показники є найбільш об'єктивними, проте не завжди вдається зібрати або визначити необхідну інформацію. Недоліком такої оцінки є також неможливість інтегральної оцінки впливу антропогенного навантаження на геосистему. Тому доволі часто використовується бальний метод, що полягає у ранжуванні видів впливів за ступенем трансформації ними природних систем. Наприклад, при оцінці антропогенної трансформації ландшафтів України П.Г. Шищенко прийняв такі коефіцієнти (індекс антропогенного перетворення) ступеня впливу на геосистеми основних типів антропогенних факторів **d** (за 1 прийнято природні геосистеми):

- лісогосподарські впливи 1,05
- болота 1,1;
- косіння та випас 1,15;
- впливи садово-плантаційного господарства 1,2;
- орного землеробства 1,25;
- сільської забудови 1,3;
- міської забудови 1,35;
- гідробудівництва 1,4;
- промисловості 1,5.

Наприклад, транспортне навантаження на і-ю геосистему розраховується за формулою :

$$T = (l/S)[\Sigma(P_a P_i c_i / L_{ai})], \quad (3.1)$$

T – умовна оцінка транспортного навантаження на геосистему;
 l - довжина автодоріг в її межах;
 S - її площа;
 P_a – чисельність населення населеного пункту, ближньої геосистеми;
 P_i - населення в містах, пов'язаних автодорогами з населеним пунктом a ;
 c_i - коефіцієнт значення автодороги до і-того пункту (1- автодороги міжнародного значення до 0,05 для внутрішньогосподарських польових доріг);
 L_{ai} – відстань по автодорозі між населеними пунктами.

Ступінь антропоізації геосистем. Під ступенем антропоізації розуміють зміненість її структурних і динамічних особливостей в результаті функціонального використання (синоніми: ступінь антропогенної трансформації, перетвореності, змінності). Геосистеми розділяють за цією ознакою на:

- корінні (незмінні);
- похідні (змінні господарської діяльністю).

Кількісні методи оцінки враховують структуру земельних угідь в межах геосистеми. За співвідношенням природних і змінених ландшафтів Ф.М. Мильков виділяє такі ландшафти:

- антропогенні (природних угідь не більше 25%);
- природно-антропогенні (25-50%);
- антропогенно-природні (50-75 %);
- природні (75-100%).

Повніший підхід до оцінки антропоізації геосистем враховує не тільки процентне співвідношення угідь різних типів, але й ступінь змінності геосистеми при її використанні .:

$$B = 0,01 \Sigma b_i p_i \quad (3.2)$$

де B – бал антропоізації геосистеми;
 b_i - ступінь антропоізації геосистеми при її використанні під угіддя і-го виду;

p_i - частка площі геосистеми, яку в ній займає угіддя і-го виду.

В залежності від зонального типу геосистем їх зміненість одним

видом угідь різна. Наприклад, в лісових геосистемах їх зміненість ріллею слід вважати більшою, ніж орних лучних або степових геосистем. Тому бали антропоізації b_i визначаються в межах встановлених для різних угідь тому мають не одно число, а градації:

Природоохоронні території – 1-10;

Заболочені землі – 21-30;

Сільська забудова 61-70;

Леси 11-20;

Луки, пасовища – 31-40;

Рілля -51-60;

Міська забудова -71-80;

Канали, стави – 81-90;

Кар'єрно-відвальні утворення – 91-100.

За значеннями антропоізації геосистем можна побудувати ізолінійну карту антропоізації території.

3.2 Оцінка ступеня перетворення ландшафту

Оцінка робиться для попередньо складеної карти. Для кожного контуру, виділеного на карті визначається ранг перетворення в залежності від виду природокористування r_i (табл.3.1) та долю площі яку займає такий тип угідь – g_i .

Для врахування

Таблиця 3.1 . – Ранг антропогенного перетворення в залежності від видів природокористування

№ п/п	Вид природокористування	Ранг антропогенного перетворення
1	Природні території	1
2	ліси	2
3	болота	3
4	луки	4
5	Сади та виноградники	5
6	рілля	6
7	Сільська забудова	7
8	Міська забудова	8
9	Водосховища, стави та канали	9
10	Землі промислового використання	10

Ступінь антропогенного перетворення ландшафтів визначається за формулою:

$$K_{an} = \sum_{i=1}^n (r_i g_i d) / 100, \quad (3.3)$$

де r_i – ранг виду природокористування (табл. 3.1);
 g_i – частка площі виду користування ;
 d – індекс глибини перетворення ландшафту (загальні положення);
 n - кількість контурів в межах досліджуваної території.

