



Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування

Кафедра землеустрою, кадастру, моніторингу земель та
геоінформатики

05-05-41

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни
“**Ландшафтна екологія**”
для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона
навколишнього середовища та збалансоване природокористування»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано методичною
комісією за напрямом підготовки
6.040106 «Екологія, охорона
навколишнього середовища та
збалансоване природокористування»
Протокол № 6 від 27.05.2014р.

Рівне 2014

Методичні вказівки для проведення практичних занять з дисципліни «Ландшафтна екологія» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / В.С. Мошинський, Ж.В. Наконечна - Рівне: НУВГП, 2014 – с.35

Упорядники: В.С., д.с-г.н., професор кафедри землеустрою, кадастру, моніторингу земель та геоінформатики, Ж.В. Наконечна, асистент кафедри землеустрою, кадастру, моніторингу земель та геоінформатики

Відповідальний за випуск: В.С. Мошинський, д.с-г.н., професор, завідувач кафедри землеустрою, кадастру, моніторингу земель та геоінформатики

	Національний університет водного господарства та природокористування
ЗМІСТ	
ВСТУП.....	3
1. Тематика практичних занять.....	4
2. Методичні рекомендації до виконання практичної частини.....	5
3. Розподіл балів, що присвоюються студентам.....	32
4. Рекомендована література.....	33
5. Інформаційні ресурси.....	34
6. Додатки.....	35

©Мошинський В.С.,
Наконечна Ж.В., 2014
© НУВГП, 2014

ВСТУП

Метою вивчення дисципліни є основа викладення основних теоретичних і методологічних положень дисципліни дати загальні поняття про роль ландшафтної екології у дослідженні природної реальності, оцінці і прогнозування стану геоекосистем та у вирішенні практичних проблем раціонального природокористування. Ознайомити студентів з принципами просторової та системної диференціації географічної оболонки, особливостями її функціонування та динаміки.

У процесі виконання практичних завдань заплановано прищепити студентам навички природного тематичного картографування, концептуального та математичного моделювання природних систем, системного врахування вертикальної та горизонтальної будови географічних систем різних ландшафтних територіальних структур, ландшафтно-екологічного підходу до природокористування, оцінки та прогнозування змін у геоекосистемах при їхній природній та техногенній трансформації.

В результаті вивчення “Ландшафтної екології” студенти повинні

з н а т и:

- принципи геосистемності організації території;
- закони і закономірності функціонування геоекосистем;
- методичні підходи до організації функціонального використання та охорони земель;

в м і т и:

- укладати тематичні карти та профілі;
- оцінювати стан геоекосистем;
- здійснювати моніторинг об’єктів довкілля;
- прогнозувати зміни навколишнього середовища;
- розробляти проекти раціонального природокористування.

1. Тематика практичних занять

№ з/п	Назва	Кількість годин
1	Побудова геоморфологічної тематичної карти	2
2	Побудова тематичної карти четвертинних відкладів	2
3	Побудова тематичної ґрунтової карти	2
4	Побудова ландшафтних профілів	2
5	Побудова великомасштабної ландшафтно-карти генетико-морфологічної ЛТС	2
6	Побудова та аналіз карти генетико-морфологічної ЛТС	4
7	Побудова та аналіз карти позиційно-динамічної ЛТС	4
8	Побудова та аналіз картосхеми біоцентрично-мережевої ЛТС	4
9	Розробка та обґрунтування раціональної структури угідь	2
В С Ї О Г О		24

2. Методичні рекомендації до практичних занять

Практичне заняття № 1

Тема: Укладання геоморфологічної карти

Мета: За допомогою вихідних матеріалів (додаток 1) на навчальній топографічній основі М 1:50000 укласти тематичні контури і скласти геоморфологічну карту.

План практичного заняття

1. Укласти кольорову або чорно-білу геоморфологічну карту згідно завдання.

2. Розробити легенду до геоморфологічної карти

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Питання для обговорення

1. Приклади форм рельєфу.
2. Картографування форм рельєфу.
3. Морфоструктури і морфо скульптури.
4. Зв'язок геоморфологічна будова території з її землеустроєм.
5. Вплив морфологічного плану території на її геосистемну будову по горизонталі.

Основні поняття

1. На спеціальній геоморфологічній карті мають бути показані реально існуючі мезоформи рельєфу (морфоскульптури). Сюди відносяться: річкові долини, моренні та зандрові рівнини, лесові рівнини, еолові форми рельєфу, річкові заплави, надзаплавні тераси, торфовища, кінцево-моренні утворення; моренні, еолові, дедуаційні, водо-ерозійні форми рельєфу у межах рівнин різного походження тощо). Елементи рельєфу необхідно показувати на карті за відмінностями їх зовнішнього вигляду і походження. Морфоскульптури розділяються на карті межами, виділяються кольором або штриховкою.

У табл. 4.1. наведено типову аналітичну легенду до геоморфологічної карти М 1:50000.

2. Межі форм рельєфу встановлюємо на підставі аналізу поверхні рельєфу, описаної горизонталями на топографічній основі, а також на підставі врахування віку та генезису четвертинних відкладів.

Генезис форм рельєфу встановлюємо за даними про генезис четвертинних відкладів (додаток 1), якими складені ті чи інші морфоскульптури, а також на підставі загального аналізу поверхні рельєфу.

Для кожної розробленої студентом геоморфологічної карти створюється своя легенда згідно з вищенаведеною типовою. При цьому до легенди заносяться лише ті форми рельєфу відповідних генетичних категорій, які дійсно зустрічаються на учбовій території.

Рекомендована література: основна – [4, 5, 6, 23].

Таблиця 4.1

Легенда геоморфологічної карти

Генетичні категорії та форми рельєфу	Позначення на карті	
	Кольоровий	Чорно-білий
1	2	3
I. Структурний рельєф		
II. Вулканогенний рельєф		
III. Вироблений рельєф (структурно-денудайфійний) Утворений внаслідок препарування субгоризонтальних пластів осадових порід	ПАЛЬОВИЙ	

продовження таблиці 4.1

IV. Денудаційний рельєф Створений глибинною і бічною ерозією рік: А - поверхні скульптурних річкових терас, Б - ерозійні схили у розвитку Створений ерозією, але перероблений силовими процесами - денудаційно-ерозійні схили річкових долин	А - субгоризонтальні поверхні	
	ТРАВ'ЯНО-ЗЕЛЕНИЙ	
	Б – схили	
	СМАРАГДОВО-ЗЕЛЕНИЙ	
V. Акумулятивний рельєф Створені річковою акумуляцією річкові тераси і рівнини Створені водно-льодовиковими потоками зандрові рівнини Створені діяльністю вітру еолові рівнини	БРУНАТНО-ЗЕЛЕНИЙ	
	ТРАВ'ЯНО-ЗЕЛЕНИЙ	
	ЗЕЛЕНУВАТО-ОЛИВКОВИЙ	
	ЛИМОННО-ЖОВТИЙ	

Практичне заняття № 2

Тема: Укладання карти четвертинних відкладів

Мета: 1. За допомогою вихідних матеріалів (додаток 1) на навчальній топографічній основі М 1:50000 укласти тематичні контури і скласти карту четвертинних відкладів.

План практичного заняття

1. Укласти кольорову карту четвертинних відкладів згідно завдання.
2. Розробити легенду до карти четвертинних відкладів.
3. Проаналізувати співвідношення карти четвертинних відкладів та

геоморфологічної карти.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Питання для обговорення

1. Четвертинні відклади.
2. Яруси у четвертинній системі.
3. Четвертинних відкладів різної літології.
4. Використання у ландшафтознавстві карти четвертинних відкладів.

