

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДИПЛОМНА РОБОТА

НА ТЕМУ :

Моделювання впливу антропогенних
поверхонь на виникнення островів тепла
з використанням геоінформаційних
технологій

Виконав студент 6-го курсу ГІСТ

Серб Р.В.

Керівник дипломного проекту

доц. Патракеєв І.М.

МЕТА дипломного проекту:

Аналіз змін та виявлення механізмів формування теплових аномалій територій найбільш змінених антропогенною діяльністю

ОБ'ЄКТ дослідження дипломного проекту:

Розробка технології для виявлення теплових аномалій

ПРЕДМЕТ дослідження дипломного проекту:

Моделі виявлення теплових аномалій на території міст та їх вплив на забруднення навколишнього середовища

ТЕПЛОВІ ОСТРОВА ТА ТЕПЛОВІ АНОМАЛІЇ

Тепловий острів — це мікрокліматичні явища, викликані підвищенням температури у великих містах і мегаполісах відносно до прилеглих територій. «Острови тепла» формуються за рахунок об'єднання тепло-абсорбційних поверхонь, виділення тепла машинами та відсутністю (нестачею) рослинного покриву.

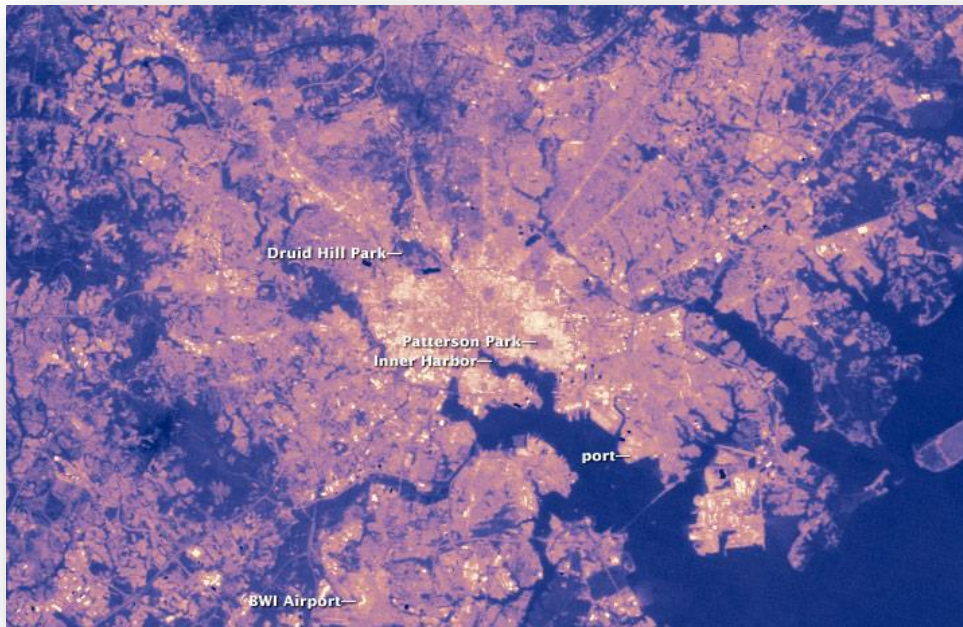


Рис.1 Приклад теплового острова

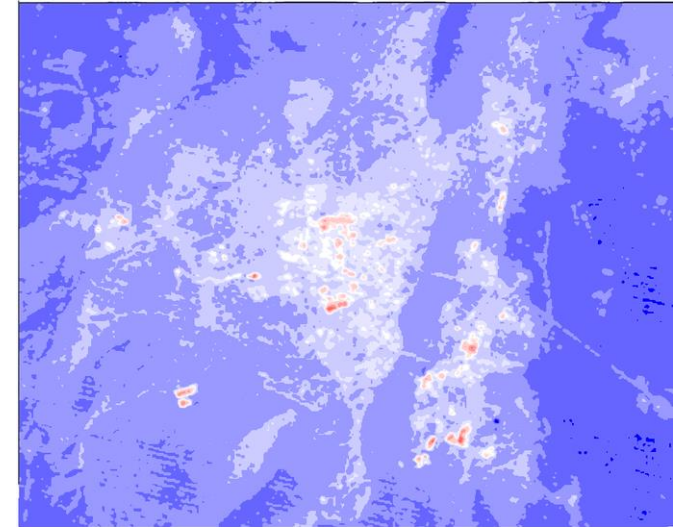


Рис.2 Тепловая аномалия міста Вороніж

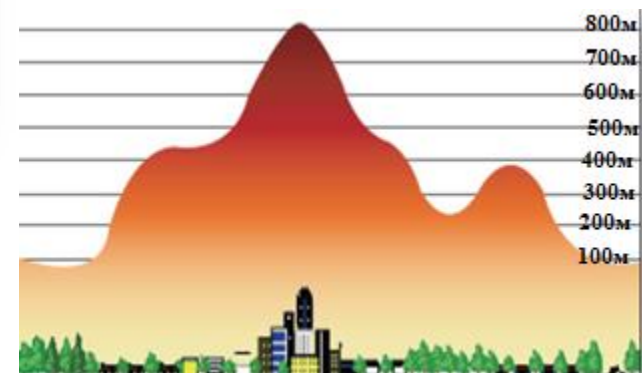


Рис.3 Схема теплового острова в місті 3

ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ТЕПЛОВИХ ОСТРОВІВ

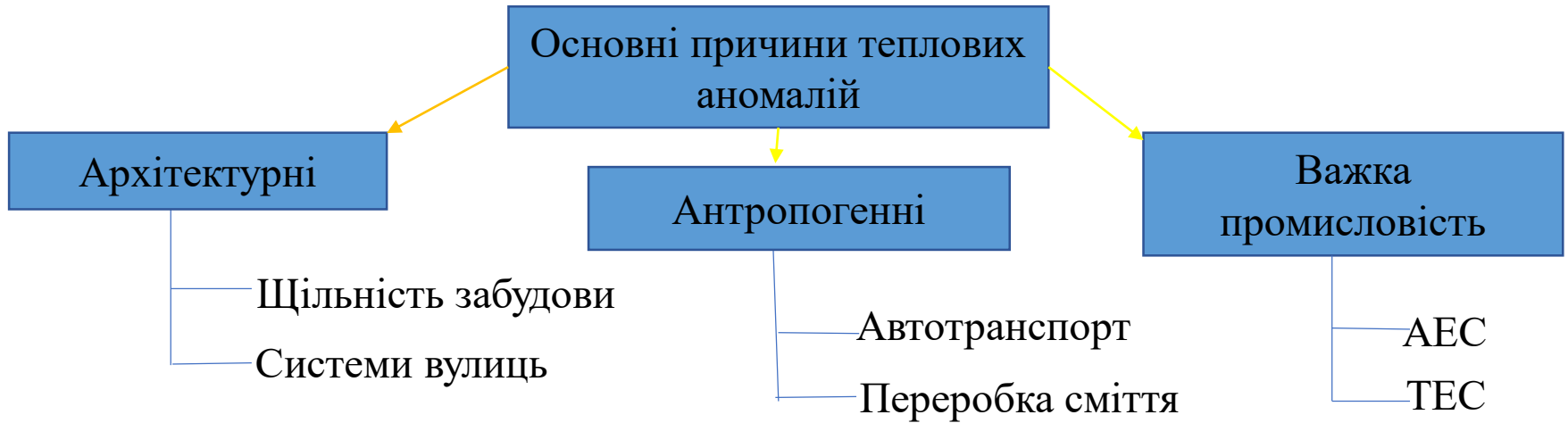


Рис.4 Основна причина виникнення теплових островів

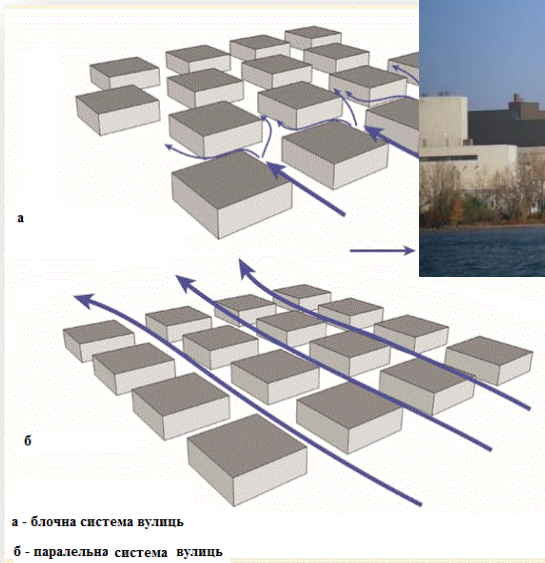


Рис.5 Схеми існуючих систем вулиць

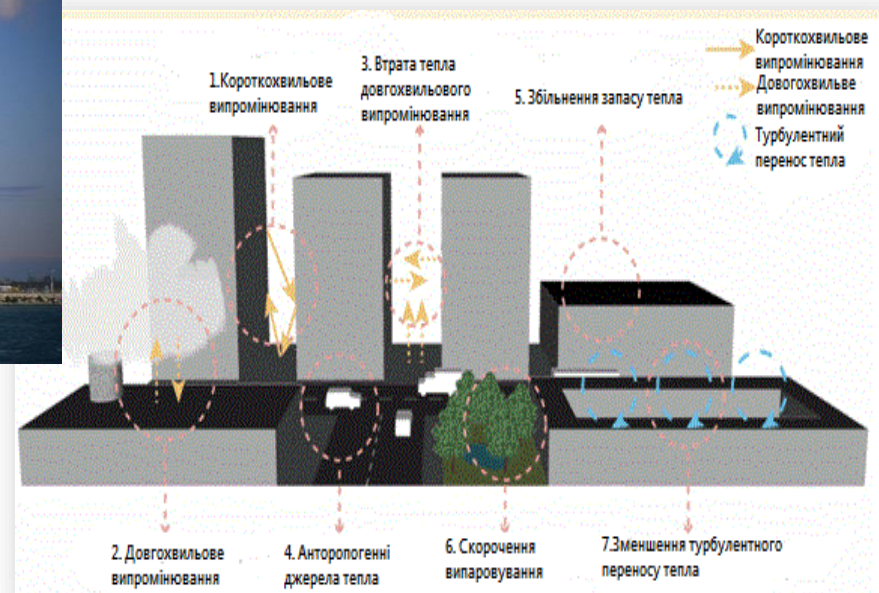


Рис.6 Схеми причини виникнення теплових островів

ВПЛИВ ТЕПЛОВИХ ОСТРОВІВ НА ГЛОБАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ



