

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ ТА ГЕОЕКОЛОГІЇ

СВІДЗІНСЬКА Д.В.

МЕТОДИ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛЕКЦІЙНИХ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

КИЇВ – 2013

УДК 910.2:[911.5+911.9]

Рекомендовано до друку Вченою радою географічного факультету
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
(протокол №1 від 16 січня 2013 року)

Рецензенти: М.Д. Гродзинський
член-кореспондент НАН України, доктор географічних наук,
професор, завідувач кафедри фізичної географії та геоєкології
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

О.В. Аріон
кандидат географічних наук, доцент кафедри географії України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Свідзінська Д.В. Методи геоєкологічних досліджень: методичні рекомендації
до проведення лекційних і практичних занять: Навчальне видання /
Д.В. Свідзінська. – К.: Логос, 2013. – 28 с.

Розглянуто зміст та питання організації лекційних, практичних занять і самостійної роботи з
дисципліни «Методи геоєкологічних досліджень» циклу професійної та практичної
підготовки бакалаврів за напрямом 6.040104 – Географія (кластер «Природнича географія;
Екологія ландшафту; Міжнародне екологічне співробітництво»).

Для викладачів та студентів природничих факультетів вищих начальних закладів.

Цей твір ліцензовано на умовах ліцензії Creative Commons Із зазначенням авторства -
Некомерційна - Розповсюдження на тих самих умовах 3.0 Неадаптована.



Щоб ознайомитися з копією цієї ліцензії, завітайте на <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/> або направте листа до Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

ISBN 978-966-171-659-8

ПЕРЕДМОВА

Відповідно до бажання України інтегруватись в міжнародний науково-дослідницький контекст, питання ефективного розвитку та реалізації дослідницького потенціалу посідають ключову роль в національному освітньому процесі. З огляду на це, програми навчальних дисциплін спеціального та методичного спрямування потребують оновлення з метою актуалізації змісту, посилення практичної спрямованості та стимулюючого впливу на самостійний професійний розвиток.

Однією з таких дисциплін, яка фактично являє собою перший методичний спецкурс дослідницького спрямування, що викладається географам-бакалаврам на другому році навчання, є «Методи геоекологічних досліджень». Її оновлений варіант розроблено з урахуванням комплексу вимог.

1. Грунтовне висвітлення методичних здобутків традиційного («генетичного») ландшафтознавства. Методи польових експедиційних та стаціонарних досліджень рівнинних і гірських ландшафтів, ландшафтознавчого картографування, викладені в працях А. Ісаченка (1961), А. Відіної (1962), Г. Міллера (1972), К. Геренчука (1975) та інших, не втрачають своєї актуальності і практичної значущості. Вони є основою механізму ідентифікації ландшафтів для ведення їх національного обліку, як необхідної передумови практичної реалізації політики сталого ландшафтного менеджменту та планування. Враховуючи це, 50% лекційного часу присвячено вивченню методики польових досліджень ландшафтів, прийоми яких відпрацьовуються під час професійно-орієнтованих практик в м. Києві (Голосіївський полігон), Київській області (с. Плюти) та Карпатах (басейн р. Чорна Тиса).

2. Відображення трансдисциплінарного характеру геоекологічних досліджень. Трансдисциплінарні проекти покликані об'єднувати зусилля академічного та громадського середовищ задля досягнення цілей сталого менеджменту ландшафтів. Вивчення сутності та прикладів успішної реалізації трансдисциплінарного підходу, заплановане в межах тем «Вихідні засади геоекологічних досліджень» та «Прикладні геоекологічні дослідження», покращить розуміння ролі геоекологічних досліджень в житті сучасного суспільства. Адже являючись складними з точки зору практичної реалізації, трансдисциплінарні геоекологічні дослідження водночас є перспективними з точки зору розгортання та застосування нових знань про ландшафт на перетині вимірів «наука-суспільство».

3. Відповідність сучасному рівню інформатизації галузі. Удосконалення технологій збирання, обробки та поширення геоданих, розвиток географічних інформаційних систем (далі – ГІС), диверсифікація ринку геопросторових послуг, в т.ч. на основі веб-додатків, зробили програмне забезпечення ГІС доступним та загальнопоширеним робочим інструментом, необхідність володіння яким трансформувалось з області вузькоспеціальної компетенції до загальноприйнятого стандарту. Відповідно, досвід роботи з ГІС студенти повинні отримувати якомога раніше, розширюючи спектр програмних

продуктів та навички їх практичного застосування з кожним новим навчальним курсом. Саме тому, практичні заняття організовано в формі геоінформаційного практикуму, побудованого за принципом «навчання через дію»: інструментарій ГІС використовується для вирішення базових типових завдань, які постають перед фізико-географами та ландшафтознавцями на початкових етапах геоекологічних досліджень.

4. Стимулювання самостійного професійного розвитку. Основою нових форм навчання, що відповідають цій вимозі, повинен виступати безперервний процес сумісного конструювання знань та вмій в спільноті, а не односпрямоване передавання інформації, характерне для попереднього періоду. Одним з найбільш потужних чинників, що сприяють створенню подібних освітніх спільнот, є Відкриті ініціативи, що в галузі географії реалізуються на основі Відкритих ГІС та геоданих. Успішне оволодіння знаннями та уміннями з дисципліни «Методи геоекологічних досліджень» ґрунтується на раціональному перерозподілі навчальної діяльності між лекційними, практичними та самостійними заняттями – відповідно до навчального плану час між ними співвідноситься приблизно як 1:1:2. Принциповим моментом є рівноправність лекційної та практичної частин, а також їх підкріплення істотною кількістю годин для самостійного опрацювання матеріалу. І якщо в межах лекційних годин передбачається викладення теоретичного матеріалу в традиційній формі, то практичні заняття і самостійна робота студентів, як принципові складові сучасної практично-орієнтованої фахової підготовки, проводяться на основі Відкритих ГІС та геоданих. Можливість їх повноцінного незалежного використання в позааудиторний час посилює практичний зміст та ефективність самостійної роботи, сприяє розвитку навичок автономної самоосвіти, яка є запорукою успішного професійного зростання в подальшому.

Урахування цих вимог дозволяє не лише ознайомити студентів з традиційними та новітніми методами геоекологічних досліджень, але і допомагає опанувати ключові інструменти їх реалізації, усвідомити інтегруюче прикладне значення та закласти підґрунтя для самостійної науково-дослідницької діяльності. Такий підхід є кроком до втілення освітніх ініціатив Європейської ландшафтної конвенції (Флоренція, 2005).

ВСТУП

Навчальний курс «Методи геоecологічних досліджень» належить до дисциплін вільного вибору студента спеціальності «Географія» за кластером «Природнича географія; Екологія ландшафту; Міжнародне екологічне співробітництво». Він викладається на II курсі в 4 семестрі в обсязі 3 кредитів, передбачаючи 108 год. аудиторних занять, в т.ч. 28 год. лекцій, 28 год. практичних та 52 год. самостійної роботи. Оцінювання знань та умінь студентів завершується іспитом наприкінці семестру.

Мета навчальної дисципліни – формування цілісного уявлення про геоecологічне дослідження, як вид наукоємної практично-орієнтованої діяльності, і закладання підґрунтя для подальшого професійного самовдосконалення.

Предмет навчальної дисципліни – теоретико-методологічні засади, методи, прийоми, інструменти та прикладне значення сучасних геоecологічних досліджень.

З огляду на вищевикладене, завдання навчальної дисципліни можна сформулювати наступним чином:

- викласти теоретико-методологічні засади геоecологічних досліджень;
- сприяти опануванню підходів, методів та прийомів узагальнення і обробки вихідної інформації та даних, в т.ч. цифрових;
- розглянути систему методичних прийомів польових геоecологічних досліджень;
- ознайомити із змістом та практичним значенням прикладних геоecологічних досліджень.

