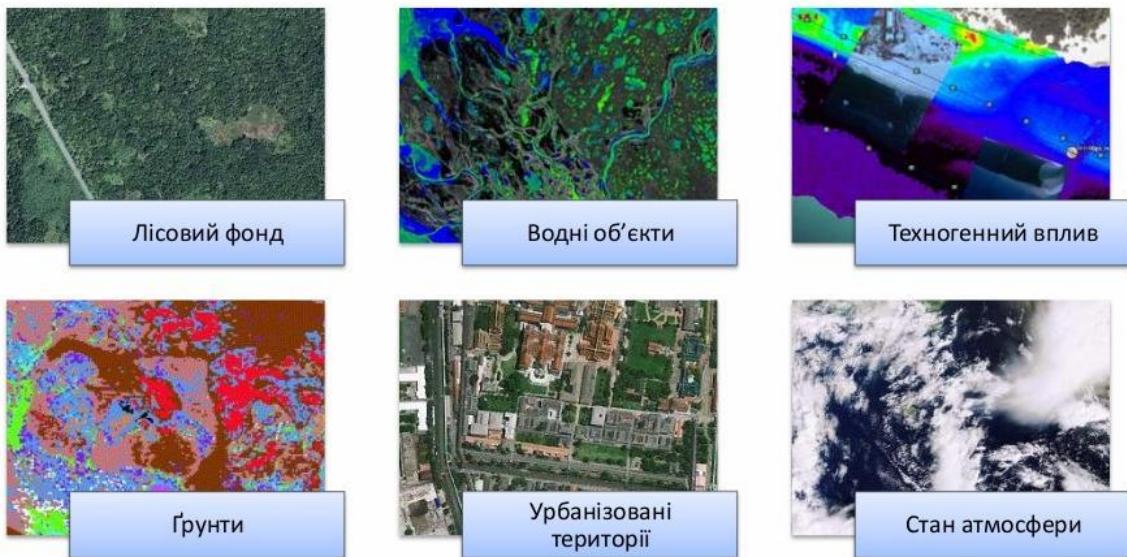
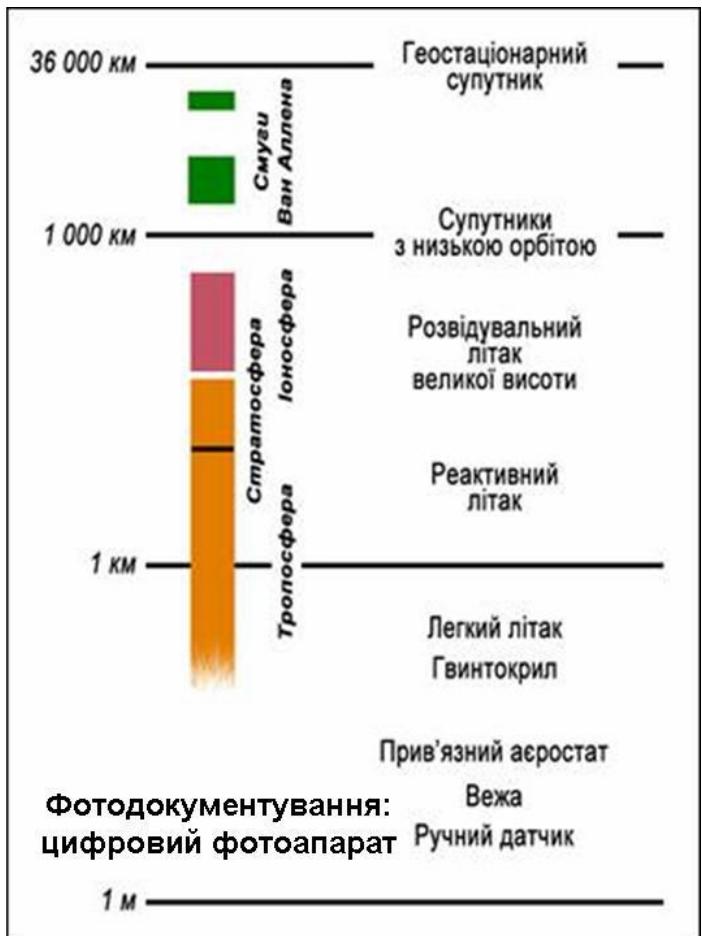


Фотодокументування та аерокосмічний геомоніторинг рельєфу, геологічного середовища, гірничо-видобувних робіт, гірничо-збагачувального комплексу, ґрунтів, агроекосистем, лісових масивів, урбоекосистем, поверхневих та підземних вод, стану атмосферного повітря, метеорологічних параметрів та клімату.



Прилади, літальні апарати та місця фотодокументування та аерокосмічного геомоніторингу



Польові спостереження та фотодокументування

**Головне завдання – встигнути зафотодокументувати
небезпечні явища та процеси(:**



**Головний сучасний прилад для
фотодокументування – цифровий фотоапарат, як
професійний чи аматорський, так і інтегрований у
планшет чи мобільний телефон**



Фото та кіно зйомка

Фото та кінозйомка дозволяє фіксувати природні процеси, явища, представників різних видів рослин і тварин з неймовірною точністю. Допомагає зібрати, поглибити та розповсюдити знання про природу.



Зображення на
знімку змінюється в
залежності від:

взаємного
розташування
місцевості

центра
проекції

фотознімка



Геоморфологічні об'єкти фотодокументування

1. Ділянки з нерівною поверхнею (з середньо-, сильно- та глибоко-розчленованим рельєфом, БЕДЛЕНДИ)
2. Ділянки на крутых схилах (з крутизною схилу понад 10°, притаманною для горбистого, гористого та гірського рельєфу)
3. Привершині, присхилові, пригребеневі ділянки (з підвищеним ризиком активізації зсувів та обвалів)
4. Прируслові, заплавні, межирічні ділянки (з підвищеним ризиком підтоплення, затоплення)

Геологічні об'єкти фотодокументування

1. Неоднорідності геологічного розрізу, виходи на денну поверхню гірських порід
2. тектонічні розломи, зони дроблення
3. наслідки землетрусів, цунамі
4. вулканічні виверження та їх наслідки
5. об'єкти екологічної несприятливості геологічного середовища

**Приклад фотодокументування рельєфу та лісових
масивів у Карпатах**



Приклад фотодокументування барханів у пустелі



**Фотодокументування відслонень масивно-шаруватих
верств, Китай**

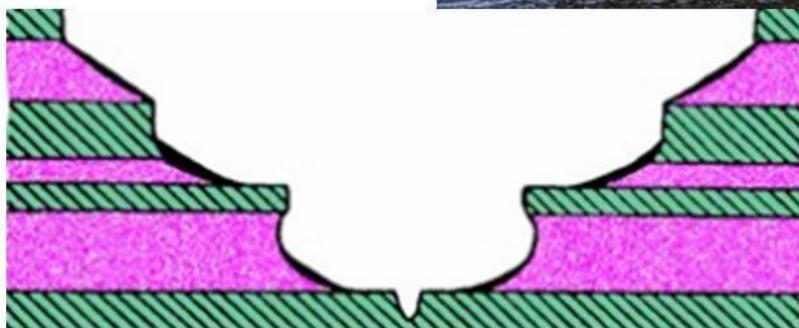


**Фотодокументування відслонень ритмічно-шаруватих
верств, флішової формациї**

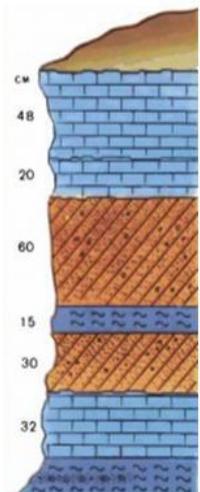


Фотодокументування відслонень при розчленуванні та описі геологічних тіл

Полягає у виявленні та документуванні неоднорідностей геологічної будови, які дозволяють виділити геологічні тіла.



Фотодокументування відслонень при літологічному розчленуванні геологічного розрізу



Фотодокументування вулканічних вивержень вулканського типу



Фотодокументування вулканічних вивержень стромболіанського типу



**Фотодокументування наслідків виверження
вулкану Гавайського (Ісландського) типу**

May 1990 Eruption of Kilauea, Hawaii



**Фотодокументування наслідків виверження вулкану
Гавайського (Ісландського) типу при стіканні розплаву у
океан та кристалізації “подушкових” лав**



Фотодокументування наслідків землетрусу



Фотодокументування наслідків землетрусу



Фотодокументування наслідків цунамі



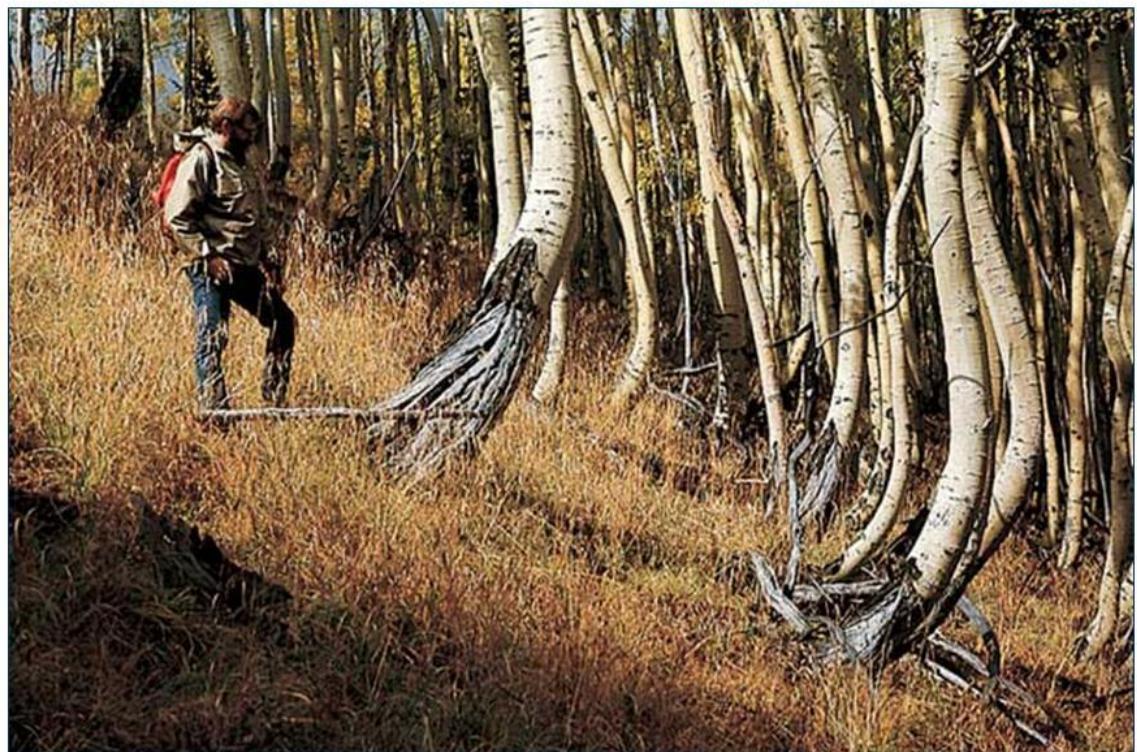
Гідрогеологічні об'єкти фотодокументування

1. Високий рівень ґрунтових вод, заболочування території.
2. Постійне та сезонне підтоплення
3. Напірні підземні води та артезіанський ефект.
4. агресивність ґрунтових вод до елементів конструкції інженерної споруди (корозія бетонних та металевих конструкцій).
5. екологічна несприятливість природних вод (природний підвищений вміст токсичних компонентів у воді, забрудненість води зумовлена техногенними впливами)

Геодинамічні об'єкти фотодокументування

1. Гравітаційні процеси (зсуви)
2. схилова ерозія (обвали)
3. лінійна еrozія (яроутворення)
4. річкова еrozія (бокова та донна еrozія)
5. абразія (переробка берегів водойм хвилеприбійною дією)
6. Суфозія (для різномисливих теригенних ґрунтів)
7. Соляний карст (для соляних порід)
8. Гіпсовий карст (для гіпсовых та ангідритових товщ)
9. Карбонатний карст (для вапняків, доломітів, мергелів).

Приклад фотодокументування «Саблевидних дерев» як морфологічних ознак здавненого зсуву



Приклад
фотодокументування
зсуву у Карпатах на
р.Мізунка



**Приклад фотодокументування зсуву підпірної стінки та
автодороги**



**Приклад фотодокументування зсуву підпірної стінки та
автостоянки**



Приклад фотодокументування наслідків селевого потоку



Приклад фотодокументування абразії



Приклад фотодокументування сухозії



**Приклад
фотодокументування при
геомоніторингу динаміки
розвитку соляного карсту
шахти № 9 Солотвинського
родовища**



Приклад фотодокументування при геомоніторингу динаміки ровитку соляного карсту шахти № 7 Солотвинського родовища



5 грудня 2007 р.: відмітка поверхні - 290 м, відмітка рівня води - 269 м



7 травня 2008 р.: відмітка поверхні - 290 м, відмітка рівня води - 253 м



13 січня 2008 р.: відмітка поверхні - 290 м, відмітка рівня води - 260 м



20 серпня 2008 р.: відмітка поверхні - 290 м, відмітка рівня води - 245 м
9 жовтня 2008 р.: відмітка поверхні - 290 м, відмітка рівня води - 242 м

Специфічні ґрунти як об'єкти фотодокументування

1. Просадочні ґрунти (**лесевидні суглинки**)
2. Ґрунти у зоні промерзання приповерхневої частини розрізу (**ефект морозного пучіння**)
3. Ґрунти у приповерхневій частині розрізу, схильні до розмокання (**аргіліт → глина, мергель → вапниста глина**)
4. Ґрунти у приповерхневій частині схилу, здатні до повзучості (**глини, суглинки**)
5. Водонасичені ґрунти у розрізі, схильні до пливунності - утворення пливунів (**водонасичені незвязані піски, супіски**)
6. Набухаючі ґрунти (**глини, що містять смектити**)
7. Органо-мінеральні та органічні ґрунти (**торфи та торфово-болотні ґрунти**)
8. Легкорозчинні у воді ґрунти в зоні активного водообміну, схильні до карстування (**солі, гіпси, вапняки**)
9. Засолені ґрунти (**солевмісні відвали**)
10. Елювіальні ґрунти (**вимивні кори вивітрювання**)
11. Техногенні ґрунти (**насыпні неструктуровані ґрунти**)

Торфово-болотні ґрунти як об'єкти фотодокументування



Техногенні впливи як об'єкти фотодокументування

1. Наявність техногенних об'єктів, що є джерелами підпору ґрунтових вод (**гребель, дамб, водосховищ, гідроелектостанцій**)
2. Наявність відкритих гірничих виробок (**кар'єрів**)
3. Наявність підземних гірничих виробок (**шахт, шурфів, камер**)
4. Наявність відвалів відходів (**пустих порід, хвостосховищ, відстійників, твердих побутових та промислових відходів**).
5. Мульди просідання на підроблених територіях (**Стебник, Калуш**)
6. Техногенно-зумовлений карст – (**Яворів, Стебник, Калуш**)
7. Емісія вуглеводнів, загроза вибуху – (**Борислав**)
8. Наявність техногенних об'єктів, що є джерелами підвищеного вібраційного впливу на геологічне середовище (**ковальсько-пресове устаткування, помпувальні станції**)
9. Кримінальні дії по відношенню до об'єктів довкілля (**незаконна вирубка лісів, браконьєрство**)

**ЦЕ ДАЛЕКО НЕ ПОВНИЙ ПЕРЕЛІК
ПОТЕНЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ
ФОТОДОКУМЕНТУВАННЯ ПРИ
ГЕОМОНІТОРНГУ**

Приклад фотодокументування та позначення на знімку небезпечних процесів при геомоніторингу динаміки ділянок розвитку техногенно-активізованого карсту Домбровського кар'єру (м.Калуш)



Приклад фотодокументування незаконного видобутку вугілля на Донбасі



Приклади фотодокументування незаконного видобутку бурштину на Волині



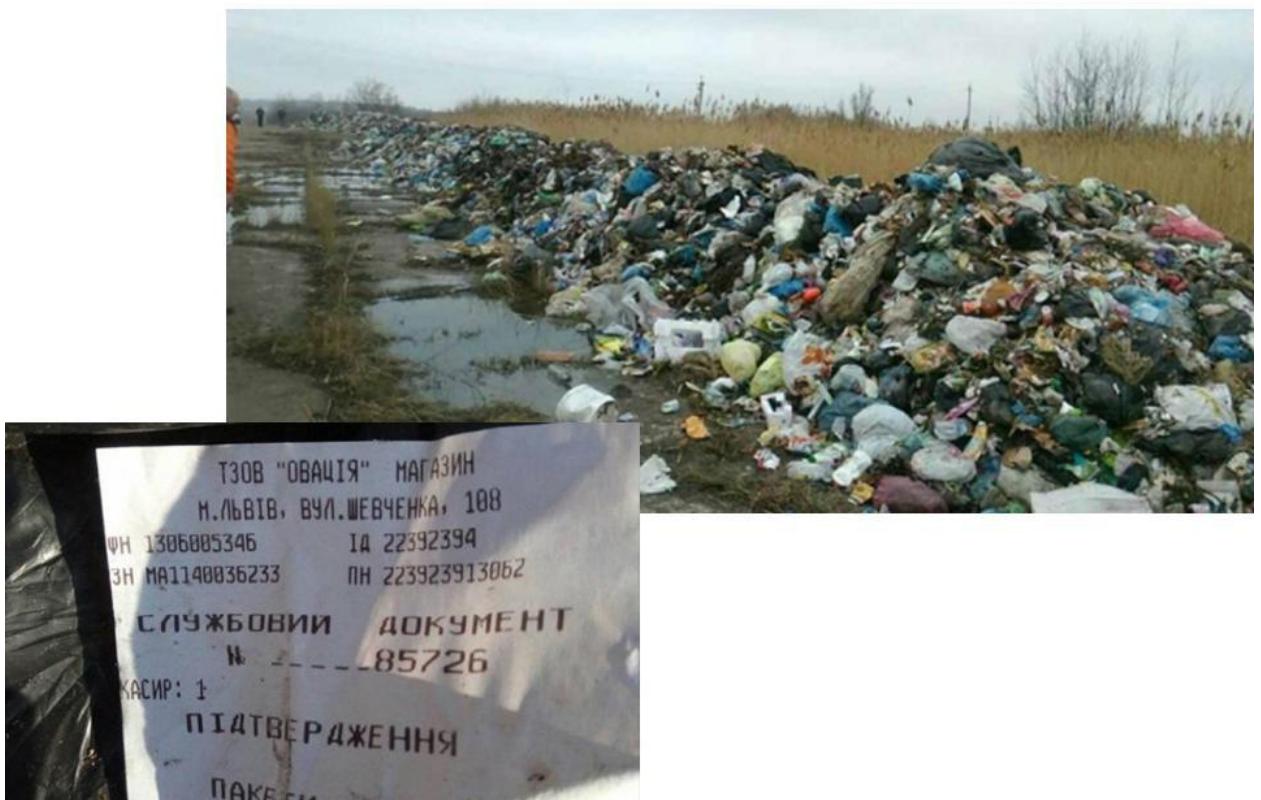
Приклад фотодокументування незаконного видобутку гравійно-галькової суміші у Карпатах