Основні поняття

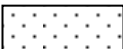
1. До четвертинної системи відносяться породи верхньої системи кайнозойської групи. Максимальний вік четвертинних (антропогенових) відкладів 0,7-1 млн. років. У сучасній геології прийнятий поділ четвертинної системи на 4 відділи (відклади): древній еоплейстоцен, середній (мезоплейстоцен) новий (неоплейстоцен) і сучасний (голоцен). Крім того традиційно четвертинні відклади поділяють за віком на сучасні (Q_{IV}), верхньочетвертинні (Q_{III}), середньочетвертинні (Q_{II}) і нижньочетвертинні (Q_I).

При картографуванні четвертинних відкладів, що виходять на денну поверхню Землі (без врахування ґрунтових відмін), кольором показують генезис порід, відтінками - вік порід і штриховкою - літологію порід. На картах та розрізах використовують наступні кольори: алювіальні - зелений, делювіальні - помаранчевий, флювіогляціальні - оливковий, еолово-делювіальні - червоний (рожевий), лімногляціальні - світло брунатний, відклади боліт - сірий. Відтінок тим темніший, чим древніші відклади за віком. Літологія порід позначається штриховкою поверх розфарбування. Типова легенда карти четвертинних відкладів М 1:50000 наведена у таблиці 5.1.

Рекомендована література: [4, 5, 6, 13, 18].

Таблиця 5.1

Легенда до карти четвертинних відкладів

Генезис		Вік		Літологія	
Алювіальні	a	Сучасні	Q_{IV}	Піски	
Делювіальні	d	Верхньочетвертинні	Q_{III}	Супіски	

продовження таблиці 5.1

Флювіогляціальні (водно-льодовикові)	fg	Середньо-четвертинні	Q _п	Суглинки і глини	
Еолово-делювіальні	vd	Нижньо-четвертинні	Q _і	Лесоподібні суглинки	
Лімногляціальні (озерно-льодовикові)	lg			Торф	
Відклади боліт	b				

2. Межі контурів на карті четвертинних відкладів визначаємо шляхом інтерполяції даних (див. стратиграфічні індекси та описи у додатку 1) про склад четвертинних відкладів у точках спостереження (розвідувального буріння). При цьому слід враховувати положення меж форм рельєфу та ситуацію згідно топографічної карти.

До кожної розробленої студентом карти четвертинних відкладів створюється своя легенда згідно з вищенаведеною типовою.

Практичне заняття № 3

Тема: Укладання карти Ґрунтового покриву

Мета: За допомогою вихідних матеріалів (додаток 1) на учбовій топографічній основі М 1:50000 укласти ґрунтову карту.

План практичного заняття

1. Укласти кольорову ґрунтову карту згідно завдання.
2. Розробити легенду до ґрунтової карти.
3. Проаналізувати співвідношення карти четвертинних відкладів та ґрунтової карти.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Питання для обговорення

1. Ґрунти як „дзеркало ландшафту”.
2. Основні таксономічні ранги класифікації ґрунтового покриву.
3. Позначення на ґрунтовій карті тип ґрунту та його вид.
4. Використання у ландшафтознавстві ґрунтових карт.
5. Вплив материнської (четвертинного віку) порода на склад і властивості ґрунту.

Основні поняття

Ґрунт – „дзеркало ландшафту”. Ґрунтова карта має вирішальне значення як для складання ландшафтно́ї карти, так і для проведення землеустрою взагалі.

При картографуванні ґрунтового покритву та при побудові ґрунтових профілів застосовують такі позначення: тип ґрунту – виділяють кольором, підтип – виділяють відтінком основного кольору, рід – виділяють затемненням або відтінком, вид – позначають у індексі ґрунтового контуру, різновид та розряд – зазначають у легенді. Крім того індекс ґрунту, який зображується у центрі кожного ґрунтового контуру вказує на основні класифікаційні ознаки – тип, підтип і вид. За необхідності позначаються і родові ознаки.

Скласти ґрунтову карту слід під керівництвом викладача на підставі завдання (додаток 1) з врахуванням всього наявного картографічного матеріалу.

Типова легенда до ґрунтової карти М 1:50000 наведена у таблиці 6.1.

Для кожної розробленої студентом ґрунтової карти створюється своя легенда згідно з вищенаведеною типовою.

Рекомендована література: [4, 5, 6, 13, 18].

Таблиця 6.1

Типова легенда до ґрунтової карти

Індекс	Зображення на карті	Назва ґрунту	Гранулометричний склад, генезис	Ґрунто-творна порода	Умови розташування за рельєфом	Площа	
						га	%
1	2	3	4	5	6	7	8
P_G^{D2}	РОЖЕВИЙ	Дерново-підзолистий глеюватий	Пісок зв'язний	fg	зандрові рівнини		
$P_{ГОГ}^{D2}$	РОЖЕВИЙ ЗАТЕМНЕНИЙ	Дерново-підзолистий глесвий	Супісок легкий	lg	аккумулятивні рівнини		

продовження таблиці 6.1

L_2^3	СВІТЛО-СІРИЙ	Сірий лісовий	Суглинок легкий лесовидний	vd	лесові рівнини		
L_{CG2}^2	ТЕМНО-СІРИЙ	Сірий лісовий ґрунтово-глеюватий	Супісок важкий лесовидний	vd	надзаплавні тераси, лесові рівнини		
L_q^2	ТЕМНО-ЗЕЛЕНИЙ	Лучно-чорноземний	Промитий лесовидний суглинок	vd	улоговини, тераси		
A_{BL}^3	СВІТЛЮ-ЗЕЛЕНИЙ	Алювіальний лучно-болотний	Суглинок середній	a	заплава		
B_V^{TG3}	БЛАКИТНИЙ	Болотний верховий торфого-лейовий	Торф	b	верхові болота		
B_H^{T3}	СИНІЙ	Болотний низинний торфований	Торф	b	низинні болота		
χ_3^1	БУРИЙ	Чорнозем звичайний	Суглинок середній лесовидний	vd	рівнини і пологі схили		

Практичне заняття № 4

Тема: Ландшафтно-типологічне картографування для потреб землеустрою. Побудова Ландшафтних профілів

Мета: 1. Встановити необхідність вивчення типологічної структури ландшафту для потреб землеустрою; 2. Ознайомитись з методикою польових ландшафтних досліджень; 3. Побудувати комплексні ландшафтні профілі.

План практичного заняття

1. Побудувати ландшафтні профілі по лініях (поперечниках) I-I,

2. Скласти планові смуги у вигляді ландшафтної карти.

3. Скласти єдину легенду до ландшафтних профілів та планових смуг.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Питання для обговорення

Основні поняття

1. Основою для вивчення типологічної структури ландшафту служать матеріали його картографування. Однієї ґрунтової карти недостатньо для проведення якісної оцінки земельного фонду. Для проведення прогностно-передпроектних землевпорядних робіт необхідне ландшафтне обстеження території і складання середньо- і великомасштабних ландшафтних карт, які з позицій множинності ландшафтних територіальних структур називаються картами генетико-морфологічної ЛТС.

При великомасштабному ландшафтному картографуванні (М 1:100000 і більше) на карті виділяються морфологічні частини ландшафту - урочища і фації (мікрогеохори і геотопи), які складають його конкретний вигляд та властивості.

Одна з основних задач комплексного вивчення ландшафтних особливостей території полягає у виявленні геосистем, нанесенні їх ареалів на карту, їх типізації і оцінці природних можливостей для сільського господарства, та інших потреб.

