

Міністерство освіти і науки України
Уманський національний університет садівництва
Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

кафедра екології та безпеки життєдіяльності

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ
ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ІЗ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ
«ДИСТАНЦІЙНІ МЕТОДИ ТА ГІС У
ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ»**

для здобувачів освітньо-наукового ступеня «Доктор філософії»

спеціальності 103 – «НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ»

Умань – 2019

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт із навчального курсу «Дистанційні методи та ГІС у природокористуванні» для аспірантів спеціальності 103 – «Науки про Землю». Автори-укладачі доктор географічних наук, професор Сонько С.П., Умань, Уманський національний університет садівництва – 2019. – 21 с.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри екології та безпеки життєдіяльності (протокол №1 від 30 серпня 2019 р.)

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодоовочівництва , екології та захисту рослин Уманського національного університету садівництва (протокол №__ від « » _____ 2019 р.)

ВСТУП

Дисципліна «**«Дистанційні методи та ГІС в природокористуванні»»** має на меті навчити аспірантів теоретичним основам, інформаційним технологіям формування цифрової моделі місцевості, створення цифрових топографічних та тематичних карт, сприяти розвитку логічного мислення, формуванню наукового світосприйняття і прививати схильність до творчості. А також полягає у розкритті теоретичних і практичних питань, які пов'язані з використанням аерофото- і космічних знімків, а також теоретичні положення та технології опрацювання аерофотознімків. Важливі також питання використання засобів дистанційного зондування Землі та освоєння аспірантами методів і способів використання дронів та матеріалів аерокосмічних знімань для вирішення практичних завдань, а також формування у аспірантів наукового світогляду на основі останніх досягнень світової науки, техніки та виробництва.

Завдання дисципліни: Завданнями дисципліни - дати основи: математичної теорії геоінформатики; дистанційного зондування; обробки матеріалів аерокосмічної зйомки; технологій створення цифрових карт; застосування ГІС-технологій у системі точного землеробства. А також вивчити призначення, структуру, технічні характеристики аерокосмічних засобів дистанційного зондування земель лісгосподарського призначення, природні умови ведення спостережень та знімання, технологічні аспекти аерофотознімання та космічного знімання лісових масивів і їх використання на практиці.

У результаті вивчення курсу аспірант має набути таких компетенцій:
мати уяву:

- про основні поняття геоінформатики;
- про картографічні проекції і цифрові карти;
- про спектральні основи дистанційного зондування
 - про матеріали аерокосмічної зйомки; знати:
- класифікацію ГІС;
- історію ГІС;
- картографічні проекції;
- головні функції сучасних ГІС;
- формати та стандарти цифрової просторової інформації.
 - знати предмет та класифікацію фотограмметрії, та галузі використання;
- класифікацію, види та технічні засоби аерофотознімань;
- принципові основи організації повітряного фотографування;
 - теорію відокремленого аерофотознімка, основи створення

та оновлення топографічних карт;

- основи цифрової фотограмметрії, та сучасний стан та використання методів дистанційного зондування в Україні; вміти виконувати роботи по оновленню картматеріалів;
- уточнювати контури, що зазнали змін, та складати оновленні плани;
 - виконувати прив'язку аерофотознімків, камеральне та польове дешифрування аерофотознімків;
 - використовувати аерофотознімки і фотоплани для оновлення планово-картографічних матеріалів зйомок минулих років, обстежень та інвентаризації земель;
 - виконувати фотограмметричну та цифрову обробку аерофотознімків і складання фотопланів та цифрових планів;
 - розраховувати кількість аерофотознімків, які покривають площу, що підлягає; визначати масштаб аерофотознімків, виготовляти фотосхему.

Зміст

1. Векторизація зображень у ГІС	4
2. Аналітичні можливості ГІС.	6
3. Дешифрування матеріалів ДЗЗ. Основні характеристики дистанційних знімків	9
4. Використання ГІС і ДЗЗ у природокористуванні. Побудова зображень динаміки ландшафтів за різночасовими знімками.	11
Література	18

Практична робота №1.

Векторизація зображень у ГІС

Скановані растрові картографічні матеріали використовуються для створення векторних цифрових карт. При гарній якості вихідних карт (гарне розрізнення ліній і контурів, відсутність фону і забруднень, чітка передача кольору) можуть використовуватися системи розпізнавання графічних образів і автоматичного промальовування їхніх контурів. Процедури розпізнавання растра і промальовування векторних графічних примітивів позначаються терміном векторизування. Векторизування може бути ручним і напівавтоматичним. Напівавтоматичне векторизування в основному застосовується для лінійних даних, точкові об'єкти вводяться в ручному режимі, полігональні об'єкти також замикаються в ручному режимі.