Приклад фотодокументування незаконного видобутку піску на Львівщині



Приклади фотодокументування незаконного викидів побутового сміття та виявлення джерела привозу ТПВ



Приклади фотодокументування незаконного скиду рідких відходів у водойму без очистки



Приклад фотодокументування правопорушень при вирубках лісів



Приклад фотодокументування незаконних вирубок лісів



Приклад фотодокументування незаконних вирубок лісів



**Приклади
фотодокументування
браконьєрства при
незаконному вилові
риби**



**Приклади
фотодокументування
браконьєрства при
незаконному
полюванні**



Принципова схема аерокосмічного геомоніторингу

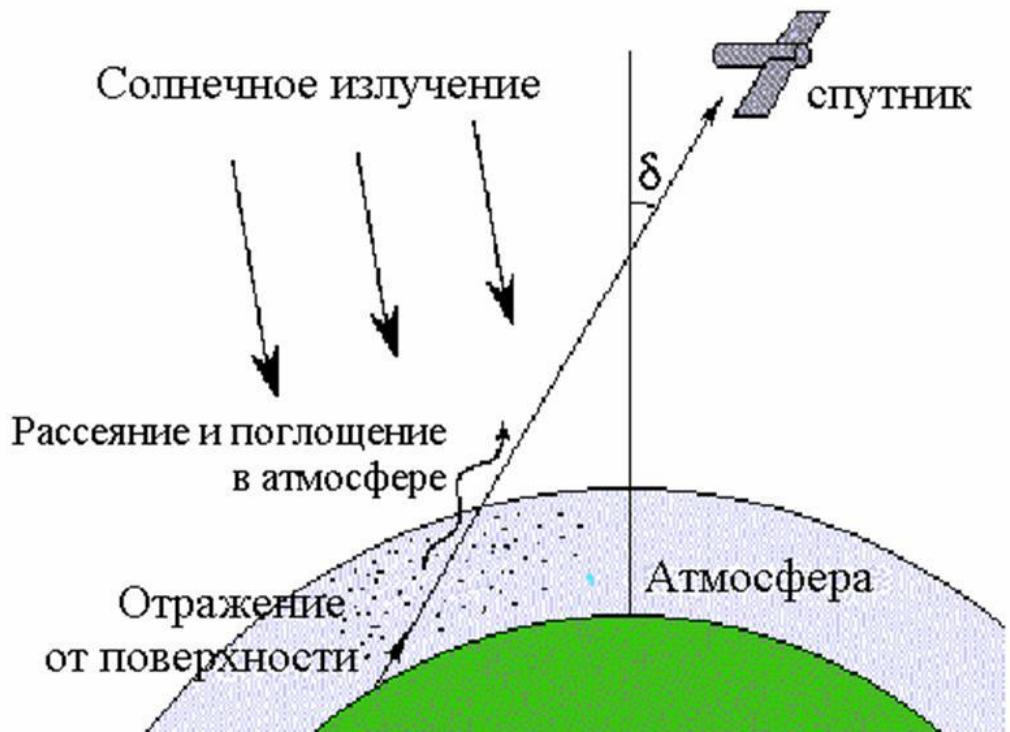
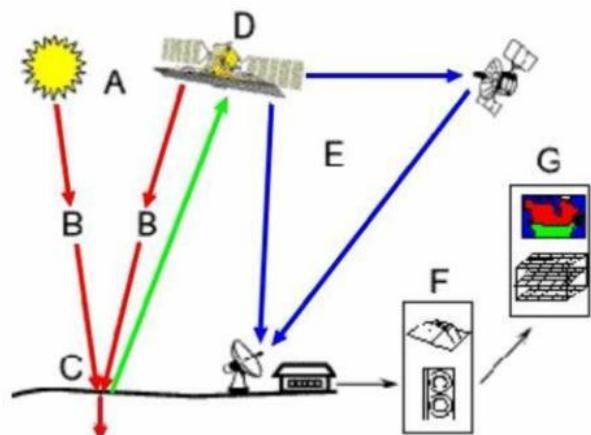


Схема дистанційного зондування

Процес віддаленого зондування – це взаємодія між сонячним випромінюванням, що падає, та потенційними цілями. Процес віддаленого зондування має сім складових.

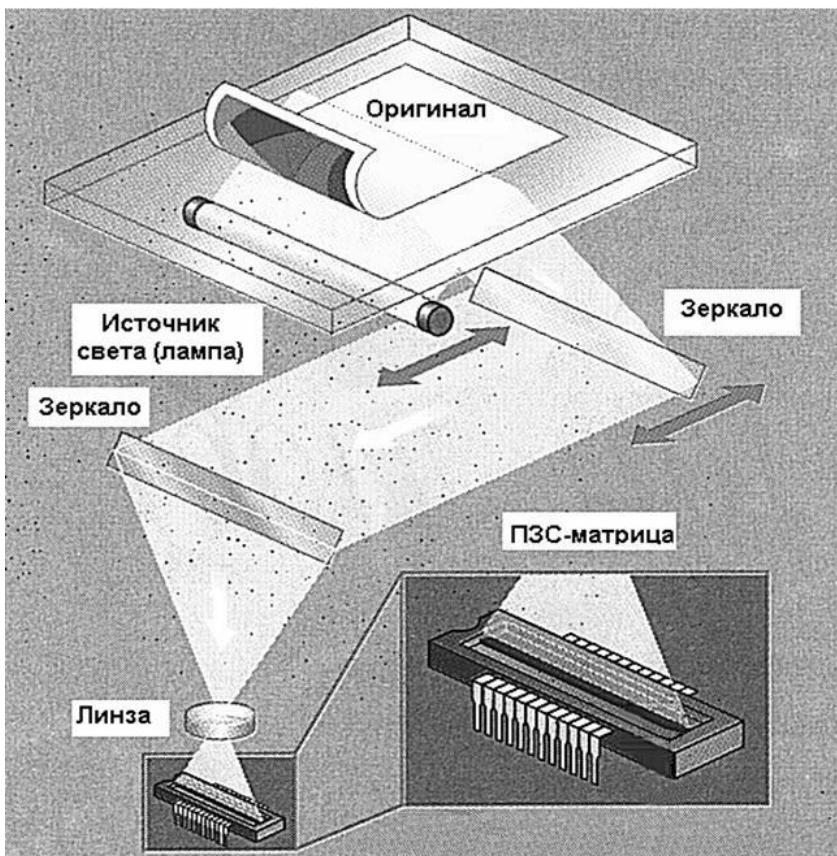
- A. Джерело енергії та освітлення
- B. Випромінювання та атмосфера
- C. Взаємодія з ціллю
- D. Запис енергії зондом
- E. Передача, сприйняття та обробка
- F. Інтерпретація та аналіз
- G. Застосування



Методи та прилади аерокосмічного геомоніторингу

1. Оптичні методи
2. Сканер з циліндричної і з лінійною розгорткою
3. Миттєвий кут зору, з високою просторовою роздільною здатністю
4. Космічна радіолокація
5. бічний огляд
6. синтез апертури
7. Радіовисотоміри,
8. скаттерометри,
9. радіометри

Планшетний сканер



Світловий потік потрапляє через лінзний об'єктив у ПЗС-матрицю, яка зазвичай складається з трьох ПЗС-лінійок з пілковими або матричними світлофільтрами

**Загальний вигляд складових аерофотознімальної системи
VisionMap A3 Edge**

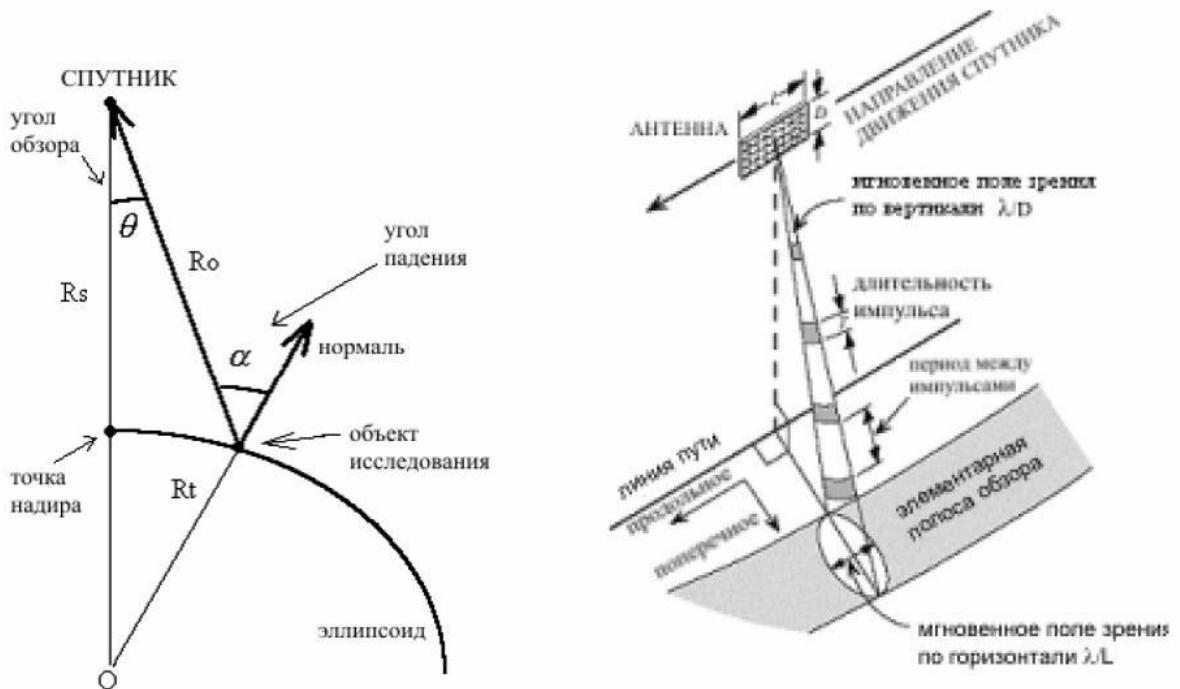


**Система постобробки
аерофотозйомки**

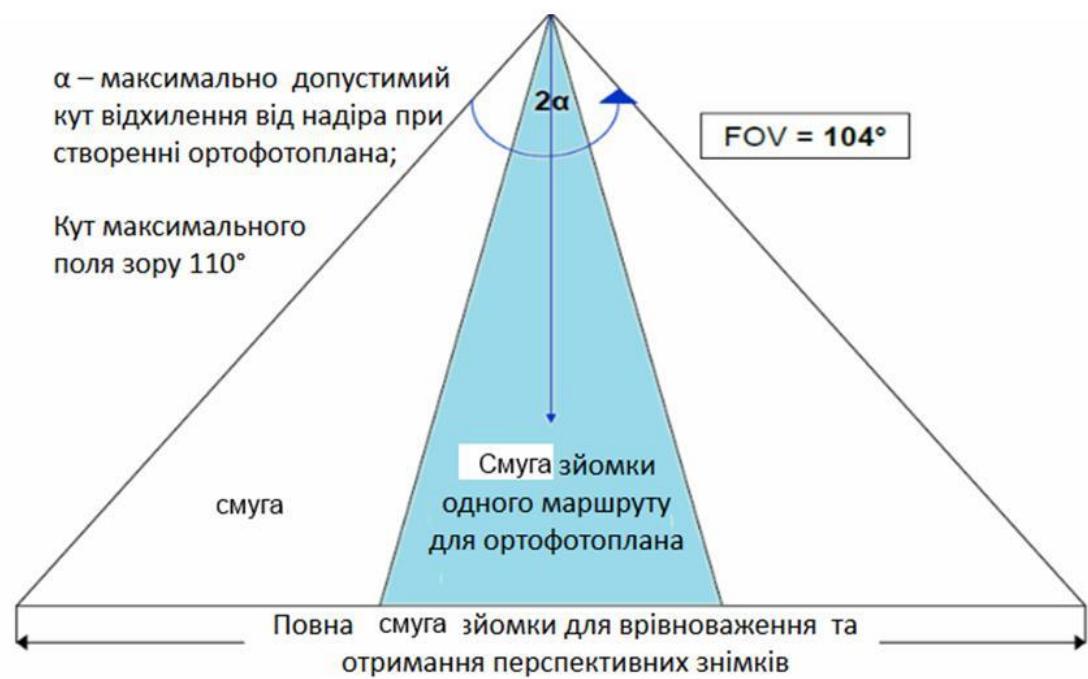
**Вплив збільшеного фокуса аерофотокамери на результат
аерофотозйомки**



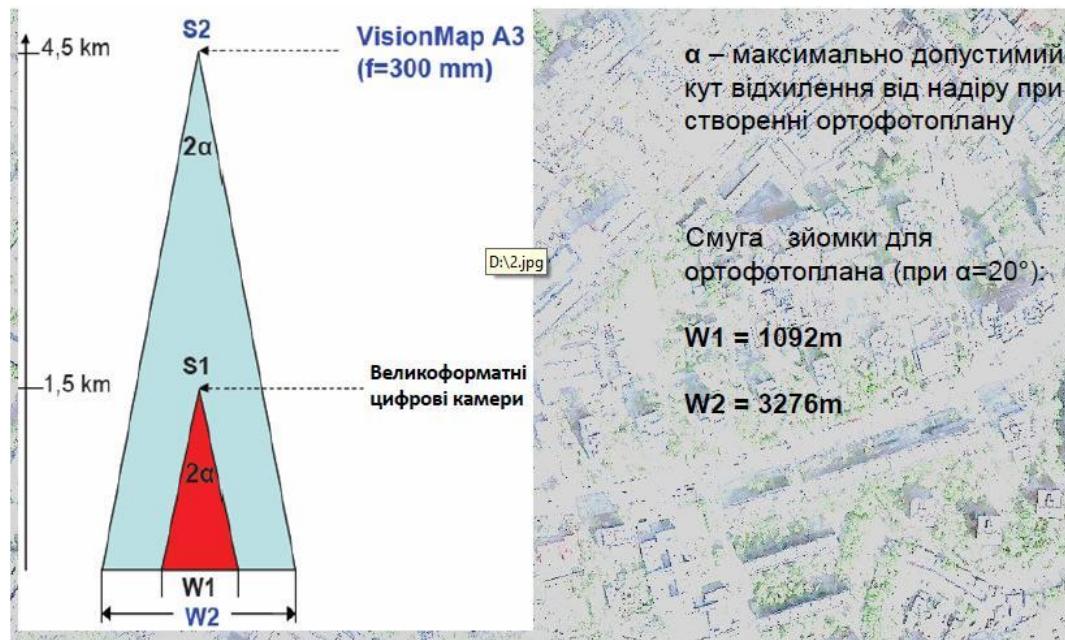
Схема знімання елементарної смуги



Елементи знімальної смуги



Параметри знімальної смуги та їх залежність від висоти зйомки



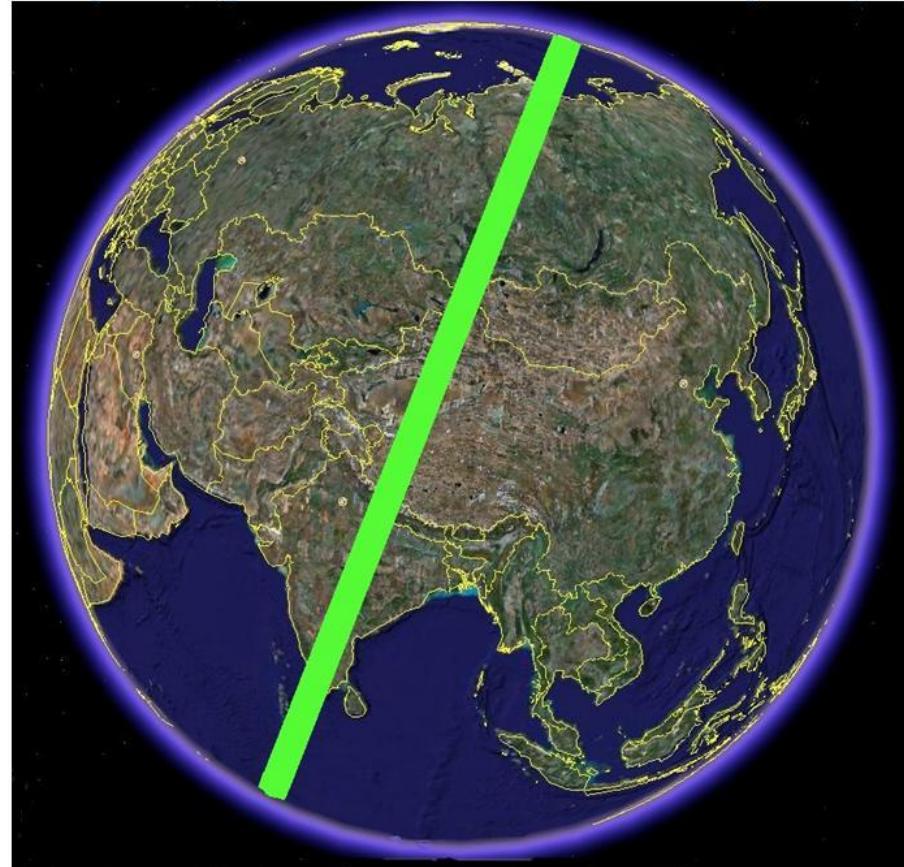
Параметри знімальної смуги, коли має місце Двохстороння перспективна аерофотозйомка