1. Технологія ландшафтного картографування передбачає:

1) Складання ландшафтної карти-гіпотези, за якою намічаються польові маршрути, вузлові ділянки для комплексного вивчення геосистем (точки спостереження).

2) Рекогносцирувальне обстеження території.

3) Власне польова ландшафтна зйомка.

Основним методом великомасштабного картографування ландшафтів є маршрутно-площова зйомка - сполучення маршрутів з комплексним дослідженням морфологічної структури ландшафтів на вузлових ділянках. На вузлових ділянках визначають літологічний склад поверхневих відкладів, форми рельєфу, умови зволоження, ґрунтово-рослинний покрив, сучасні фізико-географічні процеси, що змінюють ландшафт.

Вся інформація реєструється у спеціальних бланках, які заповнюються у полі. Крім опису окремих точок, встановлюються межі геосистем.

3. Підчас маршрутних спостережень між вузловими ділянками закладаються комплексні польові ландшафтні профілі, вони дають змогу просліджувати взаємозв'язки природних компонентів ландшафтно-типологічних комплексів по вертикалі, виявити їх поширення в різних природних районах, встановити їх специфічні природні особливості.

На ландшафтних профілях показують:

- геологічний фундамент у кольорі, або штриховкою;
- ґрунтові різновиди (літерними символами і кольором);
- рослинність (арабськими цифрами або кольором);
- форми рельєфу (римськими цифрами);
- геосистеми (назва прописом);
- по осі ординат відкладаються відмітки точок у метрах;
- по осі абсцис відкладаються відстані у км (масштаби стандартні);
- межі геосистем показують суцільними або пунктирними лініями.

Межі між геосистемами (видами геосистем) визначаються переважно за орогеоморфологічними і ґрунтово-біологічними критеріями. Ознаками розмежування урочищ (мікрогеохор) частіше є відмінності у літологічній будові та рослинному покриві. Виділення фаций (геотопів) в середині урочищ проводять за зміною рослинності, як найкращого індикатора (див. практичну роботу № 2).

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Питання для обговорення

1. Основні одиниці ландшафтного картографування.
2. Великомасштабні ландшафтні карти.
3. Карта-гіпотеза.
4. Маршрутно-площова зйомка
5. Фаяції на середньомасштабних ландшафтних картах

Рекомендована література: [8, 9, 13, 1, 18].

Практичне заняття № 5

Тема: Укладання великомасштабної ландшафтної карти (карти генетико- морфологічної ЛТС)

Мета: На основі комплексу укладених раніше природних тематичних карт і ландшафтних профілів укласти ландшафтну карту (карту генетико-морфологічноть ЛТС) М 1:50000 і розробити до неї легенду.

План практичного заняття

1. Укласти кольорову (або чорно-білу за завданням викладача) ландшафтну карту М 1:50000 і розробити до неї легенду.
2. Зробити висновок про ландшафтну структуру даної території, дати рекомендації щодо подальшого використання земельних угідь і водних ресурсів.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Питання для обговорення

1. Основні критерії виділення урочища (мікрогеохори).
2. „Чіткість” меж між геосистемами.
3. Різниця між урочищем і групою (видом) урочищ.
4. Ознаки урочищ вказуються у легенді.

Основні поняття

1. При ландшафтному картографуванні беруться до уваги всі природні фактори даного природного комплексу (геосистеми). Значення дах факторів різне (див. практичні роботи № 2,8). Так, за М.А. Солицевим, для виділення самостійного ландшафту (макрогеохори) необхідні такі основні умови: 1) територія повинна мати однорідний літологічний фундамент; 2) після утворення фундаменту наступна історія розвитку ландшафту на всьому його просторі повинна була протікати однаково (врахування зледеніння, морської трансгресії тощо); 3) клімат однаковий на всьому просторі ландшафту. За таких умов на території кожного ландшафту створюється певний набір скульптурних форм рельєфу, водойм, ґрунтів, біоценозів і, в результаті, простих геосистем - урочищ і фацій (мікрогеохор і геотопів). Іншими словами однорідність ландшафту полягає у єдності геологічного фундаменту, типу рельєфу і клімату.

Основними ознаками, що обумовлюють просторову диференціацію ландшафтів і урочищ є будова і властивості геологогеоморфологічної основи і біогенні компоненти (ґрунт, рослинність і тваринний світ). У меншій мірі - кліматичні і гідрологічні фактори (місцевий клімат, режими зволоження і стоку тощо), тому що вони більш мінливі.

Сучасні сільськогосподарські угіддя не слід приймати у якості морфологічних одиниць ландшафтів. Необхідно знаходити природні межі, тобто встановлювати межі природного ландшафту.

Виділення геосистем і їх картографування рекомендуємо проводити у послідовності: урочище - ландшафт. Тобто виділені урочища групуються за принципом однорідності (подібності) основних ландшафтотворних факторів (крутизна схилів, ступінь і

глибина розчленування, експозиція та ін.). Групи урочищ об'єднують у відповідні ландшафти.

Необхідно проводити екстраполяцію даних на території, не охопленій дослідженнями.

Кожному виду урочищ (мікрогеохор) на ландшафтній карті присвоюється свій цифровий індекс і певний колір розфарбування, що складає основу легенди до ландшафтної карти.

Легенду до ландшафтної карти рекомендуємо укладати з урахуванням таких положень:

- 1) Геосистеми (їх групи) у легенді розташовуються у послідовності: від вододільних до заплавних (долинних), від сухих місцеперебувань до вологих, від геосистем з легкими за механічним складом відкладами до геосистем з відкладами важкого гранулометричного складу (торфові-піщані-супіщані-суглинкові-глинисті), від потужних відкладів до малопотужних, від незмитих ґрунтів до змитих і т. ін.
- 2) Схили балок (особливо круті) на карті узагальнюються.
- 3) При виділенні терасових геосистем головна увага приділяється їх природним властивостям, відкладам, якими вони складені тощо. Номер тераси в їх назві не пишеться.
- 4) При виділенні геосистем за ступенем зволоженості потрібно враховувати властивості ґрунтів і рослинного покриву (неоглеєні, глеюваті, глейові, болотні ґрунти; сухі, вологі, заболочені ліси; короткозаплавні, довго-заплавні луки тощо).
- 5) Геосистеми повинні розташовуватись у порядку зростання ієрархії, а саме: урочища (види мікрогеохор), ландшафти (види макрогеохор).
- 6) Групи урочищ (урочища) нумеруються арабськими цифрами, ландшафти - римськими цифрами.
- 7) Зміст кожної геосистеми розкривається чотирма ознаками: рельєф, четвертинні відклади, ґрунт, рослинність. Наприклад: „Нижньотерасова рівнина, складена супісками з дерновими ґрунтами під сосняком зеленомоховим”. Якщо замість природної рослинності нині існують сільськогосподарські угіддя, вказують: „під ріллею”, або „розорані”.
- 8) Урочища слід групувати за оро-геоморфологічними ознаками, або за ступенем дренажності території (за завданням викладача).
- 9) Назви ландшафтам присвоюються за власними назвами найближчих географічних об'єктів, або населених пунктів.

Шляхом ландшафтного картографування земельного фонду виконується одне з головних завдань вивчення природно-територіальної диференціації конкретного району - вивчення

ландшафтно-типологічних відмінностей. Ландшафтні карти, поряд з іншими даними є вихідним матеріалом при розробці систем ведення сільського господарства, схем і проектів землеустрою.

Рекомендована література: [8, 9, 13, 17, 18].