Процес напівавтоматичного або ручного простежування лінії за її зображенням на растрі називається трасуванням. Процес векторизування керується набором параметрів трасування, які можна поєднувати в стратегії трасування. Для автоматизованого векторизування необхідне використання попередньо підготовлених растрових матеріалів. Рекомендується використовувати матеріали із заздалегідь розділеними тематичними шарами, тобто на карті, що векторизується, повинні бути елементи одного типу - горизонталі рельєфу, річкова мережа, дороги, контури будинків та ін. Для підвищення яскравості і контрастності растрової карти використовується процедура інвертування кольору, за якої білий колір стає чорним, і навпаки. У процесі створення векторних об'єктів здійснюється присвоєння ідентифікаторів (номерів трубопроводів, будинків, назв вулиць, висот горизонталей рельєфу тощо). Одним із режимів автоматичної ідентифікації є присвоєння значень висот лініям горизонталей рельєфу, глибин та інших ізоліній з рівним кроком зміни значень.

Завдання .

Дати відповіді на питання та виконати завдання:

1. Чим відрізняється ручне введення даних від апаратного та екранного дигітизування?
2. Описати методи автоматизованого введення даних.
3. Які вимоги висуваються до створення цифрових карт?
4. Векторизувати картографічне зображення (фрагмент карти надається викладачем).

Практична робота №2.

Аналітичні можливості ГІС

1. Головні методи і прийоми просторового ГІС-аналізу.

- картометричні операції;
- операції вибору; - рекласифікація;
- картографічна алгебра;
- статистичний аналіз;
- просторовий аналіз;
- оверлейний аналіз;
- мережний аналіз.

Крім зазначених, у пакетах, орієнтованих на завдання, пов'язані з проблемами навколишнього середовища, у тому числі й екологічними, в окрему групу виділяють:

- аналітичні процедури, що базуються на цифровій моделі рельєфу;
 - операції просторової інтерполяції, завданням яких є побудова безперервних поверхонь на основі наборів дискретних просторово-координованих даних.

Картометричні операції, тобто вимірювання по картах та інших геозображеннях з використанням програмних засобів, є одним із найбільш розповсюджених типів аналітичних операцій у ГІС. Можливість і точність

виконання вимірювань багато в чому визначається моделлю даних (векторна або растрова), методами вимірювань і точністю цифрування даних (просторова похибка для векторних об'єктів, розмір комірки растра та ін.). Найбільш часто вимірювальні операції в ГІС-пакетах реалізовані у вигляді спеціальних функцій і подані у вигляді окремого пункту меню. До таких функцій відносять:

- вимірювання (визначення) координат точки;
 - вимірювання відстаней між двома зазначеними координатами (з урахуванням або без урахування системи тривимірних координат);
- вимірювання довжини прямої чи ламаної лінії;
- вимірювання довжини периметра полілінії;
- вимірювання площі полігона;
- вимірювання об'ємів з використанням поверхні і січної площини.

Вимірювання координат.

1. Двовимірна декартова система координат - початок відліку в нульовій точці в нижньому (чи верхньому) лівому куті площини карти, координати X і Y можуть мати тільки позитивні значення. Ця система координат, як правило, використовується в растрових цифрових або сканованих картах. У більшості випадків такі системи координат створюються користувачем для локальних проектів.
2. Двовимірна картезіанська система координат - початок відліку в нульовій точці, координати X і Y можуть мати як позитивні, так і негативні значення. Значного поширення набули дві глобальні системи координат, побудовані за цим принципом, - географічна з нульовою точкою в місці перетинання екватора і Гринвіцького меридіана; одиниці вимірювання - кутові градуси-хвилини-секунди; і топографічна система координат з нульовою точкою також у місці перетинання екватора і Гринвіцького меридіана; одиниці вимірювання - метри.
3. Тривимірна сферична система координат — початок відліку X і Y з нульової точки в місці перетинання екватора і Гринвіцького меридіана, координати X і Y можуть мати як позитивні, так і негативні значення, для координати Z відлік ведеться від геометричного центра еліпсоїда обертання.

Вимірювання відстаней. До складу більшості ГІС-пакетів входить спеціальний інструмент «Лінійка» або «Рулетка», що дозволяє проводити вимірювання найкоротшою прямою або за складним маршрутом. Вимірювання відстаней може проводитися:

- за найкоротшою прямою з урахуванням або без урахування сферичності земної поверхні («повітрям»);
- за заданим маршрутом з використанням точок повороту;
- за заданим маршрутом з урахуванням нерівностей рельєфу («землею»).

Вимірювання довжин ліній і периметрів полігонів багато в чому подібне до вимірювання відстаней між двома і більше точками. Ця процедура звичайно реалізована у вигляді окремої функції (Object Length, Perimeter), доступної при побудові просторових запитів або при виконанні розрахункових операцій у картографічних базах даних. За допомогою цієї функції можливий пошук лінійних об'єктів певної довжини, а також автоматичне визначення довжини або периметра в заданих одиницях вимірювання і поміщення результату в зазначене поле бази даних. Визначення довжин ліній і периметрів може виконуватися як з урахуванням, так і без урахування сферичності поверхні Землі.