За отриманим значенням індексу K_{an} = визначається ступінь перетворення за табл.3.2.

Таблиця 3.2. – Шкала перетворення ландшафтів

№ п/п	Ступінь перетвореності	K_{an}
1	Слабко перетворені	2- 3.8
2	перетворені	3.81-5.3
3	середньоперетворені	5.31-6.5
4	сильноперетворені	6.51-7.4
5	дуже сильно перетворені	7.41 -8.0

Приклад розрахунків

Завдача 1

Завдання: зробити оцінку транспортного навантаження на геосистему.

Вихідні дані обчислюються за картографічним матеріалом:

довжина автодоріг в межах геосистеми - 10 км;

площа геосистеми - 15 км²;

чисельність населення населеного пункту, ближньої геосистеми – 150 чол.;

населення в містах, пов'язаних автодорогами з населеним пунктом – 315 чол.;

коефіцієнт значення автодороги до і-того пункту - 0,5;

відстань по автодорозі між населеними пунктами – 5 км.

Умовна оцінка транспортного навантаження на геосистему розраховується за формулою (3.1):

$$T = (1/15)(150 \cdot 315 \cdot 0,5/5) = 316,6$$

T – умовна оцінка транспортного навантаження на геосистему;

l - довжина автодоріг в її межах;

S - її площа;

P_a – чисельність населення населеного пункту, ближньої геосистеми;

P_i - населення в містах, пов'язаних автодорогами з населеним пунктом а;

c_i - коефіцієнт значення автодороги до i -того пункту (1- автодороги міжнародного значення до 0,05 для внутрішньогосподарських польових доріг);

L_{ai} – відстань по автодорозі між населеними пунктами.

Задача 2

Завдання: Зробити оцінку антропоізації геосистем в залежності від ступеня змінності геосистеми при її використанні .

Вихідні дані :

ступінь антропоізації геосистеми при її використанні під угіддя i -го виду (загальні положення): природоохоронні території – 5;

заболочені землі – 25;

сільська забудова - 65;

ліси - 25;

луки, пасовища – 35;

рілля -55;

міська забудова -75;

канали, стави – 85;

кар'єрно-відвальні утворення – 95;

p_i - частка площі геосистеми, яку в ній займає угіддя i -го виду (визначається за картографічним матеріалом):

природоохоронні території – 0,05;

заболочені землі – 0,05;

сільська забудова - 0,15;

ліси - 0,10;

луки, пасовища – 0,1;

рілля -0,35;

міська забудова - ;

канали, стави – 0,1;

кар'єрно-відвальні утворення – 0,1;

$$B = 0,01(0,025+1,25+9,75+2,5+3,5+192,5+8,5+9,5) = 2,28 \quad (3.2)$$

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.

Висновок: Ступінь антропоізації території невисокий, дорівнює 2,28 – це

пояснюється відсутністю міських та промислових територій та невеликою часткою освоєних територій.

Задача 3

Завдання: Визначити ступінь перетворення ландшафтів досліджуваної території.

За попередньо побудованою картою скласти таблицю вихідних даних за видом природокористування та площею яку ландшафтний контур займає:

Таблиця 3.3 – Вихідні дані

№ п/п	Вид природокористування	Площа, км ²	частка площі виду природокористування, %	індекс глибини перетворення ландшафту	Ранг антропогенного перетворення
1	Природні території	100	8,8	1	1
2	ліси	156	13,7	1,05	2
3	болота	50	4,4	1,1	3
4	луки	120	10,5	1,15	4
5	Сади та виноградники	150	13,2	1,2	5
6	рілля	500	44	1,25	6
7	Сільська забудова	60	5,3	1,3	7
8	Міська забудова			1,35	8
9	Водосховища, стави та канали	0,2	0,0002	1,4	9
10	Землі промислового використання	0,5	0,0004	1,5	10
	ВСЬОГО	1136,7			

Таблиця 3.4 – Розрахунок ступеня антропогенного перетворення ландшафту

№ п/п	Вид природокористування	частка площі виду природокористування, %	індекс глибини перетворення ландшафту	Ранг антропогенного перетворення	Ступінь антропогенного перетворення
1	Природні території	8,8	1	1	8,8
2	ліси	13,7	1,05	2	28,77
3	болота	4,4	1,1	3	14,52
4	луки	10,5	1,15	4	48,3
5	Сади та виноградники	13,2	1,2	5	79,2
6	рілля	44	1,25	6	330
7	Сільська забудова	5,3	1,3	7	48,23
8	Міська забудова		1,35	8	
9	Водосховища, стави та канали	0,0002	1,4	9	0,12
10	Землі промислового використання	0,0004	1,5	10	0,006
					5,58

Висновок: Досліджувана територія з точки зору її використання може характеризуватися за значенням ступеня антропогенного перетворення, яке дорівнює 5,58 як «середньо перетворені».