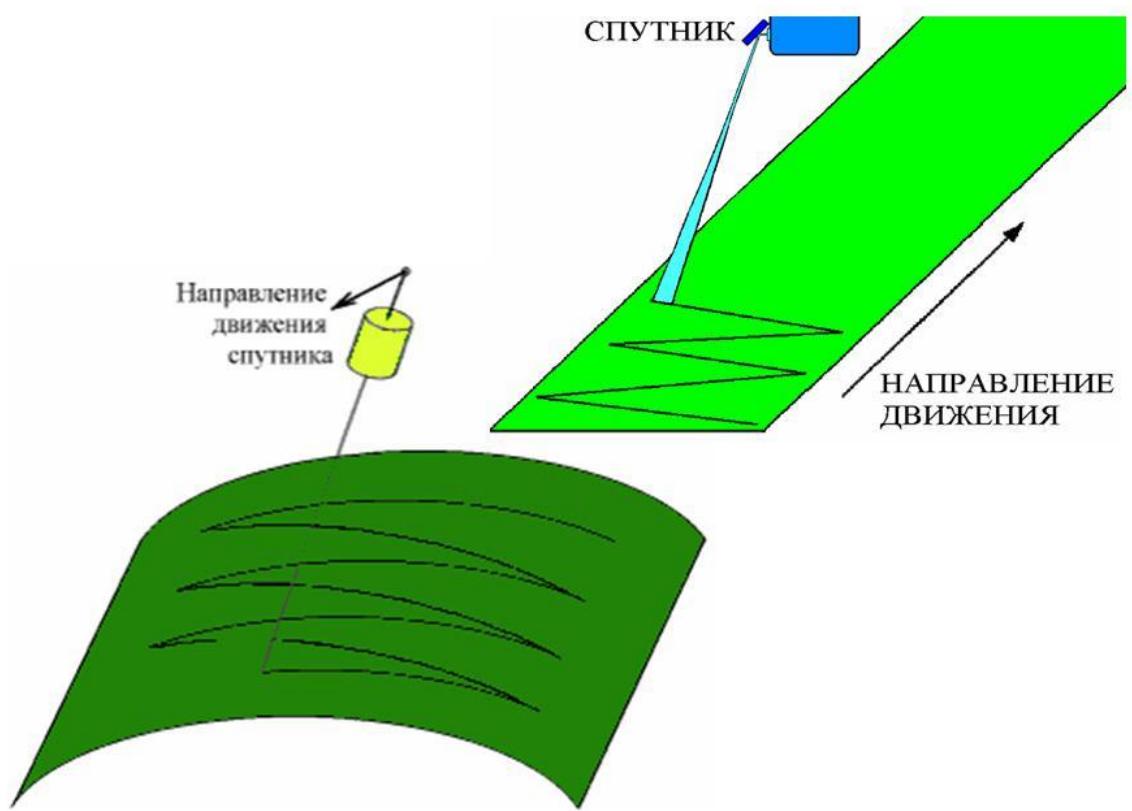
Параметри знімальної смуги, коли має місце Одностороння перспективна аерофотозйомка



Смуга аерокосмічного геомоніторингу

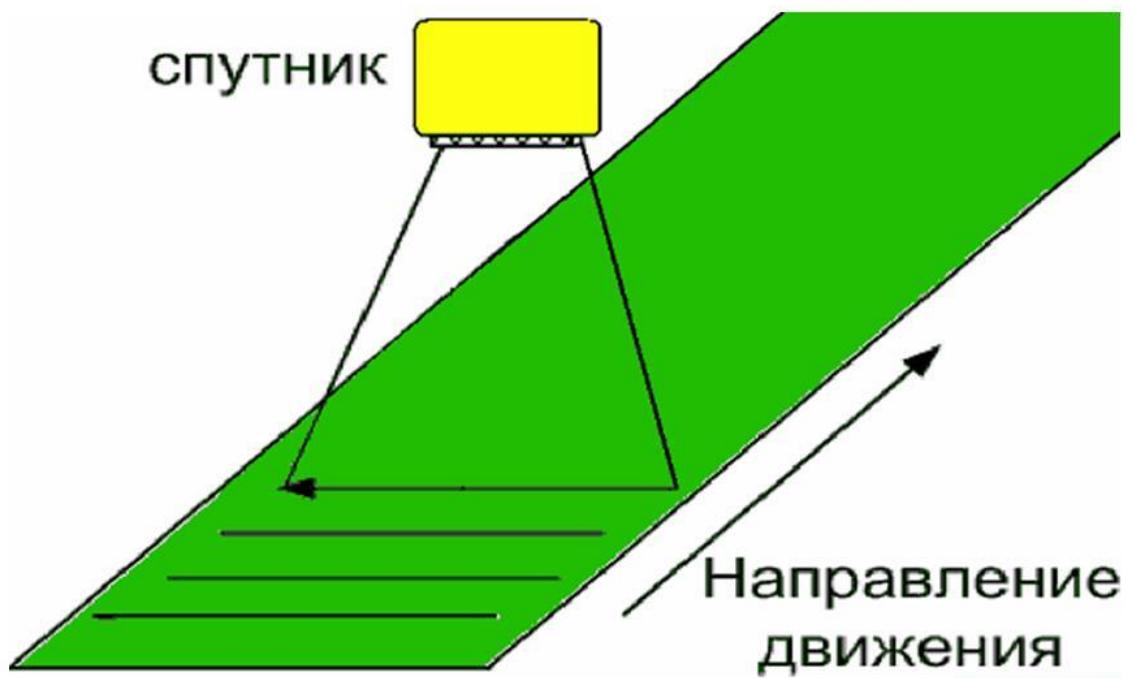


Смуги послідовного аерокосмічного знімання

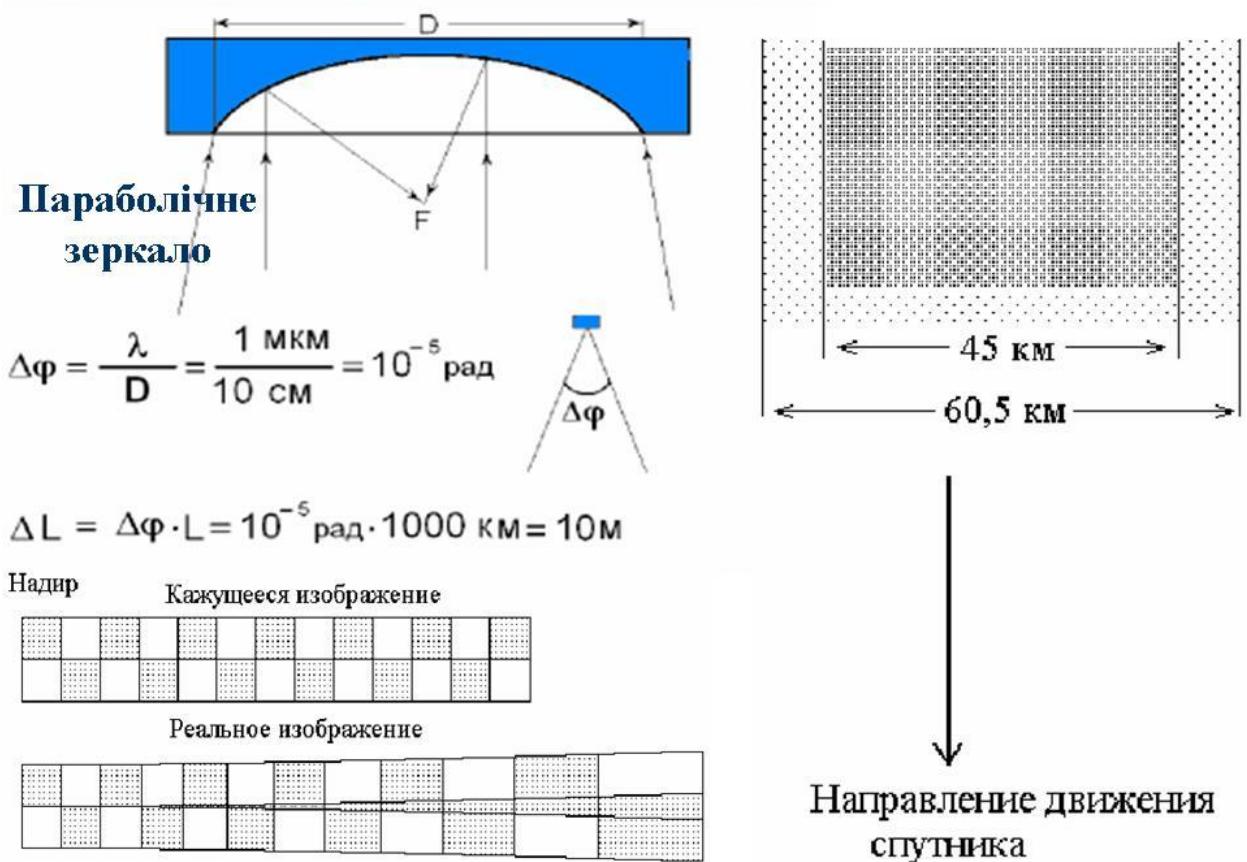


Смуга паралельного аерокосмічного знімання

Сканер з лінійною розверткою



Кутові поправки і допустимі похибки смуг аерокосмічного знімання



Фізичні основи аерокосмічної зйомки

Зйомкою називається процес реєстрації випромінювання спеціальною приймальною апаратурою. Всі природні та штучні утворення Землі випромінюють електромагнітні хвилі (електромагнітне випромінювання, сонячне світло, радіацію), довжина яких коливається від тисячних долей сантиметру до сотен кілометрів.

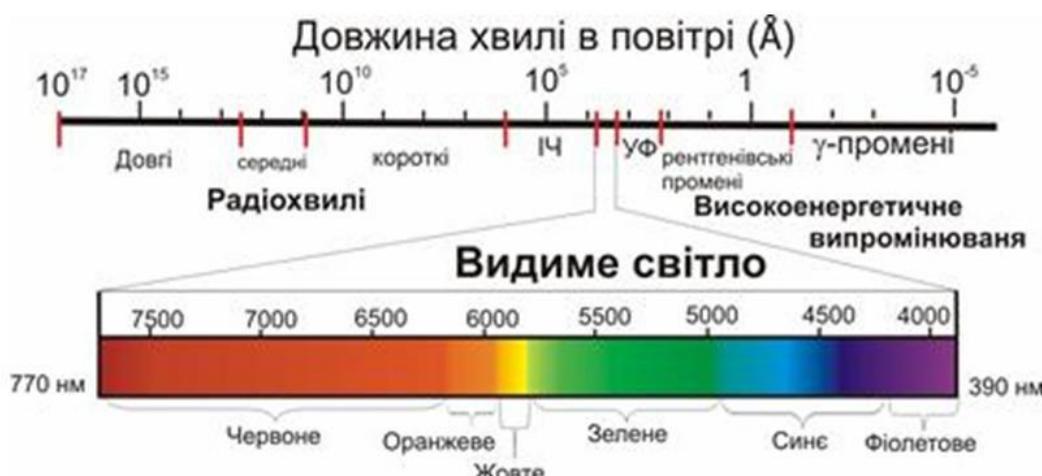


Спектром електромагнітних хвиль називають безперервну послідовність частот (довжин хвиль) всіх можливих електромагнітних випромінювань



Спектри електромагнітних хвиль

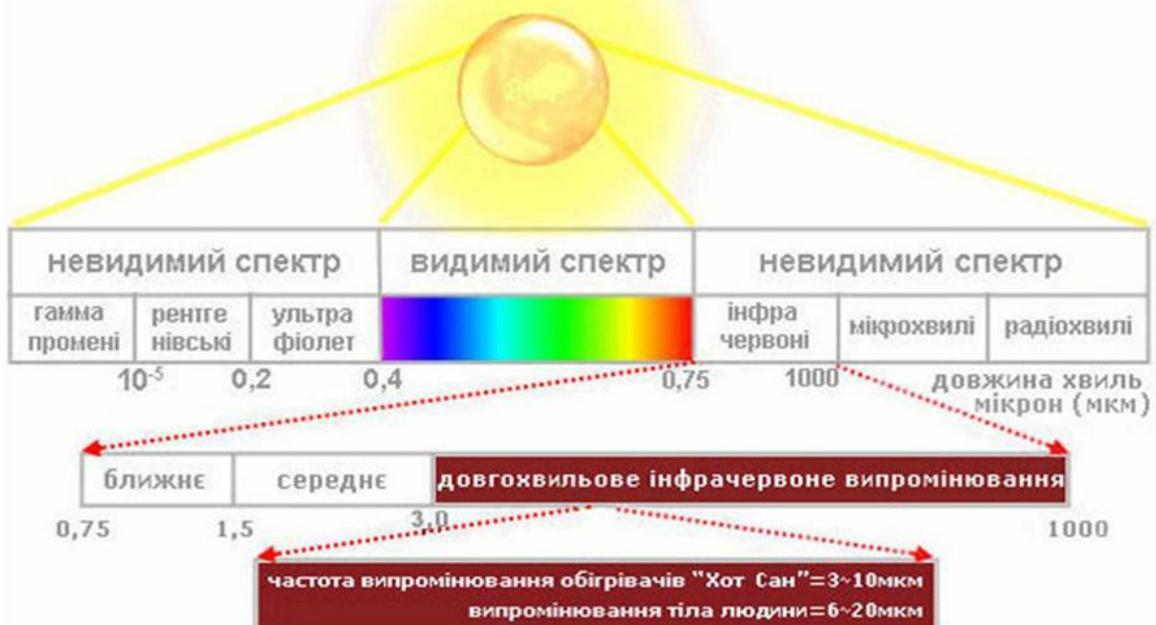
В межах спектру електромагнітні хвилі різних випромінювань займають певні ділянки. Сам спектр хвиль хоч і є безперервним, втім умовно прийнято виділяти на шкалі електромагнітних хвиль низькочастотне випромінювання, радіовипромінювання, інфрачервоні промені, видиме світло, ультрафіолетові промені, рентгеновські промені та гамма-випромінювання. Загальний спектр природного електромагнітного випромінювання охоплює хвилі довжиною від 10 -15 метрів до кілометрів. Він безперервний і ділиться на кілька областей випромінювання (зон чи діапазонів). Межі між ними умовні



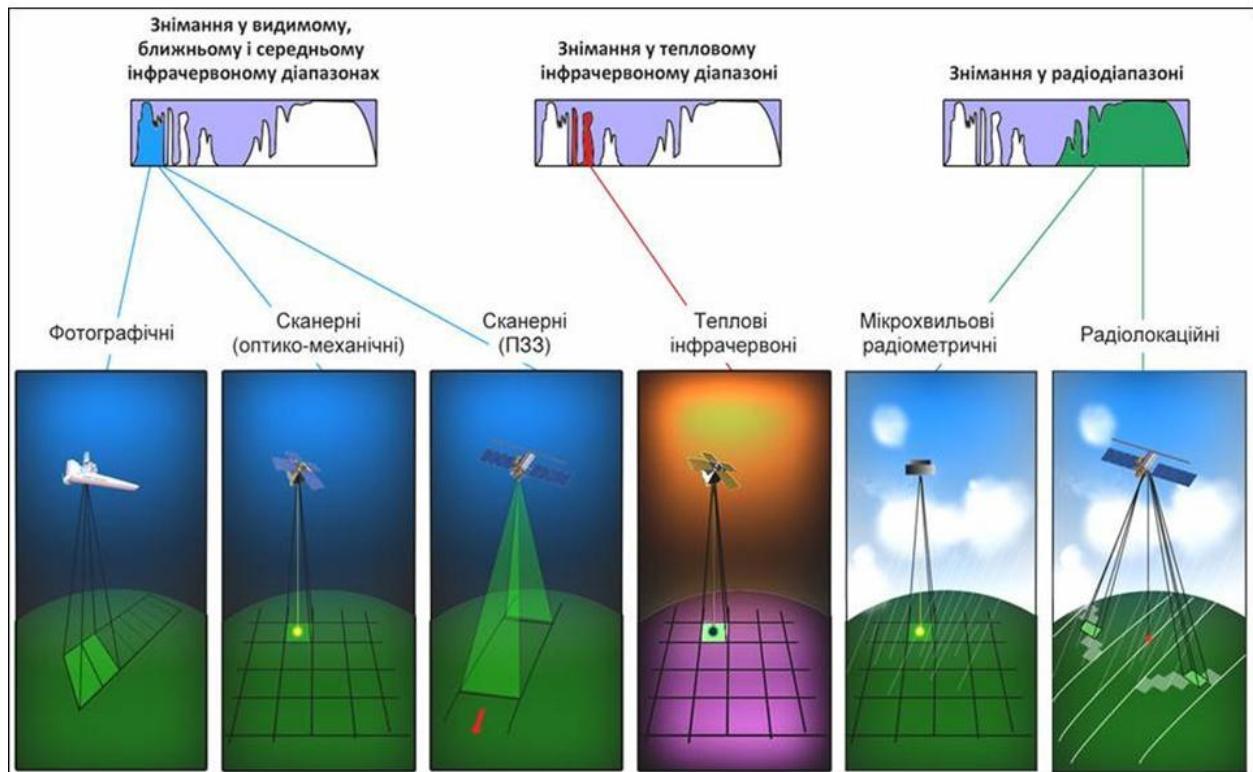
Діапазон спектру електромагнітного випромінювання

Найоптимальні умови зйомки

Найоптимальнішими умовами зйомки, що дозволяє отримати різноманітну інформацію про природні ресурси, є вимірювання відбитої або власної радіації земної поверхні одночасно в кількох спектральних діапазонах, тобто використання багатоспектрального методу досліджень. Для дистанційного зондування Землі з космосу використовують діапазони: ультрафіолетовий, видимий, інфрачервоний, мікрохвильовий.



Різновиди дистанційних знімань



Оптичні та радарні супутники, на яких реалізуються деякі різновиди дистанційних знімань



Супутники оптичного діапазону

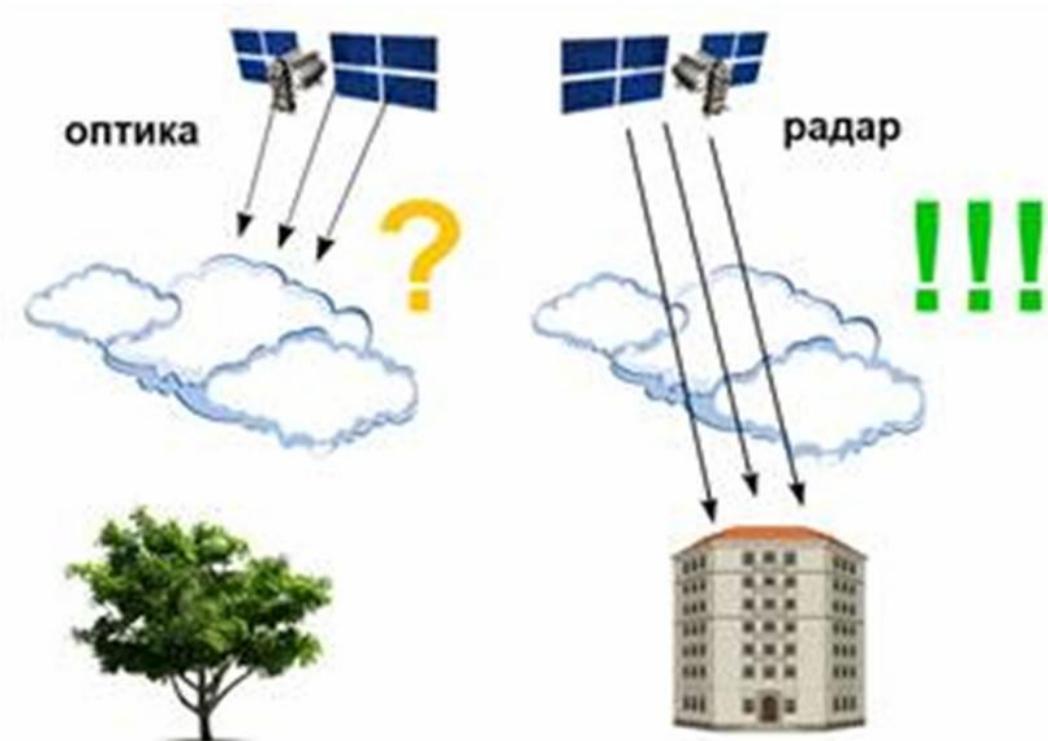
- Landsat
- Rapideye
- Quickbird
- Ikonos
- Worldview-2
- Geoeye



Радарні супутники

- Radarsat-2
- Envisat
- TerraSAR-X
- Cosmo Skymed

Особливості оптичного та дистанційних знімань:
для оптичного знімання хмарність є перешкодою



Трансформація електромагнітних випромінювань

При попаданні електромагнітного випромінювання на який-небудь матеріал відбуваються такі види взаємодії, як : відбиття (reflectance) поглинання (absorption) пропускання (transmittance) заломлення (refraction) розсіювання (scattering) емісія (emission) Космічні датчики працюють в основному з відбитою складовою, але при цьому не можна не враховувати і емісію. Емісія виникає внаслідок поглинання речовиною падаючого потоку енергії. Нагрівшись в результаті цього тіло випромінює вторинне тепло. Ефект вторинного теплового випромінювання і називається емісією. Очевидно, що цей ефект має сенс враховувати при дослідженнях в тепловому діапазоні.

ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПРИРОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

Оптичні властивості природних об'єктів непостійні та мінливі в часі, на них впливає низка природних явищ і чинників. Серед оптичних властивостей природних об'єктів найважливішими є: характер відбиття поверхнею падаючого на неї випромінювання (альбедо); коефіцієнт інтегральної (ахроматичної) яскравості; коефіцієнт спектральної яскравості.

Залежно від характеру поверхні, на яку падає потік сонячного випромінювання, відбувається різний за характером його перерозподіл – відбиття. Відбиття – повернення електромагнітного випромінювання від поверхні середовища без зміни частоти хвиль. Характер взаємодії потоку енергії з земною поверхнею наочно відбивають полярні діаграми, або “індикатори відбиття”, за зовнішнім виглядом яких розрізняють чотири типи поверхонь

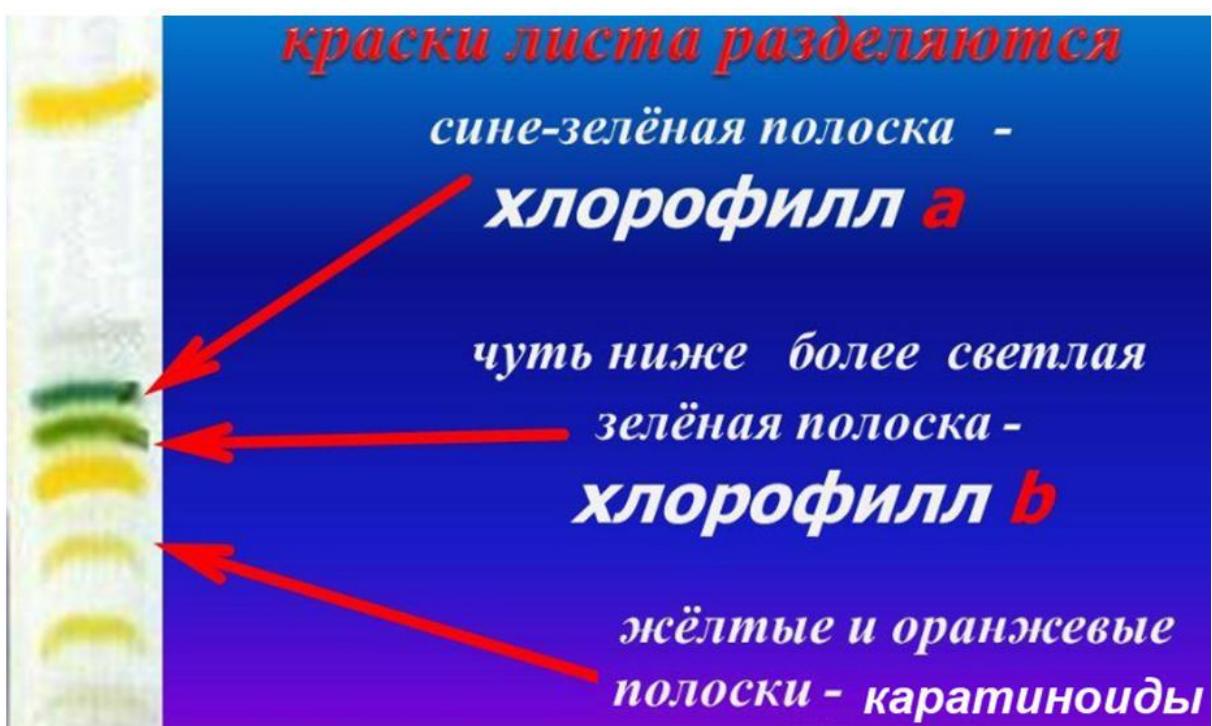
Водна поверхня

Поверхні лісових масивів

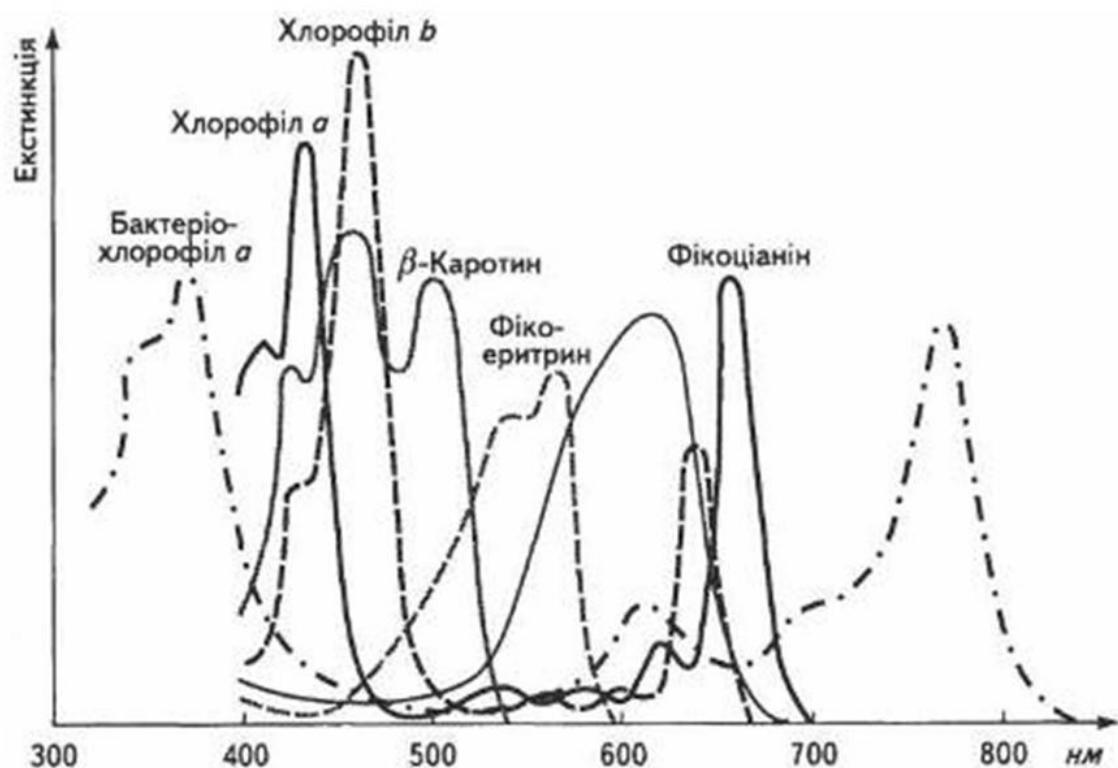
Поверхні масивів, на яких немає лісу

Техногенні поверхні

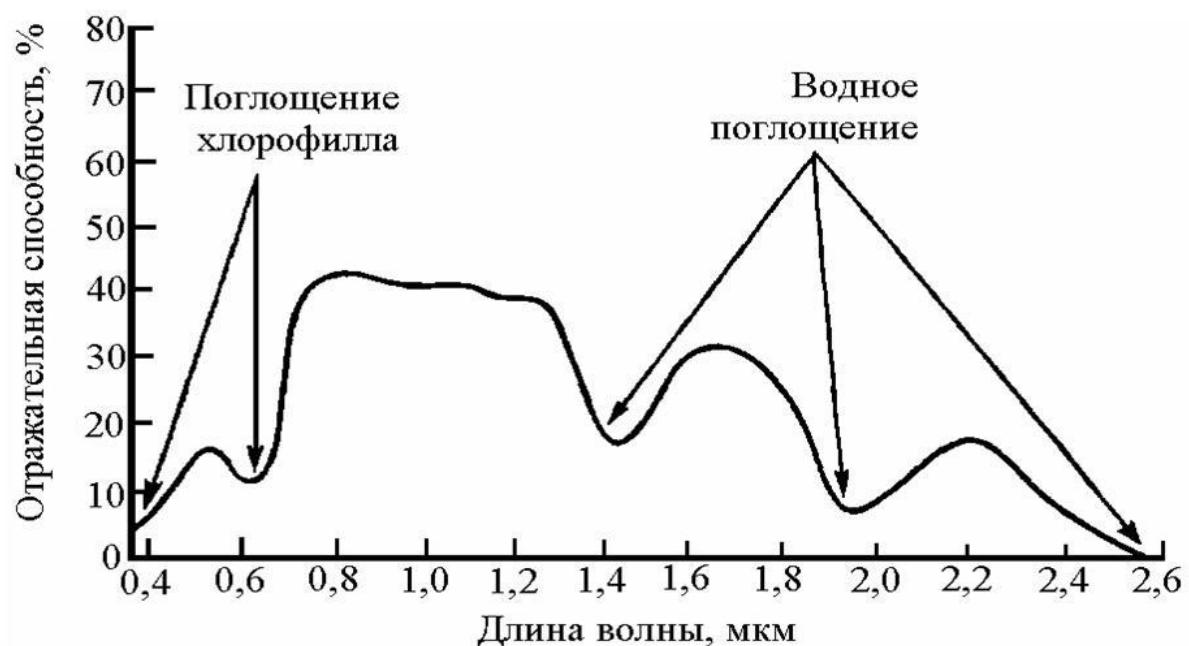
ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ХЛОРОФІЛУ



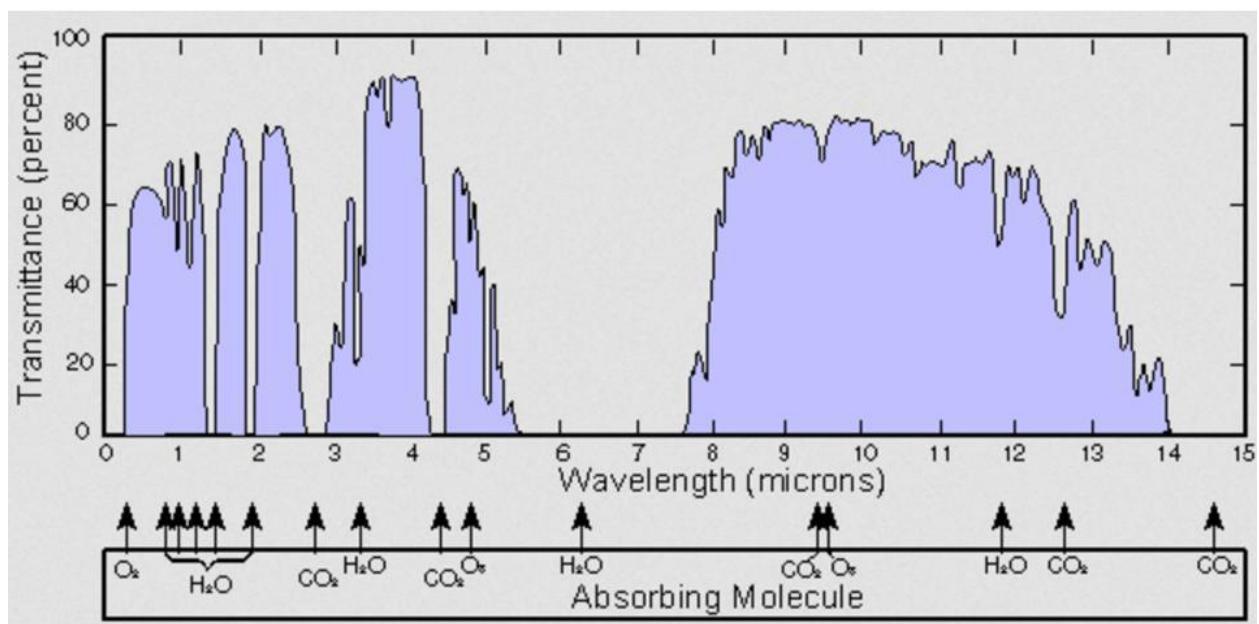
ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РІЗНОВИДІВ ХЛОРОФІЛУ



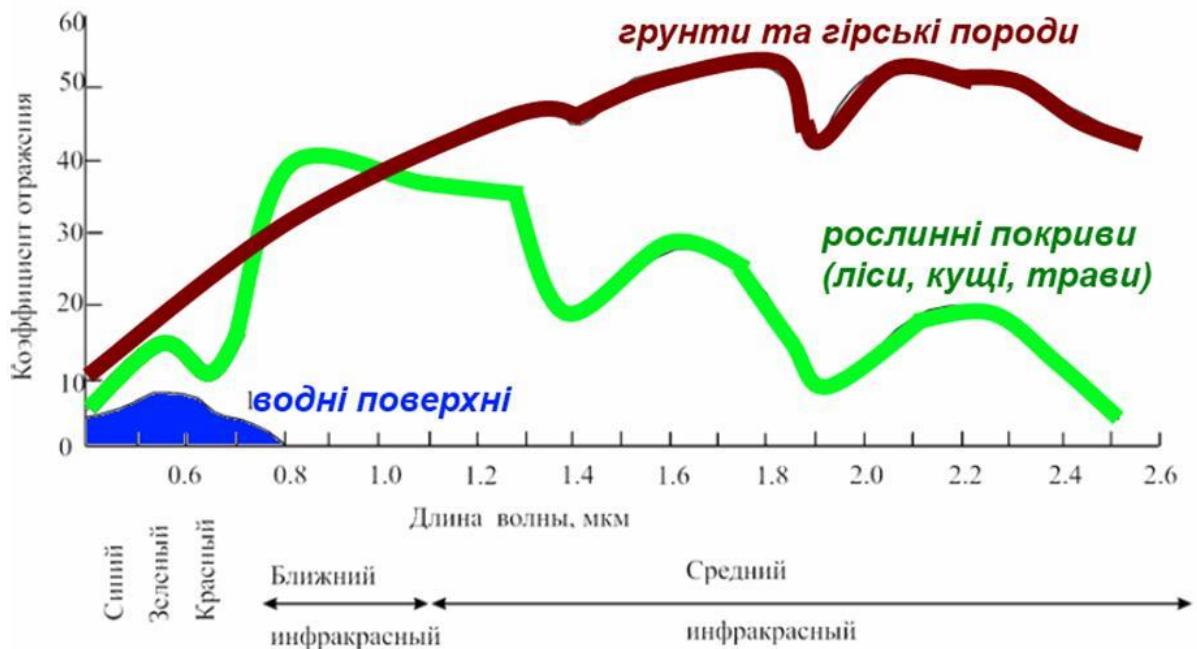
СПЕКТРИ ПОГЛИНАННЯ ХЛОРОФІЛУ ТА ВОДНИХ ПОВЕРХОНЬ



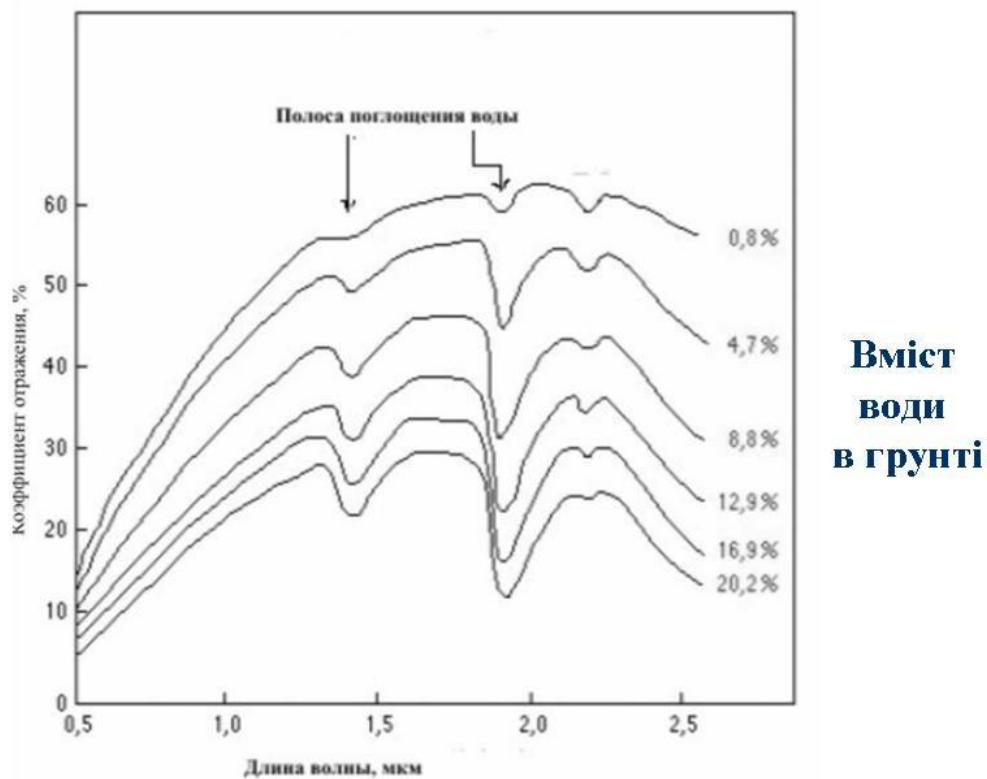
СПЕКТРИ ПОГЛИНАННЯ ВОДИ ТА ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ



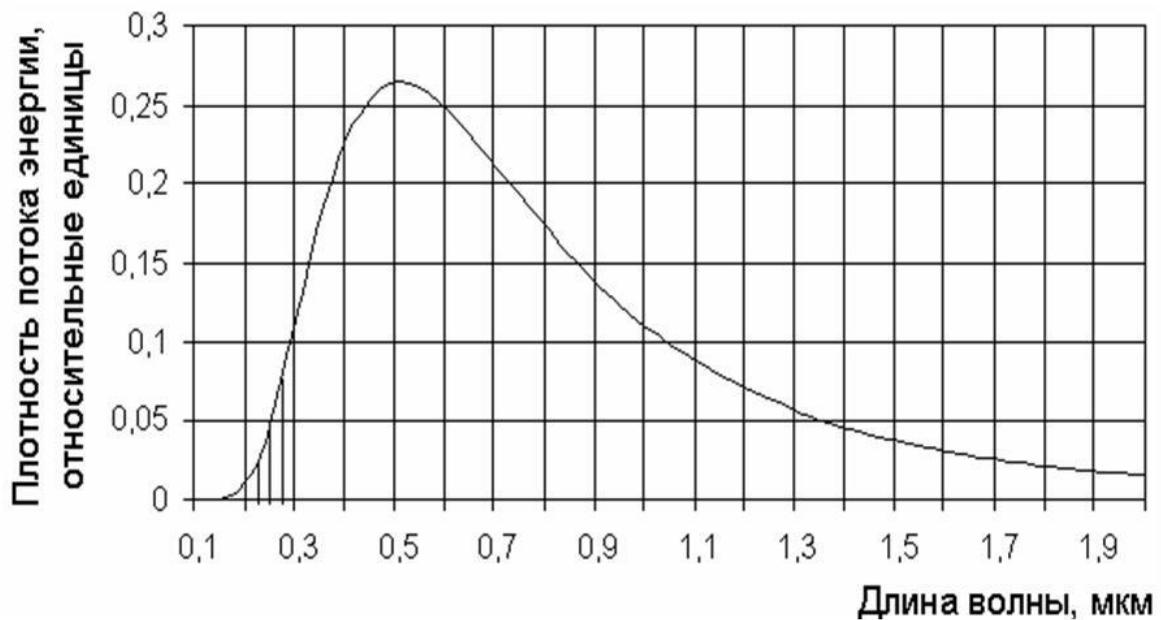
СПЕКТРИ ВІДБИТТЯ ВОДНИХ ПОВЕРХОНЬ, РОСЛИННИХ ПОКРИВІВ ТА ГРУНТІВ (ГІРСЬКИХ ПОРІД)



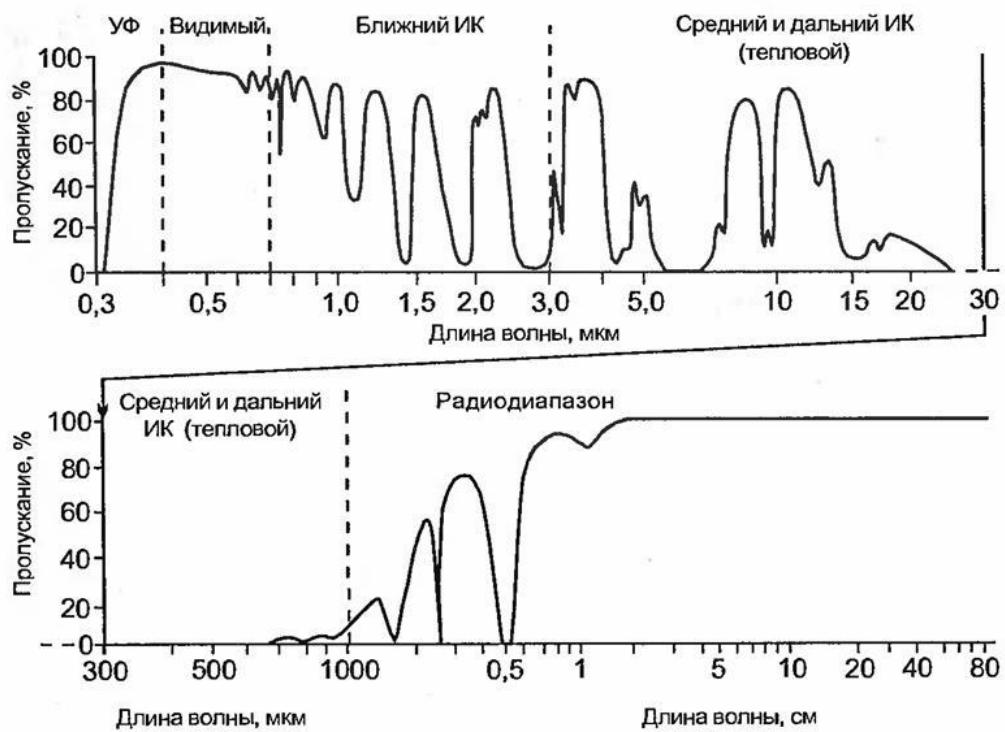
СПЕКТРИ ВІДБИТЯ ГРУНТІВ РІЗНОЇ ВОЛОГОСТІ – ЧИМ менше води в ґрунті, тим більшим є значення коефіцієнту відбивання



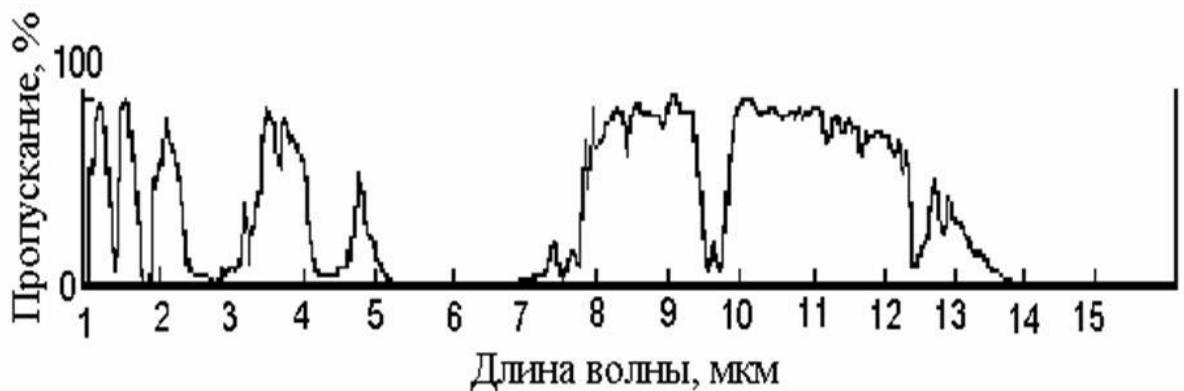
Розрахунковий спектр Сонячного випромінювання



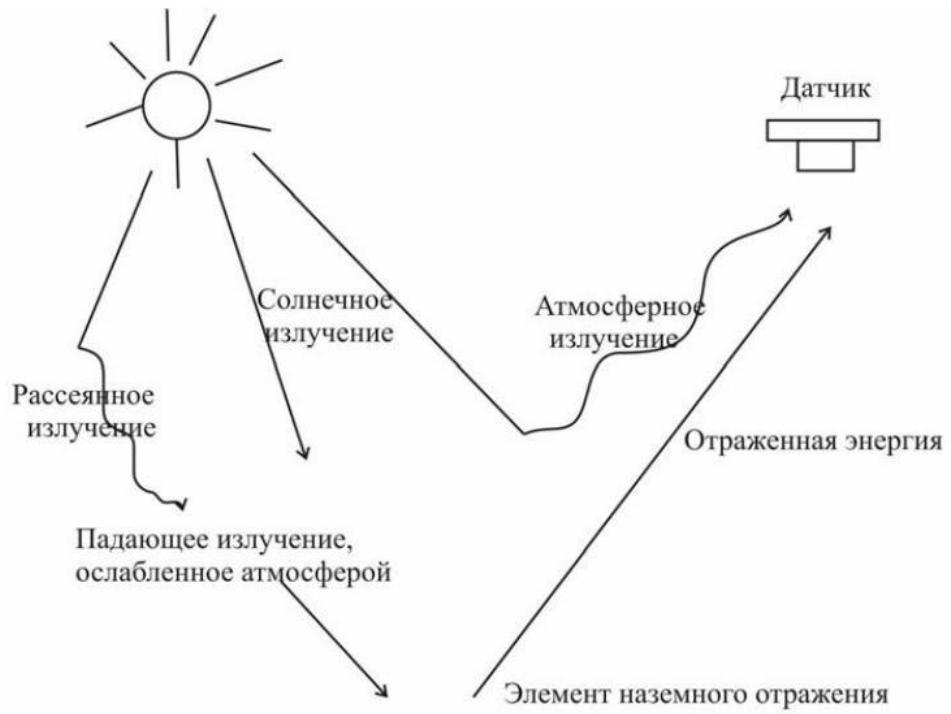
Вікна прозорості атмосфери



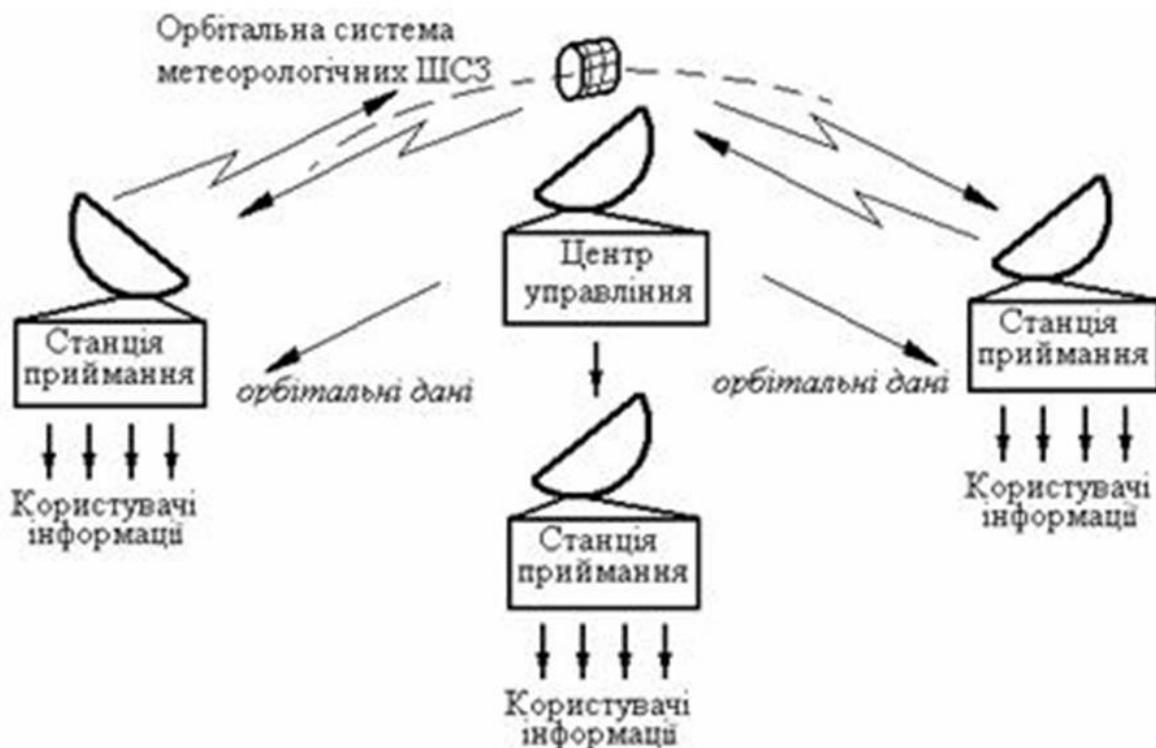
Вікна прозорості атмосфери



Спотворення та розмитість зображення внаслідок непрозорості атмосфери



Принципова схема прийому даних аерокосмічного геомоніторингу



Бази даних дистанційного зондування Землі з космосу



Космічні знімки LandSat

Розподільна здатність: середня, 30 м

Застосовуються для первинної візуалізації території за допомогою космічних знімків.



Космічні знімки з групування RapidEye

Розподільна здатність: середня, 5 м

Застосовуються для проведення моніторингу.

Загальна площа покриття знімками RapidEye – мозаїчне зображення всієї території України (603,4 тис км²) за 2011 та 2012 роки.



Космічні знімки QuickBird, GeoEye, WorldView-2, Ikonos

Розподільна здатність: висока, 0.5-1.0 м

Застосовуються для проведення моніторингу.

Загальна площа покриття знімками високої розподільної здатності з різних супутників – 15 000 км².



Космічні знімки Radarsat-2

Розподільна здатність: від 1 до 5 м.

Застосовуються для всепогодного моніторингу надзвичайних ситуацій у навколишньому середовищі.

Загальна площа: 14 сцен розміром 50x50 км.



Переваги аерокосмічного геомоніторингу

- отримання об'єктивної інформації без участі людського фактору;
- отримання актуальної одночасної інформації про великі площи;
- високий ступінь генералізації інформації;
- можливість отримання об'єктивної інформації у важкодоступних місцях;
- можливість повторного аналізу та екологічної експертизи після спливу довільного часу.

Переваги та можливості аерокосмічного геомоніторингу

Переваги: • 100% охоплення території України

• 100% достовірність інформації

• Виключений людський чинник

• Формування інформації в зручному вигляді для прийняття управлінських рішень

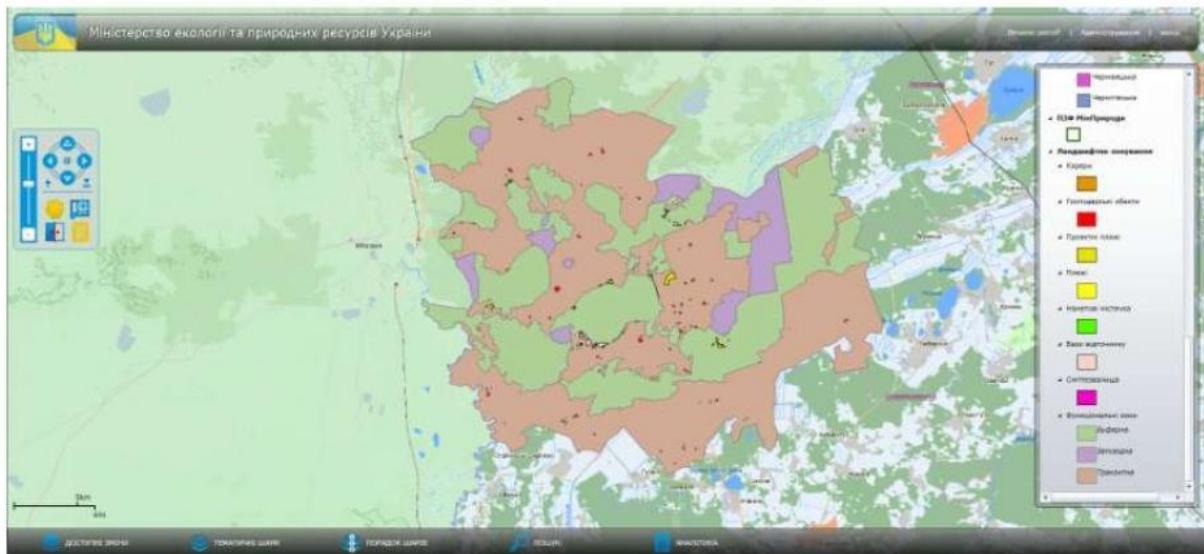
Можливості: • Отримання інформації від багатьох комерційних супутників, які регулярно знімають Україну

• Виконання зйомки за потребою

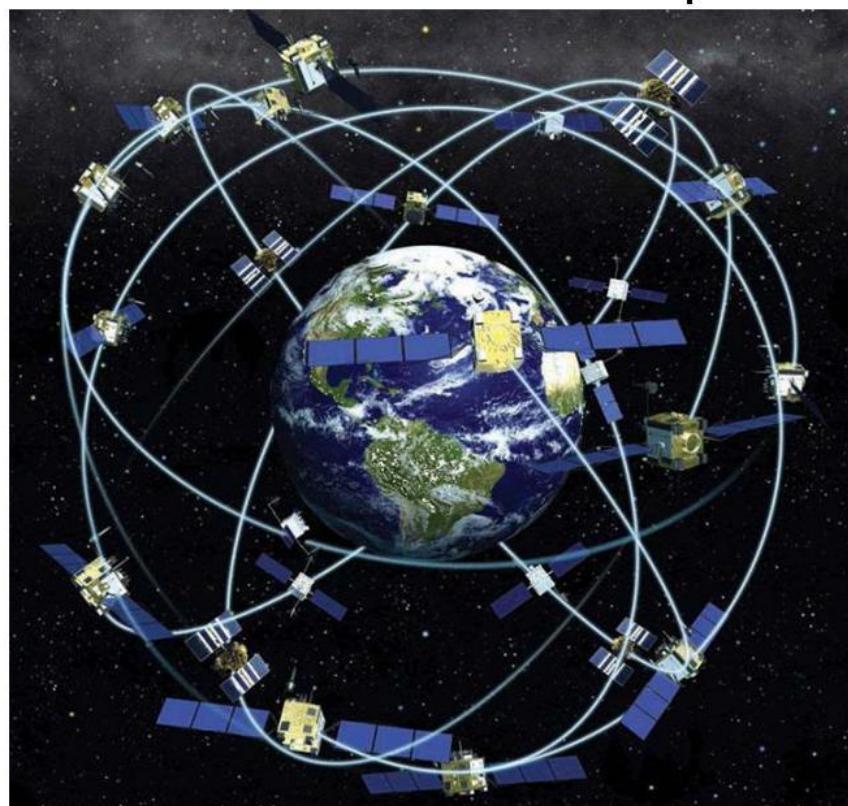
• Отримання знімків з роздільною здатністю до 50 см

• Отримання інформації від різного типу сенсорів на супутниках

Побудова тематичних карт



Програмний комплекс - геоінформаційна система Google Earth Pro: повне охоплення поверхні Землі



Google Планета Земля Pro (Google Earth Pro) - багатофункціональний С ++ / QT графічний додаток

Google Планета Земля Pro (Google Earth Pro) - багатофункціональний С ++ / QT графічний додаток, який дозволяє заглянути в будь-який куточок Землі за допомогою карт, супутниковых знімків і різного виду тривимірних моделей

об'єктів. Наявність різночасових космознимків та вільний доступ до програми дозволяє застосовувати її у цілях аерокосмічного моніторингу.

Геоінформаційна система "Google Планета Земля" є проектом компанії Google, в рамках якого розміщаються карти, ландшафти, супутникові (або в деяких випадках аеро / фото) знімки поверхні Землі, знімки деяких регіонів мають безпредметно високу роздільну здатність.

Google Планета Земля є офіційним клієнтом для картографічного сервісу "Карти Google", що показує супутникові знімки в звичайному браузері, забезпечуючи додаткові функціональні можливості, важко реалізовані за допомогою веб-інтерфейсу.

Google Earth автоматично завантажує з Інтернет всі необхідні зображення та інші дані для обраної частини поверхні. Всі завантажені дані зберігаються для використання в подальшому, при наступних запусках будуть завантажуватися тільки нові дані.

Зображення майже всієї поверхні для Google Планета Земля отримані від компанії DigitalGlobe (оператор декількох цивільних супутників дистанційного зондування Землі) і мають роздільну здатність 15 м на піксель. Окрім ділянки поверхні, як правило столиці і деякі великі міста більшості країн світу, мають більшу роздільну здатність.

Візуалізація зображень космознимків у Google Планета Земля Pro (Google Earth Pro)

Для візуалізації зображень в Google Планета Земля використовується тривимірна модель земної кулі, у якій користувач може легко переміщатися в будь-яку точку планети, керуючи переміщенням за допомогою "віртуальної камери". Саме в тривимірному відображення ландшафтів поверхні і полягає основна відмінність Google Earth від її попередника Google Maps.

Для більшості ділянок планети є велика кількість додаткових даних, одержуваних за бажанням (наприклад назви населених пунктів, доріг, водойм, аеропортів тощо), крім того для багатьох міст є докладна інформація. Є шар геоданих, синхронізований через Інтернет з відповідною базою даних, на якій відображаються (з просторовою прив'язкою) назви вулиць міст центральних областях і посилання на статті з Вікіпедії.