Вимірювання площ. Вимірювання площі векторних і растрових полігонів виконується з використанням спеціальної функції Area. Вимірювання площі може виконуватися як з урахуванням, так і без урахування сферичності поверхні Землі. За допомогою цієї функції можливий пошук полігонів заданої площі, а також автоматичне визначення площі в заданих одиницях вимірювання і поміщення результату в зазначене поле бази даних.

Вимірювання об'ємів виконується з використанням цифрових моделей рельєфу. Користувач повинен задати рівень горизонтальної площини, що розсікає, в одиницях вимірювання цифрової моделі рельєфу. Найпростіші процедури вимірювання об'ємів визначають об'єми, обмежені земною поверхнею знизу чи зверху, які розміщені нижче або вище площини, що розсікає. Звичайно цей спосіб використовується для визначення об'ємів води у

водоймищах при різних рівнях заповнення. Так само досить поширеними є методи розрахунку об'ємів шляхом порівняння рівнів двох поверхонь, що характеризують геологічні або ґрунтові шари.

Операції вибору допомагають користувачу одержати саме ту інформацію, яка необхідна йому в даний момент роботи з ГІС. Вибір необхідної частини інформації з однієї чи декількох картографічних баз даних здійснюється за допомогою запитів.

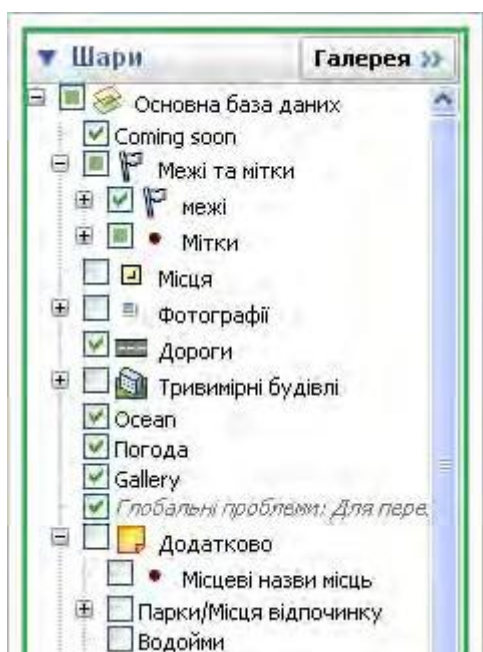
Основним інструментом запитів за місцем розташування в більшості програмних ГІС-пакетів є велика стрілка на кнопці піктографічного меню. За допомогою цього інструмента визначаються й активізуються картографічні об'єкти при редагуванні.

Стандартним інструментом запиту атрибутів одиничного об'єкта є кнопка Інфо (і), при цьому на екрані з'являється спеціальне вікно інформації, у яке виводиться вміст усього запису, який відповідає обраному об'єкту.

Завдання 1. Ознайомитись із інтерфейсом програми та основними інструментами навігації по знімковій основі:

- знайти територію за вказаними координатами;
 - знайти задану річку або населений пункт України, не користуючись рядком пошуку;
 - визначити координати вказаної точки, її абсолютну висоту, дату отримання поточного знімка;
 - ідентифікувати (дешифрувати) за знімком основні природні і антропогенні елементи (річки та їх заплави, озера, ліси, поля, будинки, автошляхи, залізниці, кар'єри, промислові споруди тощо);
 - включати/відключати відображення на екрані лінійного масштабу, картографічної сітки, окремих тематичних шарів;

Перегляд	Інструменти	Додати	Довідка
✓ Панель інструментів		Ctrl+Alt+T	
✓ Бокова панель		Ctrl+Alt+B	
На весь екран		F11	
Розмір вікна перегляду			►
Показувати елементи керування переміщенням			►
✓ Рядок стану			
Сітка	←	Ctrl+L	
Оглядова карта	←	Ctrl+M	
Пояснення до шарів	←		
✓ Путівник			
✓ Атмосфера			
Сонце			
Зображення в часі			
✓ Поверхня води			
Дослідити			►
Скинути			►
Зробити моїм початковим розташуванням			



- зберігати зображення території малюнком (jpeg), зберігати кілька зображень різних територій в однаковому масштабі;
- вимірювати відстані та азимуту, малювати висотний профіль вздовж ліній;

Завдання 2. Опанувати первинні навички роботи із картографічною основою та векторним малюванням у Google Earth, зокрема:

- наносити на зображення (додавати) власні мітки, лінії, багатокутники; оконтурювати окремі природні чи техногенні об'єкти;
- змінювати стиль, колір, товщину, прозорість нанесених об'єктів;
- зберігати нові об'єкти та їх групи у форматі jpeg;

- знаходити попередні зображення вказаної території («історичні знімки»).