Рис.7 Зміна частоти та інтенсивності випадання опадів



Рис.9 Підвищення рівня океану



Рис.8 Танення льодовиків

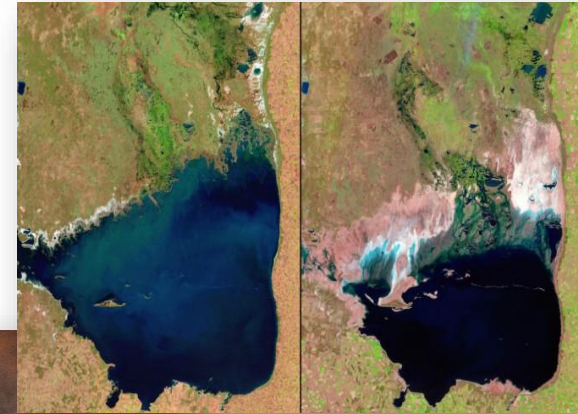


Рис.11 Зменшення питної води

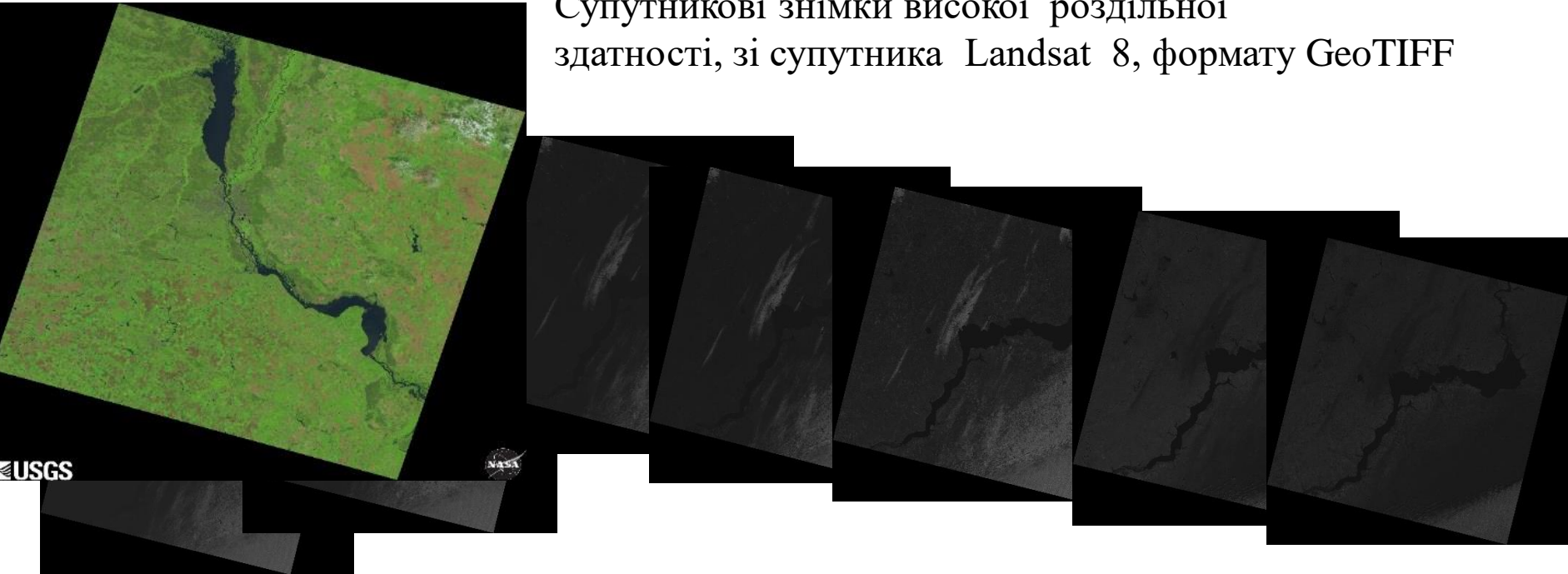


Рис.10 Загроза екосистеми

ВИБІР ТА ФОРМУВАННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ

Вихідними даними проекту є:

Супутникові знімки високої роздільної здатності, зі супутника Landsat 8, формату GeoTIFF



Програмні ресурси
ArcGIS та QGIS



Геопортали <https://libra.developmentseed.org>
<http://earthexplorer.usgs.gov>

ХАРАКТЕРИСТИКА АПАРАТУ LANDSAT 8

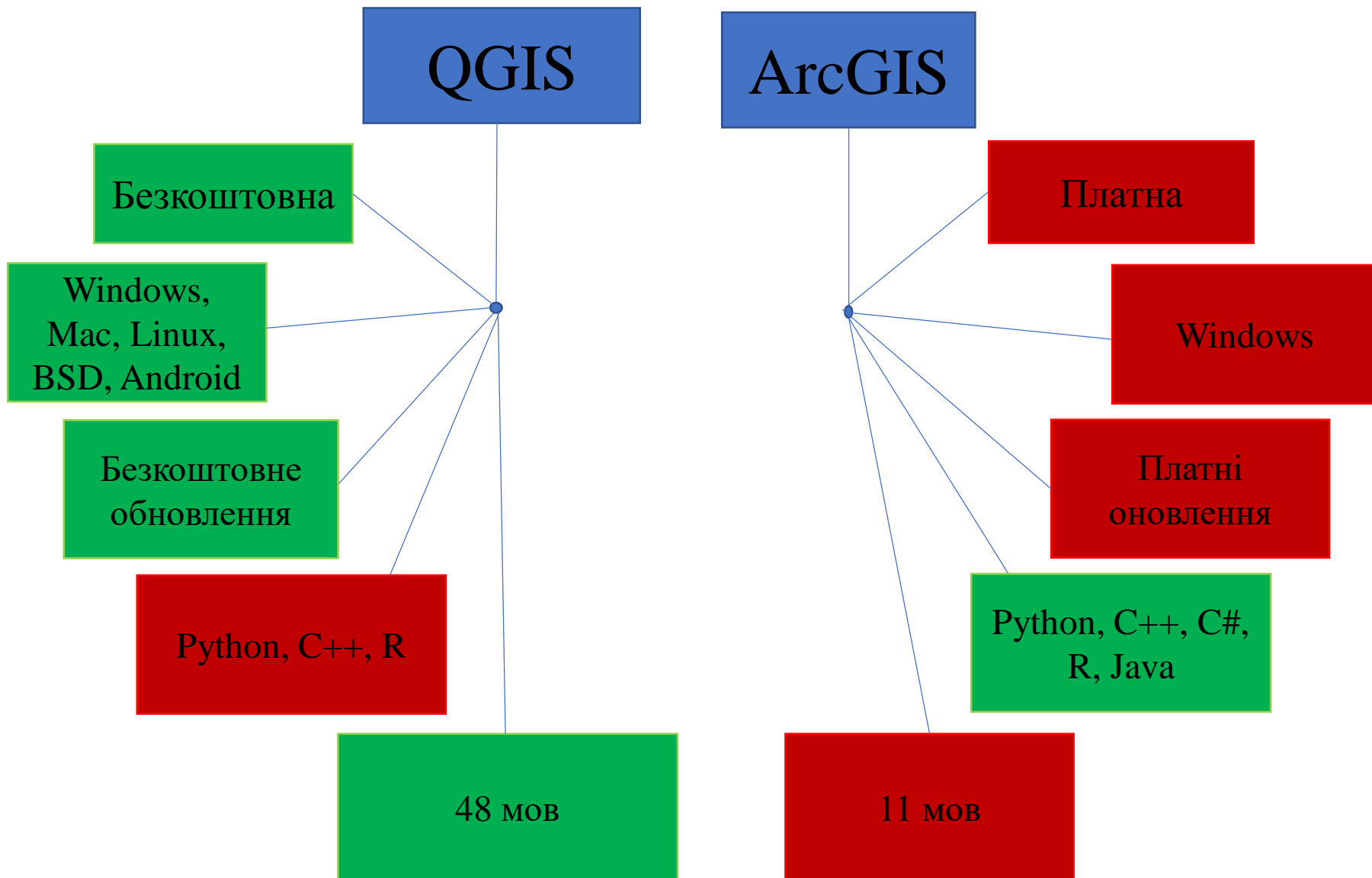


Рис.13 Знімок Космічного апарату Landsat 8

Спектральний канал	Довжина хвиль	Розмір 1 пікселя
Канал 1 – Узбережжя і аерозолі (Coastal/Aerosol, New Deep Blue)	0.433-0.453 мкм	30м
Канал 2 – Синій (Blue)	0.450-0.515 мкм	30м
Канал 3 – Зелений (Green)	0.525-0.600 мкм	30м
Канал 4 – Червоний (Red)	0.630-0.680 мкм	30м
Канал 5 – Близький ІЧ (Near Infrared, NIR)	0.845-0.885 мкм	30м
Канал 6 - Близький ІЧ(Short Wavelength Infrared,SWIR2)	1.560-1.660 мкм	30м
Канал 7 - Близький ІЧ(Short Wavelength Infrared,SWIR3)	2.100-2.300 мкм	30м
Канал 8 - Панхроматичний (Panchromatic, PAN)	0.500-0.680 мкм	15м
Канал 9 – Пір'ясті хмари(Cirrus,SWIR)	1.360-1.380 мкм	30м

