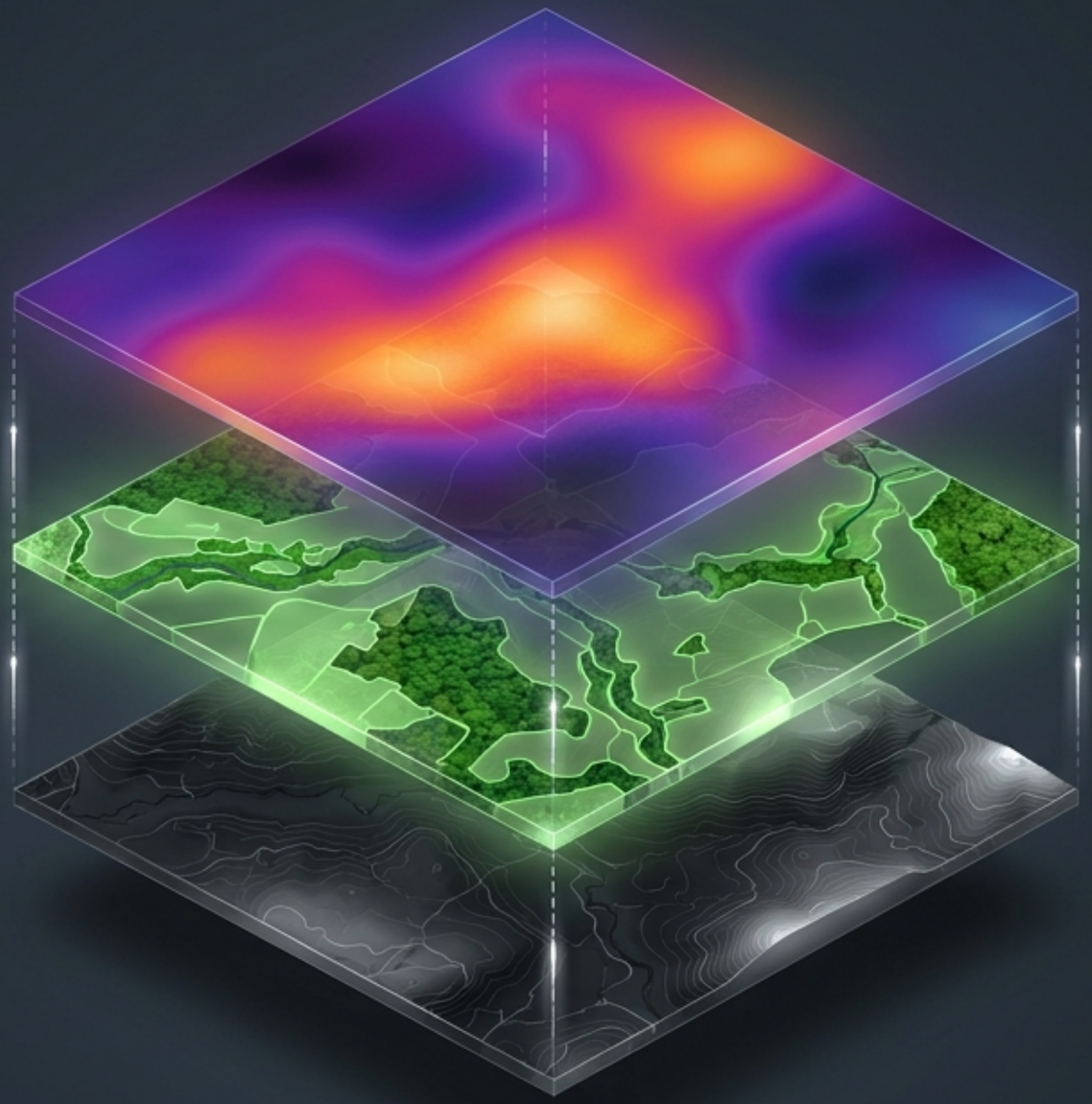
ГІС в екології: Від просторових даних до екологічних інсайтів

Комплексний огляд програми навчання просторовому аналізу в ArcGIS Pro.