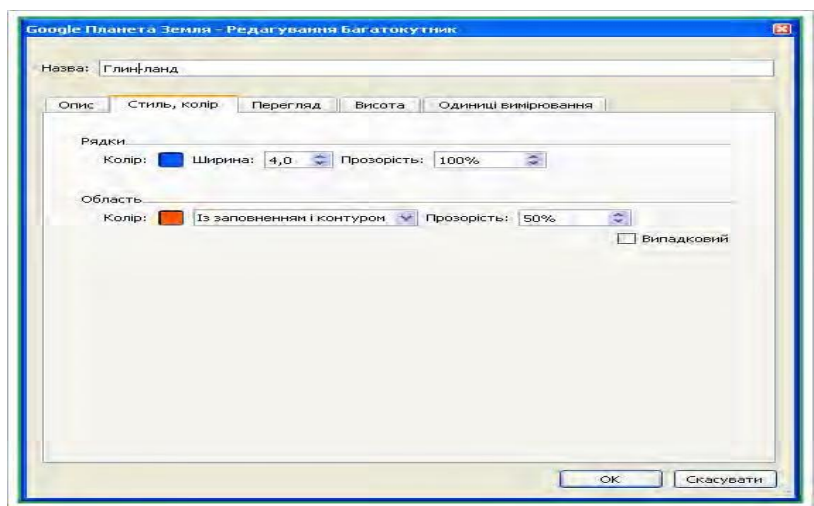
Більшість вказаних операцій легко знаходяться через інтуїтивно зрозумілий інтерфейс програми. Додавання векторних об'єктів (точки, лінії, полігону) можливе як через вкладку «Додати», так і з панелі піктограм



Лінії малюються через «додати шлях», точки – «додати орієнтир» або «додати позначку місця», полігони – «додати багатокутник». Для всіх цих операцій також створені спеціальні клавіатурні комбінації.

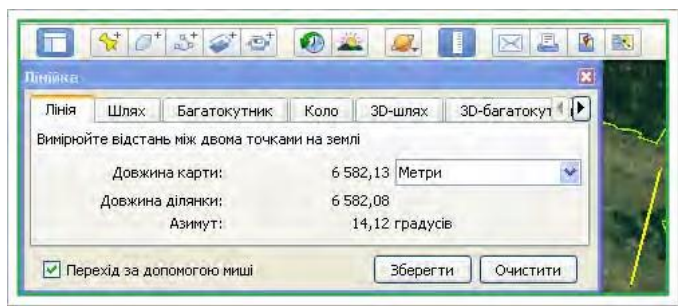
Додати	Довідка
Папка	Ctrl+Shift+N
Позначка місця	Ctrl+Shift+P
Шлях	Ctrl+Shift+T
Багатокутник	Ctrl+Shift+G
Модель	Ctrl+Shift+M
Відеотур	
Фотографія	
Накладання зображення	Ctrl+Shift+O
Посилання	

При додаванні будь-якого з цих елементів можна модифікувати їхній колір, прозорість, товщину ліній, опис, додавати фото та ін. Пізніше це також можна робити через меню «властивості». Зауважимо, що при обведенні площинних об'єктів полігонами доцільно відразу виставляти прозорість 40-60%, щоб можна було точно оконтурити об'єкт.

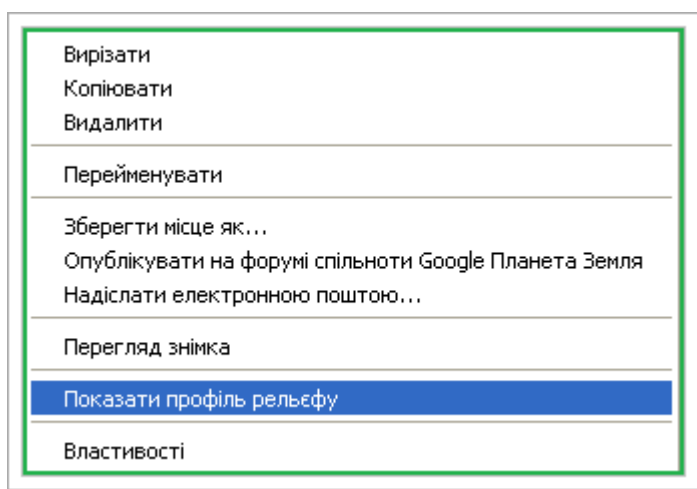


Якщо лінію чи багатокутник треба створити із відомими/фіксованими

довжиною, напрямом, площею, зручніше їх малювати через інструмент «лінійка»:



Висотні профілі будуються вздовж прокладених векторних ліній (можна як прямих, так і ламаних поліліній):



Усі новостворені векторні об'єкти потрібно зберегти у форматі kml або kmz (які підтримуються і багатьма професійними ГІС). Якщо просто виконати операцію «файл-зберегти місце як», то збережеться лише один (останній або зараз виділений об'єкт). Тому доцільніше зберегти всі об'єкти в одну папку, і тоді зберегти її.

Крім того, загальну композицію карти доцільно зберегти також растровим малюнком (Ctrl+Alt+S).

Практична робота № 3.

Дешифрування матеріалів ДЗЗ.