Практичне заняття № 6

Тема: Побудова та застосування графічних і матричних моделей генетико-морфологічної ландшафтно-територіальної структури (ЛТС)

Мета: 1. Ознайомитися зі способами опису генетико-морфологічних ЛТС; 2. На основі ландшафтно-екологічної карти генетико-морфологічної ЛТС накреслити граф сусідства мікрогеохор; 3. Побудувати матриці сусідства A^+ , A^l та A^n ; 4. Побудувати матриці подібності та граф подібності ЛТС; 5. Розрахувати контрастність ЛТС за зволоженістю, рельєфом, літологією, ґрунтами; 6. Встановити основні фактори територіальної диференціації генетико-морфологічної ЛТС.

План практичного заняття

1. Встановити, яка з досліджуваних геосистем має найбільше сусідів.
2. Яка з досліджуваних геосистем є найбільш „відкритою” і відносно якого „сусіда”?
3. Яка з досліджуваних геосистем є найбільш „замкнутою” („незалежною”)?
4. Від якої геосистеми найбільш залежні інші геосистеми?
5. Вкажіть дві генетично найближчі геосистеми.

Норма часу (за навчальною програмою): 4 год.

Питання для обговорення

1. Генетико-морфологічна ЛТС.
2. Геосистеми які складають генетико-морфологічну ЛТС.
3. Побудова матриць A^+ , A^l та A^n .
4. Елементи, що складається граф.
5. Дистанційний коефіцієнт.
6. Різниця між метричними та топологічними характеристиками ЛТС.

Основні поняття

ЛТС будь-якого типу можна зобразити у вигляді графа, вершинами якого є геосистеми, а дугами - просторові відношення між ними (рис 1, б).

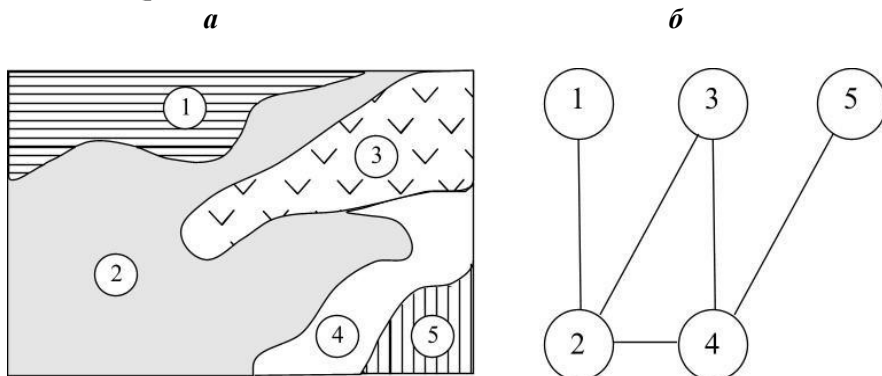


Рис 1. Фрагмент карти генетико-морфологічної ЛТС (а) і граф сусідства геосистем (б). 1,2...5 – номери мікрогеохор

Зручним для аналізу ландшафтної структури є також зображення ЛТС у вигляді матриць сусідства. Існує декілька варіантів таких матриць в залежності від способу розрахунку елементів матриць. Так у матриці сусідств A^+ елементами є одиниці, якщо геосистеми межують між собою, або нулі, якщо не мають спільної межі. У матриці A^l значення елементів розраховують за формулами:

$$a_{ij} = l_{ij} / l_i, a_{ji} = l_{ij} / l_j, a_{ij} \neq a_{ji}, \quad (1)$$

де l_{ij} - довжина спільної межі між геосистемами i - го та j - го видів;

l_i, l_j - довжина меж усіх контурів геосистем i - го та j - го видів відповідно.

Матриця A^l характеризує метричні та топологічні особливості ЛТС. Тільки топологічні особливості описує матриця A^n елементи якої розраховують за формулами:

$$d_{ij} = n_{ij} / n_i, d_{ji} = n_{ij} / n_j, d_{ij} \neq d_{ji} \quad (2)$$



де n_{ij} - кількість контурів геосистеми j - го виду, з якими геосистема i - го виду має спільну межу;

n_i, n_j - кількість контурів геосистем i - го та j - го видів відповідно (табл. 1- 3).

Таблиця 1 - Матриця сусідств A^+

Мік ро гео хора	1	2	3	4	5	Σ
1	0	1	0	0	0	1
2	1	0	1	1	0	3
3	0	1	0	1	0	2
4	0	1	1	0	1	3
5	0	0	0	1	0	1
Σ	1	3	2	3	1	

Таблиця 2 - Матриця сусідств A^I

Мік ро гео хора	1	2	3	4	5	Σ
1	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,38
2	0,28	0,00	0,40	0,20	0,00	0,88
3	0,00	0,78	0,00	0,22	0,00	1,00
4	0,00	0,39	0,21	0,00	0,26	0,86
5	0,00	0,00	0,00	0,42	0,00	0,42
Σ	0,28	1,55	0,61	0,84	0,26	

Таблиця 3 - Матриця сусідств A^n

Мік ро гео хора	1	2	3	4	5	Σ
1	0	1	0	0	0	1
2	1	0	1	1	0	3
3	0	1	0	1	0	2
4	0	1	1	0	1	3
5	0	0	0	1	0	1
Σ	1	3	2	3	1	

Таблиця 4 - Матриця подібності

Мік ро гео хора	1	2	3	4	5	Σ
1	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,38
2	0,28	0,00	0,40	0,20	0,00	0,88
3	0,00	0,78	0,00	0,22	0,00	1,00
4	0,00	0,39	0,21	0,00	0,26	0,86
5	0,00	0,00	0,00	0,42	0,00	0,42
Σ	0,28	1,55	0,61	0,84	0,26	

Ступінь генетичної близькості двох геосистем можна визначити за допомогою статистичних показників, наприклад дистанційного коефіцієнта (зваженої евклідової дистанції):

$$D_{ab} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \left(\frac{x_{ai} - x_{bi}}{x_{ai} + x_{bi}} \right)^2, \quad (3)$$

де α_i ваговий коефіцієнт i - ї змінної ;

x_{ai}, x_{bi} - значення i - ї змінної у геосистемах А і В відповідно;

n - кількість змінних, за якими порівнюють геосистеми.



Показник подібності геосистем розраховуємо за формулою

$$P_{ab} = 1 - D_{ab}, \quad (4)$$

Для розрахунків використовуємо таблицю 5. Результати розрахунків наводимо у вигляді графа подібності та матриці подібності ЛТС (табл. 4).

Таблиця 5
Значення показників (змінних) основних географічних компонентів учбової території

Дочетвертинні породи $\alpha_1=0,12$		Четвертинні відклади $\alpha_2=0,22$		Ґрунти $\alpha_3=0,40$		Рослинність $\alpha_4=0,26$	
назва	p , г/см ³	назва	d , г/см ³	індекс	Γ , %	назва	F_N , т·10 ² /км ²
Крейда	2,1	Суглинки :		$\mathcal{C}$	10	Широкол истяні ліси	12
Неогенові супіски	1,5	важкі	1,1	$\mathcal{L}_q$	8	Мішані ліси	9
Алювіальні суглинки	1,4	середні	1,2	$\mathcal{L}$	5	Хвойні ліси	7
Лесоподібні суглинки	1,2	легкі	1,3	$\mathcal{L}^H$	1	Степове різно- трав'я	6
		Супіски	1,4	$\mathcal{A}_{БЛ}$	12	Лучне різно- трав'я	6,5
		Піски	1,6	$\mathcal{B}_H$	80	Болотна росли- нність	20
		Торф	0,3	$\mathcal{B}_B$	90		

Рекомендована література: [1, 4, 13, 18].

