

Дистанційне зондування Землі

Розширений план лекцій

Розділ 1. Вступ до дистанційного дослідження Землі. Фізичні основи та технології отримання космічних знімків.

Лекція 1. Аерокосмічні методи географічних досліджень. Основні поняття.

Вступна лекція до курсу. Поняття аерокосмічних методів в географії. Основні етапи аерокосмічних методів. Форми представлення матеріалів зйомок. Види аерокосмічних зйомок. Предмет і об'єкт аерокосмічних методів в географії. Історія аерокосмічних методів.

Лекція 2. Фізичні основи дистанційних методів.

Поняття спектру електромагнітних хвиль. Основні характеристики взаємодії випромінювання з об'єктами земної поверхні. Основні показники, що характеризують оптичні характеристики об'єктів. Особливості спектральної відбивної здатності природних об'єктів. Поняття простору спектральних ознак.

Лекція 3. Випромінювання об'єктів та їх оптичні характеристики.

Особливості фотохімічної реєстрації випромінювання. Методи електричної реєстрації випромінювання. Загальні відомості щодо особливостей фотоелектричних та термоелектричних приймачів. Особливості функціонування основних видів знімального обладнання: фотоапаратів, оптико-електронних кадрових камер, сканерів, радіолокаторів. Основні види носіїв знімальної апаратури.

Лекція 4. Знімальна апаратура та її носії. Аерокосмічні зйомки.

Поняття аеро- та космічної зйомки. Планова та перспективна аерофотозйомки. Основні поняття космічної зйомки. Види орбіт. Огляд сучасних супутникових систем: історія розвитку, принципи роботи, призначення, знімальна апаратура.

Лекція 5. Огляд сучасних супутникових систем. Геоестаціонарні, навігаційні та метеорологічні супутники.

Сучасні геоестаціонарні (GOES, Meteosat), навігаційні (GPS, ГЛОНАСС) та полярно-орбітальні супутникові системи (NOAA, Metop).

Лекція 6. Огляд сучасних супутникових систем. Ресурсні супутники.

Сучасні ресурсні супутникові системи. Супутники Landsat. Історія, технічні характеристики знімальної апаратури.

Лекція 7. Огляд сучасних супутникових систем. Ресурсні супутники. Супутники надвисокої роздільної здатності.

Ресурсні супутники родини Sentinel, Planet, SPOT. Сучасні супутникові системи надвисокої роздільної здатності (IKONOS, QuickBird, WorldView).

Лекція 8. Типи аерокосмічних знімків та їх класифікація.

Основні види класифікацій аерокосмічних знімків: за спектральним діапазоном зйомки, за оглядовістю, за масштабом, за просторовою роздільною здатністю. Характеристика основних типів знімків.

Розділ 2. Властивості та обробка аерокосмічних знімків. Аерокосмічне картографування

Лекція 9. Цифровий космічний знімок. Принципи побудови.

Вступна тема до другого розділу. На практичних роботах студенти переходять до використання сучасних програмних ПС-продуктів, орієнтованих на обробку космічних знімків, що потребує формування у них первинних знань в цій галузі. Знання щодо етапів формування космічного знімку, видів його роздільної здатності (просторова, спектральна, часова та радіометрична). Поняття комбінації каналів та галузі застосування зазначених комбінацій в практиці географічних досліджень.

Формати растрових файлів, що використовуються у сучасній практиці, проводиться їх порівняльний аналіз. Опис можливостей сучасних програмних засобів обробки космічних знімків.

Лекція 7. Частина 1. Вегетаційні індекси. Частина 2. Види спотворень знімків.

Вегетаційні індекси. Поняття вегетаційного індексу. Види вегетаційних індексів. NDVI. Tasseled Cap.

Основні види спотворень: спотворення, спричинені нахилом оптичної вісі; спотворення пов'язані з рельєфом місцевості; спотворення, викликані кривизною Землі; технічні фактори спотворення знімків. Основні елементи рисунку аерокосмічного зображення, структура, текстура. Основні властивості інформаційного поля знімків. Поняття дешифрування знімку та його оцінки, інформативності та інформаційної ємності знімків.

Лекція 8. Зображувальні властивості знімків. Покращення цифрових зображень.

Основні напрями комп'ютерної обробки знімків. Основні методи перетворень яскравості знімків, радіометрична та геометрична корекції, способи покращення знімків, фільтрації зображень. Матеріал цієї теми буде використано студентами передусім, під час виконання практичних робіт. Зазначена тема є теоретичною базою методів обробки знімків, що застосовуються студентами на практичних заняттях.

Лекція 9. Технології і організація дешифрування знімків.

Предмет та сутність дешифрування знімків. Представлення аерокосмічного знімку як моделі місцевості. Логічна структура процесу дешифрування. Ознаки дешифрування аерокосмічних знімків. Основні технологічні схеми дешифрування знімків. Вибір та підготовка матеріалів зйомок. Польове та камеральне дешифрування знімків. Поняття контрольованої та неконтрольованої класифікації знімків. Принципи еталонного дешифрування, об'єктивізація процесу дешифрування, шляхи автоматизації дешифрування знімків. Аналізуються методи оцінки надійності результатів дешифрування аерокосмічних знімків. Методи дешифрування, основані на перетворенні спектральних яскравостей.

Лекція 10. Дослідження змін земної поверхні за космічними знімками (Change Detection).

Питання, пов'язані з технологією визначення змін за двома знімками, зробленими в різний час для однієї й тієї ж території. Аналізуються вимоги до знімків та необхідні попередні види обробки знімків, що необхідно виконати для забезпечення достовірності отриманих результатів.

Лекція 11. Фінальна лекція. На межі майбутнього.

Огляд новітніх трендів у сфері ДЗЗ. Актуальні зміни та перспективи супутникових груп, комерційного та наукового призначення. Нові технології у сфері БПЛА. Мобільні лідари. Хмарні сервіси обробки даних ДЗЗ. Новітні програмні та апаратні комплекси обробки даних.