Вимоги до знань та вмінь. В результаті вивчення дисципліни студент повинен *знати*:

- трансдисциплінарне значення, систему методів та структуру геоecологічного дослідження;
- основні види, властивості та методи аналізу інформації та даних, що використовуються в геоecологічних дослідженнях;
- особливості організації та змісту експедиційних і стаціонарних геоecологічних досліджень;
- роль прикладних геоecологічних досліджень в реалізації сталого менеджменту ландшафтів.

Студент також повинен *вміти*:

- планувати геоecологічне дослідження;
- проводити ефективний відбір інформації та даних для його реалізації;
- проводити підготовку та початковий аналіз цифрових геоданих;
- розробляти документацію та працювати з нею в процесі польового дослідження компонентів ландшафту;
- узагальнювати інформацію, отриману під час камеральних та польових досліджень, у вигляді тематичних карт та текстових звітів.

Місце в структурно-логічній схемі спеціальності. Спецкурс «Методи геоecологічних досліджень» – складова циклу професійної та

практичної підготовки фахівців-географів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр». Його вивчення покликане закріпити теоретичні знання, набуті студентами під час таких загальногеографічних курсів як «Загальне землезнавство», «Геоморфологія», «Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів», «Біогеографія» та «Ландшафтознавство». Окрім цього, навчальна дисципліна є основою для подальшого поглибленого вивчення спеціалізованих методів в межах таких курсів як «Геофізика та геохімія ландшафтів», «Основи ландшафтної екології», «Основи планування ландшафту», «Геопросторовий аналіз в ландшафтних дослідженнях», «Географічне моделювання», а також практичної реалізації вимог до написання курсових і кваліфікаційних робіт.

Система контролю знань та умови складання іспиту. Результати засвоєння теоретичного матеріалу, роботи над виконанням практичних завдань під керівництвом викладача та самостійно оцінюються за 100-бальною шкалою.

Поточний контроль: оцінювання виконання практичних робіт та розв'язання тестових завдань під час аудиторних занять. Студент може отримати максимально 140 балів за практичні роботи (10×14), причому оцінка за кожен роботу складається двох частин: практичне виконання завдання (максимум – 5 балів) та тестування теоретичних знань, необхідних для успішного опанування практичних навичок (максимум – 5 балів).

Модульний контроль: дві модульні контрольні роботи за семестр, які проводяться у формі тестування, дають можливість набрати до 30 (15×2) балів.

Таким чином, максимальна оцінка, яку можна отримати протягом семестру, становить 170 балів. Максимальна оцінка за іспит у формі тестування поєднаного з виконанням практичного завдання, становить 40 балів. Відповідно, загальна оцінка за семестр може досягати 210 балів. На цій основі ґрунтується розрахунок підсумкової оцінки за семестр за 100-бальною шкалою:

$$ПО = (ЗМ 1 + ЗМ 2) \times 0,35 + Ісп \times 1$$

	Семестр – Сем		Іспит – Ісп	Підсумкова оцінка – ПО Σ
	ЗМ 1	ЗМ 2		
Практичні роботи (10×14)	70	70	–	140
Модульні контрольні роботи (2×15)	15	15	–	30
Максимальна оцінка (ЗМ) Σ	85	85	–	170
<i>Максимальна оцінка (Сем) Σ</i>	<i>170</i>		<i>40</i>	<i>210</i>
<i>Ваговий коефіцієнт</i>	<i>0,35</i>		<i>1</i>	–
<i>Підсумкова оцінка (%)</i>	<i>60</i>		<i>40</i>	<i>100</i>

При цьому результуюча кількість балів відповідає оцінці:

За 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	
90-100	5	відмінно
85-89	4	добре
75-84		
65-74	3	задовільно
60-64		
35-59	2	незадовільно
1-34		

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ навч. тижня	Теми лекцій	год.	Теми практичних	год.	Самост. робота
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1					
	ТЕМА 1. ВИХІДНІ ЗАСАДИ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ		ТЕМА 1. ОСНОВИ РОБОТИ З ВІДКРИТОЮ НАСТІЛЬНОЮ ГІС SAGA		
1.	Теоретико-методичні засади сучасної геоєкології	2	Знайомство з Відкритою настільною ГІС SAGA	2	2
2.	Методичний зміст та інтегральна схема геоєкологічного дослідження	2	Прив'язка топографічних карт в географічній системі координат	2	4
	ТЕМА 2. УЗАГАЛЬНЕННЯ І ОБРОБКА ВИХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ТА ДАНИХ				
3.	Інформаційні джерела та аналогові матеріали	2	Переведення прив'язаних картографічних матеріалів з географічної в спроектовану систему координат	2	4
4.	ЦМВ як вид цифрових геопросторових даних	2	Векторизація картографічних матеріалів	2	4
5.	ДДЗЗ як вид цифрових геопросторових даних	2	Робота з атрибутивною складовою векторних геоданих	2	4
			ТЕМА 2. РОБОТА З ЦМВ		
6.	Результати узагальнення і обробки вихідної інформації та даних	2	Доступ до Відкритих ЦМВ	2	4
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1		12	РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1	12	22

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ (закінчення)

№ навч. тижня	Теми лекцій	год.	Теми практичних	год.	Самост. робота
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2					
ТЕМА 3. ПОЛЬОВІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ					
7.	Організація експедиційних польових геоекологічних досліджень	2	Підготовка ЦМВ до аналізу	2	4
8.	Зміст та прийоми комплексного дослідження фацій	2	Геоморфометричний аналіз ЦМР	2	4
9.	Комплекс робіт польового ландшафтного знімання	2	Гідрологічний аналіз ЦМР	2	4
ТЕМА 3. РОБОТА З ДДЗЗ					
10.	Стаціонарні польові дослідження ландшафтів	2	Доступ до Відкритих ДДЗЗ	2	4
ТЕМА 4. ПРИКЛАДНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ					
11.	Геоекологічні дослідження міських ландшафтів	2	Підготовка ДДЗЗ до аналізу	2	4
12.	Геоекологічні дослідження сільських ландшафтів	2	Спектральні індекси	2	4
13.	Геоекологічні дослідження природоохоронних ландшафтів	2	Підготовка до класифікації ДДЗЗ	2	4
14.	Принципи сталого ландшафтного менеджменту	2	Реалізація класифікації ДДЗЗ	2	2
РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2		16	РАЗОМ ЗА ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2	16	30
ВСЬОГО		28	ВСЬОГО	28	52

Загальний обсяг *3 кредити – 108 год.*, в тому числі:

Лекції – *28 год.*

Практичні – *28 год.*

Самостійна робота – *52 год.*

РОЗГОРНУТА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ: ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

ТЕМА 1. ВИХІДНІ ЗАСАДИ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Лекція 1. Теоретико-методологічні засади сучасної геоєкології

Геоєкологія як трансдисциплінарне вчення про ландшафти: виникнення та еволюція поняття «геоєкологія», множинність інтерпретацій геоєкології, трансдисциплінарність сучасної геоєкології;

Принципові властивості ландшафту, як об'єкту геоєкологічних досліджень: гетерогенність (типи та чинники), множинність структур, мультимасштабність (концепція просторово-часового масштабу), мультфункціональність;

Прикладне значення геоєкологічних досліджень: сталий менеджмент ландшафтів (комплексний ландшафтний менеджмент – мультимасштабний, ландшафтно-функціональний, адаптивний; менеджмент на рівні басейнів водотоків; менеджмент ключових видів), охорона ландшафтів (проектування природоохоронних територій, проектування екологічних мереж), проектування та відновлення ландшафтів.

Лекція 2. Методичний зміст та інтегральна схема геоєкологічного дослідження

Система методів геоєкологічних досліджень: чинники та етапи методичної еволюції геоєкологічних досліджень, підходи до класифікації методів геоєкологічних досліджень;

Структура геоєкологічного дослідження: схема наукового дослідження, підходи до структуризації геоєкологічного дослідження (класи задач геоєкологічних досліджень (Жучкова, Раковская 1982, 2002), етапи прикладного ландшафтного дослідження (Исаченко, 1980), система методів досліджень сучасних ландшафтів (Шищенко, 1999), шестирівнева система ландшафтного менеджменту (Steinintz, 1990), схема оцінювання земель (Zonneveld, 1995), фази планувального циклу ландшафту (Opdam et al., 2002)), інтегральна схема геоєкологічного дослідження.