3.3 Завдання на практичне заняття

Визначити ступінь перетворення ландшафтів досліджуваної території (з попереднього заняття), розрахувавши: умовну оцінку транспортного навантаження на геосистему, ступінь антропізації та ступінь антропогенного перетворення.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які способи оцінки антропогенного навантаження ?
2. Які параметри безпосередньо характеризують ступінь антропогенного

навантаження ?

3. Які недоліки оцінки за фактичними показниками навантаження?
4. У чому суть бальної оцінки ступеню антропогенного навантаження?
5. Принципи призначення індексів антропогенного перетворення?
6. На чому базується умовна оцінка транспортного навантаження на геосистему?
7. Що враховує ступінь антропізації геосистем?
8. Як виконується оцінка ступеня перетворення ландшафту?
9. Які класи ландшафтів за ступенем перетворення?
10. Які приклади слабо перетворених ландшафтів?
11. Які приклади сильно перетворених ландшафтів?

Контрольна робота 4 ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ

4.1 Загальні положення

Оцінка є методом експертної діагностики екологічної небезпеки використання земель. Вона надає можливість відносної оцінки впливу антропогенного та природного походження на екологічний стан земель.

Як фактори екологічної небезпеки, які належать до природної складової приймаються:

- освоєність території, як показник долі площі, яка використовується тим чи іншим чином;
- розораність території ;
- лісистість;
- частка земель з нахилом більше 2°;
- густота гідрографічної мережі, відношення сумарної довжини водотоків до площі, що розглядається;
- питома доля територій середо стабілізуючого значення (наприклад, сади, ліси, чагарники, луки тощо).

Значення цих показників визначаються з використанням картографічного матеріалу.

Як фактори екологічної небезпеки, що належать до антропогенної складової навантаження на геосистему приймаються:

- кількість населених пунктів даного регіону (або господарств)(визначається за картографічним матеріалом);
- кількість голів крупної рогатої худоби;
- число голів крупної рогатої худоби (КРХ) на 100 га сільгоспугідь;
- густота населення;
- розміщення небезпечних об'єктів ;
- пестицид не навантаження, кг/га;
- хімічне навантаження , кг/га за рік.

Для обох груп факторів екологічної небезпеки розраховується коефіцієнт сумарної екологічної небезпеки природного та антропогенного походження за формулою:

$$E = 100 (k_1 \cdot k_2 \cdot k_i) / n , \quad (4.1)$$

де k_i – значення експертної оцінки факторів;

n – число факторів природної чи антропогенної небезпеки.

Рівень навантаження на територію визначається за індексом забруднення, що розраховується як співставлення значень коефіцієнтів сумарної екологічної небезпеки, за формулою :

$$I_z = E_a - E_n \quad , \quad (4.2)$$

За розрахованим значенням індексу забруднення та використанням шкали рівня антропогенного навантаження (табл.4.1) можна зробити висновок щодо рівня навантаження на територію.

Таблиця 4.1. – Шкала оцінки рівня антропогенного навантаження в залежності від індексу забруднення

№ п/п	Рівень навантаження	Індекс ступеня можливого забруднення
1	Надзвичайно небезпечний	Менш - 10
2	Критичний	-10 –(-5)
3	Значний	-5 – 15
4	Допустимий	Більш 15

Загалом надзвичайно небезпечний рівень навантаження характеризується глибокими і незворотними змінами природи, втратою природних ресурсів і різким погіршенням характеристик ландшафтів. Спостерігається відчутне погіршення здоров'я людей, а також втрата генофонду біоти і унікальних природних об'єктів.

Критичний рівень характеризується значними змінами ландшафтів, що слабо компенсуються, відбувається швидке нарощування загрози виснаження або втрати природних ресурсів, значно погіршуються умови проживання населення. При зменшенні або припиненні антропогенних впливів можлива нормалізація екологічної обстановки, часткове відновлення ландшафтів.

При значному рівні навантаження відмічаються негативні зміни в окремих компонентах ландшафтів, порушення природних ресурсів і деяке погіршення умов проживання населення.