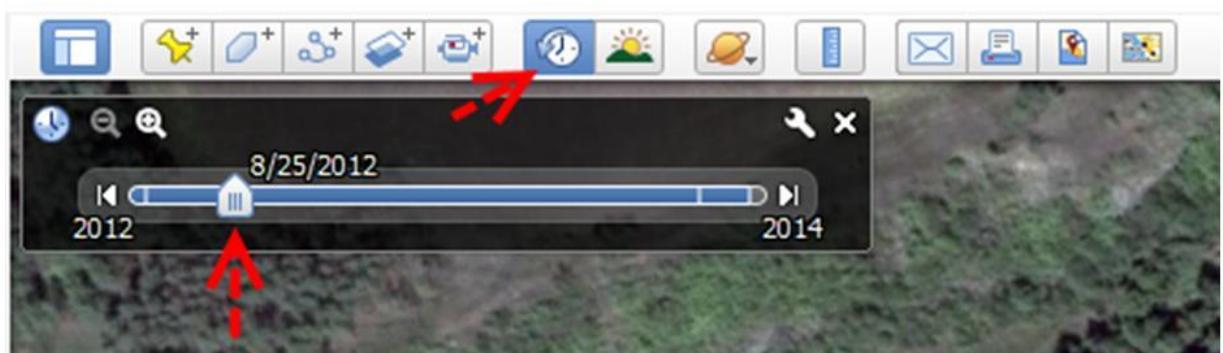
Google Планета Земля має шар "3D Будівлі", з тривимірними моделями додаються розробниками або користувачами, за допомогою сервісу 3D Warehouse.

Використання космознимків у Планета Земля Pro (Google Earth Pro) з метою геомоніторингу довкілля

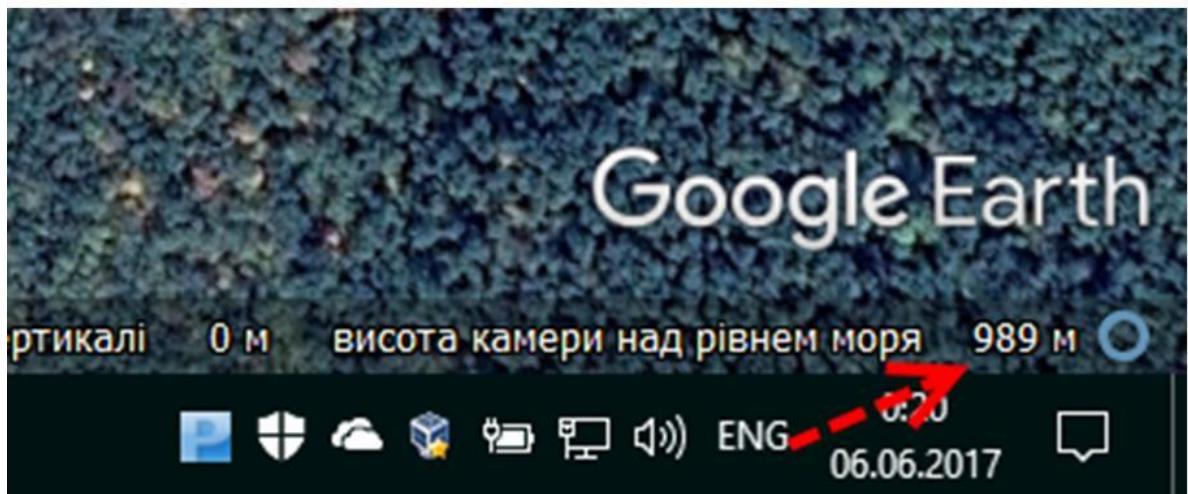
Особливістю Google Earth Pro є те, що через неї доступні знімки Земної поверхні отримані у різний час. Це дає можливість для використання знімків у якості основи для аерокосмічного геомоніторингу



Повзунок часу у Планета Земля Pro (Google Earth Pro) та визначення доступних космознимків за різний час



Детальність зображення на доступних космознимках за різний час у Планета Земля Pro (Google Earth Pro) визначається за інтерактивною висотою камери

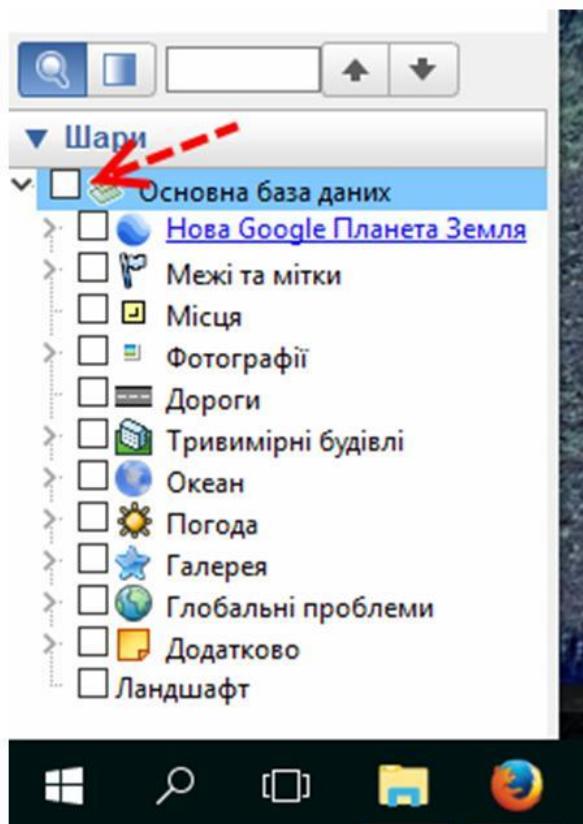


Не змінюючи висоту камери, за допомогою миші або стрілок на клавіатурі пересувають видиму область вздовж досліджуваної ділянки земної поверхні, таким чином щоб усі її фрагменти завантажились.

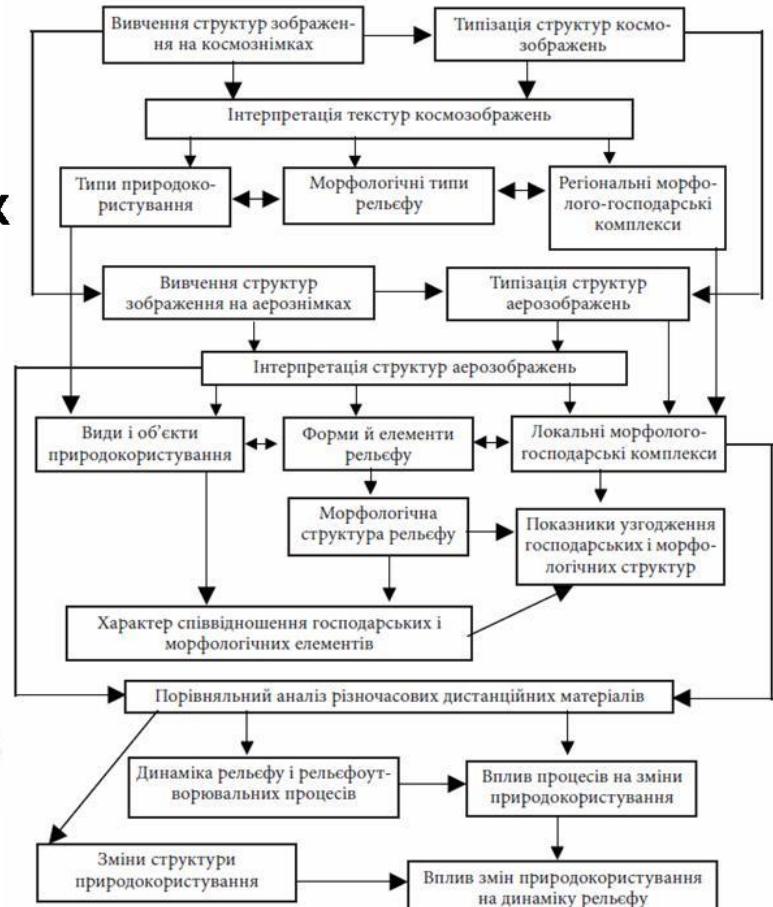
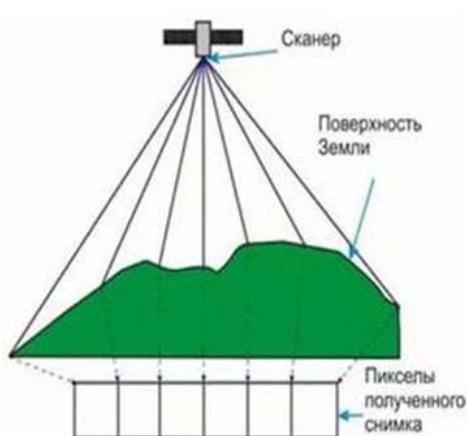
Орієнтація та навігація на доступних космознимках за різний час у Планета Земля Pro (Google Earth Pro) визначається за допомогою наступних інструментів



Панель шарів у Планета Земля Pro (Google Earth Pro)



Аерокосмічний геомоніторинг рельєфу та рельєфотвірних процесів



Аерокосмічний геомоніторинг рельєфу та рельєфотвірних процесів



2007 р.

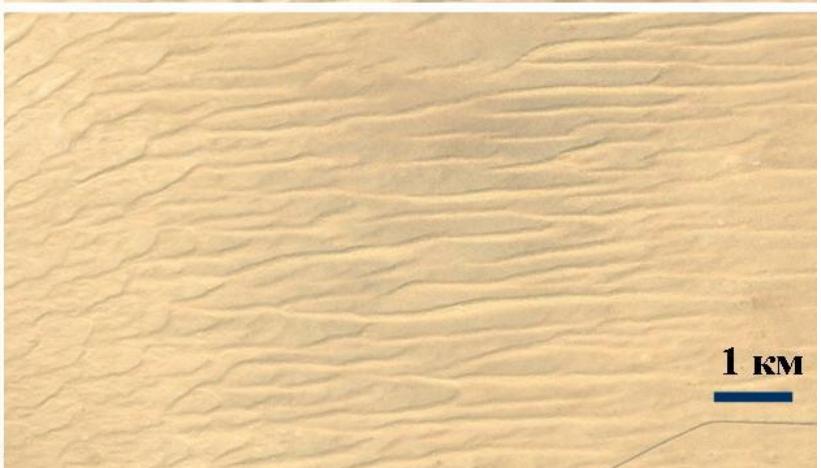
Аерокосмічний
геомоніторинг
рельєфу та
рельєфотвірних
процесів:

міграція барханів
у пустелі



1 км

2010 р.



1 км

Аерокосмічний геомоніторинг геологічного середовища, гірничо-видобувних робіт, гірничо-збагачувального комплексу

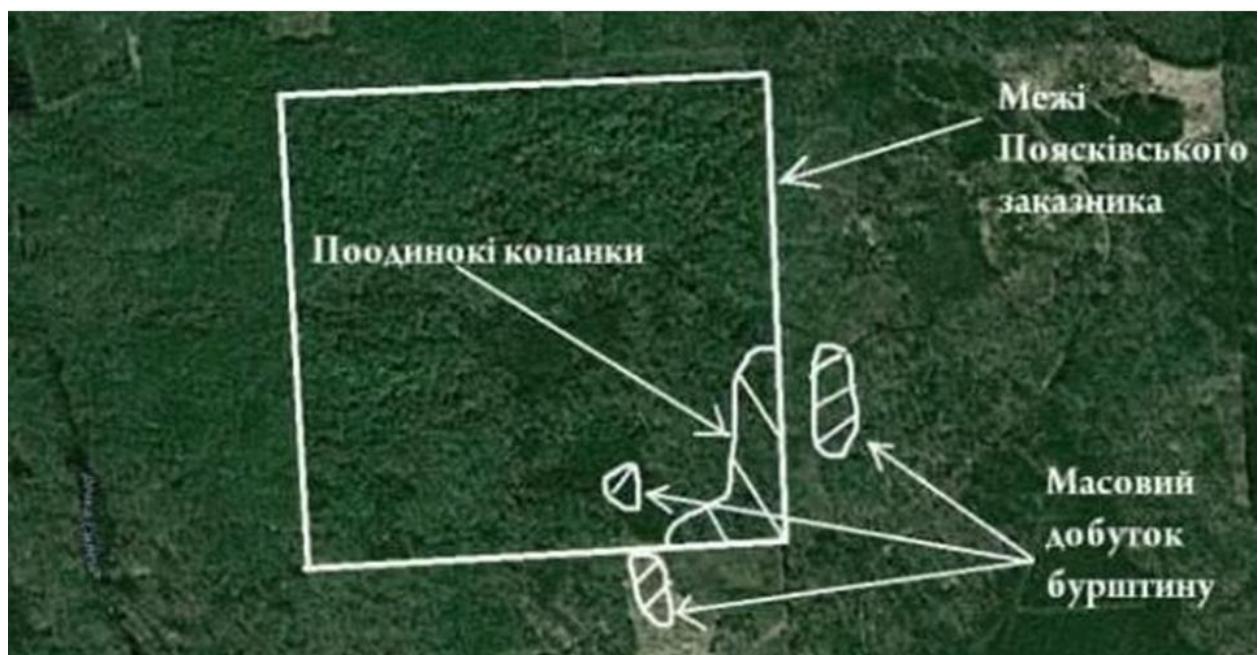


Аерокосмічний геомоніторинг геологічного середовища, гірничо-видобувних робіт, гірничо-збагачувального комплексу

Контроль за станом шламовідстійників і полігонів промислових відходів



Аерокосмічний геомоніторинг незаконного видобутку бурштину



Аерокосмічний геомоніторинг ґрунтів та агроекосистем



Аерокосмічний геомоніторинг ґрунтів та агроекосистем

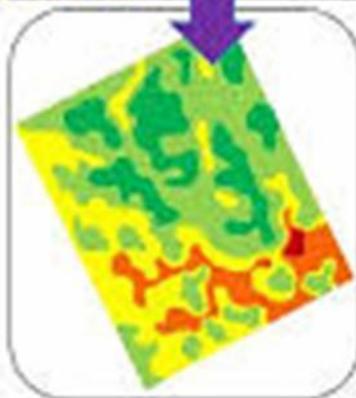


Аерокосмічний геомоніторинг ґрунтів та агроекосистем



Аналіз поля на підлогіже висондотельних снимків дозволяє установити причину зниження продуктивності – деградація почвенного покриву в результаті ерозіонних процесів.

Построение карты зон плодородия позволяет выявить наиболее проблемные участки в пределах поля и разработать мероприятия по увеличению его производительности.



Аерокосмічний геомоніторинг лісових масивів

Зміни у лісах

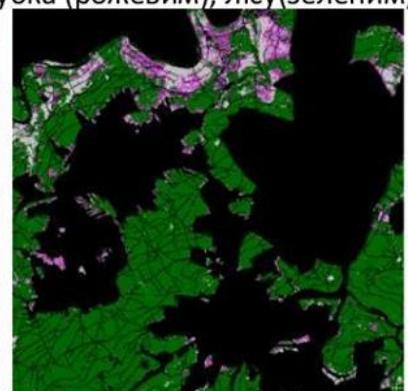
Початок моніторингу



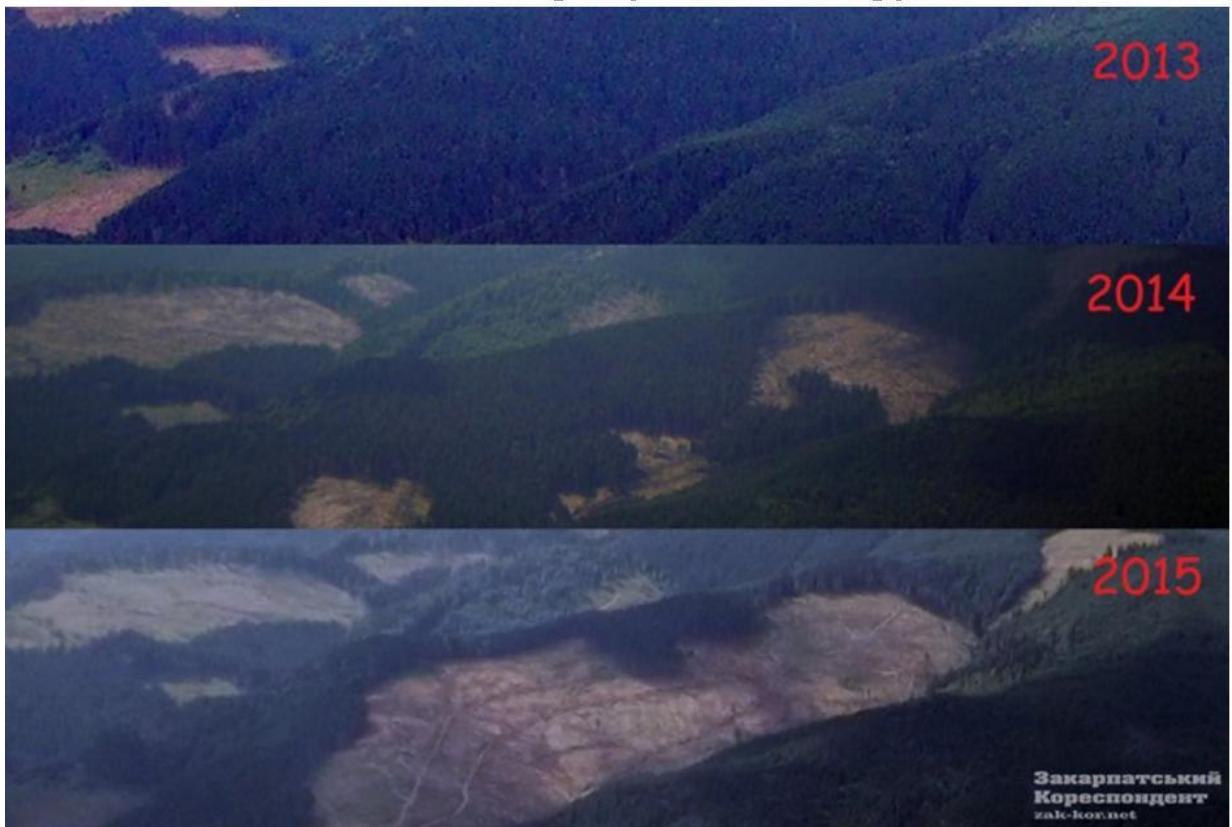
Через рік



Карта вирубок:
вирубка (рожевим); лісу(зеленим)



Аерокосмічний геомоніторинг вирубування лісових масивів: визначення періоду і динаміки рубок