Основні характеристики дистанційних знімків

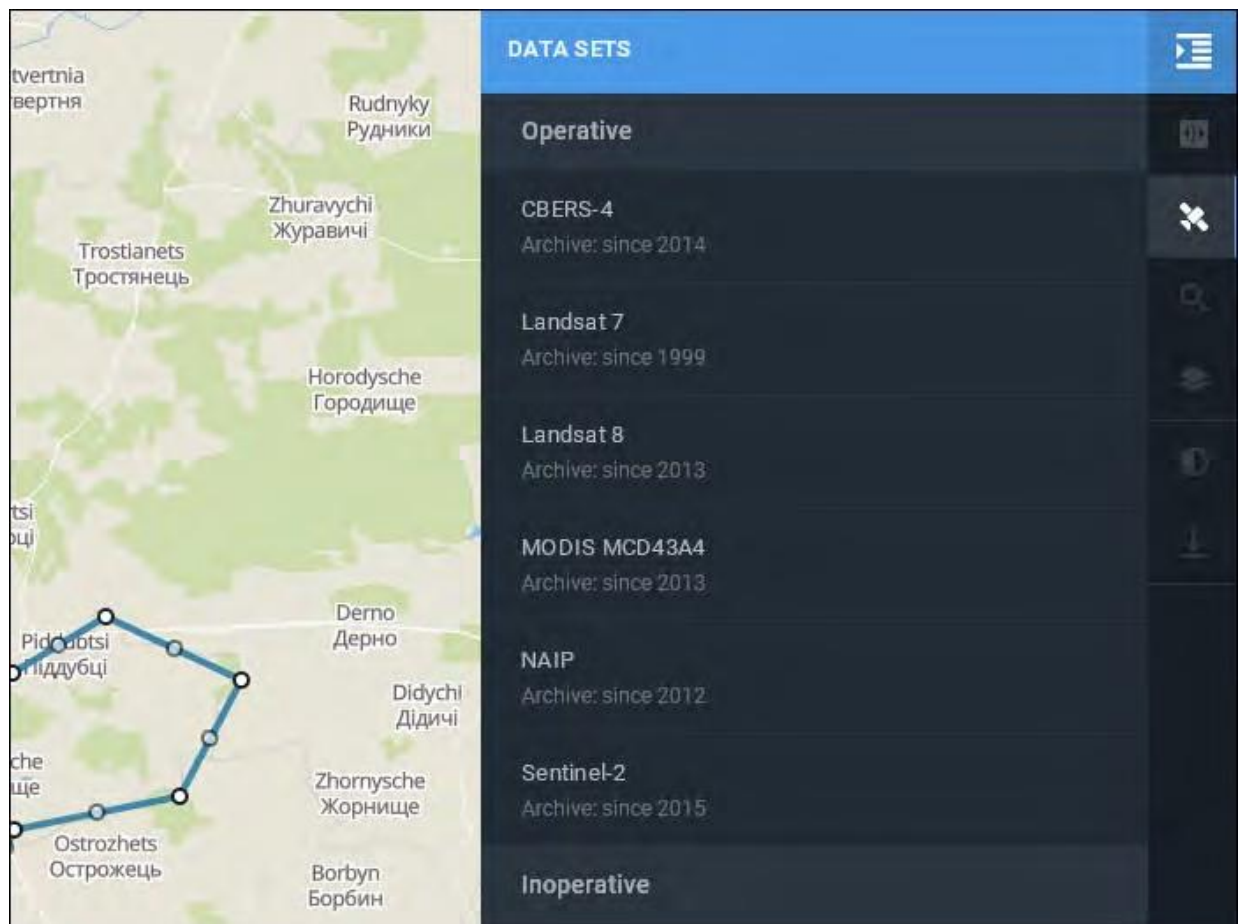
Завдання 1. Навести схему класифікації космічних знімків за їхніми основними характеристиками (схема складається за теоретичними матеріалами

лекцій)

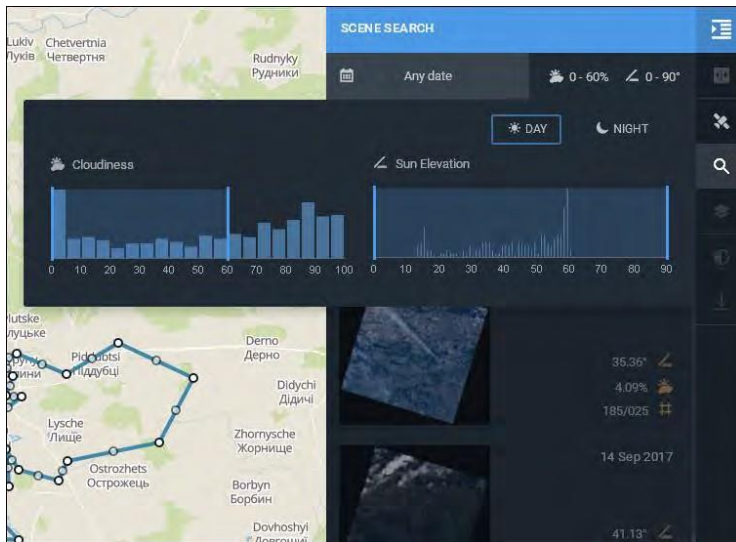
Завдання 2. Проаналізувати відмінності 3 вибраних космічних знімків (Digital Globe, LandSat-8, Sentinel-2) за такими показниками:

- час отримання;
- площа охоплення;
- розрізнення (роздільна здатність)
- висота та нахиленість орбіти супутника
- хмарність
- висота Сонця
- мультиспектральність, перерахунок задіяних каналів.