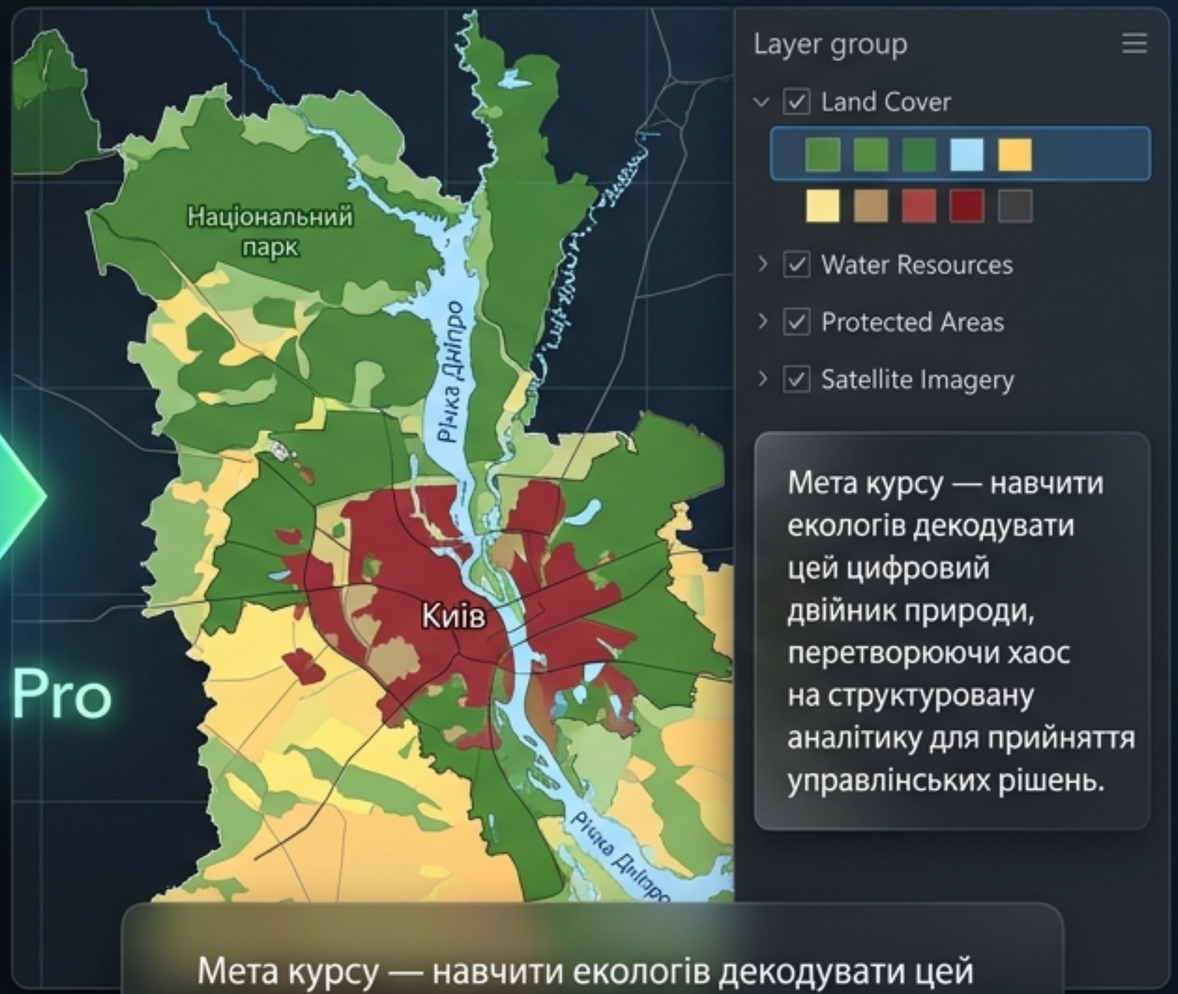


NotebookLM

Від польових спостережень до науки про дані

Сучасна екологія генерує терабайти сирих даних: супутникові знімки, кліматичні моделі, векторні межі та табличні вимірювання.

ArcGIS Pro



Мета курсу — навчити екологів декодувати цей цифровий двійник природи, перетворюючи хаос на структуровану аналітику

NotebookLM

Еволюція екологічного аналітика

1. Базова географотність
Навігація в координатному просторі (WGS 1984 UTM Zone 35N), робота з векторами (ПЗФ, громади) та базами геоданих.

2. Просторова аналітика
Перехід від геометрії до реляційних зв'язків: буферні зони, обчислення відстаней та просторові з'єднання.

3. Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ)
Робота з безперервними растровими даними: оптичні знімки, радари, рельєф та кліматичні моделі.

4. Картографічна комунікація
Синтез результатів, компонування професійних мап та візуалізація динаміки екологічних змін.