Практичне заняття № 7

Тема: Побудова та застосування графічних і матричних моделей позиційно-динамічної ЛТС

Мета: 1. Ознайомитись зі способами опису позиційно-динамічних ЛТС; 2. Навчитися застосовувати чисельні та графічні методи розрахунку показників геосистеми позиційно-динамічної ЛТС.

План практичного заняття

1. Побудувати граф подібності положення ландшафтних смуг та провести його аналіз.
2. Побудували графічну балансову модель потоку речовини між ландшафтними смугами за завданням викладача.
3. Оцінили інтенсивність ерозії та акумуляції речовини.
4. Розрахували індекси елювіальності, транзитності та акумулятивності.

Норма часу (за навчальною програмою): 4 год.

Питання для обговорення

1. Від чого залежить міграція речовини між геосистемами?
2. Які геосистеми Вашої позиційно-динамічної ЛТС мають найвищу імовірність забруднення?
3. Що характеризують індекси елювіальності, транзитності, акумулятивності, Маргалефа-Гутієрес?

Основні поняття

1. При побудові графічних моделей позиційно-динамічної ЛТС необхідно пам'ятати, що дуги проводяться лише при наявності горизонтального потоку між геосистемами. Те саме стосується матриць сусідства A^+ , A^l , A^n .

Більш повну позиційну характеристику цієї ЛТС можна отримати, визначивши для кожної пари геосистем ступінь подібності їх у структурі парадинамічного району:

$$K_{ij} = n_{ij} / (n_{ij} + n_j - n_i), \quad (5)$$

де: K_{ij} - ступінь подібності;

n_{ij} - кількість ландшафтних смуг, з якими межують i - та j - та смуги;

n_i - кількість ландшафтних смуг, з якими смуга i - го виду має спільну межу;

n_j - те саме для смуги j - го виду.

2. Якщо, наприклад, рис.1а вважати фрагментом карти позиційно-динамічної ЛТС, а напрямком потоку вважати напрямок зверху-вниз то для випадку ґрунтової ерозії графічна модель позиційно-динамічної ЛТС буде мати вигляд орієнтованого графа, зображеного на рис. 2.

Масу речовини, що переміститься з i - ї до j - ї геосистеми за будь-який проміжок часу M_{ij} орієнтовно можна розрахувати за формулою:



$$M_{ij} = \frac{\alpha_i Q_i S_i l_{ij}}{10 L_{hi}} \quad (6)$$

де: α_i - середній кут нахилу i - ї геосистеми до горизонтальної площини, град;

Q_i - інтенсивність виносу речовини з i - ї геосистеми, т/га/рік, кг/га/рік, мм/рік

тощо;

S_i - площа i - ї геосистеми, га, км² тощо;

l_{ij} - довжина межі між i - ю та j - ю смугами;

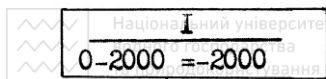
L_{hi} - довжина нижньої межі i - ї смуги.

Інтенсивність виносу речовини для умов лісостепу та Полісся України при середньому ухилі поверхні $\alpha = 10^\circ$ приймаємо за таблицею 6.

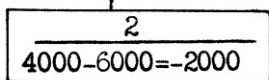
Таблиця 6

Інтенсивність виносу речовини рухомими водами

№ п/п	Показники	Значення	Одиниці виміру
1.	Профіль ґрунтів: дернового типу ґрунтоутворення	10...20	т/га/рік
		0,3...0,8	мм/рік
	підзолистого типу ґрунтоутворення	15...30	т/га/рік
		0,5...1,0	мм/рік
2.	Валовий азот	30...60	кг/га/рік
3.	Рухомий фосфор	20...40	кг/га/рік
4.	Рухомий калій	150...300	кг/га/рік
5.	Перегній	0,5...1	т/га/рік
6.	Пестициди	3...10	кг/га/рік



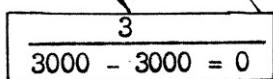
2000



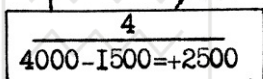
3000

3000

2000



1000



1500

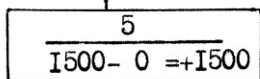
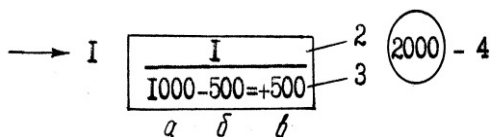


Рис. 2. Графічна балансова модель потоку речовини між ландшафтними смугами



- 1 - напрямок переносу речовини;
- 2 - номер ландшафтної смуги;
- 3 - маса речовини, т :
 - а - що надходить до смуги;
 - б - що зноситься зі смуги;
 - в - баланс для смуги.
- 4 - маса речовини, що переноситься до суміжної смуги, т

3. Специфічними показниками структури парадинамічного району є індекси елювіальності (I_e), транзитності (I_t) та акумулятивності (I_a):

$$I_e = \frac{S_e + 0,5(S_{etr} + S_{ea})}{S_a + S_{tr} + 0,5(S_{etr} + S_{ea})}; \quad (7)$$

$$I_t = \frac{S_{tr} + 0,5S_{etr}}{S_a + S_{re} + S_{ea} + 0,5S_{etr}}; \quad (8)$$

$$I_a = \frac{S_a + 0,5S_{ea}}{S_e + S_{tr} + S_{etr} + 0,5S_{ea}}; \quad (9)$$

де: S_e , S_{tr} , S_{ea} , S_{etr} – площі відповідно елювіальних, транзитних, акумулятивних, елювіально-акумулятивних та транселювіальних ландшафтних смуг.

4. Кількісним показником ступеня зв'язності ландшафтних смуг горизонтальними потоками у межах ландшафтного ярусу є індекс Маргалефа-Гутієрес:

$$C = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{n-1} a_{ij} \frac{S_i S_j}{S^2} \bigg/ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{n-1} \frac{S_i S_j}{S^2}, \quad (10)$$

де: S_i та S_j - площі ландшафтних смуг; n – їхня кількість; S - площа ландшафтного ярусу; a_{ij} - елемент матриці сусідств A^+ .

Рекомендована література: [1, 4, 15]

Практичне заняття № 8

Тема: Укладання картосхеми біоцентрично-сітьової ЛТС.

Побудова та застосування графічних і матричних моделей біоцентрично-сітьової ЛТС

Мета: Користуючись комплектом природних тематичних карт укласти картосхему біоцентрично-сітьової ЛТС М 1:50000 і розробити до неї легенду. 1. Ознайомитися зі способами опису біоцентрично-сітьової ЛТС; 2. Навчитися застосовувати методи розрахунку показників біоцентрично-сітьової ЛТС. 3. Засвоїти основи інтерпретації показників біоцентрично-сітьової ЛТС.

План практичного заняття

1. Укласти картосхему біоцентрично-сітьової ЛТС (кольорову або чорно-білу за завданням викладача).
2. На основі візуального аналізу ЛТС запроектувати додаткові біоелементи.
3. Розробити легенду до картосхеми.
3. Порівняти наявну та проектну структуру біоцентрично-сітьової ЛТС.
4. Розрахувати значення інтенсивності міграції між біоцентрами і на їх основі внести корективи у картосхему біоцентрично-сітьової ЛТС з метою її оптимізації.
5. Який біоцентр є „центральною” у вашій ЛТС?
6. Які біоцентри і біокоридори потребують найбільшої охорони та розширення видового складу біоти?

7. Порівняти зв'язність фактичної та проектної ЛТС.

Норма часу (за навчальною програмою): 4 год.