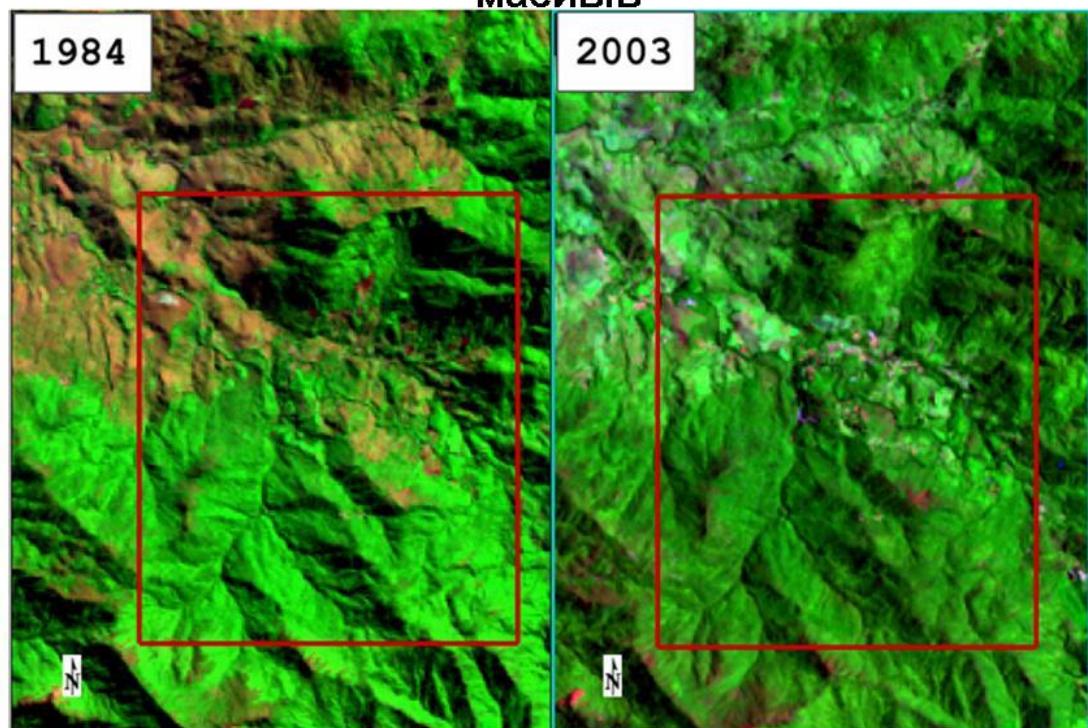


Закарпатський
Кореспондент
zak-kop.net

**Аерокосмічний
геомоніторинг
вирубування
лісових
масивів:
визначення
періоду рубок
та їх площ**

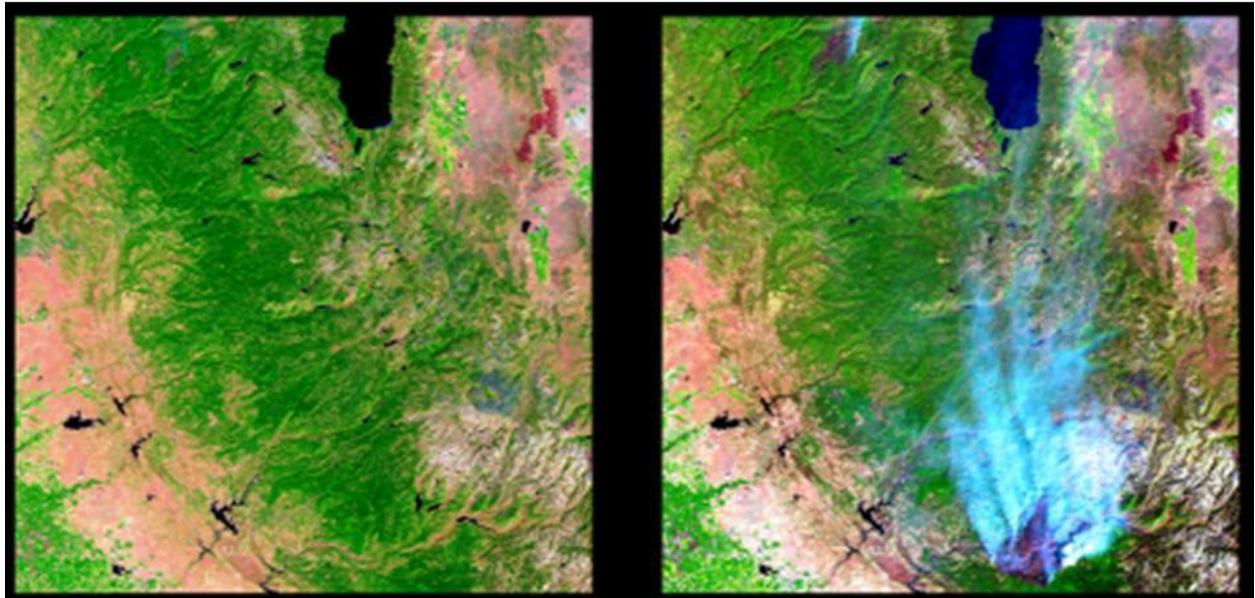


**Аерокосмічний геомоніторинг самовідновлення лісових
масивів**



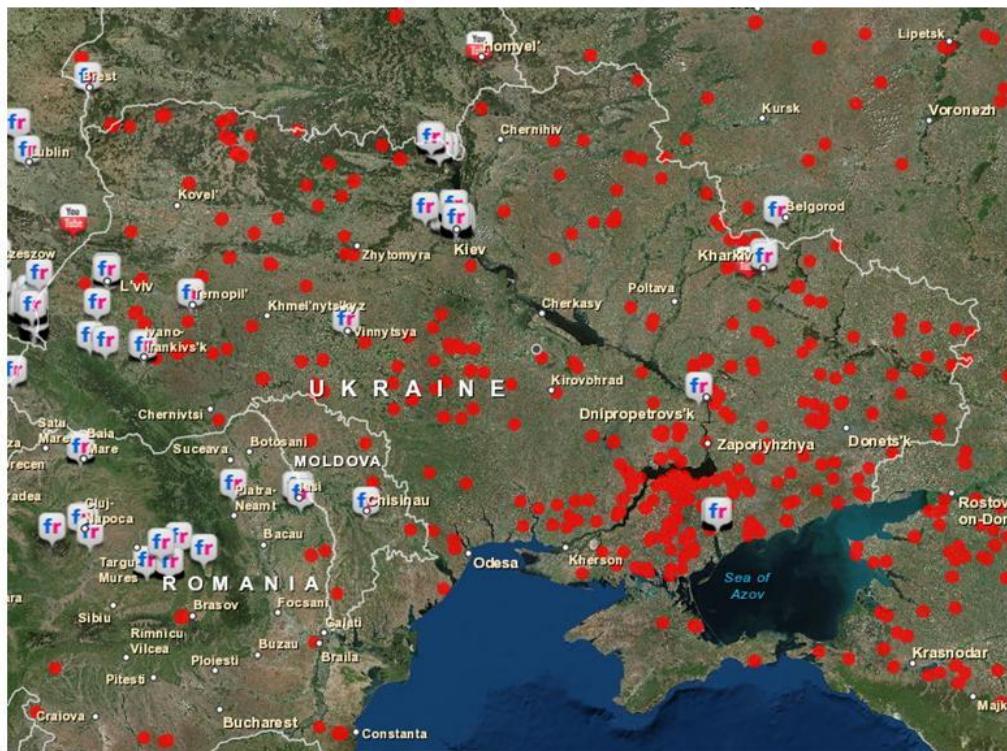
**На прикладі самовідновлення лісових масивів
території заповідника Alto-Montana, Бразилія**

Аерокосмічний геомоніторинг пожеж лісових масивів



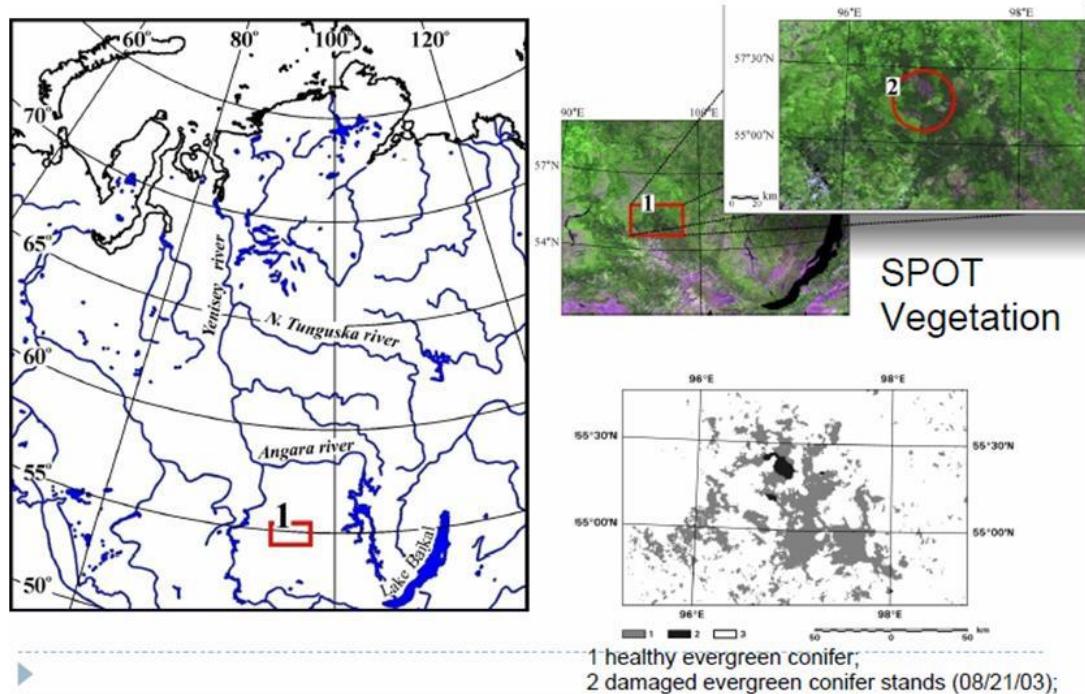
Вигляд лісової пожежі на космознимку

Аерокосмічний геомоніторинг кількості пожеж лісових масивів



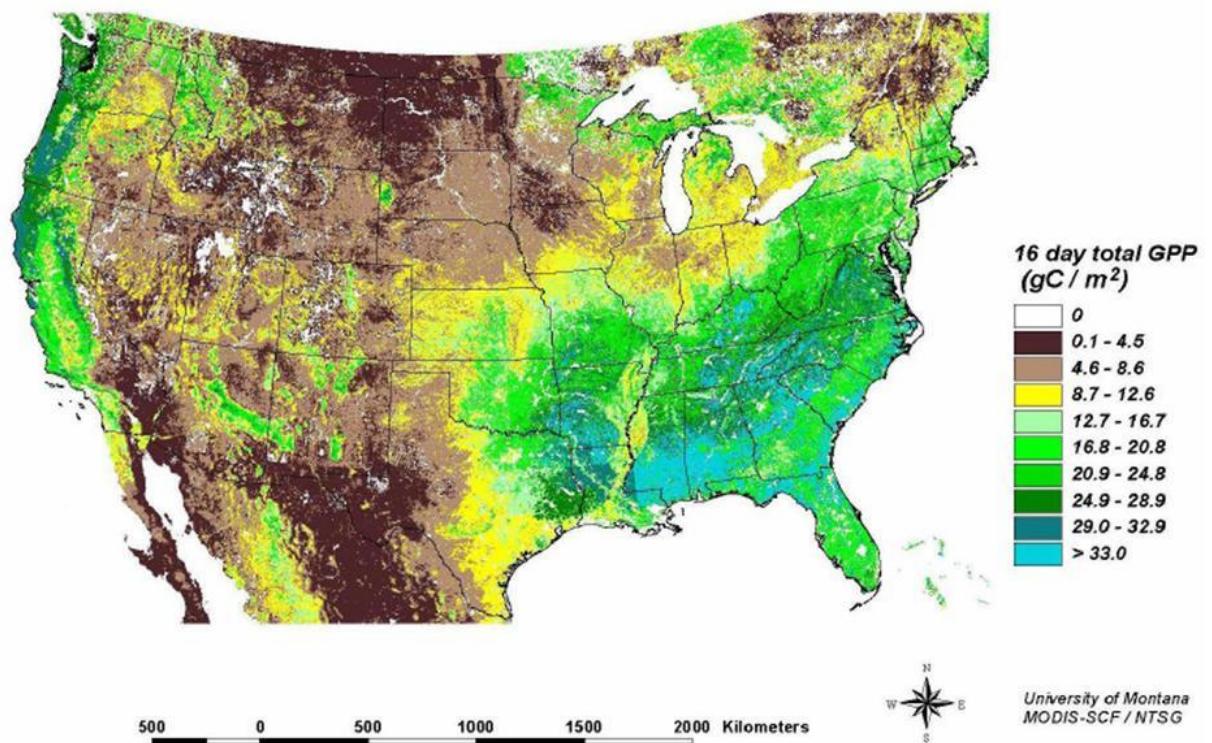
На прикладі виявлених пожеж лісових масивів на території України

Аерокосмічний геомоніторинг ураження лісових масивів шкідниками

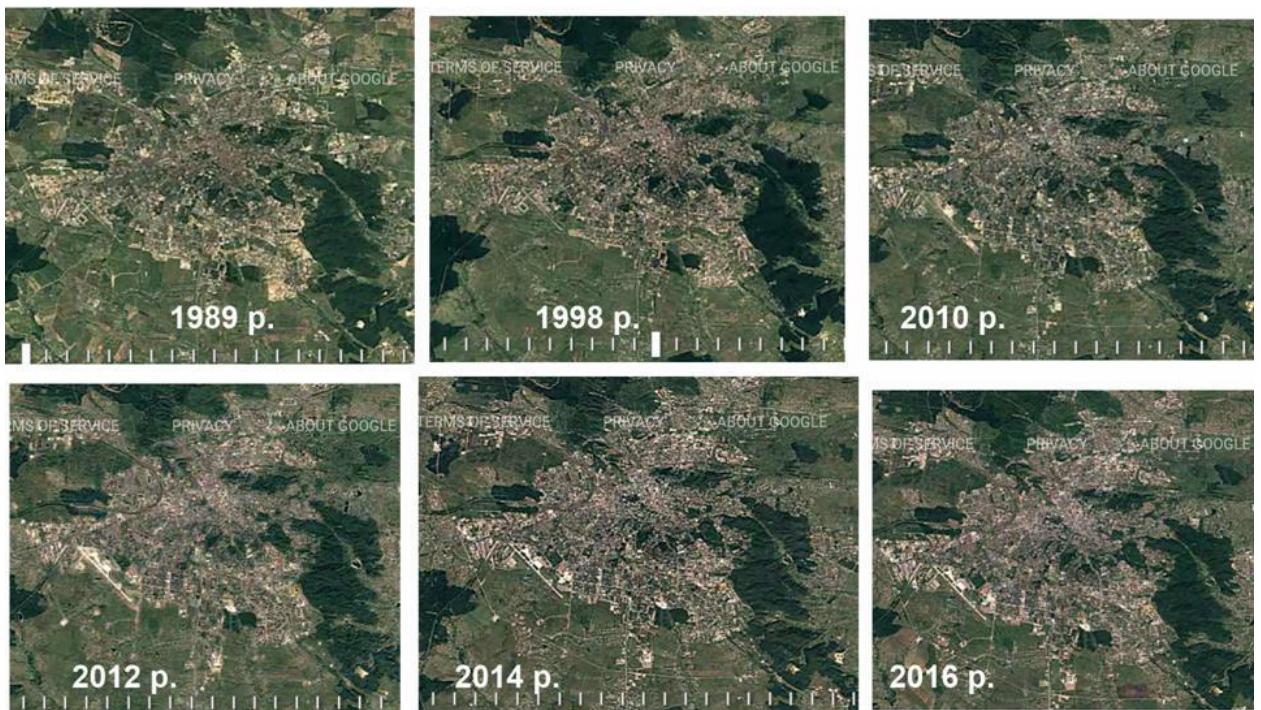


На прикладі виявленіх уражень лісових масивів Східного Сибіру сибірським шовкопрядом

Побудова тематичної карти первинної продуктивності екосистем за результатами аерокосмічного геомоніторингу



Аерокосмічний геомоніторинг урбоекосистем



геомоніторинг урбоекосистеми м.Львова

Аерокосмічний геомоніторинг урбоекосистем визначення типу забудови міста, кварталу



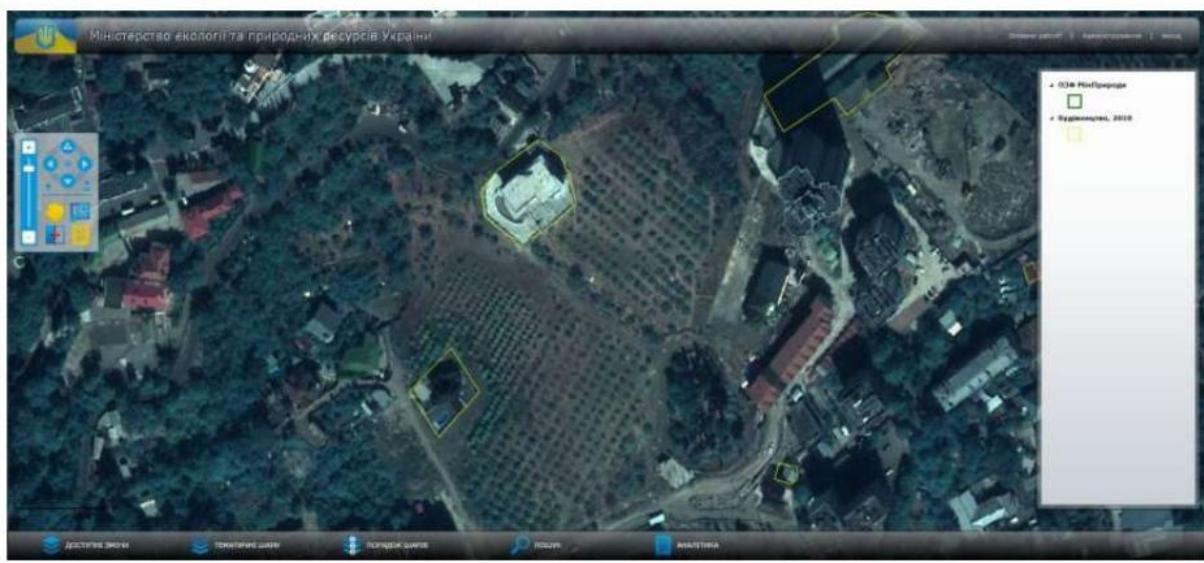
Аерокосмічний геомоніторинг урбоекосистем