Контрольні запитання до Тем 1:

1. Охарактеризуйте сучасний зміст геоєкології?
2. Поясніть передумови застосування та прояви трансдисциплінарного підходу в геоєкології?
3. Чинники та прояви гетерогенності ландшафту в його просторовій, часовій та функціональній структурах?
4. Чинники та прояви множинності структур ландшафту?
5. Поясніть сутність концепції просторово-часового масштабу та наведіть приклади мультимасштабності ландшафту?
6. В чому проявляється мультфункціональність ландшафту?
7. Охарактеризуйте роль геоєкологічних досліджень в забезпеченні сталого менеджменту ландшафтів?

8. Охарактеризуйте значення геоекологічних досліджень для забезпечення охорони ландшафтів?

9. Охарактеризуйте значення геоекологічних досліджень для проектування та відновлення ландшафтів?

10. Які чинники обумовлювали еволюцію методів досліджень на різних етапах розвитку геоекології?

11. Класифікуйте методи геоекологічних досліджень за однією з ознак: ієрархічним рівнем, ступенем універсальності, науковою новизною?

12. Дайте порівняльну характеристику двох підходів до структуризації геоекологічного дослідження за вибором: класи задач геоекологічних досліджень, етапи прикладного ландшафтного дослідження, система методів досліджень сучасних ландшафтів, шестирівнева система ландшафтного менеджменту, схема оцінювання земель, фази планувального циклу ландшафту?

13. Обґрунтуйте оптимальне на вашу думку число та зміст етапів геоекологічного дослідження?

ТЕМА 2. УЗАГАЛЬНЕННЯ І ОБРОБКА ВИХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ТА ДАНИХ

Лекція 3. Інформаційні джерела та аналогові матеріали

Інформаційні джерела: основні види, якість, принципи та критерії критичного відбору;

Аналогові картографічні матеріали: види та зміст, можливості доступу, аналогові дані як основа цифрових.

Лекція 4. ЦМВ як вид цифрових геопросторових даних

Поняття та основні властивості ЦМВ;

Відкриті ЦМВ: SRTM, ASTER GDEM, USGS HydroSHEDS;

Аналіз ЦМВ для цілей геоекологічних досліджень: геоморфометричний, гідрологічний, процесно-функціональний.

Лекція 5. ДДЗЗ як вид цифрових геопросторових даних

Поняття та основні властивості ДДЗЗ;

Відкриті ДДЗЗ: дані програми Landsat, дані MODIS;

Аналіз ДДЗЗ для цілей геоекологічних досліджень: процесно-функціональний аналіз ландшафтів та спектральні індекси, класифікація ДДЗЗ та картографування ландшафтних структур, аналіз динаміки та еволюції ландшафтів на основі ДДЗЗ.

Лекція 6. Результати узагальнення і обробки вихідної інформації та даних

Геоекологічна база даних: принципи та етапи проектування, типова структура;

Ландшафтна карта-гіпотеза;

Мережа пунктів та маршрутів спостережень: точки комплексного опису (площа ділянки комплексного опису, картувальні точки, основні точки, опорні точки), площинні та лінійні спостереження (пробні площі, облікові майданчики, ключові ділянки, комплексні (опорні) ландшафтні профілі та трансекти), укладання мережі спостережень;

Польова документація: бланки (зміст та типи бланків: форма 1. лісова і чагарникова рослинність, форма 2. лучна і болотяна, форма 3. рілля; особливості нумерації та заповнення; переваги та недоліки), картографічна основа, польові щоденники.

Контрольні запитання до Тему 2:

1. Дайте порівняльну характеристику двох видів інформаційних джерел за вибором: статті у фахових виданнях, монографії, матеріали конференцій, звіти, веб-сторінки?

2. Охарактеризуйте інформативність топографічної карти, як аналогового картографічного матеріалу?

3. Охарактеризуйте інформативність тематичної карти (грунтової, геоботанічної, геологічної тощо), як аналогового картографічного матеріалу?

4. Поясніть відмінність між ЦМВ та ЦМР?

5. Переваги та недоліки наземного знімання, як способу отримання ЦМР?

6. Переваги та недоліки отримання ЦМР на основі топографічних карт?

7. Переваги та недоліки отримання ЦМР на основі ДДЗЗ?

8. Дайте порівняльну характеристику для двох ЦМВ за вибором: SRTM, ASTER GDEM, USGS HydroSHEDS?

9. Наведіть приклади застосування геоморфометричного аналізу ЦМР в ландшафтних дослідженнях?

10. Наведіть приклади застосування гідрологічного аналізу ЦМР в ландшафтних дослідженнях?

11. Наведіть приклади застосування процесно-функціонального аналізу ЦМР в ландшафтних дослідженнях?

12. Чим визначається та на що впливає роздільна здатність ДДЗЗ (спектральна, просторова, часова, радіометрична)?

13. Загальна характеристика основних ДДЗЗ Landsat та їх похідних продуктів?

14. Загальна характеристика ДДЗЗ MODIS та їх похідних продуктів?

15. Які основні переваги ДДЗЗ порівняно з іншими типами географічної інформації?

16. Наведіть приклади реалізації процесно-функціонального аналізу ландшафтів із застосуванням ДДЗЗ?

17. Наведіть приклади застосування класифікації ДДЗЗ для картографування ландшафтних територіальних структур?

18. Наведіть приклади застосування аналізу ДДЗЗ для моніторингу динаміки та еволюції ландшафтів?

19. Охарактеризуйте основні складові геоекологічної бази даних?

20. Зміст та призначення ландшафтної карти-гіпотези?

21. Порівняйте об'єм та призначення спостережень, що проводяться на різних типах точок комплексного опису?

22. В чому полягає відмінність між площинними та лінійними спостереженнями під час проведення польових досліджень ландшафтів?

23. Які види польової документації вам відомі та в чому полягають особливості їх підготовки і використання?

ТЕМА 3. ПОЛЬОВІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Лекція 7. Організація експедиційних польових геоекологічних досліджень

Завдання польових експедиційних досліджень;

Співвідношення масштабу картографування, методики укладання ландшафтної карти та рангу одиниць картографування;

Склад та обов'язки основних спеціалістів;

Польове спорядження знімальника;

Рекогносцирувальне обстеження території;

Алгоритм крупномасштабного маршрутного знімання.

Лекція 8. Зміст та прийоми комплексного дослідження фацій

Польова навігація за допомогою СГП;

Опис рельєфу: положення в мезо- та мікрорельєфі, геоморфометричні характеристики;

Опис ґрунту: поверхнева (ґрунтоутворююча) порода, ґрунтовий профіль, польова назва ґрунту;

Умови зволоження: тип, інтенсивність, глибина залягання ґрунтових вод (верховодки);

Опис рослинності: формула деревостану, світлова повнота, назви деревних та чагарникових порід, висота, вік, клас бонітету, особливості зростання деревостану, підріст, підлісок, чагарнички, рясність та проективне покриття, фенофаза, розподіл, життєвість, середня висота травостою, загальна задернованість, мікрокомплексність та мозаїчність, назва рослинної асоціації;

Тип місцезростання (едафотоп);

Сучасні природно-географічні процеси;

Використання ділянки та культурно-технічний стан угідь;

Генетична назва фації.

Лекція 9. Комплекс робіт польового ландшафтного знімання

Ландшафтне знімання на ключових ділянках;

Ландшафтне профілювання;

Відбір зразків;

Укладання карти фактичного матеріалу;

Укладання польового варіанту ландшафтної карти та розробка її легенди.