Питання для обговорення

1. Правильно територіально розташувати біокоридор.
2. Що таке біоцентр?
3. Оптимальні розміри і положення інтерактивних елементів.
4. Від чого залежить зона сприятливого впливу біоелементів на прилеглі агроугіддя?
5. Від чого залежить інтенсивність міграції між біоцентрами?
6. Що таке „доступність” біоцентру?
7. Показники які характеризують зв'язність біоцентрично-сітьової ЛТС
8. Ландшафтно-екологічна сутність синтетичного індекса ролі біоцентра.

Основні поняття

1. Даний тип ЛТС формують відношення, пов'язані з вираженими на хоричному рівні територіальними закономірностями поведінки, міграції та взаємовідношень популяцій біоти. На хоричному рівні просторові біотичні відносини реалізуються через перехресне запилення, рознесення спор та насіння, міграції рослин і тварин. Для забезпечення надійного функціонування популяцій і їх збереження необхідно враховувати горизонтальні закономірності основних етапів розвитку рослин: генеративного, дисемінації (розповсюдження насіння), ецезису (приживання молодих рослин).

Біоцентрично-сітьова ЛТС виконує функцію збереження генофонду ландшафту.

2. ЛТС складають біоцентри, біокоридори та інтерактивні елементи.

Біоцентр - це група - суміжних геотопів з природною рослинністю, які виконують функції збереження генофонду ландшафту, сприятливого впливу на прилеглі геотопи з культурною рослинністю (рілля), або без неї (місто), естетичної привабливості території. В умовах антропізованого ландшафту біоцентрами є окремі гаї, ліси, ділянки степів, лук, боліт тощо.

Біокоридор - видовжений ареал, представлений геотопами з природною, або близькою до неї рослинністю, вздовж якого відбуваються біотичні міграції між окремими біоцентрами. У антропізованому ландшафті біокоридорами можуть слугувати заліснені, або залужені схили та днища лінійних ерозійних форм, лісосмуги, водоохоронні зони річок, самі річкові долини і взагалі

будь-які видовжені ареали, що не розорюються, не зазнають надмірного випасу і щорічного косіння. Основна функція біокоридору - забезпечення умов міграції видів. Додаткові функції: бар'єрна, екотопічна, сприятливого впливу на прилеглі геотопи, естетична.

Мінімальні розміри біоцентру 0,2 км. Оптимальна ширина біокоридора така, щоб біокоридор забезпечував вплив на прилеглі угіддя, і щоб у ньому могла сформуватись внутрішня ландшафтно-екологічна структура.

Інтерактивний елемент - лінійний ареал, зайнятий геотопами з природною, або близькою до неї рослинністю, який відгалужується від біоцентра або біокоридора і виконує функцію поширення їх дії на прилеглі агро - чи урбоугіддя.

Територіальні біоеlementи впливають на прилеглі агроугіддя як позитивно, так і негативно. Ширина зони негативного впливу не перевищує 1,5h деревостою і ці зони необхідно відводити під буферні смуги з лук, чагарників, польових доріг. Позитивний вплив значно більший і має зону впливу 300...500 м. Цю зону необхідно показали на картосхемі.

3. При складанні легенди біоцентрів розташовувати від найбільш сухих едотопів до найбільш мокрих з врахуванням їхнього видового складу. Наприклад: 1 - ксерофітно-степові; 2 - петрофітні; 3 - петрофітно-степові; 4 - псамофітно-степові; 5 - ксерофітно-лісові; 6 - гігрофітно-лучні; 7- гідрофітні.

Біоцентри, біокоридори та інтерактивні елементи наявні та проектні показували різними кольорами, а видовий склад показувати відтінками чи штриховою.

4. У графах біоцентрично-сітьової ЛТС вершинами є біоцентри, а дугами - біокоридори та інтерактивні елементи. Дугам присвоюються чисельні значення інтенсивності міграції, які орієнтовно розраховують за формулою:

$$C_{ij}=k S_i S_j / d_{ij}^2 \quad (11)$$

де: C_{ij} - умовна оцінка інтенсивності міграції між біоцентрами i та j ;

k - коефіцієнт „провідності” біокоридору (оцінка едафічної різноманітності біокоридору);

S_i та S_j - площі біоцентрів i та j , км^2 ;

d_{ij} - довжина біокоридору, км.

Коефіцієнт провідності біокоридору рівний одиниці, якщо з'єднує біоцентри з однаковими едафічними умовами і падає до нуля із збільшенням відмінностей у едафічних умовах біоцентрів.

5. На підставі графічної моделі будують матрицю суміжностей (1 - є біокоридор, 0 - немає біокоридора), матрицю C_i та матрицю доступності (кількості біокоридорів між біоцентрами) i та j (табл. 7).

У американській, чеській та польській школах ландшафтної екології для біоцентрично сітьової ЛТС розраховують також α , β та γ – індекси зв'язності:

$$\begin{aligned}\alpha &= (K - B + 1) / (2B - 5), \quad \alpha \in (0,1); \\ \beta &= K / B, \quad \beta \in (0,3); \\ \gamma &= K / 3(B - 2), \quad \gamma \in (0,1)\end{aligned}\tag{12}$$

де: B – кількість біоцентрів; K – кількість біокоридорів.

α - індекс показує кількість альтернативних шляхів міграції особин. Оптимальною є ЛТС з $\alpha = 1$, β - індекс характеризує ступінь розвитку та складність мережі біокоридорів. Оптимальною є ЛТС з $\beta = 3$. Чим вище значення γ - індексу тим більш розгалужена сітка біокоридорів, тим коротші шляхи міграції між двома довільно обраними біоцентрами. Оптимальною є ЛТС з $\gamma = 1$.

Таблиця 7

Матриці доступності та індекси доступності для біоцентрично-сітьової ЛТС
(на прикладі графа на рис 1б)

№ біо- центру	1	2	3	4	5	індекси			
						S_i	K_i	B_i	R_i
1	0	1	2	2	3	8	3	4,0	0,5
2	1	0	1	1	2	5	2	6,4	0,8
3	2	1	0	1	2	6	2	5,3	0,6
4	2	1	1	0	1	5	2	6,4	0,8
5	3	2	2	1	0	8	3	4,0	0,5

$$\sum S_i = 32$$



Топологічні особливості біоцентрично-сітьової ЛТС характеризують показники доступності (центральної) біоцентрів, які розраховують за матрицями доступності вершин графа. Такими показниками є:

1. Абсолютний індекс доступності (S_i) – сума елементів i - го рядка.

1. Число Кеніга (K_i) – найбільший елемент i - го рядка.

2. Індекс Бавелаша (B_i):

$$B_i = (1/S_i) \sum_{i=1}^n S_i, \quad (13)$$

де: S_i – абсолютний індекс доступності i - ї вершини;

n – кількість вершин (біоцентрів).

3. Індекс Бічема (R): $R_i = (n-1)/S_i$ (14)

Біоцентри з найбільшими B_i та R_i є центральними у структурі ЛТС.

Синтетичний індекс ролі i -го біоцентру:

$$SIR_i = R_i(n_i / N) \sqrt{S_i / S} (d_i / P_i^2), \quad (15)$$

де: R_i – індекс Бічема; n_i – кількість видів рослин у i - му біоцентрі;

N – число видів рослин у всіх біоцентрах ЛТС;

S_i – площа i - го біоцентру;

S – площа всієї території;

d_i – відстань від i -го біоцентру до геометричного центру території;

P_i – відстань від біоцентру до зовнішніх меж території.

Рекомендована література: [1, 4, 14].

Практичне заняття № 9

Тема: Розробка та обґрунтування раціональної структури угідь

Мета: На основі комплексу укладених раніше природних тематичних карт на учбовій топографічній основі М 1:50000 укласти карту проектних заходів з охорони земель.