Виявлене місце будівництва



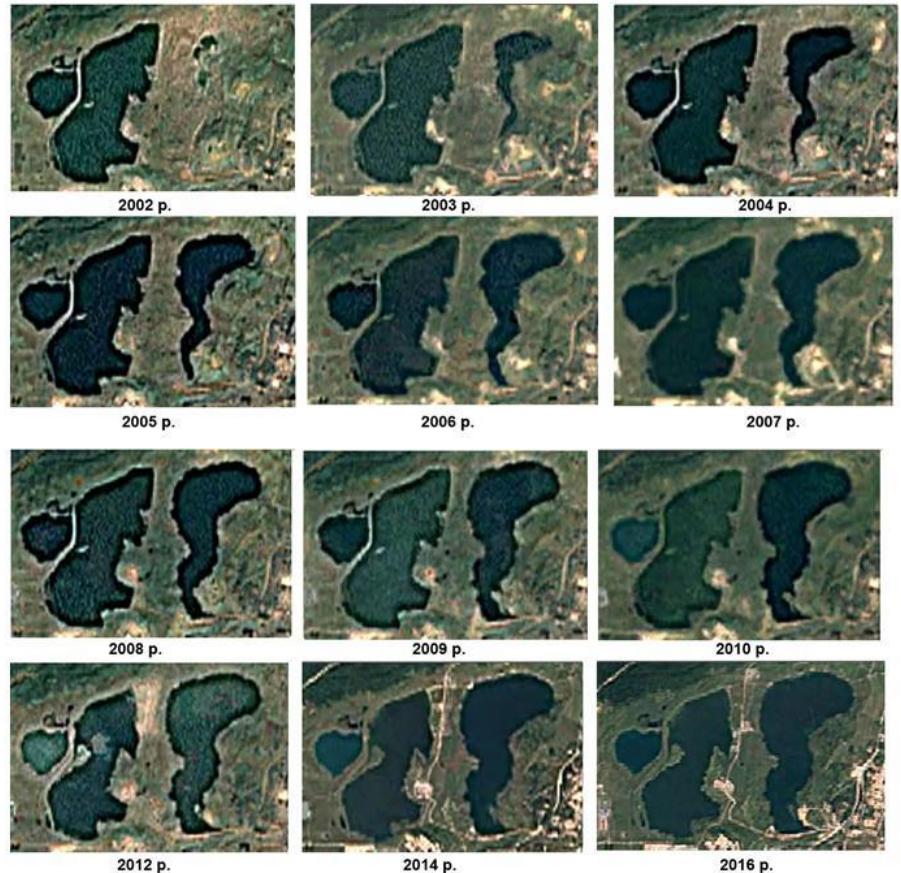
Аерокосмічний геомоніторинг урбоекосистем

Виявлене місце будівництва



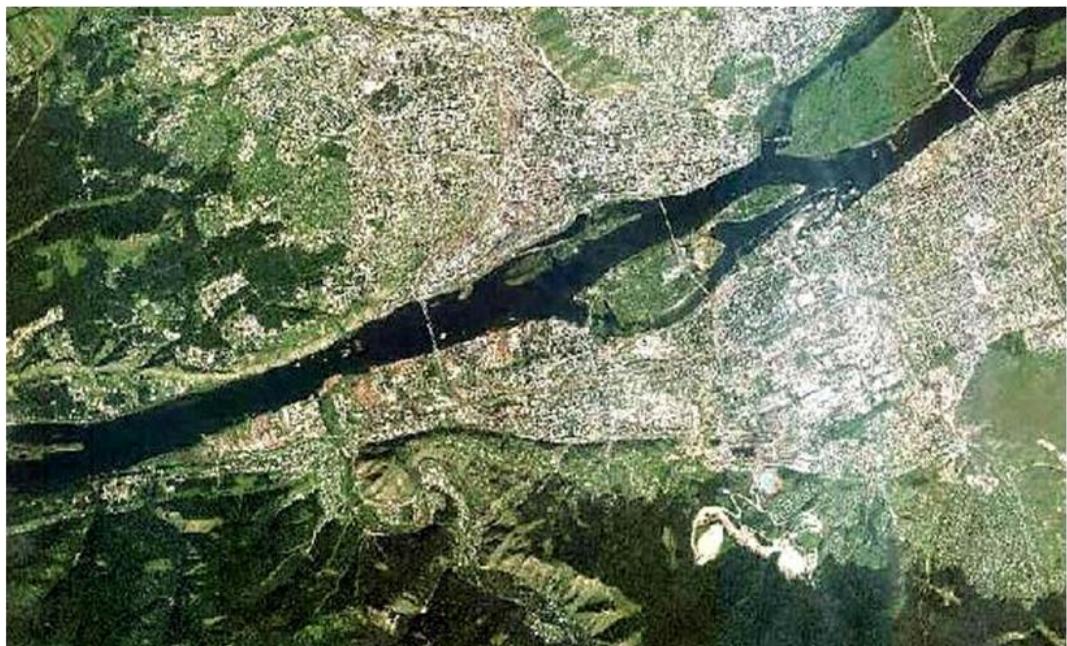
**Аеро-
космічний
гео-
моніторинг
поверхневих
та підземних
вод.**

**Спостереження
за процесами
затоплення,
підтоплення,
заболочення у
часі**



**Аерокосмічний геомоніторинг поверхневих та
підземних вод.**

Спостереження за процесами зміни русла річки



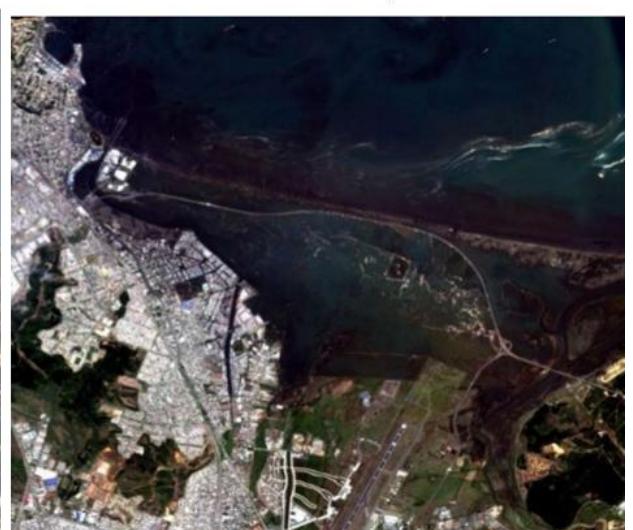
Аерокосмічний геомоніторинг поверхневих та підземних вод.

Спостереження за повенями та паводками

До паводку



Під час паводку



Аерокосмічний геомоніторинг поверхневих та підземних вод.

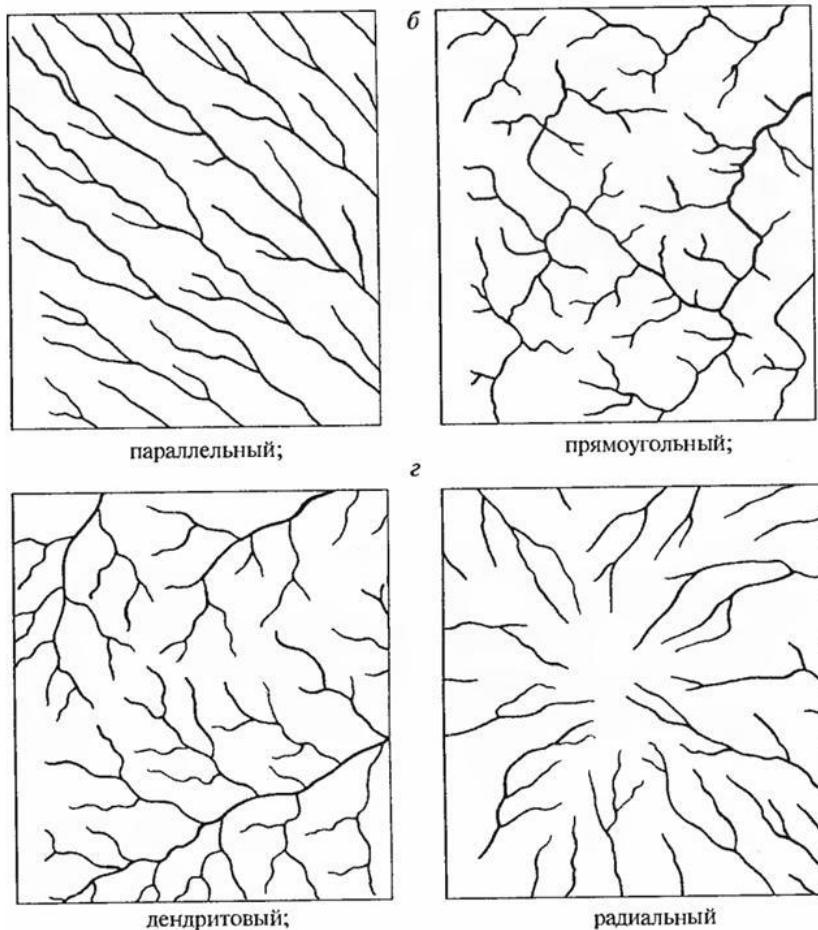
Спостереження за повенями та паводками

Визначення територій затоплення



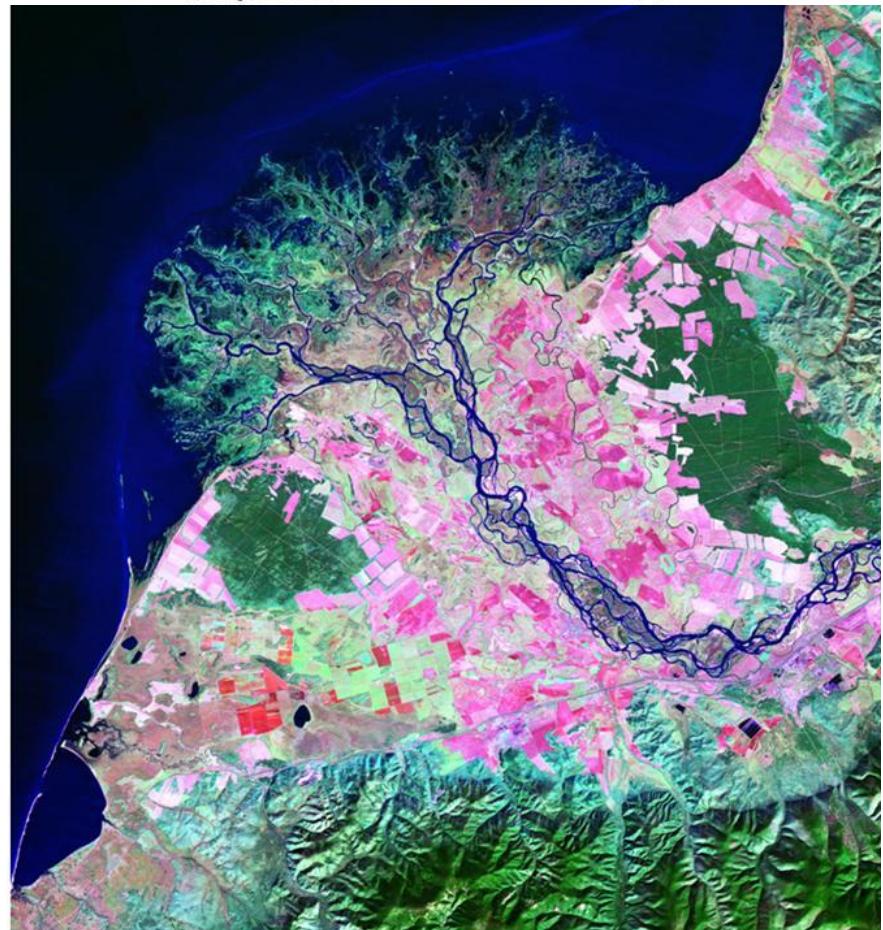
Аеро- космічний гео- моніторинг поверхневих та підземних вод.

**Визначення
типу річкової
мережі**



Аеро- космічний гео- моніторинг поверхневих та підземних вод.

**Спостереження
за процесами
розширення
дельти річки**



Аерокосмічний геомоніторинг поширення забруднень

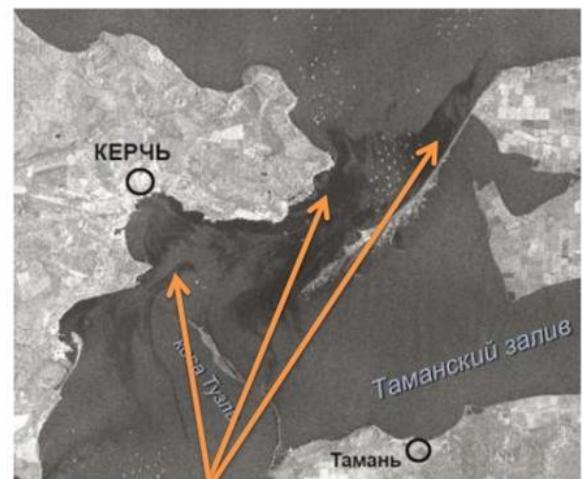
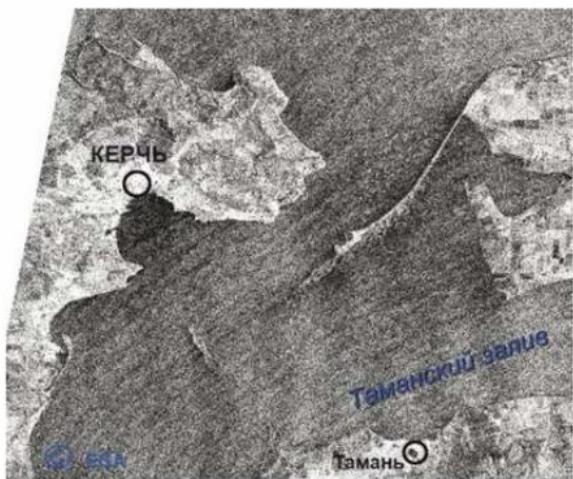
Початкова точка розповсюдження



Шлях розповсюдження,
та забруднені території

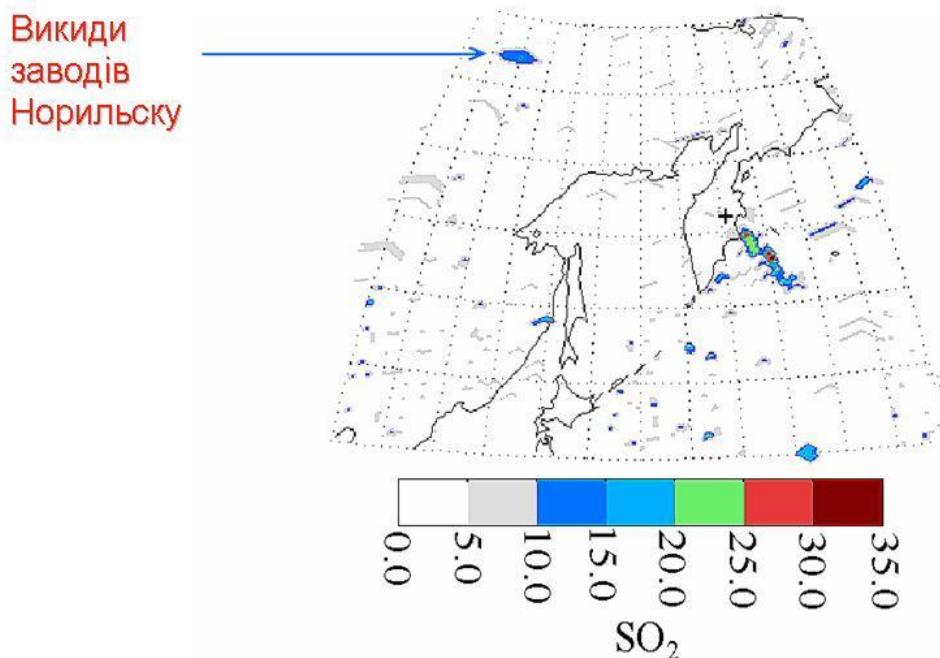
Аерокосмічний геомоніторинг поширення забруднень при надзвичайних ситуаціях

Надзвичайні ситуації



Розлив нафти (темним), кораблі (світлі плями)

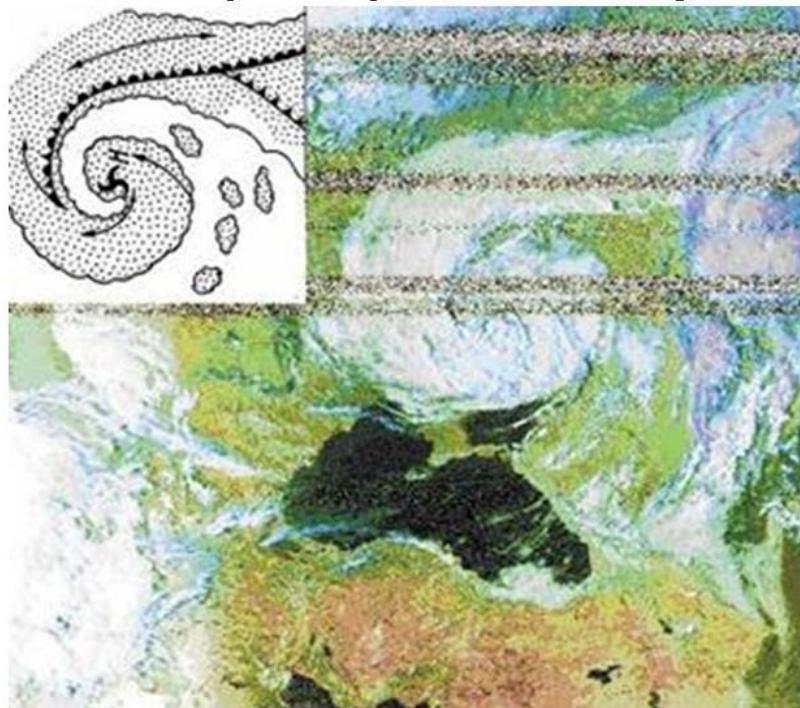
Аерокосмічний геомоніторинг поширення забруднень при промислових викидах SO_2 та викидах у час виверження вулкану Ключівська сопка 01.10.1994



Аерокосмічний геомоніторинг енергоспоживання



Аерокосмічний геомоніторинг стану атмосферного повітря, метеорологічних параметрів та клімату.



Циклон над територією України

Завдання № 1

**Використовуючи фотоапарат чи мобільний телефон провести
на територіях проживання:**

- 1. Фотодокументування порушень стійкості геологічного
середовища;**
- 2. Фотодокументування змін (евтрофікації, забруднення,
обміління) водних об'єктів.**
- 3. Фотодокументування забруднення повітряного середовища.**
- 4. Фотодокументування рубок лісових масивів.**

Завдання № 2

Використовуючи космознимки та інструменти програмного комплексу - геоінформаційної системи Планета Земля Pro (Google Earth Pro) – визначити:

- 1. кількість ділянок вирубування лісових масивів**
- 2. визначити площі рубок найбільших 10 ділянок**
- 3. Визначити час рубок та ступінь відновлення.**

Варіант А. В межах Стрийського району Львівської області

Варіант Б. В межах Воловецького району Закарпатської області

Варіант В. В межах Долинського району Івано-Франківської області

Завдання № 3

Використовуючи космознимки та інструменти програмного комплексу - геоінформаційної системи Планета Земля Pro (Google Earth Pro) – охарактеризувати басейн річки:

- 1. визначити площі лісових масивів**
- 2. визначити площі сільськогосподарських угідь**
- 3. визначити площі населених пунктів.**

Варіант А. Річки Вишня в межах Львівської області

Варіант Б. Річки Латориця в межах Воловецького району Закарпатської області

Варіант В. Річки Саджава в межах Долинського району Івано-Франківської області