Лекція 10. Стаціонарні польові дослідження ландшафтів

Особливості та завдання стаціонарних досліджень;

Програма стаціонарних досліджень: літопис природи та стаціонарні дослідження, регулярні метеоспостереження, функціонально-динамічний підхід (метод балансів, просторово-часове моделювання), метод комплексної ординації;

Стаціонарні дослідження як складова екологічного моніторингу;

Досвід роботи географічних стаціонарів: Канівський фізико-географічний стаціонар КНУ імені Тараса Шевченка, Димерський комплексний географічний стаціонар ІГ НАНУ, Чорногірський географічний стаціонар ЛНУ імені Івана Франка, Розтоцький ландшафтно-геофізичний стаціонар, Марткопський стаціонар Тбіліського університету, стаціонари інституту географії Сибірського відділення РАН, Курський стаціонар ІГ РАН.

Контрольні запитання до Тем 3:

1. Які завдання покликані вирішити польові дослідження?
2. Поясніть взаємозв'язок між масштабом картографування та методикою укладання ландшафтною карти?
3. Які спеціалісти беруть участь в польових дослідженнях ландшафтів?
4. Які прилади, інструменти та документи використовуються під час польового знімання?
5. Для чого проводиться рекогносцирувальне обстеження території?
6. Яка послідовність кроків крупномасштабного польового знімання?
7. Адресна прив'язка точки спостережень за допомогою приладів СГП?
8. Які основні кількісні та якісні характеристики рельєфу вивчаються під час комплексного дослідження фацій?
9. Послідовність опису ґрунтового профілю та повна назва ґрунту?
10. Особливості опису лісової рослинності в польових умовах?
11. Особливості опису лучної рослинності в польових умовах?
12. Особливості опису культурної рослинності в польових умовах?
13. Як визначається едафотоп?
14. Наведіть приклад польової характеристики сучасного фізико-географічного процесу?
15. Правила складання повної назви фації?
16. Як і для чого проводиться ландшафтне знімання на ключових ділянках?
17. Яку інформацію містить комплексний ландшафтний профіль?
18. Правила відбору зразків під час польових досліджень?
19. В чому полягає зміст та практичне значення карти фактичного матеріалу?
20. В чому полягає відмінність між польовим та камеральним варіантами ландшафтною карти?
21. Які завдання постають перед сучасним стаціонарними дослідженнями?
22. Як співвідносяться між собою Літопис природи та програма стаціонарних досліджень на базі природоохоронних територій?

23. Значення регулярних метеоспостережень для стаціонарних досліджень ландшафтів?

24. Наведіть приклади застосування методу балансів в дослідженнях функціонування ландшафтів?

25. Зміст та призначення методу комплексної ординації?

26. Охарактеризуйте досвід роботи одного з відомих вам стаціонарів?

ТЕМА 4. ПРИКЛАДНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Лекція 11. Геоєкологічні дослідження міських ландшафтів

Урбанізація як основний тренд сучасності;

Характерні риси міських ландшафтів: просторова структура, зміни міського середовища;

Актуальні напрямки та завдання геоєкологічних досліджень міських ландшафтів: просторова структура урболандшафтів, зелена інфраструктура міст, кліматичні зміни та міське середовище, людина в міському ландшафті.

Лекція 12. Геоєкологічні дослідження сільських ландшафтів

Характерні риси сільських ландшафтів: мультфункціональність, чинники трансформації;

Актуальні напрямки та завдання геоєкологічних досліджень сільських ландшафтів: зміни сільських ландшафтів, збереження традиційних сільських ландшафтів, взаємодія людини з ландшафтом, збереження біо- та ландшафтного різноманіття.

Лекція 13. Геоєкологічні дослідження природоохоронних ландшафтів

Природоохоронна функція сучасних ландшафтів;

Актуальні напрямки та завдання геоєкологічних досліджень природоохоронних ландшафтів: ландшафтні метрики, проектування та менеджмент природоохоронних територій, проектування та менеджмент екологічних мереж.

Лекція 14. Принципи сталого ландшафтного менеджменту

Культурний ландшафт як мета сталого менеджменту;

Узагальнюючі принципи сталого менеджменту ландшафтів: узгодження з структурою землекористування, обов'язкові територіальні елементи;

Принципи захисту природних середовищ на рівні ландшафту: біологічні принципи, принципи охорони живої природи, організаційні;

Базові принципи проектування сталої ландшафтної мозаїки: розміри плям ландшафтів, межі та місцеіснування (розміри та межі плям, природні місцеіснування, збереження видів, водно-болотні угіддя), природні процеси, коридори та мережі (природні процеси та рух видів, взаємодія між плямами ландшафту, потоки вологи, екокоридори та матриця ландшафту, екомережі), транспортні шляхи (автошляхи, залізниці, сполучення в населених пунктах, пішохідні шляхи), населені пункти та їх розвиток (місцерозташування розвитку,

довкілля та населений пункт, соціальний вимір та почуття спільності), структура землекористування та зміни ландшафту (ландшафтна мозаїка, зміни).

Контрольні запитання до Темі 4:

1. В чому виявляється вплив урбанізаційних процесів на ландшафти?
2. Наведіть приклад геоекологічного дослідження урболандшафтів, охарактеризувавши його за наступною схемою: проблема, використані матеріали та методи, отримані результати та їх практичне значення?
3. Під впливом яких механізмів та чинників трансформуються сучасні сільські ландшафти?
4. Наведіть приклад геоекологічного дослідження сільських ландшафтів, охарактеризувавши його за наступною схемою: проблема, використані матеріали та методи, отримані результати та їх практичне значення?
5. Наведіть приклади реалізації природоохоронної функції різними ландшафтами?
6. Наведіть приклад геоекологічного дослідження для природоохоронних цілей, охарактеризувавши його за наступною схемою: проблема, використані матеріали та методи, отримані результати та їх практичне значення?
7. Сучасні трактування поняття «культурний ландшафт»?
8. Поясніть взаємозв'язок між геоекологічними дослідженнями та менеджментом ландшафтів?
9. В якості прикладу охарактеризуйте декілька принципів сталого менеджменту ландшафтів (3-5 принципів за вибором студента), яким чином їх можливо реалізувати на практиці?

РОЗГОРНУТА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ: ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Основна мета практичних занять – навчитись застосовувати сучасні ГІС-інструменти для обробки та створення геоданих, а також отримання на їх основі тематичної інформації, необхідної для успішної реалізації геоecологічних досліджень. Кінцевий результат аудиторної та самостійної роботи студента протягом семестру – самостійно створений набір геоданих (прототип бази даних геоecологічного дослідження) до якого входять:

1. Підготовані до подальшого аналізу вихідні дані
 - прив'язаний лист топографічної карти;
 - векторизований фрагмент топокарти;
 - ЦМР, отримані на основі Відкритої ЦМВ SRTM, що пройшла підготовчі процедури фільтрування та гідрологічного коригування;
 - Відкриті ДДЗЗ Landsat за два різних роки (TM або ETM+), що пройшли процедури радіометричного коригування, та композитні зображення.
2. Тематичні геоecологічні дані, отримані на їх основі
 - карти основних геоморфометричних показників (ухил поверхні експозиція, кривизни);
 - результати гідрологічного моделювання (поверхня розподілу поверхневого стоку, гідрологічна мережа, водозбірні басейни);
 - характеристики рослинного покриву, отримані на основі спектральних вегетаційних індексів;
 - тематичні карти наземного покриву, як результат класифікації ДДЗЗ.

Кожне практичне заняття складається з двох частин: теоретичної та практичної. Теоретична частина відповідає за актуалізацію або формування у студентів знань, необхідних для виконання практичної частини. Розгляд теоретичних питань займає не більше 30% часу практичного заняття (якщо тема для студентів нова) або виноситься на самостійне опрацювання. В такому випадку викладач завчасно забезпечує студентів навчальними матеріалами, які містять підготовану та узагальнену інформацію.