NotebookLM

Фундаментальний шар: Просторова структура

Цифрова дисципліна

Створення та організація файлових баз геоданих (File Geodatabase) для забезпечення відтворюваності проєктів.

Координатна грамотність

Розуміння CRS даних та CRS карти (напр., перехід до WGS 1984 UTM Zone 35N для точних вимірювань площ).

Векторне моделювання

Оцифрування та геоприв'язка історичних мап, інтеграція зовнішніх таблиць (Excel/CSV) за допомогою XY-координат.

Область інтересу (AOI)

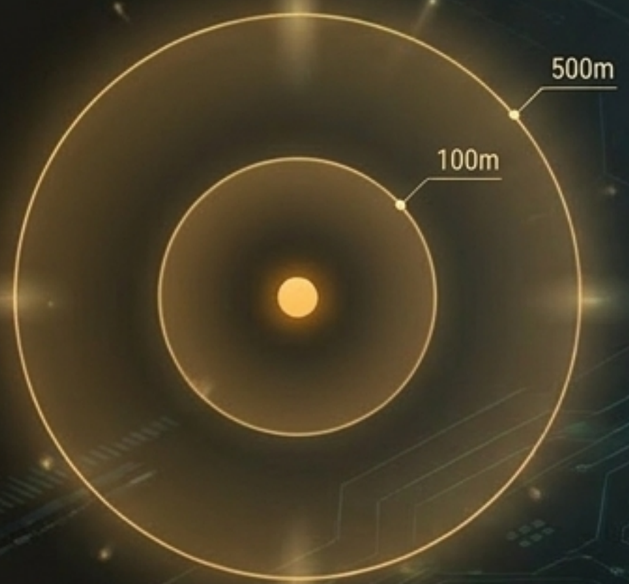
Робота на масштабі територіальних громад та об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) і Смарагдової мережі.

NotebookLM

Аналітичний рушій: Від геометрії до відповідей

Перехід від візуалізації до просторових обчислень. Студенти вчаться вимірювати вплив, оцінювати ризики та збагачувати дані.

Буфери (Вплив)



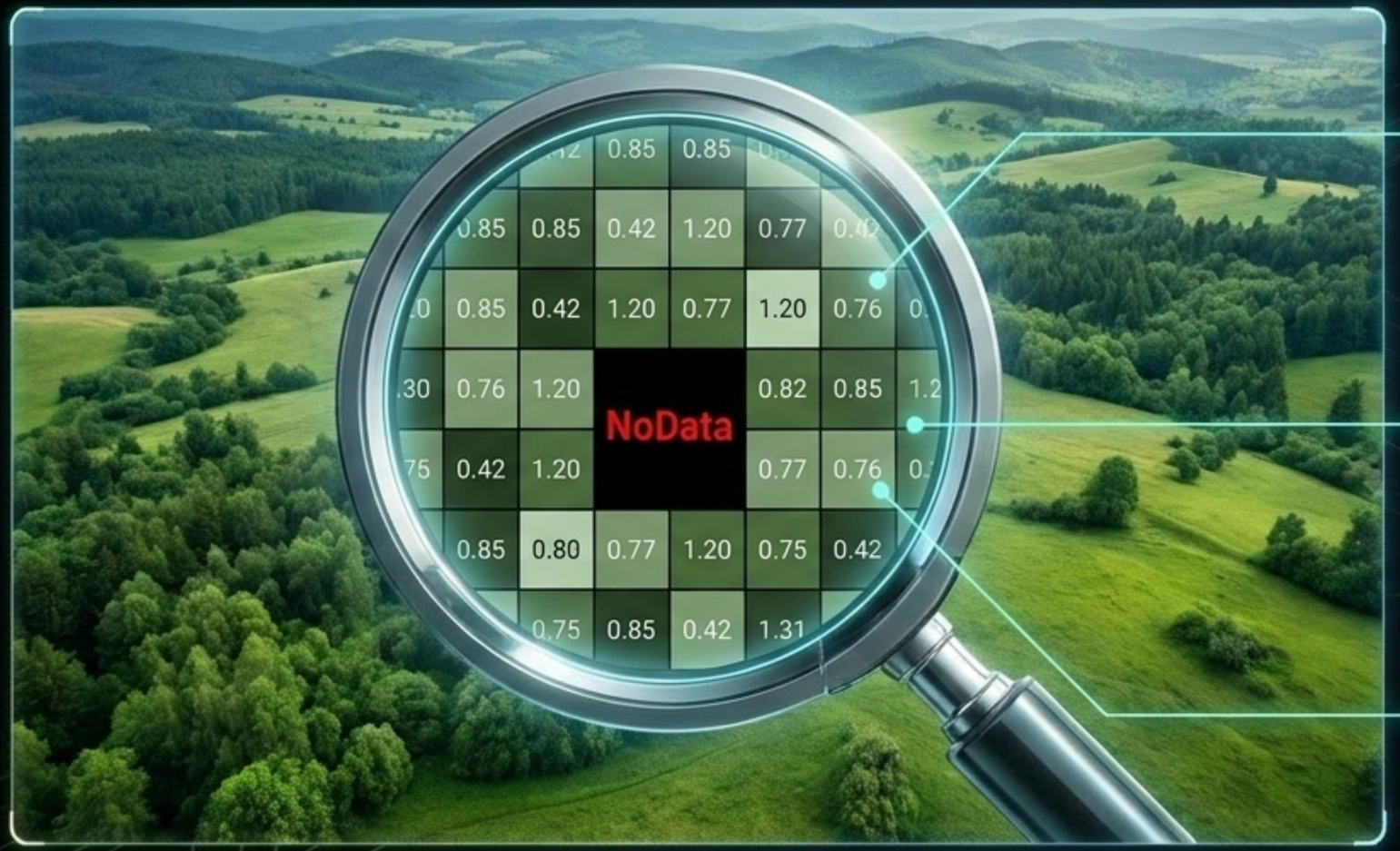
Відстані (Доступність)