План практичного заняття

1. Розробити програму охорони земель у межах контрольованої території.
2. На підставі аналізу тематичних карт, карти господарського освоєння території та техногенного навантаження на середовище, результатів оцінки стану земель та значень

показників моніторингу необхідно встановити перелік та місця реалізації заходів з охорони земель від ерозії, деградації, забруднення тощо. Результати зобразити у вигляді карти проектних заходів з охорони земель.

3. Необхідно вказати джерела та зони техногенного забруднення і трансформації на контрольованій території, проаналізувати ступінь небезпеки, навести перелік заходів, які необхідно впровадити для усунення або зменшення дії забруднювачів і несприятливих явищ
4. Розробити легенду до карти раціональна структура угідь.

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Питання для обговорення

1. Охорона і раціональне використання земель.
2. Охорона і раціональне використання водних ресурсів.
3. Охорона і раціональне використання мінеральних ресурсів.
4. Охорона і раціональне використання природних рослинних ресурсів.

Основні поняття

1. Охорона земель включає:
 - а) обґрунтування і забезпечення досягнення раціонального землекористування;
 - б) захист сільськогосподарських угідь, лісових земель та чагарників від необґрунтованого їх вилучення для інших потреб;
 - в) захист земель від ерозії, селів, підтоплення, заболочування, вторинного засолення, переосушення, ущільнення, забруднення відходами виробництва, хімічними та радіоактивними речовинами та від інших несприятливих природних і техногенних процесів;
 - г) збереження природних водно-болотних угідь;
 - г) попередження погіршення естетичного стану та екологічної ролі антропогенних ландшафтів;
 - д) консервацію деградованих і малопродуктивних сільськогосподарських угідь.

Охорона і раціональне використання земель:

1. Впровадження ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території.
2. Будівництво, розширення та реконструкція протиерозійних, гідротехнічних, протикарстових, берегозакріплювальних, протизсувних, протиобвальних, протилавинних і протиселевих споруд, а також проведення заходів з захисту від підтоплення і затоплення, направлених на запобігання розвитку небезпечних

геологічних процесів, усуненню або зниженню до допустимого рівня їх негативного впливу на території і об'єкти. Проведення заходів щодо хімічної меліорації ґрунтів.

3. Проведення агролісотехнічних заходів на ярах, балках та інших ерозійно небезпечних землях.

4. Рекультивація порушених земель та використання родючого шару ґрунту під час проведення робіт, пов'язаних із порушенням земель. Рекультивація територій полігонів твердих побутових відходів.

5. Засипка і виположування ярів, балок з одночасним їх дренажуванням.

6. Заходи, пов'язані з створенням захисних лісових насаджень на еродованих землях, вздовж водних об'єктів (в тому числі водойм, магістральних каналів, тощо) та полезахисних смуг.

7. Терасування крутих схилів.

8. Консервація деградованих і забруднених земель.

9. Поліпшення малопродуктивних земельних угідь.

10. Розроблення технології, обладнання для знезараження, очищення землі, забрудненої пестицидами і агрохімікатами.

11. Проведення обстеження ґрунтів.

12. Ведення земельного кадастру.

Охорона і раціональне використання водних ресурсів:

1. Будівництво у населених пунктах, на новобудовах і розширення та реконструкція на діючих підприємствах:

- необхідних споруд для очищення стічних вод, що утворюються в промисловості, комунальному господарстві, інших галузях народного господарства;

- дослідних та дослідно-промислових установок, пов'язаних з розробленням методів очищення стічних вод;

- берегових споруд для прийому та очищення з плавзасобів господарсько-побутових стічних вод і сміття для утилізації, складування і очищення;

- систем роздільної каналізації, каналізаційних мереж і споруд на них;

- систем водопостачання з замкнутими циклами з поверненням для потреб технічного водопостачання стічних вод після їх відповідного очищення і оброблення;

- оборотних систем виробничого водопостачання, а також систем послідовного і повторного використання води, в тому числі води, що надходить від інших підприємств;

- споруд для збирання, очищення та використання вод поверхневого стоку у системах водопостачання;

- водопровідних мереж у місцях утворення депресійних лійок.

2. Придбання насосного і технологічного обладнання для заміни такого, що використало свої технічні можливості на комунальних каналізаційних системах, установок, обладнання і технічного флоту для збирання нафти, сміття та інших рідких, твердих відходів з суден.

3. Створення водоохоронних зон з комплексом агротехнічних, лісомеліоративних, гідротехнічних, санітарних та інших заходів, спрямованих на запобігання забрудненню, засміченню та виснаженню водних ресурсів, а також винесення об'єктів забруднення з прибережних смуг.

4. Будівництво, розширення та реконструкція руслових аераційних станцій.

5. Будівництво та реконструкція розсіюючих випусків очищених стічних вод та проведення заходів щодо запобігання тепловому забрудненню водойм.

6. Ліквідаційний тампонаж або переведення на регульований режим роботи самовиливних артезіанських свердловин.

7. Заходи з охорони підземних вод та ліквідації джерел їх забруднення.

8. Реконструкція або ліквідація фільтруючих накопичувачів стічних вод з метою відвернення чи припинення забруднення підземних і поверхневих вод. Реконструкція гідротехнічних споруд.

9. Роботи, пов'язані з поліпшенням технічного стану та благоустрою водойм.

10. Ведення водного кадастру.

11. Паспортизація малих річок і водойм.

12. Заходи щодо відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану річок, а також заходи для боротьби з шкідливою дією вод (біологічна меліорація водних об'єктів, винесення водоохоронних зон в натуру, упорядкування джерел, очищення русел від дерев, що потрапили до них внаслідок проходження весняних повеней, будівництво протиповеневих водосховищ і дамб тощо).

13. Обстеження та паспортизація ставків-відстійників шахтних вод, шламонакопичувачів та хвостосховищ, гідротехнічних споруд.

14. Заходи очищення стічних скидних і дренажних вод з меліоративних систем (включаючи скидні води з рисових полів) та поліпшення їх якості (акумулюючі ємкості, відстійники, споруди та

пристрої для аерації вод, біологічні канали, екрани для затримування пестицидів та інші).

15. Розроблення методик, технологій, установок, обладнання, приладів контролю, проведення робіт з очищення водних ресурсів, забруднених пестицидами і агрохімікатами та їх знезараження.

16. Спорудження установок для очищення і поліпшення якості води для зрошення сільськогосподарських культур.

17. Розроблення, виготовлення та придбання систем, приладів, оснащення спеціального транспорту для здійснення контролю за кількістю та якістю поверхневих, підземних та стічних вод і скидів шкідливих речовин у водні ресурси.

Охорона і раціональне використання мінеральних ресурсів:

1. Заходи, здійснювані з метою застосування раціональних, екологічно безпечних технологій видобування корисних копалин і вилучення наявних у них компонентів, що мають промислове значення, недопущення наднормативних втрат і погіршення якості корисних копалин, а також відбіркового відпрацювання багатих ділянок родовищ корисних копалин, що призводитиме до втрат їх запасів.

2. Будівництво, розширення та реконструкція комплексів для закладки відпрацьованих, відкритих та підземних гірничих виробок супутніми породами, що не утилізуються.

3. Заходи щодо захисту родовищ (газових, нафтових, вугільних, торфових та ін.) від пожеж, затоплення, обвалів та придбання для цієї мети обладнання.

4. Картування забруднених територій, ведення аерокосмічного моніторингу геологічного середовища, ведення постійно діючих моделей геологічного середовища, радіоекологічні дослідження, ліквідаційний тампонаж свердловин.

Охорона і раціональне використання природних рослинних ресурсів:

1. Спорудження установок для утилізації відходів лісозаготівельної та деревообробної промисловості.