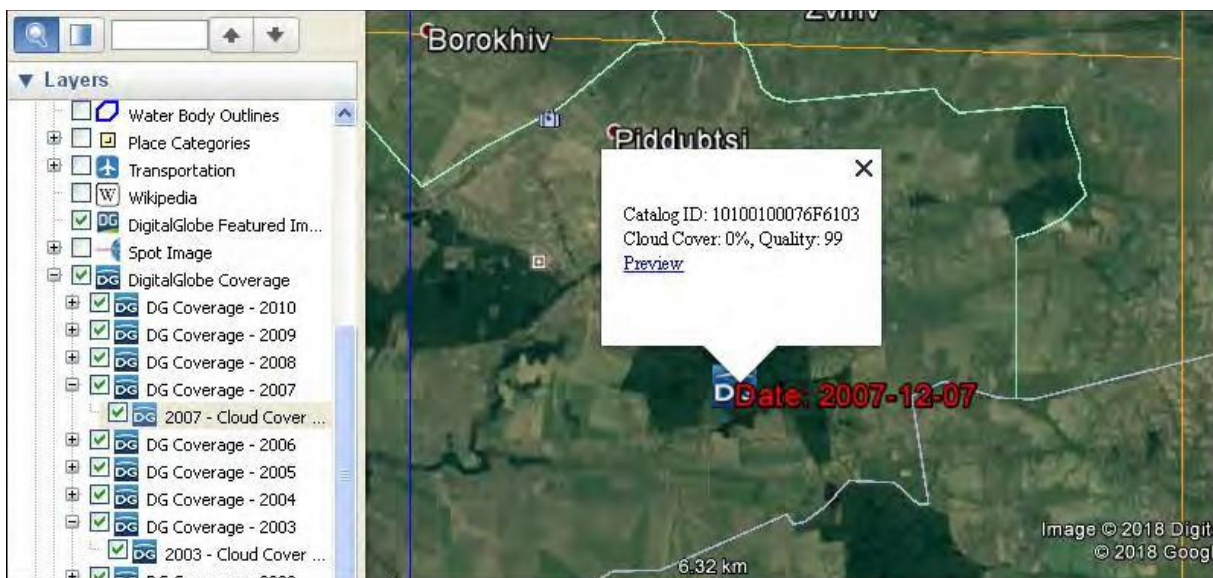
Вибір і завантаження знімків зручно робити через сервіс Landviewer:



При виборі конкретного супутника далі можна підібрати потрібний за часом та характеристиками зйомки:



По супутниках DigitalGlobe інформацію можна знайти, зокрема у GoogleEarth, відмітивши у шарах позначку «покриття DigitalGlobe»:



При цьому відображається номер знімка, хмарність та якість. Додаткові характеристики можна знайти в архіві за посиланням Preview.

По трьох проаналізованих знімках формується спільна таблиця. При захисті потрібно усно порівняти відмінності знімків, що постачаються з різних супутників