Рис.14 Діапазони OLI (Operational Land Imager)

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ОБРОБКИ ЗНІМКІВ ДЗЗ



ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГЕОПОРТАЛІВ З ДЖЕРЕЛАМИ ДАНИХ ДЗЗ

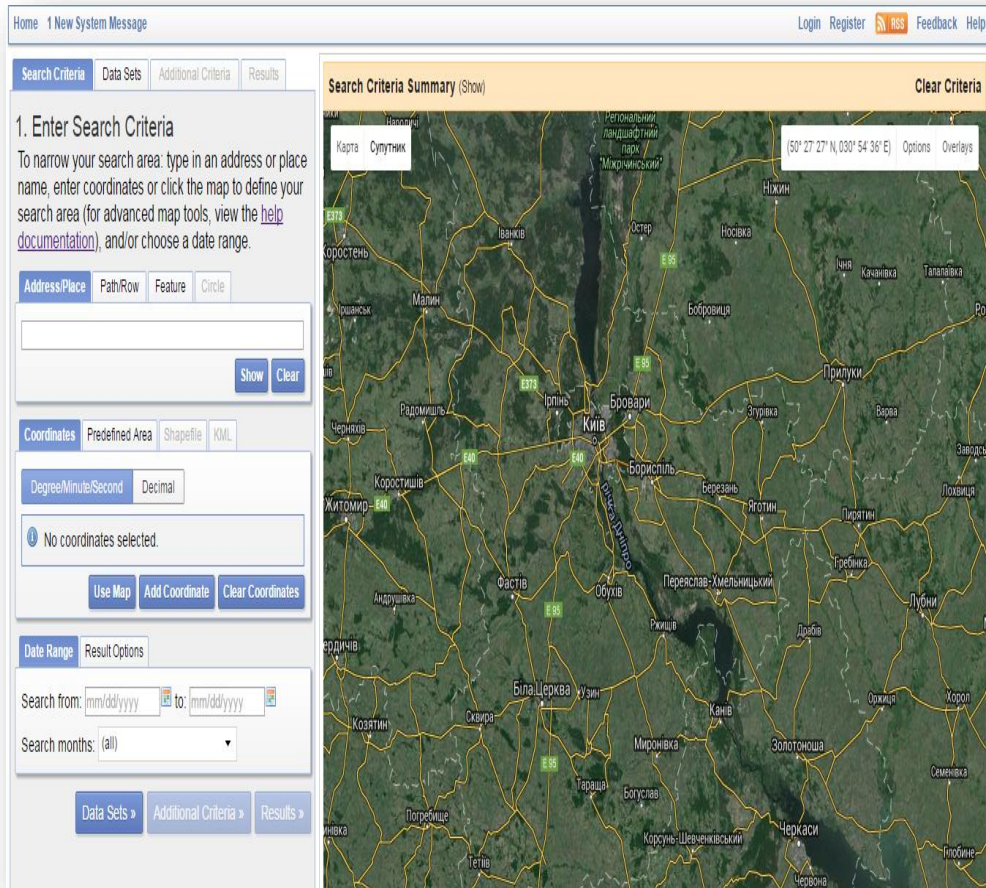


Рис.15 <http://earthexplorer.usgs.gov>

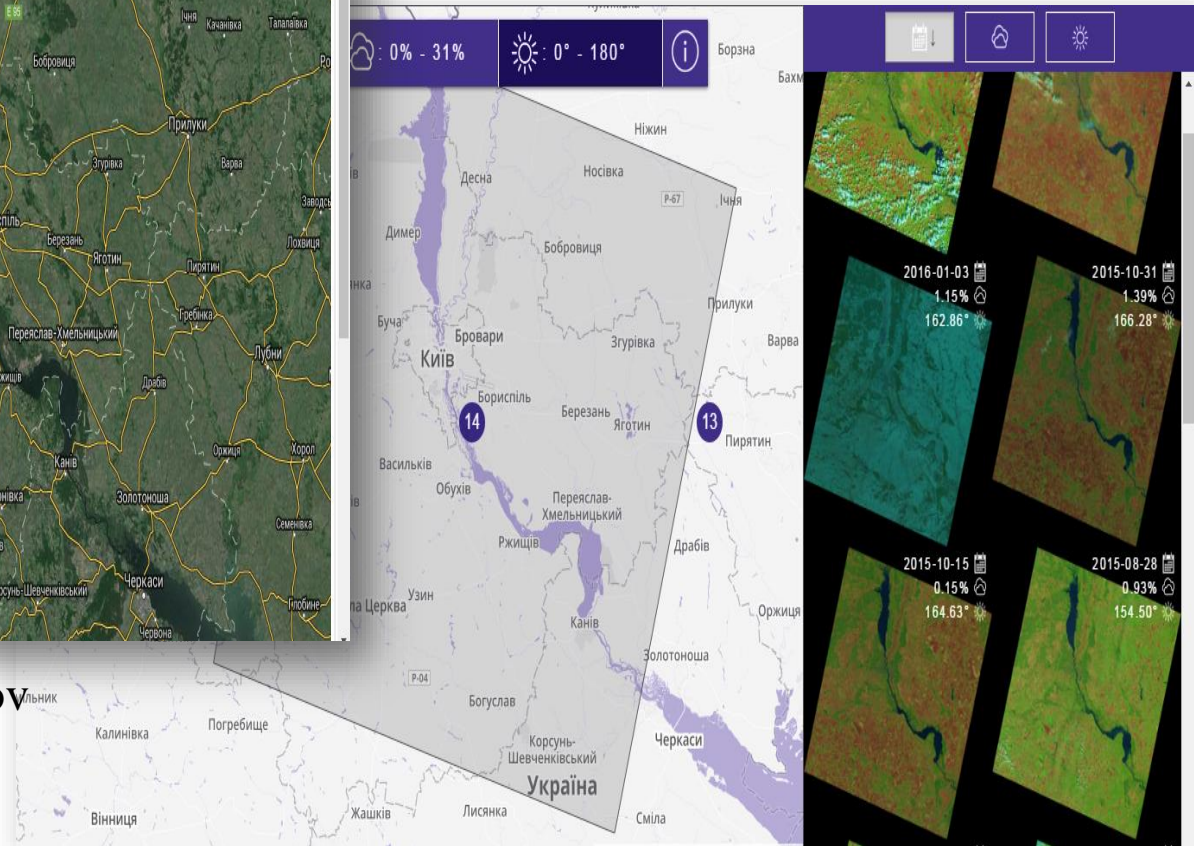
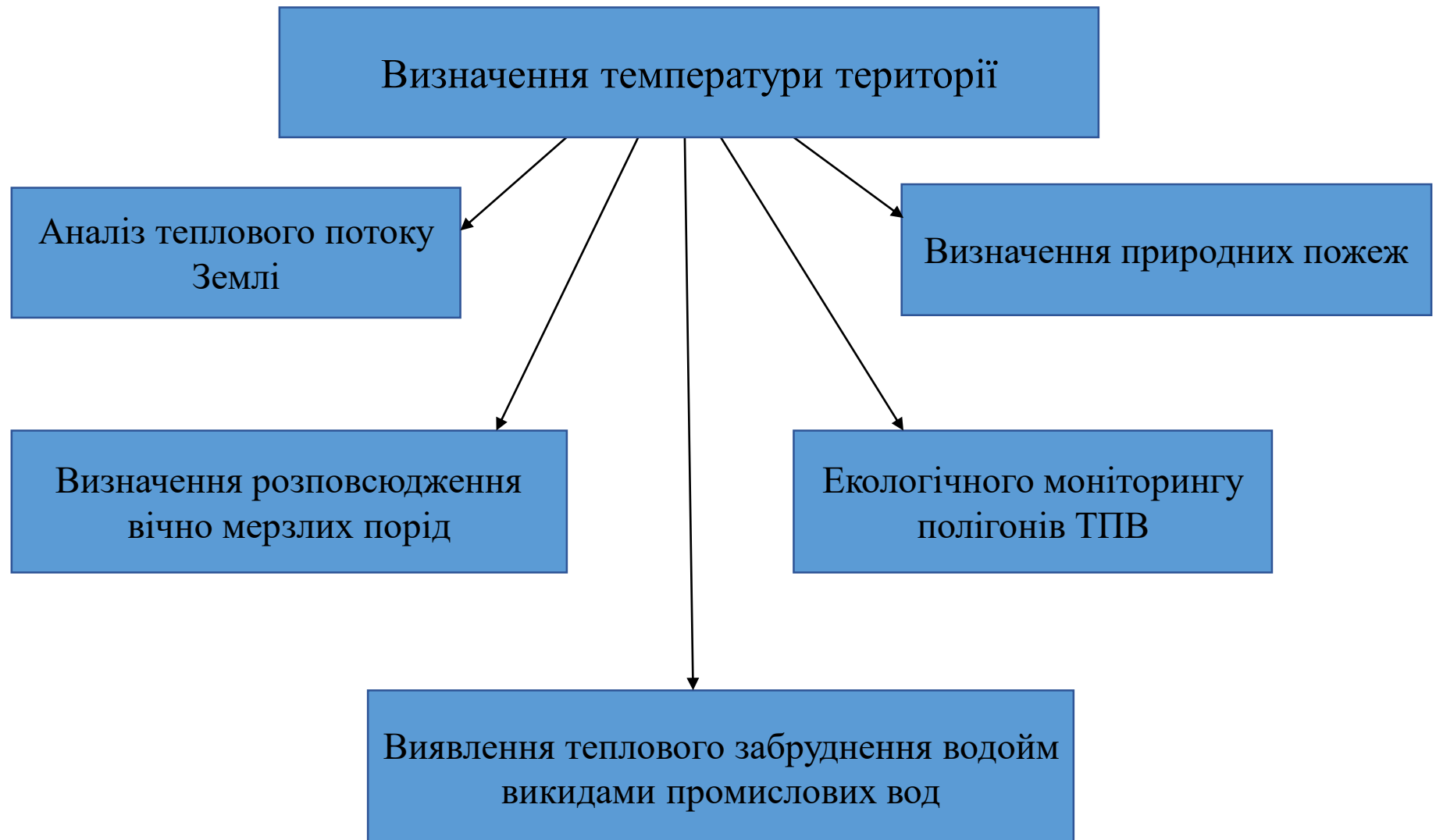


Рис.16 <https://libra.developmentseed.org>

НЕОБХІДНІСТЬ ОБЧИСЛЕНЬ ТЕПЛОВИХ АНОМАЛІЙ ТЕРИТОРІЇ ЯКІ ЗНАХОДЯТЬСЯ ПІД АНТРОПОГЕННИМ ВПЛИВОМ



МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ТЕРИТОРІЇ ЯКІ ЗНАХОДЯТЬСЯ ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ

По значенням теплових каналів можна визначити радіояскравість температури підстилаючої поверхні.

Для Landsat температура T обчислюється за такою формулою:

$$T = \frac{K_2}{\ln(K_1 + 1)} - 273,15 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

```
GROUP = TIRS_THERMAL_CONSTANTS
K1_CONSTANT_BAND_10 = 774.89
K1_CONSTANT_BAND_11 = 480.89
K2_CONSTANT_BAND_10 = 1321.08
K2_CONSTANT_BAND_11 = 1201.14
END_GROUP = TIRS_THERMAL_CONSTANTS
```

де K_1 і K_2 калібровані константи,
де R – інтенсивність випромінювання
від об'єкта, досягнувшого орбіти

Landsat $R = M_R Q + A_R$

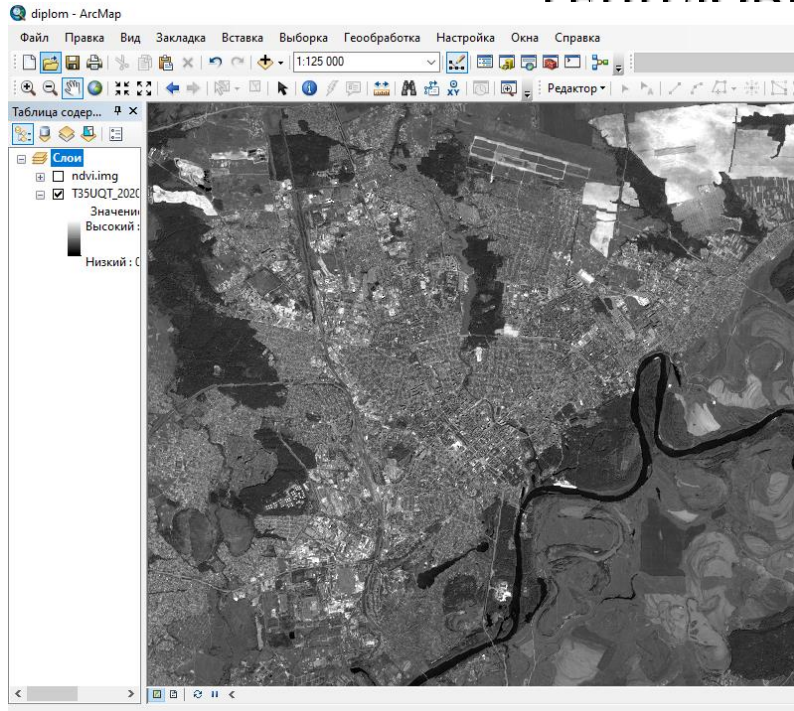
Q – значення відбиваючої здатності наземних
об'єктів, видимих на космознімку