Основна частина практичного заняття відводиться на відпрацювання відповідних навичок. Крім того, кожне практичне заняття підкріплюється самостійною роботою, аналогічною за змістом до тієї, що виконувалась під керівництвом викладача. Тобто, в комп'ютерному класі студенти виконують завдання на прикладі спільного для всіх тренувального набору даних, а вдома – для індивідуально обраної ділянки, межі якої визначаються обраним листом топографічної карти масштабу 1:100 000.



Оновлюваний перелік методичних рекомендацій до практичних робіт / GIS-Lab и авторы [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://gis-lab.info/scripts/forum-user-qa.php?userid=13162&username=darsvid>

ТЕМА 1. ОСНОВИ РОБОТИ З ВІДКРИТОЮ НАСТІЛЬНОЮ ГІС SAGA

Практична 1. Знайомство з Відкритою настільною ГІС SAGA

Теоретичні знання: 1. історія проекту; 2. рушійні сили розвитку; 3. загальні властивості; 4. інформаційна інфраструктура; 5. аналітичний потенціал; 6. SAGA та інші ГІС.

Практичні уміння: 1. завантаження та інсталювання актуальної версії Відкритої настільної ГІС SAGA; 2. складові графічного інтерфейсу користувача та їх функціональне призначення; 3. робочий проект та його структура; 4. внесення та збереження змін у структурі проекту.

Практична 2. Прив'язка топографічних карт в географічній системі координат (ГСК)

Теоретичні знання: 1. поняття про ГСК; 2. ГСК Pulkovo 1942 та WGS 84; 3. послідовність та зміст кроків прив'язки сканованих картографічних матеріалів.

Практичні уміння: 1. розстановка точок прив'язки; 2. перехід з локальної (файлової) в ГСК; 3. призначення відомої СК (ГСК Pulkovo 1942).

Практична 3. Переведення прив'язаних картографічних матеріалів з географічної в спроектовану систему координат

Теоретичні знання: 1. поняття про спроектовану СК; 2. проекції Гауса-Крюгера та Universal Transverse Mercator (UTM).

Практичні уміння: 1. перехід з ГСК Pulkovo 1942 в спроектовану UTM WGS 84; 2. призначення відомої СК (UTM).

Практична 4. Векторизування картографічних матеріалів

Теоретичні знання: 1. векторна та растрова моделі геоданих; 2. аналітичний потенціал векторних та растрових геоданих.

Практичні уміння: 1. векторизування полігональних об'єктів; 2. векторизування лінійних об'єктів; 3. векторизування точкових об'єктів.

Практична 5. Робота з атрибутивною складовою векторних геоданих

Теоретичні знання: типи атрибутів (чисельні – цілі та десяткові дробки, текстові, логічні, дата та інші).

Практичні уміння: 1. додавання різних типів атрибутів до шарів геоданих; 2. розрахунок геометричних параметрів об'єктів; 3. візуалізація геоданих на основі їх атрибутів.

Контрольні запитання та завдання до Тем 1:

1. Де і під впливом яких чинників розробляється Відкрита настільна ГІС SAGA?

2. Які науково-дослідницькі установи та проекти відіграють роль у розвитку Відкритої настільної ГІС SAGA?

3. Основні властивості ГІС SAGA, як ПЗ з відкритим вихідним кодом?

4. Які типи документів та інформаційної підтримки доступні користувачам ГІС SAGA?

5. Наскільки потужним, на вашу думку, є аналітичний інструментарій ГІС SAGA?

6. Завантажте та запустіть портативний варіант останньої актуальної версії ГІС SAGA.

7. Перерахуйте та поясніть функціональне призначення елементів графічного інтерфейсу ГІС SAGA.

8. Відкрийте один з тренувальних проектів ГІС SAGA та опишіть його структуру, внесіть та збережіть зміни.

9. Використовуючи наявні дані, створіть робочий проект в середовищі SAGA.

10. Дайте загальну характеристику ГСК?

11. Дайте порівняльну характеристику ГСК Pulkovo 1942 та WGS 84?

12. Яка послідовність кроків прив'язки картографічних матеріалів?

13. Прив'яжіть лист топографічної карти в ГСК Pulkovo 1942.

14. Чим відрізняється спроектована СК від географічної?

15. Дайте порівняльну характеристику спроектованих СК Гауса-Крюгера та UTM?

16. Переведіть прив'язаний лист топокарти з географічної в спроектовану СК UTM WGS 84.

17. Використовуючи непрямі ознаки (геометричні особливості листа, характер числових значень координат), визначте та призначте прив'язаному листу топокарти його СК.

18. Що таке векторні геодані, наведіть приклади?

19. Що таке растрові геодані, наведіть приклади?

20. Порівняйте між собою векторну та растрову модель геоданих?

21. Векторизуйте об'єкт на растровій топокарті (точковий, лінійний, полігональний).

22. Які основні типи атрибутів ви знаєте, наведіть приклади їх застосування для представлення різної інформації про об'єкти?

23. Додайте атрибути до шару векторних об'єктів та за їх допомогою змініть особливості візуального представлення геоданих.

24. Розрахуйте геометричні параметри (площу, периметр, довжину) об'єктів векторного шару.

ТЕМА 2. РОБОТА З ЦИФРОВИМИ МОДЕЛЯМИ ВИСОТ (ЦМВ)

Практична 6. Доступ до Відкритих ЦМВ

Теоретичні знання: 1. поняття про Відкриті геодані; 2. Відкриті ЦМВ та їх каталоги;

Практичні уміння: 1. пошук та завантаження фрагменту ЦМВ SRTM 4; 2. імпорт фрагменту в середовище ГІС SAGA; 3. первинна обробка: обрізання, зміна проекції та ресамплінг.

Практична 7. Підготовка ЦМВ до аналізу

Теоретичні знання: 1. недоліки Відкритих ЦМВ та необхідність підготовки; 2. фільтрування; 3. гідрологічне коригування.

Практичні уміння: 1. застосування однорідних (ізотропних) фільтрів для усунення шумової компоненти; 2. гідрологічне коригування.

Практична 8. Геоморфометричний аналіз ЦМР

Теоретичні знання: 1. принципи геоморфометричного аналізу ЦМР; 2. основні групи геоморфометричних показників.

Практичні уміння: 1. розрахунок первинних геоморфометричних атрибутів (ухил, експозиція); 2. розрахунок вторинних геоморфометричних атрибутів (кривизни); 3. тематична інтерпретація розрахованих геоморфометричних показників.

Практична 9. Гідрологічний аналіз ЦМР

Теоретичні знання: алгоритми моделювання трансформації поверхневого стоку.

Практичні уміння: 1. побудова моделі трансформації поверхневого стоку; 2. делінеація тальвегів; 3. делінеація вододілів та оконтурення системи водозбірних басейнів.

Контрольні запитання та завдання до Тем 2:

1. Основні чинники формування відкритих геоданих?
2. Які каталоги Відкритих ЦМВ вам відомі?
3. Завантажте відповідний до території дослідження фрагмент ЦМВ SRTM версії 4 та імпортуйте його в робоче середовище SAGA.
4. Обмежте (обріжте) імпортований фрагмент відповідно до території дослідження.
5. Переведіть фрагмент ЦМВ SRTM з географічної в спроектовану СК із зміною вихідного розміру комірки.
6. З чим пов'язані і в чому виявляються похибки Відкритої ЦМВ SRTM?
7. У чому полягає сутність процедур фільтрації ЦМВ?
8. Які типи фільтрів вам відомі?
9. Для чого і як проводиться гідрологічне коригування ЦМВ?
10. Проведіть фільтрування фрагменту ЦМВ SRTM із застосуванням ізотропного фільтру.
11. Проведіть фільтрування фрагменту ЦМВ SRTM із застосуванням анізотропного фільтру.
12. Проведіть гідрологічне коригування фрагменту ЦМВ SRTM.
13. Які геоморфометричні показники вам відомі та яку інформацію про ландшафт можна отримати на їх основі?
14. Розрахуйте ухил поверхні на основі геоморфометричного аналізу ЦМР та дайте тематичну інтерпретацію результатів.
15. Розрахуйте експозицію поверхні на основі геоморфометричного аналізу ЦМР та дайте тематичну інтерпретацію результатів.