Просторове з'єднання (Атрибути)

NotebookLM

Растрова парадигма: Безперервні явища

Перехід від об’єктів з чіткими межами до безперервного поля значень.



Анатомія пікселя

Розуміння просторового розрізнення, екстенту та діапазону значень.

Обробка растру

Вирізання даних за межами громади (Extract by Mask), налаштування гістограми (Stretch) та класифікація.

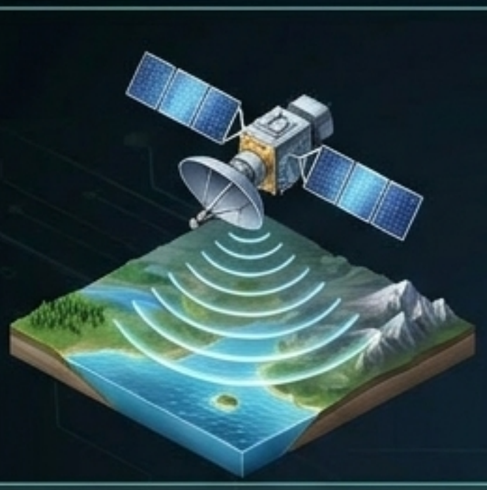
NoData

Коректна обробка відсутніх даних (чорних зон) для уникнення помилок в екологічній статистиці.