2. Ліквідація лісових та степових пожеж і пожеж торфовищ та їх наслідків.

3. Ліквідація наслідків буреломів, сніголомів, вітровалів.

4. Ліквідація негативних наслідків техногенного впливу на лісові насадження.

5. Проведення заходів з виявлення запасів природних рослинних ресурсів, затрати на їх охорону і відтворення.

6. Заходи з озеленення міст і сіл.



Типова легенда до ґрунтової карти М 1:50000 наведена у таблиці 8.

Рекомендована література: [6,12,13,15].

Таблиця 8

Типова легенда до ґрунтової карти

	Суцільне залуження
	Заліснення
	Захисна лісосмуга
	Напрямок обробітку ґрунту
	Очисні фільтри для очистки викидів у повітря
	Очисні споруди для очистки побутових, тваринницьких та промислових стоків

3. Розподіл балів, що отримують студенти

Розподіл балів, що отримують студенти для заліку представлено в табл.3.1. Шкала оцінювання за ECTS представлена в табл.3.2.

Таблиця 3.1
Розподіл балів, що присвоюється студентам для заліку

Поточний контроль та самостійна робота									Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	0 - 100
11	11	11	10	12	11	11	11	12	

T1, T2...T10 – теми змістових модулів

Таблиця 3.2

Шкала оцінювання за ECTS

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	задовільно
35-59	FX	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незараховано з обов'язковим повторним вивченням курсу

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни: „Ландшафтна екологія” студентами спеціальності 7.070801 „Екологія та охорона навколишнього середовища” денної та заочної форми навчання (Мошинський В.С.). – Рівне: НУВГП, 2004. – 17 с.

2. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни “Ландшафтознавство і екологія землеустрою” студентами спеціальності 6.070906 “Землепорядкування і кадастр” денної форми навчання (Мошинський В.С.). – Рівне: НУВГП, 2004. – 22 с.



4. Рекомендована література

4.1 Базова література

1. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології. - К.: Либідь, 1993.
2. Гуцуляк В.М. Основи ландшафтознавства. - К.: НМК ВО, 1992.
3. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. - М.: Высшая школа, 1991.
4. Мошинський В.С. Ландшафтознавство і основи ландшафтної екології (конспект лекцій). – Рівне: РДТУ, 1996.
5. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. - М. - Мысль, 1975.
6. Мошинський В.С., Бухальська Т.В. Моніторинг та охорона земель. Практикум. – Рівне: НУВГП, 2010.
7. Richling A., Solon J. Ekologia krajobrazu. - Warszawa: PWN, 1998.

4.2 Допоміжна література

8. Берг Л.С. Ландшафтно-географические зоны СССР. - Л.: Сельхозгиз, 1931.
9. Беручашвили Н.Л. Четыре измерения ландшафта. - М.: Мысль, 1986.
10. Ганешин Г.С. Геоморфологическое картирование и картирование четвертичных отложений при геологосъемочных работах. - М.: Недра, 1979.
11. Геологический словарь в 2-х томах. - М.: Недра, 1973.
12. Господинов Г.В., Сорокин В.Н. Топография. - М.: Изд-во МГУ, 1974.
13. Коротун І.М. Прикладна геоморфологія. – Рівне: Рівненська друкарня, 1996.
14. Мильков Ф.Н., Бережной А.В., Михно В.Б. Терминологический словарь по физической географии. - М.: Наука, 1993.
15. Мошинський В.С. Моніторинг і оцінка еколого-меліоративного стану осушуваних земель Рівненської області. - Рівне, 1995.
16. Мошинський В.С. Методи управління продуктивністю та екологічною стійкістю осушуваних земель. – Рівне: НУВГП, 2005.
17. Почвенно-мелиоративное обоснование проектов мелиоративного строительства. - М.: 1985.

- 
18. Природа Ровенської області. Книга за ред. К.І. Геренчука. – Львів: Вища школа, 1976.
 19. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов. - М.: Мысль, 1981.
 20. Составление и использование почвенных карт. Под ред. А.Д. Кашанского. - М.: Агропромиздат, 1987.
 21. Чупахин В.М. Основы ландшафтоведения. - М.: Агропромиздат, 1987.
 22. Чупахин В.М., Андришин М.В. Ландшафты и землеустройство. - М.: Агропромиздат, 1989.
 23. Фізична географія Української РСР. За ред. О.М. Маринича. - К.: Вища школа, 1982.

5. Інформаційні ресурси

24. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра за напрямом підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».
25. Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки бакалавра за напрямом підготовки 6. 040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування».

Бібліотеки:

26. Наукова бібліотека НУВГП – 33000, м. Рівне, вул. Приходька, 75, тел. 22-25-39.
27. Обласна наукова бібліотека – 33000, м. Рівне, майдан Короленка, 6 тел. 22-70-63.
28. Міська бібліотека – 33000, м. Рівне, вул. Гагаріна 67, тел. 24-14-47.
29. Internet – ресурси:
<http://www.lagao.narod.ru/>
<http://www.google.com.ua/>
<http://portal.rada.gov.ua/>
<http://www.kmu.gov.ua>
<http://www.ukrstat.gov.ua>

ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ УКЛАДАННЯ ПРИРОДНИХ ТЕМАТИЧНИХ КАРТ

№ точок	Грунти		Четвертинні відклади	
	Індекс грунту	Назва ґрунту	Стратиг рафічний індекс	Генезис і літологія
1	2	3	4	5
1-5	$Ч_3^1$	Чорнозем звичайний малопотужний	Q_{III}^{vd}	Лесоподібні середні суглинки на крейді
6-8	$Л_2^3$	Сірий лісовий потужний	Q_{IV}^{vd}	Лесоподібні легкі суглинки на крейді
9-11	$Л_3^1$	Темно-сірий лісовий малопотужний	Q_{IV}^{vd}	Лесоподібні легкі суглинки на крейді
12-14	$Л_{CG}^2$	Світло-сірий лісовий грунтово-глеюватий середньопотужний	Q_{III}^{vd}	Лесоподібні важкі суглинки на крейді
15-17	$Л_{CG}^2$	Сірий лісовий грунтово- глеюватий потужний	Q_{III}^{vd}	Лесоподібні важкі суглинки на крейді
18	$Л_Ч^2$	Лучно-чорноземний середньопотужний освоєний	Q_{III}^{vd}	Лесоподібні середні суглинки на крейді
19-21	$П_G^D$	Дерново-підзолистий глеюватий середньопотужний	Q_{IV}^{fg}	Флювіогляціальні зв'язні піски на неогенових супісках
22-24	$П^D$	Дерново-підзолистий середньопотужний	Q_{IV}^{fg}	Флювіогляціальні зв'язні піски на неогенових супісках
25-27	$П_{ГОГ}^D$	Дерново-підзолистий глейовий малопотужний	Q_{IV}^{lg}	Лімногляціальні легкі супіски на неогенових супісках
28-30	$П_{ГОГ}^2$	Підзол глейовий середньопотужний	Q_{IV}^{lg}	Лімногляціальні легкі супіски на неогенових супісках
31-33	$A_{БЛ}^3$	Алювіальний лучно-болотний потужний	Q_{IV}^a	Алювіальні середні суглинки
34-35	$Б_H^{T3}$	Болотний низинний тор- фовий потужний	Q_{IV}^b	Торф осоково-гіпновий середньо мінералізований на алювіальних суглинках
36-38	$Б_B^{TG3}$	Болотний верховий торфово-глейовий потужний	Q_{IV}^b	Торф пушицево-сфагновий слабо мінералізований на лесоподібних суглинках