$$\rho = \frac{2 \cdot 10^{-5} Q - 0,1}{\sin \theta}$$

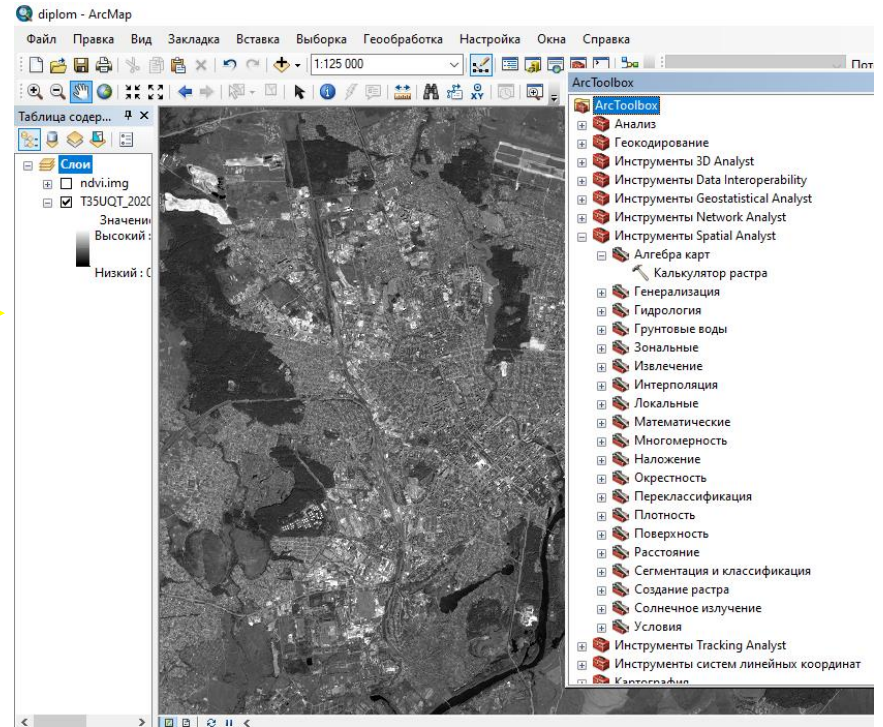
```
RADIANCE_MULT_BAND_1 = 1.2402E-02
RADIANCE_MULT_BAND_2 = 1.2700E-02
RADIANCE_MULT_BAND_3 = 1.1703E-02
RADIANCE_MULT_BAND_4 = 9.8683E-03
RADIANCE_MULT_BAND_5 = 6.0389E-03
RADIANCE_MULT_BAND_6 = 1.5018E-03
RADIANCE_MULT_BAND_7 = 5.0620E-04
RADIANCE_MULT_BAND_8 = 1.1168E-02
RADIANCE_MULT_BAND_9 = 2.3601E-03
RADIANCE_MULT_BAND_10 = 3.3420E-04
RADIANCE_MULT_BAND_11 = 3.3420E-04
```

```
RADIANCE_ADD_BAND_1 = -62.00935
RADIANCE_ADD_BAND_2 = -63.49833
RADIANCE_ADD_BAND_3 = -58.51317
RADIANCE_ADD_BAND_4 = -49.34160
RADIANCE_ADD_BAND_5 = -30.19460
RADIANCE_ADD_BAND_6 = -7.50912
RADIANCE_ADD_BAND_7 = -2.53098
RADIANCE_ADD_BAND_8 = -55.84111
RADIANCE_ADD_BAND_9 = -11.80073
RADIANCE_ADD_BAND_10 = 0.10000
RADIANCE_ADD_BAND_11 = 0.10000
```

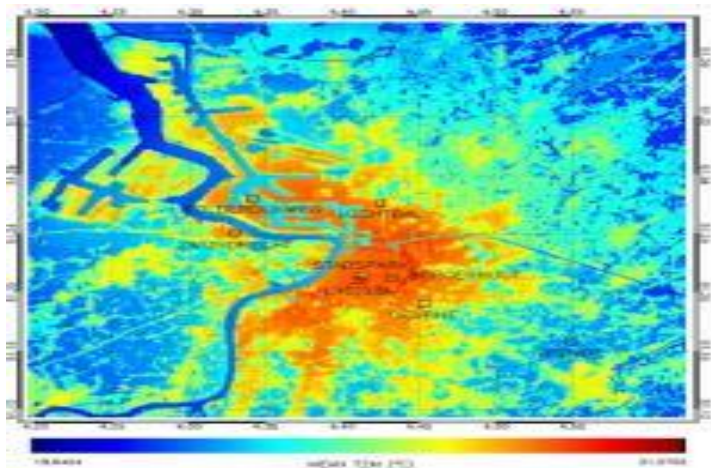
СХЕМА ОПРАЦЮВАННЯ КОСМОЗНІМКІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТЕПЛОВИХ АНОМАЛІЙ