Для нормалізації екологічної обстановки та відновлення ландшафтів недостатньо тільки проведення природоохоронних заходів, необхідно також зниження фактичного навантаження на територію чи окремі ландшафти (агро ландшафти).

4.2 Визначення показників факторів

Показники факторів визначаються згідно таблиці 4.2 . Освоєність території встановлюється як частка площі території, що використовується людиною за виключенням площ середостабілізуючого значення (частка площі, яка знаходиться під забудовою, промисловими об'єктами дорогами

тощо. Визначається за картографічним матеріалом).

Розораність території, частка площі під ріллею (визначається за картографічним матеріалом).

Лісистість території – частка площ під лісовими масивами (визначається за картографічним матеріалом).

Густота гідрографічної мережі представляє відношення сумарної довжини водотоків до площі території (довжина визначається курвіметром по карті). Розраховується за формулою :

$$p = \Sigma L/F \quad , \quad (4.3)$$

де L – довжина всіх поверхневих водотоків території, км;

F - загальна площа території, км²;

Питома вага угідь середостабілізуючого значення (ліси, чагарники, луки і ін.) визначається з використанням карти.

Таблиця 4.2. – Показники природних факторів екологічної небезпеки використання земель

№ п/п	Елементи, що визначають екологічну небезпеку	Значення фактора в частках одиниці (к)
ПРИРОДНА СКЛАДОВА		
1	Освоєність території, %	
	Більше 90	1,0
	80-90	0,9
	70-80	0,7
	60-70	0,5
	Менш 60	0,3
2	Розораність території, %	
	Більше 75	1,0
	65-75	0,9
	55-65	0,8
	45-55	0,7
	Менш 45	0,5
3	Лісистість території, %	
	Більше 40	1,0
	30-40	0,9
	20-30	0,8
	10-20	0,7
	Менш 10	0,5

Продовження таблиці 4.2

4	Густина гідрографічної мережі, км/км ²	
	1,0-2,5	1,0
	0,6-1,0	0,9
	0,3-0,6	0,8
	Менш 0,3	0,6
5	Питома вага угідь середостабілізуючого значення, %	
	Більше 70	1,0
	50-70	0,9
	35-50	0,7
	25-35	0,5
	Менш 25	0,3

Дані елементів, що визначають екологічну небезпеку надаються у вигляді таблиці даних (табл.4.5). Окремо надаються значення коефіцієнта розміщення екологічно небезпечних об'єктів (табл.4.4).

Таблиця 4.3. - Показники антропогенних факторів екологічної небезпеки використання земель

№ п/п	Елементи, що визначають екологічну небезпеку	Значення фактора в частках одиниці (к)
	АНТРОПОГЕННА СКЛАДОВА	
1	Індекс густоти населення, чол./км ² ·число селищ	
	Більше 200	1,0
	150-200	0,9
	100-150	0,8
	50-100	0,7
	Менш 50	0,5
2	Ступінь концентрації тваринництва, ум.ГРХ/100 га сільгоспугідь	
	Більше 200	1,0
	160-200	0,9
	125-160	0,8
	100-125	0,4
	Менш 100	0,2

Продовження таблиці 43

3	Показник розміщення екологічно небезпечних об'єктів (за табл.4.4)	
	0,9-1,0	1,0
	0,8-0,9	0,9
	0,5-0,8	0,7
	0,2-0,5	0,5
	Менш 0,2	0,2
4	Пестицид не навантаження, кг/га за рік	
	Більше 50	1,0
	10-50	0,9
	5-10	0,8
	3,0-5,0	0,7
	1,5-3,0	0,4
	Менш 1,5	0,2
5	Хімічне навантаження, кг/га за рік	
	Більше 400	1,0
	300-400	0,9
	200-300	0,7
	100-200	0,5
	Менш 100	0,3

Таблиця 4.4. – Значення коефіцієнту розміщення екологічно небезпечних об'єктів

№ п/п	Фактор та його складові	Значення коефіцієнту
1	Розміщення на території водозбірного басейну:	
	на вододілі	0,1
	на схилі (між вододільною лінією та долиною ріки)	0,3
	в межах річкової долини	0,9
2	Розміщення по відношенню до водоохоронної зони водотоків та водойм:	
	зовні водоохоронної зони	0,2
	в межах часткової охорони	0,8
	в межах суворої охорони	0,9
	в прибережній смузі	1,0

Продовження таблиці 4.4.