16. Розрахуйте кривизни поверхні на основі геоморфометричного аналізу ЦМР та дайте тематичну інтерпретацію результатів.

17. В чому полягає відмінність між наступними алгоритмами трансформації поверхневого стоку: D8, D ∞ , Multiple Flow Direction (MFD)?

18. На основі ЦМР побудуйте модель трансформації поверхневого стоку із застосуванням алгоритмів D8 або MFD, дайте порівняльну характеристику результатів.

19. На основі ЦМР та наявної моделі трансформації поверхневого стоку проведіть делінеацію тальвегів.

20. На основі ЦМР, моделі трансформації поверхневого стоку, мережі тальвегів, виділіть наявні на території водозбірні басейни.

ТЕМА 3. РОБОТА З ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ (ДДЗЗ)

Практична 10. Доступ до Відкритих ДДЗЗ

Теоретичні знання: 1. відкриті ДДЗЗ; 2. основні каталоги Відкритих ДДЗЗ.

Практичні уміння: 1. знайомство з каталогом Відкритих ДДЗЗ Glovis; 2. пошук, підбір та завантаження ДДЗЗ з каталогу Glovis.

Практична 11. Підготовка ДДЗЗ до аналізу

Теоретичні знання: 1. необхідність підготовки ДДЗЗ; 2. рівні обробки даних Landsat.

Практичні уміння: 1. радіометричне коригування; 2. створення композитних зображень та їх візуальна інтерпретація.

Практична 12. Спектральні індекси

Теоретичні знання: 1. поняття спектрального індексу; 2. переваги та обмеження застосування спектральних індексів.

Практичні уміння: 1. розрахунок та інтерпретація вегетаційних індексів (NDVI, RVI, TVI); 2. розрахунок та інтерпретація інших спектральних показників (температура поверхні, вміст вологи, пожежонебезпека).

Практична 13. Підготовка до класифікації ДДЗЗ

Теоретичні знання: 1. некерована класифікація ДДЗЗ; 2. сегментація ДДЗЗ; 3. етапи керованої класифікація ДДЗЗ.

Практичні уміння: 1. вивчення спектральних характеристик об'єктів; 2. створення шару еталонів.

Практична 14. Реалізація класифікації ДДЗЗ

Теоретичні знання: алгоритми статистичної класифікації значень в багатовимірному ознаковому просторі (мінімальної відстані, максимальної подібності, паралелепіпеда).

Практичні уміння: 1. реалізація класифікації на основі різних алгоритмів; 2. порівняльний аналіз результатів; 3. післякласифікаційна обробка даних (генералізація, векторизування).

Контрольні запитання та завдання до Тем 3:

1. Які інтернет-каталоги відкритих ДДЗЗ вам відомі?
2. Завантажте знімок Landsat з каталогу Glovis, який повністю вкриває вашу територію дослідження, має мінімальну хмарність, належить до літнього періоду.
3. Що означає рівень обробки даних Landsat L1G?
4. На основі метаданих, що постачаються з ДДЗЗ Landsat, проведіть радіометричне коригування одного з каналів.
5. Створіть композитне зображення ДДЗЗ Landsat та дайте тематичну інтерпретацію результату (можливі варіанти: 4-3-2, 3-2-1, 4-5-1 та інші).
6. Яку інформацію можливо отримати на основі спектральних індексів?
7. Розрахуйте спектральний індекс та дайте тематичну інтерпретацію отриманого результату (можливі варіанти: NDVI, RVI, NRVI та інші).
8. В чому полягає сутність некерованої класифікації ДДЗЗ?
9. В чому полягає сутність об'єктно-орієнтованого аналізу зображень?
10. В чому полягає сутність керованої класифікації зображень?
11. Користуючись якими принципами слід створювати сигнатури об'єктів?
12. Створіть шар сигнатур (еталонів) та на його основі здійсніть керовану класифікацію ДДЗЗ, дайте тематичну інтерпретацію отриманих результатів.
13. Генералізуйте результати класифікації, переведіть їх в векторний формат та кількісно оцініть співвідношення різних типів наземного покриття.

ПЕРЕЛІК ТЕМ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Геоєкологія як трансдисциплінарне вчення про ландшафти
2. Принципові властивості ландшафту, як об'єкту геоєкологічних досліджень
3. Прикладне значення геоєкологічних досліджень
4. Система методів геоєкологічних досліджень
5. Структура геоєкологічного дослідження
6. Інформаційні джерела для реалізації геоєкологічних досліджень
7. Аналогові картографічні матеріали для реалізації геоєкологічних досліджень
8. Поняття та основні властивості ЦМВ
9. Відкриті ЦМВ
10. Аналіз ЦМВ для цілей геоєкологічних досліджень
11. Поняття та основні властивості ДДЗЗ
12. Відкриті ДДЗЗ
13. Аналіз ДДЗЗ для цілей геоєкологічних досліджень
14. Геоєкологічна база даних
15. Ландшафтна карта-гіпотеза
16. Мережа пунктів та маршрутів спостережень
17. Польова документація
18. Завдання польових експедиційних досліджень
19. Масштаб, методика та ранг одиниць ландшафтного картографування
20. Спеціалісти-знімальники та їх польове спорядження
21. Рекогносцирувальне обстеження території
22. Алгоритм крупномасштабного маршрутного знімання
23. Польова навігація за допомогою СГП
24. Опис рельєфу під час польового ландшафтного знімання
25. Опис ґрунту під час польового ландшафтного знімання
26. Характеристика умов зволоження під час польового ландшафтного знімання
27. Опис рослинності під час польового ландшафтного знімання
28. Визначення типу місцезростання під час польового ландшафтного знімання
29. Характеристика сучасних природно-географічних процесів під час польового ландшафтного знімання
30. Характеристика культурно-технічного стану угідь під час польового ландшафтного знімання
31. Формування генетичної назви фації
32. Комплекс робіт польового ландшафтного знімання
33. Ландшафтне знімання на ключових ділянках
34. Ландшафтне профілювання
35. Відбір зразків в польових умовах
36. Укладання карти фактичного матеріалу
37. Польовий варіант ландшафтною карти

38. Стаціонарні польові дослідження ландшафтів
39. Програма стаціонарних досліджень
40. Стаціонарні дослідження як складова екологічного моніторингу
41. Досвід роботи географічних стаціонарів
42. Геоекологічні дослідження міських ландшафтів
43. Характерні риси міських ландшафтів
44. Геоекологічні дослідження сільських ландшафтів
45. Характерні риси сільських ландшафтів
46. Геоекологічні дослідження природоохоронних ландшафтів
47. Природоохоронна функція сучасних ландшафтів
48. Принципи сталого ландшафтного менеджменту
49. Принципи захисту природних середовищ на рівні ландшафту
50. Базові принципи проектування сталої ландшафтної мозаїки
51. Відкриті ГІС як інструмент реалізації геоекологічних досліджень
52. Загальна характеристика Відкритої настільної ГІС SAGA
53. Прив'язка топографічних карт в середовищі ГІС
54. Векторизування картографічних матеріалів
55. Робота з ЦМВ в середовищі ГІС
56. Підготовка ЦМВ до аналізу
57. Геоморфометричний аналіз ЦМР
58. Гідрологічний аналіз ЦМР
59. Робота з ДДЗЗ в середовищі ГІС
60. Підготовка ДДЗЗ до аналізу
61. Спектральні індекси та процесно-функціональний ландшафтний аналіз
62. Тематична класифікація ДДЗЗ в середовищі ГІС