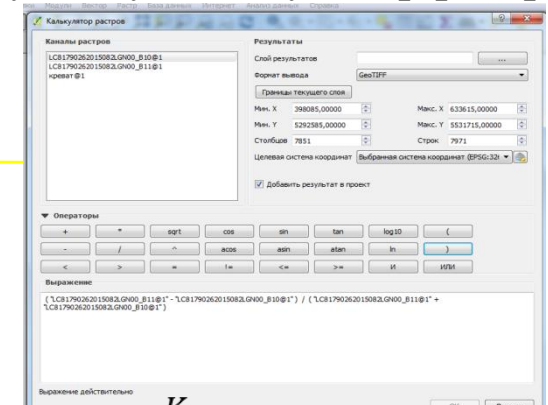
Витяг знімків B10 і B11



Вибір інструменту Калькулятор растрів



Отримання теплової аномалії

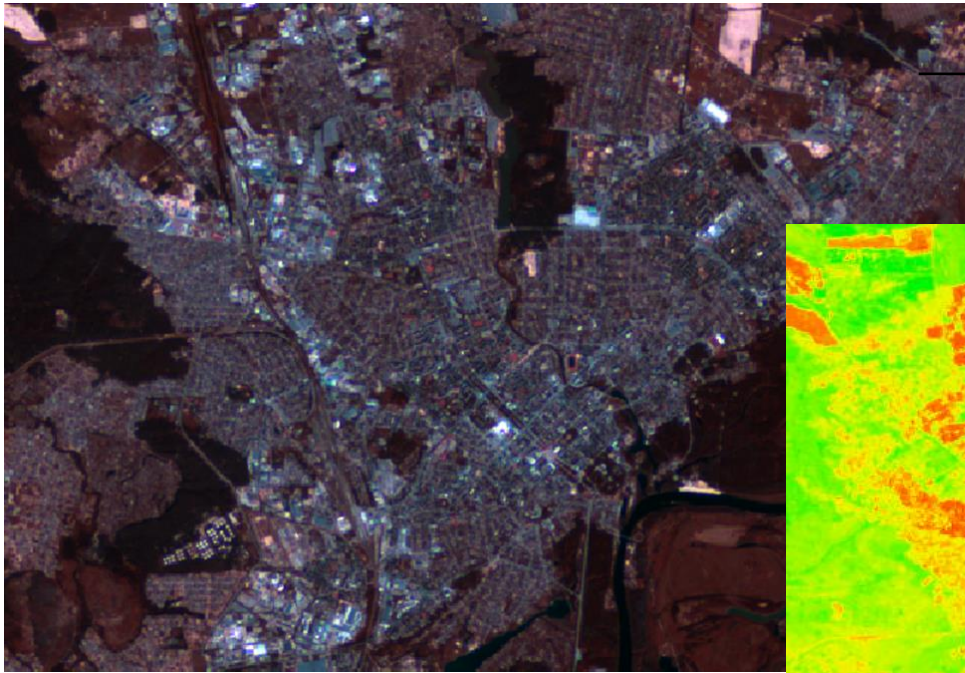


Введення формули:

$$T = \frac{K_2}{\ln(K_1 + 1)} - 273,15 \text{ (}^\circ\text{C)} \quad 12$$

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕПЛОВИХ АНОМАЛІЙ ТЕРИТОРІЇ МІСТ УКРАЇНИ

Місто Чернігів, Чернігівської області



Технологія локалізації
теплових аномалій

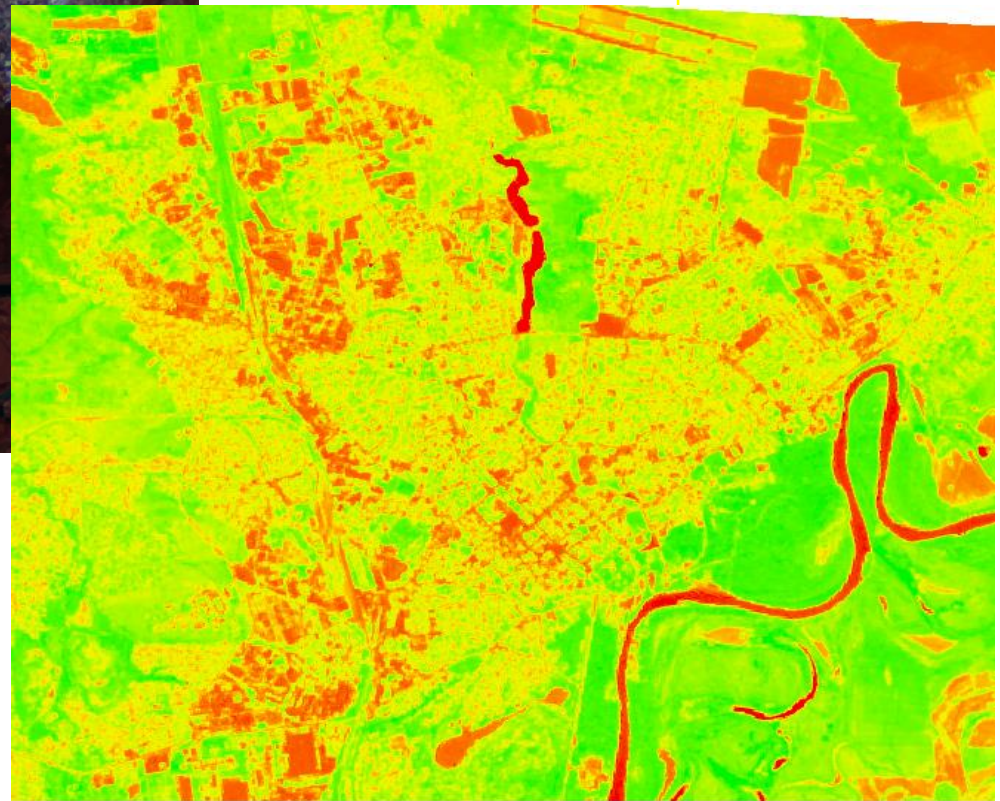


Рис.22 Космознімки м. Чернігів

Рис.23 Теплові аномалії м. Чернігів

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕПЛОВИХ АНОМАЛІЙ ТЕРИТОРІЇ МІСТ УКРАЇНИ

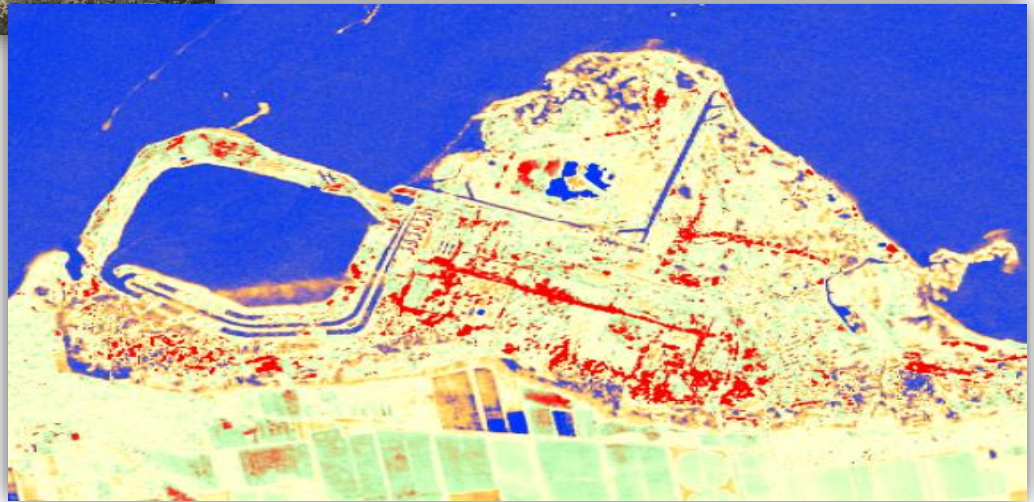
Технологія локалізації
теплових аномалій



РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕПЛОВИХ АНОМАЛІЙ ТЕРИТОРІЇ МІСТ УКРАЇНИ



Технологія локалізації
теплових аномалій



РІВЕНЬ ЕМІСІЇ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ДЛЯ УКРАЇНИ.