Практична робота №4

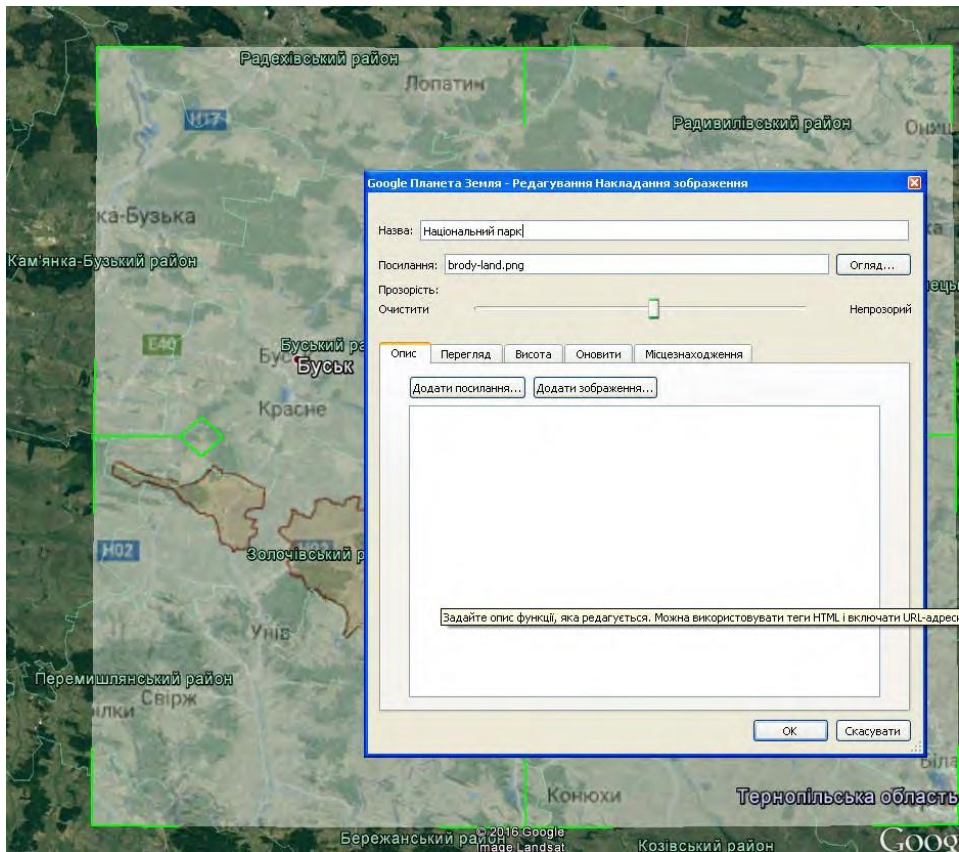
Використання ГІС і ДЗЗ у природокористуванні.

Створення фотокарти типів землекористування засобами Google Earth

Завдання 1. Використовуючи знімкову базу та векторні інструменти програми Google Earth (Google Earth Pro), створити фотокарту типів землекористування в межах району чи господарства. Позначити основні господарські об'єкти, населені пункти, землі лісового фонду, рілля, луки, пасовища, водні об'єкти. Вибрані об'єкти (не менше 7) описати та проілюструвати світлинами із геоприв'язкою.

Для виконання завдання рекомендується така послідовність дій:

- Створити векторний контур вибраної території. Якщо межі є у загальнодоступних базах, можна просто завантажити контури у форматі KML. Якщо ні, потрібно знайти растрову карту та прив'язати її у Google Earth через інструмент «Накладання зображення»(Ctrl+Shift+O).



Інтерфейс накладання світлин на знімкову основу Google Earth.

- Підготувати базу файлів світлин та описів із відкритих джерел, визначитись із рекомендованими місцями, маршрутами, та полігонами;
- Окремими полігонами різних стилів позначити функціональні зони
- Позначити різними мітками/орієнтирами вибрані об'єкти. Бажано

підібрати власну налаштовану піктограму. У полі «Властивості» додати підібраний опис та фото;

- Прокласти вибрані маршрути («додати шлях»). Позначити різними кольорами різні типи (сільські дороги, шосе, долини, річки і т.д.)
- Перетягнути усі створені векторні файли в одну папку, зберегти її у форматі jpeg;
- Зберегти карту малюнком, додавши назву та легенду (можливо у Google Earth Pro).



По закінченню формування підписів та збереження малюнка карти всі отримані файли (як векторні, так і растрові) скопіюйте в одну папку та заархівуйте.

Література

1. Адаменко О.М., Адаменко Я.О., Міщенко Л.В. та ін. Методика екологічної оцінки техногенного впливу на трансформацію ландшафтів / // Український географічний журнал. – 2004. – № 2(46). – С. 22-33.
2. Адаменко О.М., Міщенко Л.В., Пендерецький О.В., Зорін Д.О., Зоріна Н.О. Геоінформаційна система екологічного аудиту адміністративного району. / <http://www.pryroda.gov.ua/ua/index.php?newsid=1054>
3. Боголюбов В. М., Замостян В. П., Білявський Г. О. ГІС-ОСВІТА В ЕКОЛОГІЇ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ./ <http://www.library.ukma.kiev.ua/e-lib/>
4. Букуша І.Ф., Мартін Черни. Можливості застосування передової технології «Field-Map» при вирішенні задач дистанційного моніторингу та інвентаризації лісів.
5. Досвід застосування ГІС-технологій «ПАНОРАМА» для вирішення задач геодезії, картографії та кадастру. / <http://www.pryroda.gov.ua/ua/index.php?newsid=1106>
6. Карпінський Ю.А., Лященко А.А. Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні. – К.: НДІГК, 2006.-108с.
7. Корнилов Ю.Н. Фотограмметрия (конспект лекцій 6 семестр).- Санкт-Петербург. Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова.- 2006.- 169 с.
8. Куценко М.В. Модель геосистемної оцінки ерозійної небезпеки земель / Землеустрій І кадастр, 2004, № 1-2.-С. 61 -68.
9. Лялько В.І. Аерокосмічні методи одержання оперативної екологічної інформації в районах інтенсивного техногенного впливу на довкілля./ www.ecoleague.colocall.com/
10. Національний атлас України. Електронна версія.- ІСГЕО&ІГНАНУ.- CD,1999-2000 рр.
11. Некос А.Н., Щукін Г.Г., Некос В.Ю. Дистанційні методи досліджень в екології:

- Навчальний посібник. - Х.: ХНУ імені В. Н Каразіна, 2007. - 372 с.
12. *Пересадько В.А.* Наукові методичні та організаційні принципи створення системи еколого-природоохоронних картографічних творів // Вісник Харківського національного університету. 2001. №521. – с. 148-152.
 13. *Романчук С.В., Кирилюк В.П., Шемякін М.В.* Геодезія. Навчальний посібник. Умань, 2008.- 294 с. іл..
 14. *Самойленко В.М.* Основи геоінформаційних систем. Методологія: Навчальний посібник. – К.- Ніка-Центр, 2003.- 276 с.
 15. *Светличный А.А., Черный С.Г., Швобс Г.И.* Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты. - Сумы: Университетская книга, 2004.-410 с.
 16. *Сонько С.П., Голубкина О.М.* Застосування методики елементарних геоінформаційних систем в регіональних дослідженнях. Вісник Криворізького економічного інституту. Кривий Ріг, КЕІ КНЕУ, №3, 2004 – С. 46-54.
 17. *Сонько С.П.* Досвід використання ГІС-технологій у Криворізькому економічному інституті. / Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: Збірник наукових праць. Кривий Ріг: КЕІ КНЕУ, 2007. – С. 156 – 158.
 18. *Сонько С.П.* Дослідження можливостей оптимізації ринку персональних комп'ютерів Кривого Рогу за допомогою ГІС-пакету MapInfo./ Геоінформатика. Науко-вий журнал. №4, 2005.- С.84-91.
 19. *Сонько С.П.* Інтернет-проект відкритої регіональної географічної бази даних./ Вісник Дніпропетровського національного університету. Серія геологія, географія. 2003.- С.106-117.
 20. *Сонько С.П.* Концепція ноосферних екосистем як продовження ідей В.І.Вернадського./ Ноосфера і цивілізація. Всеукраїнський філософський журнал. Вип. 8-9(11). - Донецьк: ДонНТУ, 2010. - С.230-241.
 21. *Сонько С.П., Косенко Ю.Ю.* Дослідження екологічного змісту об'єктів туризму Черкаської області з метою створення ГІС./ Матеріали регіональної науково-практичної конференції «Актуальні екологічні та агробіологічні проблеми Середнього Придніпров'я в контексті сталого розвитку». //Редкол.:Т.С.Нінова

- (відп.ред.) та ін..- Черкаси: ФОП Белінська О.Б.,2012.- 242 с.- С.192-195.
22. *Сонько С.П., Мазуренко Ю.Ю.* Використання методики елементарних ГІС для створення географічної бази даних з сільського екотуризму./ Збірник тез міжвузівської наукової конференції «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства». Умань, 2009.- С.88-89.
23. *Сонько С.П.* Просторові дослідження і геоінформатика (теоретико-методологічний аспект)/ Географія і сучасність. Випуск 4. Київ, КДПУ ім.Драгоманова,2000. с.249-255.
24. *Сонько С.П.* Просторова структура ноосфери – сучасні реалії і парадокси./Матеріали Шостих Всеукраїнських наукових Таліївських читань.- Харків, ХНУ ім.В.Н.Каразіна.- с.5-12.
25. *Сонько С.П., Путілов В., Примаченко М., Розумовський О.* Геоінформаційна система моніторингу навколишнього середовища Кривбасу в середовищі MS Office. електрон. Розробка. Кривий Ріг, КЕІ КНЕУ, 2001.
26. *Шумова О.В.* Эколого-географическое картографирование на основе аэрокосмической информации/ Методическое пособие. Санкт-Петербург, СПб госуниверситет, 1998. – 43 с.
27. *O.M. Lebid', M.O. Kaminska, I.M. Riabukha.* English for CIS. Textbook. Partners: Kherson State Agrarian University (UKR); Glasgow Caledonian University (United Kingdom); University of Gävle (Sweden); Kherson State University (UKR). K h e r s o n - 2006.

Інформаційні ресурси

<http://www.pryroda.gov.ua/ua/index.php?newsid=1054> <http://vseslova.com.ua/word/>
<http://www.lesovod.org.ua/node/1736>
<http://www.fieldmap.cz/fmilt.php>
<http://in1.com.ua/article/12734/>
http://www.dataplus.ru/industries/1Cadastr/6_maps.htm

<http://www.forest.ru/rus/bulletin/31/3.html>

<http://biospace.nw.ru/evoeco>

<http://www.udau.edu.ua/library.php?pid=10/index.htm>

<http://ecology-portal.ru/publ/11-1-0-279>

http://nakaryakov.narod.ru/courses/agro_eko/pitanie.htm <http://www.slovnyk.net>

<http://www.lab-master.ru/prodserv/prog/gis>