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Видина А.А.* Методические указания по полевым крупномасштабным ландшафтным исследованиям. – Москва, 1962. - 132 с.
2. *Геренчук К.І.* Польові географічні дослідження / К.І. Геренчук, Е.М. Раковська, О.Г. Топчієв. – Київ, 1975. - 248 с.
3. *Жучкова В.К.* Методы комплексных физико-географических исследований / В.К. Жучкова, Э.М. Раковская. – Москва, 2004. - 368 с.
4. *Исаченко А.Г.* Теория и методология географической науки. – Москва, 2004. - 400 с.
5. *Методика ландшафтно-геофизических исследований и картографирования состояний природно-территориальных комплексов* / Под ред. Н.Л. Беручашвили. – Тбилиси, 1983. - 199 с.
6. *Міллер Г.П.* Польове ландшафтне знімання гірських територій. – Київ, 1996. - 168 с.
7. *Трифонова Т.А.* Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков. – Москва, 2005. - 352 с.
8. *Key Methods in Geography* / N. Clifford, S. French, G. Valentine (Eds.). – SAGE, 2010. - 569 p.
9. *Research Methods in Geography: A Critical Introduction* / B. Gomez, J.P. Jones (Eds.). – Blackwell Publishing, 2010. - 459 p.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

10. *Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування* / За ред. В.І. Лялька, М.О. Попова. – Київ, 2006. - 357 с.
11. *Беручашвили Н.Л.* Методы комплексных физико-географических исследований / Н.Л. Беручашвили, В.К. Жучкова. – Москва, 1997. - 320 с.
12. *Бут У.К.* Исследование: шестнадцать уроков для начинающих авторов / У.К. Бут, Г.Д. Коломб, Д.М. Уильямс / Пер. с англ. – Москва, 2007. - 360 с.
13. *География и мониторинг биоразнообразия.* – Москва, 2002. - 432 с.
14. *Гриневецкий В.Т.* Стаціонарні геофізичні і геохімічні дослідження ландшафтів Київського Полісся / В.Т. Гриневецкий, О.М. Маринич, Л.М. Шевченко. – Київ, 1994. - 108 с.
15. *Гродзинський М.Д.* Пізнання ландшафту: місце і простір / У 2-х т. – Київ, 2005. – Т.1. - 431 с., Т.2 - 503 с.
16. *Джонгман Р.Г.Г.* Анализ данных в экологии сообществ и ландшафтов / Р.Г.Г. Джонгман, С.Дж.Ф. Тер Браак, О.Ф.Р. Ван Тонгерен / Пер. с англ. – Москва, 1999. - 306 с.
17. *Дьяконов К.Н.* Современные методы географических исследований / К.Н. Дьяконов, Н.С. Касимов, В.С. Тикунов. – Москва, 1996. - 207 с.
18. *Исаченко А.Г.* Методы прикладных ландшафтных исследований. – Ленинград, 1980. - 222 с.

19. *Ласточкин А.Н.* Общая теория геосистем. – Санкт-Петербург, 2011. - 980 с.
20. *Макунина Г.С.* Методы полевых физико-географических исследований: структура и динамика ландшафта. – Москва, 1987. - 115 с.
21. *Мельник А.В.* Ландшафтный мониторинг / А.В. Мельник, Г.П. Миллер. – Київ, 1993. - 148 с.
22. *Миллер Г.П.* Ландшафтные исследования горных и предгорных территорий. – Львов, 1974. - 202 с.
23. *Миллер Г.П.* Стационарные исследования динамики и развития ПТК / Г.П. Миллер, В.Н. Петлин. – Львов, 1985. - 79 с.
24. *Миллер Г.П.* Исследования динамики и развития ПТК полустационарными и экспедиционными методами / Г.П. Миллер, В.Н. Петлин. – Львов, 1985. - 69 с.
25. *Пузаченко Ю.Г.* Математические методы в экологических и географических исследованиях. – Москва, 2004. - 416 с.
26. *Шуценко П.Г.* Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании. – Киев, 1999. - 284 с.
27. *Удовиченко В.В.* Методы комплексних географічних досліджень. – Київ, 2009. - 100 с.
28. *Farina A.* Principles and Methods in Landscape Ecology: Toward a Science of Landscape. – Springer, 2006. - 435 p.

ДЖЕРЕЛА ІНТЕРНЕТ

29. *Прозрачный мир* / Некоммерческое партнерство «Прозрачный мир» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://new.transparentworld.ru/> – реалізує проекти в галузі використання зображень Землі з космосу в наукових та прикладних дослідженнях, освіті, дизайні, туризмі та краєзнавстві
30. *Directory of Open Access Journals (DOAJ)* / Infrastructure Services for Open Access in cooperation with SemperTool [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.doaj.org/> – безкоштовний каталог журналів відкритого доступу, який містить повнотекстові публікації у рецензованих фахових виданнях різноманітної тематики, в т.ч. географічної та екологічної
31. *GIS-Lab – Географические информационные системы и дистанционное зондирование Земли* / GIS-Lab и авторы [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gis-lab.info/> – каталог авторських матеріалів загальноінформаційного та методичного спрямування від неформальної спільноти фахівців в галузі ГІС та ДЗЗ
32. *Landscape Online* / International Association for Landscape Ecology, Chapter Germany (IALE-D) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.landscapeonline.de/> – офіційний міжнародний онлайн-журнал відкритого доступу німецького відділення Міжнародної асоціації ландшафтно-екології (IALE-D), присвячений науковим, освітнім та прикладним аспектам ландшафтних досліджень
33. *Living Reviews in Landscape Research (LRLR)* / Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF) [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://landscaperesearch.livingreviews.org/> – міжнародний онлайн-журнал відкритого доступу, який публікує рецензовані оглядові статті, що підсумовують та оцінюють сучасний стан, а також майбутні потреби в галузі міждисциплінарних ландшафтних досліджень

34. *openLandscapes* / Leibnitz Centre for Agricultural landscape Research (ZALF) and International Association for Landscape Ecology (IALE) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.landscape-ecology.info/> – колекція знань для наук про ландшафти: події, дослідницькі проекти, публікації

35. *System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) GIS Homepage* / SAGA User Group Association [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.saga-gis.org/> – офіційна веб-сторінка Відкритої настільної ГІС SAGA: загальна інформація, публікації, доступ до онлайн-репозиторію файлів та форуму користувачів

ДЕЯКІ ВІДКРИТІ ІНТЕРНЕТ-КАТАЛОГИ ГЕОДАНИХ

ГЕОДАНИ ЗАГАЛЬНОГО СПРЯМУВАННЯ

1. Дані *OpenStreetMap* в форматах *Shape* та *PostGIS* / GIS-Lab [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://gis-lab.info/projects/osm_shp.html – в рамках даного проекту на основі даних *OpenStreetMap* щоденно оновлюються та генеруються набори шарів геоданих для країн колишнього СРСР. Дані доступні в форматі *shape*-файлів та у вигляді бази даних *PostGIS*, що дозволяє використовувати їх в будь-якому ПЗ ГІС.

2. *Global Map / International Steering Committee for Global Mapping (ISCGM)* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iscgm.org/cgi-bin/fswiki/wiki.cgi?page=Summary> – набір геоданих роздільною здатністю 1 км (масштаб 1:1 000 000) для всієї земної поверхні, що складається з наступних тематичних шарів: абсолютні висоти, рослинність, наземний покрив, гідрографія, землекористування, транспортна мережа, адміністративні межі, центри народонаселення.

3. *DIVA-GIS Country Data* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.diva-gis.org/gdata> – сформований з різних джерел набір геоданих до якого входять: адміністративні межі, внутрішні води, автошляхи та залізниці, абсолютні висоти, наземний покрив, населення та клімат. Зручність полягає в тому, що можливості для пошуку та завантаження геоданих організовані за країнами.

4. *Environmental Data Explorer / United Nations Environment Programme (UNEP)* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://geodata.grid.unep.ch/> – авторитетне джерело даних від UNEP, її звітної програми *Global Environment Outlook (GEO)*, а також інших інтегральних проектів оцінювання стану довкілля. База даних містить більше 500 різноманітних змінних у вигляді національних, субрегіональних, регіональних та статистичних показників та наборів геопросторових даних за такими темами як: прісноводні ресурси, населення, ліси, викиди, клімат, стихійні лиха, здоров'я та ВВП.