Серед антропогенних джерел емісії парникових газів основне місце займають об'єкти енергетики, які в даний час приблизно на 88% функціонують на базі використання викопних видів палива — вугілля, нафти і газу.

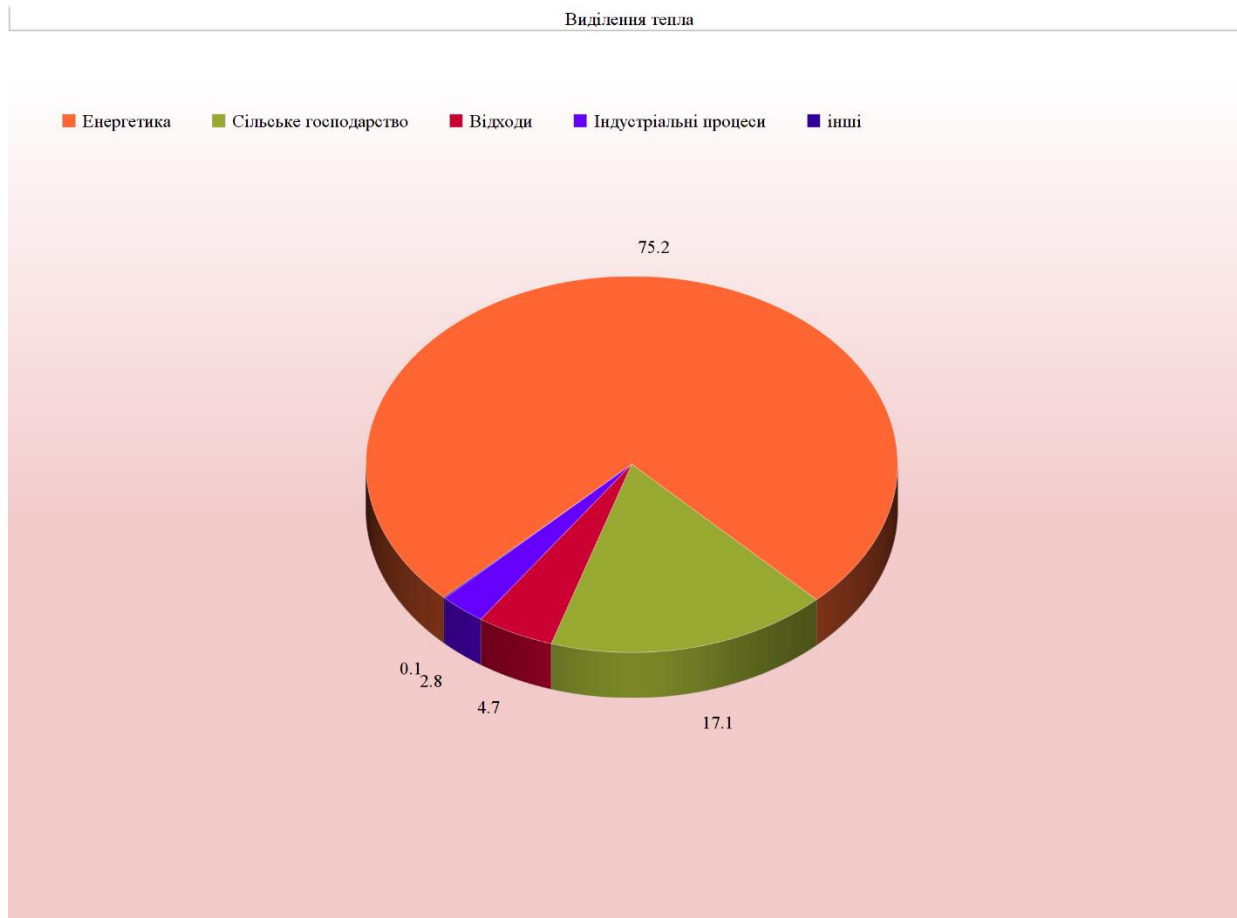


Рис.28 Емісія парникових газів по модулям

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ВИКИДІВ ТЕПЛА У МІСТАХ.



Рис.28 Зелені дахи



Рис.29 Заводи з очистки повітря



Рис.30 Збільшення рекреаційних зон



Рис.31 Висадження дерев

ВИСНОВКИ

У данній випускній кваліфікаційній роботі було розглянуто поняття міських теплових островів та їх вплив на навколишнє середовище. Острови тепла – це мікрокліматичні явища, викликані підвищенням температури у містах відносно прилеглих територій, внаслідок антропогенної діяльності.

Теплові острова призводять до:

- виникнення парникових ефектів
- ускладнення механізму перенесення забруднення

-зміни мікроклімату в містах та мегаполісах

-глобального потепління

-погіршення стану екології в цілому

В ході роботи були розглянуті міста України – Нікополь, Енергодар та Чернігів, для наглядності негативного впливу теплових островів на міське середовище було взято три міста з різними рівнями завантаженості промисловими підприємствами.

За допомогою програм ERDAS та ArcGis були досліджені дані території по космічним знімками Landsat-8. В результаті дішли висновку, що найскладніша екологічна ситуація є в містах Нікополь та Енергодар, так як там більше промислових підприємств. В Чернігові теплова аномалія менш виражена ніж в інших досліджувальних містах, що сприяє кращому екологічному становищу та потенційно є запорукою розвитку зеленого туризму на DESTИНАЦІЇ.

Для запобігання викидів тепла у містах необхідно займатися озелененням міст, збільшенням рекреаційних територій на державному та місцевому рівнях, будівництвом заводів з очищення повітря.

Дякую за увагу !