№ п/п	Фактор та його складові	Значення коефіцієнту
3	Розміщення по відношенню до населених пунктів:	
	за межами СЗЗ, зеленої та інших зон	0,2
	на окринній частині зони	0,8
	у безпосередній близькості до селища	1,0
4	Розміщення по відношенню до інших об'єктів:	
	за межами буферної зони охорони	0,1
	в межах буферної зони	0,5
	в межах захисних зон	0,9

Таблиця 4.5 – Вихідні дані для самостійної роботи

№ варіанту	Густина населення, чол./км ²	Число умовних ГРХ на 100 га	Розміщення небезпечних об'єктів	Пестицидне навантаження, кг/га за рік	Хімічне навантаження, кг/га за рік
1	230	100	на вододілі	10	56
2	134	120	на схилі (між вододільною лінією та долиною ріки)	20	140
3	25	130	в межах річкової долини	0,4	230
4	134	140	на вододілі	1,0	245
5	126	60	зовні водоохоронної зони	2,5	350
6	145	70	в межах часткової охорони	15	400
7	25	190	в межах суворої охорони	10	10
8	34	200	в прибережній смузі	24	500
9	78	170	в межах буферної зони	200	410
10	98	150	у безпосередній близькості до селища	75	220

Приклад розрахунку

Завдання: зробити оцінку рівня навантаження на ландшафти території, для якої викладачем наданий картографічний матеріал. Вихідні дані природних факторів визначаються за картою, антропогенних – за таблицею, варіант визначається за останньою цифрою залікової книжки. Вихідні дані та розрахунок коефіцієнтів сумарної екологічної небезпеки надати у формі таблиці 4.6.

Таблиця 4.6. Розрахунок коефіцієнтів сумарної екологічної небезпеки для природних факторів.

Показники	Площа, га	Площа, %	Значення фактора	Значення коефіцієнту сумарної екологічної небезпеки
1. Освоєність	23	22,5	0,3	
2. Розораність	46	43	0,5	
3. Лісистість	13	12,1	0,7	
4. Густота гідрографічної мережі	14,02		1	
5. Середостабілізуючі угіддя	25	22,4	0,3	
Всього	107			1,98
				Значення коефіцієнту сумарної антропогенної небезпеки
Індекс густоти	230x2=460		1,0	
Ступінь концентрації тваринництва	100		0,4	
Коефіцієнт розміщення небезпечних об'єктів на вододілі			1,0	
Пестицидне навантаження	10		0,9	
Хімічне навантаження	50		0,3	
				10,8

$$I_3 = 1.98 - 10.8 = - 8,82$$

За шкалою ситуація характеризується як критична.

Висновок: У зв'язку з тим, що за значенням індексу ступеня можливого забруднення екологічний стан території характеризується як критичний, необхідно застосовувати заходи зі зниження антропогенного навантаження. В першу чергу необхідно проаналізувати необхідність застосування пестицидів та агрохімікатів, оптимізувати схему природокористування, збільшивши території природні.

Завдання для виконання індивідуального завдання

Зробити оцінку рівня навантаження на ландшафти території. Вихідні дані надаються викладачем. Завдання виконується на листах формату А4. Текст складається з теоретичної частини та розрахунку коефіцієнтів сумарної екологічної небезпеки у формі таблиці 4.6. Вихідні дані природних факторів визначаються за картою, антропогенних – за таблицею, варіант визначається за останньою цифрою залікової книжки. Висновки повинні містити рекомендації відповідно до результатів розрахунку.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що представляє собою екологічна оцінка земель?
2. Які фактори екологічної небезпеки належать до природної складової?
3. Які фактори екологічної небезпеки розглядаються як антропогенні?
4. Як розраховується коефіцієнт сумарної екологічної небезпеки для природної та антропогенної складової?
5. Як розраховується індекс забруднення?
6. Що представляє індекс забруднення?
7. Які рівні навантаження на територію за значенням індексу забруднення?
8. Яким чином визначається значення фактору?
9. З якою метою робиться оцінка?

Література

1. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології. - К.: Либідь, 1993. – 224 с.
2. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. – М.: Высшая школа, 1991. – 266 с.
3. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект: Навч. Посібник. –Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
4. Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С.Ю. Ландшафтна екологія: Навч. Посібник. – К.: Лібра, 2007. – 280 с.
5. Соколов Ю.Н. Структура ландшафтов. – К.: УМК ВО, 1992. – 59 с.
6. Соколов Ю.Н. Экология человека. Системный подход.– Одесса: 1996. – 116 с.
7. Соколов Ю.М. Ландшафтна екологія. – Одеса: ТЕС, 2004. – 51 с.