5. *Natural Earth* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.naturalearthdata.com/> – безкоштовні дрібномасштабні векторні та растрові дані 1:10 000 000, 1:50 000 000 та 1:110 000 000. Включають берегові лінії, океани, материки, острови, гідрографію, гіпсометрію, наземний покрив тощо.

ЦИФРОВІ МОДЕЛІ ВИСОТ

6. *ASTER Global Digital Elevation Model (ASTER GDEM)* / Japan Space Systems [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gdem.ersdac.jspacesystems.or.jp/> – глобальна ЦМВ роздільною здатністю 1 кутова секунда (≈ 30 м на екваторі), отримана на основі ДДЗЗ *ASTER*.

7. *Global Multi-Resolution Topography Data (GMRT)* / Marine Geoscience Data System at Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University – <http://www.marine-geo.org/portals/gmrt/> – глобальна ЦМВ, яка окрім ділянок

суходолу, охоплює океанічне ложе. Дані агреговані на основі різних наборів роздільною здатністю від 100 м до 50 м (для деяких ділянок зони узбережжя).

8. *SRTM 90m Digital Elevation Data (SRTM DEM)* / Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://srtm.csi.cgiar.org/> – глобальна ЦМВ роздільною здатністю 3 кутові секунди (≈ 30 м на екваторі), отримана на основі даних радіометричного знімання земної поверхні.

КЛІМАТ

9. *Climate Change Scenarios GIS Data Portal* / National Center for Atmospheric Research (NCAR) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gisclimatechange.ucar.edu/> – дані прогнозних змін клімату згенеровані моделлю кліматичної системи (Community Climate System Model) національного центру атмосферних досліджень (NCAR) для четвертого звіту Міжурядової групи експертів по змінах клімату (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC).

10. *CRU TS v. 2.1 Climate Database* / CGIAR – Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://csi.cgiar.org/cru/> – база геоданих Відділу кліматичних досліджень (Climate Research Unit – CRU) Університету Східної Англії, яка містить показники, що характеризують температуру, опади, число морозних днів, хмарний покрив тощо за період з 1901 по 2002 роки. Дані охоплюють всю поверхню суходолу (крім Антарктиди) та мають роздільну здатність 30 кутових секунд (≈ 1 км на екваторі).

11. *European Climate Assessment & Dataset* / Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eca.knmi.nl/> – кліматичні дані для європейського континенту: хмарність, температура, кількість опадів, гумідність та інші.

12. *Global Potential Evapo-Transpiration (Global-PET) and Aridity Index (Global-Aridity)* / CGIAR – Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://csi.cgiar.org/Aridity/> – растрові геодані, що характеризують процеси евапотранспірації та дефіциту атмосферних опадів, як важливі для розвитку сільського господарства та адаптації до змін клімату показники, роздільна здатність 30 кутових секунд (≈ 1 км на екваторі).

13. *WorldClim – Global Climate Data* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.worldclim.org/> – кліматичні дані для минулого, сучасного та майбутнього (прогнозного) періодів, до яких входять температура, кількість опадів та похідні біокліматичні показники. Дані роздільною здатністю 30 кутових секунд (≈ 1 км на екваторі) вкривають всю поверхню суходолу (крім Антарктиди).

ГІДРОЛОГІЯ

14. *CCM River and Catchment Database, v. 2.1 (CCM2)* / Institute for Environment and Sustainability JRC EU [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://ccm.jrc.ec.europa.eu/> – база гідрологічних геоданих для європейського континенту, включаючи Атлантичні острови, Ісландію та Туреччину. Набір складається з ієрархічно впорядкованих шарів річок, їх басейнів (порядок за Штралером, кодифікація за Пфафстеттером) та озер.

15. *Hydrological data and maps based on Shuttle Elevation Derivatives at multiple Scales (HydroSHEDS)* / U.S. Geological Survey [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hydrosheds.cr.usgs.gov/> – набір геоданих (векторних та растрових) до якого входять гідрологічна мережа, межі річкових басейнів, поверхні перерозподілу та акумуляції стоку. HydroSHEDS ґрунтується на ЦМВ SRTM та має глобальне покриття.

Ґрунти

16. *Harmonized World Soil Database v. 1.2* / FAO, IIASA, ISRIC, ISSCAS, JRC – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://webarchive.iiasa.ac.at/Research/LUC/External-World-soil-database/> – растрова база даних роздільною здатністю 30 кутових секунд (≈ 1 км на екваторі), яка узагальнює дані по більш ніж 16 000 індивідуальних одиниць ґрунтового картографування. Дані є результатом гармонізації національної та регіональної інформації про ґрунти з класифікацією FAO-UNESCO, розробленої для ґрунтової карти світу масштабу 1:5 000 000. До бази даних також входять кількісні показники властивостей ґрунтового покриву (рН, вміст поживних елементів, гранулометричний склад тощо).

17. *ISRIC-WISE – Global data set of derived soil properties v. 3.0* / ISRIC – World Soil Information [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.isric.org/data/isric-wise-global-data-set-derived-soil-properties-05-05-degree-grid-ver-30> – до бази даних увійшла інформація по характеристиках ґрунтового покриву важливих для агроекологічного районування, оцінювання земель, моделювання розвитку сільськогосподарських культур, аналізу глобальних змін довкілля. Параметри, представлені для поверхневого (0-30 см) та підповерхневого (30-100 см) шарів ґрунту, включають: вміст органічного вуглецю, загальний вміст азоту, рН водної витяжки, ємність катіонного обміну, пористість, вміст карбонату кальцію, характеристики механічного складу та інші (всього 22 змінні). Роздільна здатність 30 кутових секунд (≈ 1 км на екваторі).

НАЗЕМНИЙ ПОКРИВ ТА ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

18. *GlobCover* / European Space Agency (ESA) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dup.esrin.esa.int/globcover/> – GlobCover ініціатива ESA, яка почалась 2005 року в співробітництві з JRC, EEA, FAO, UNEP, GOCF-GOLD та IGBP. В результаті на основі даних сенсору MERIS системи ENVISAT роздільною здатністю 300 м було створено два глобальних набори наземного покриву, що характеризують наступні періоди: грудень 2004 – липень 2006, січень – грудень 2006.

19. *Global Land Use Database* / Center for Sustainability and the Global Environment (SAGE), Nelson Institute for Environmental Studies at the University of

Wisconsin-Madison [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sage.wisc.edu/iamdata/> – геодані глобального охоплення роздільною здатністю 30 кутових секунд (≈ 1 км на екваторі), отримані в результаті комбінування ДДЗЗ з даними про народонаселення. Растрові тематичні шари містять інформацію про потенційну природну рослинність, орні та пасовищні угіддя, основні типи сільськогосподарських культур, придатність земель для культивування тощо.

20. *Land Cover Datasets / Global Observation of Forest Cover and Land Dynamics Project* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gofcgold.wur.nl/sites/gofc.php> – детальний перелік сучасних доступних наборів геоданих про наземний покрив як глобального так і регіонального рівнів. Кожна виноска містить детальну інформацію про проект в межах якого сформовано набір геоданих та посилання для їх завантаження.

21. *Last of the Wild v. 2 / Center for International Earth Science Information Network (CIESIN)* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/wildareas-v2> – характеризується вплив людини на екосистеми суходолу за допомогою комплексних індексів, розрахованих на підставі інформації зібраної в або близько 2000 року. Дані мають глобальне покриття, роздільна здатність 30 кутових секунд (≈ 1 км на екваторі).

Підп. до друку 30.01.2013. Формат 60×84 ¹/₁₆. Папір офс. Гарнітура «Таймс». Друк офс.
Ум. друк. арк. 1,6. Обл.-вид. арк. 2,0. Наклад 300 прим. Зам. 118.

Віддруковано у видавництві «ЛОГОС» з оригіналів автора.
Свідоцтво ДК № 201 від 27.09.2000 р.
01030, Київ-30, вул. Богдана Хмельницького, 10, тел. 235-60-03