NotebookLM

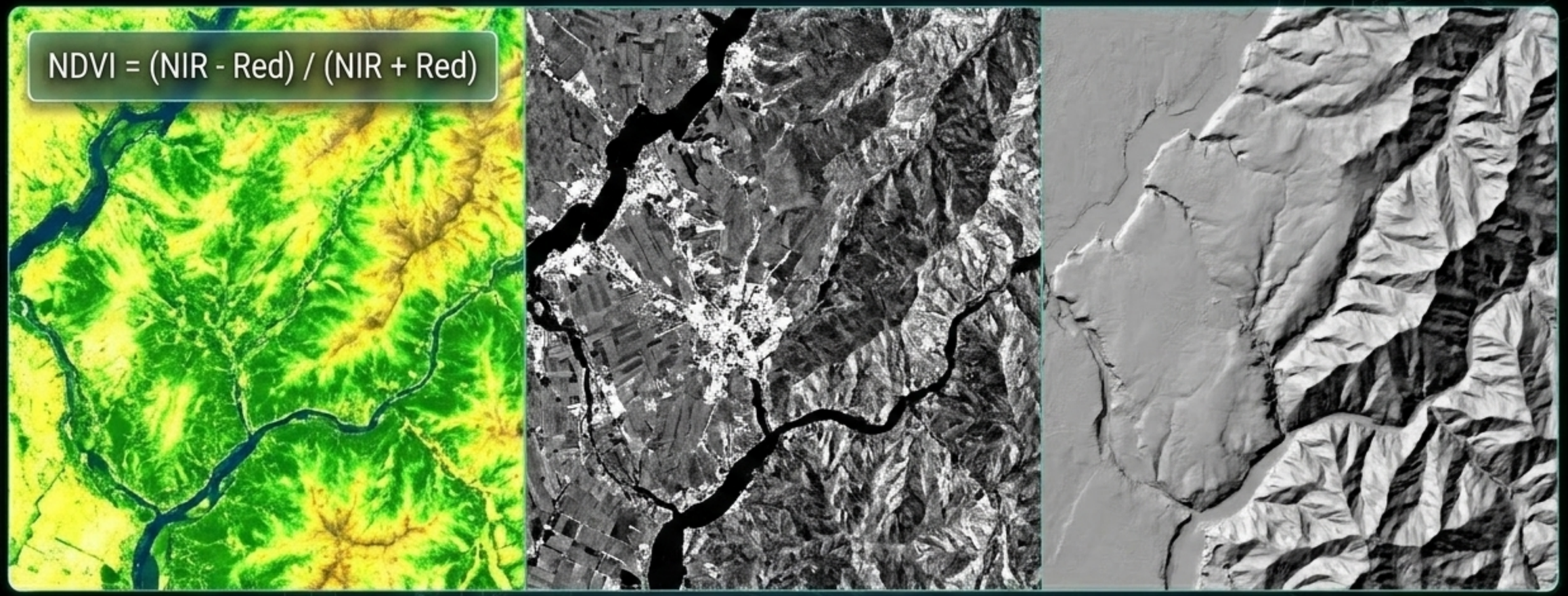
Сузір’я екологічного моніторингу

Діагностік матрих вістнування соцітицу до новегідних монітаідів.

			
Sentinel-2	**Sentinel-1**	**Sentinel-5P**	**ERA5 (Copernicus)**
Оптичний (MSI)	Радарний (C-діапазон)	Атмосферний (TROPOMI)	Кліматичний реаналіз
RGB, Ближній ІЧ	VV / VH	Аерозолі, CO, NO_2, CH_4	Опади, температура, вітер
Моніторинг земного покриву, стан рослинності (NDVI), вирубки лісів.	Моніторинг водних об‘єктів та структури поверхні (незалежно від хмарності та освітлення).	Оцінка якості повітря та фіксація індустріальних забруднень.	Глобальний кліматичний контекст для локальних екологічних змін.

NotebookLM

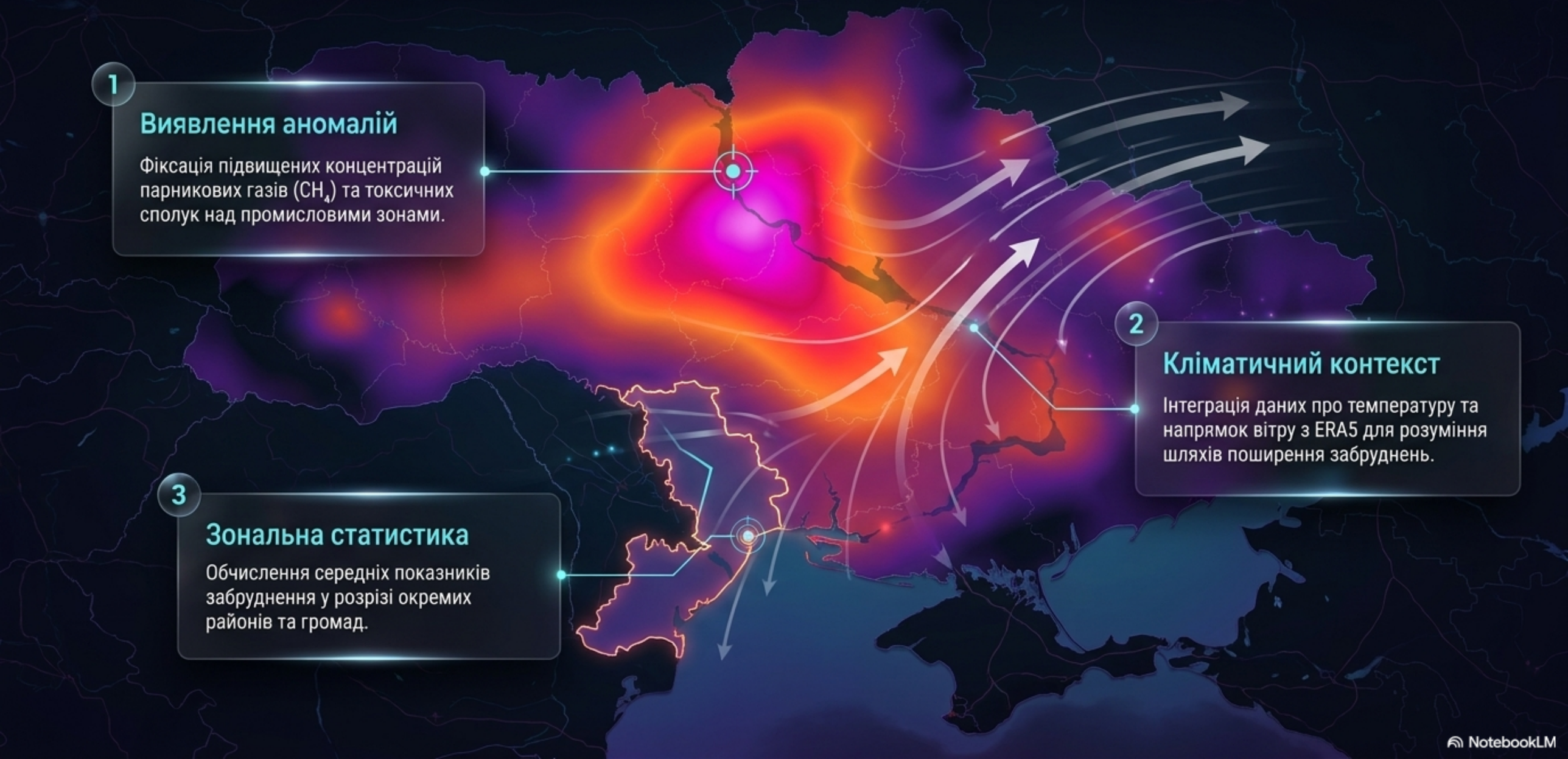
Декодування земної поверхні



Комбінування індексів рослинності (оптика), інтенсивності зворотного розсіювання (радар) та морфометрії рельєфу (висота, похил, експозиція) для повного розуміння ландшафту.

NotebookLM

Моніторинг невидимого: Атмосфера та клімат



1

Виявлення аномалій

Фіксація підвищених концентрацій парникових газів (CH_4) та токсичних сполук над промисловими зонами.

2

Кліматичний контекст

Інтеграція даних про температуру та напрямок вітру з ERA5 для розуміння шляхів поширення забруднень.

3

Зональна статистика

Обчислення середніх показників забруднення у розрізі окремих районів та громад.

NotebookLM

Екологічний синтез: Оцінка земного покриву (LCC)

Перетворення пікселів на гектари, а даних — на управлінські рішення.

[Векторні межі] + [Растр LCC за 10 років] + [Зональна статистика] = [Екологічні інсайти]

NotebookLM

Арсенал аналітика (Geoprocessing Toolkit)

Калькулятор растра (Raster Calculator)

Математична обробка каналів для створення бінарних мап та авторських еко-індексів.

Вирізання (Extract by Mask / Clip)

Обрізка масивних глобальних даних до меж конкретної ОТГ або заповідника.

Зональна статистика як таблиця

Агрегація растрових значень (мін, макс, середнє) у межах векторних полігонів.

Таблиця площі (Tabulate Area)

Швидкий підрахунок площ різних типів земного покриву.

NotebookLM

Картографічна комунікація: Мова рішень

Фрейм карти (Map Frame)

Основне картографічне зображення з налаштованим екстентом та прозорістю шарів.

Умовні позначення (Legend)

Чітка, читабельна розшифровка класів (наприклад, кольорові коди LCC).

Індикатор екстенту

Локалізація громади на оглядовій карті області.

Навігація та масштаб

Стрілка півночі та масштабна лінійка для розуміння пропорцій.

Динамічний текст та діаграми

Інтегровані графіки, що візуалізують атрибутивні дані.

NotebookLM

Матриця компетенцій випускника

Управління геоданими

Організація баз геоданих, контроль систем координат (CRS), оцифрування та геоприв'язка, імпорт таблиць (Excel/CSV).

Просторова аналітика

Робота з атрибутами, розрахунок геометрії (площі, довжини), створення буферів, просторові з'єднання та розрахунок відстаней.

Обробка ДЗЗ (Растри)

Налаштування каналів Sentinel-1/2, аналіз атмосфери (Sentinel-5P), клімату (ERA5), робота з NoData та Калькулятором растра.

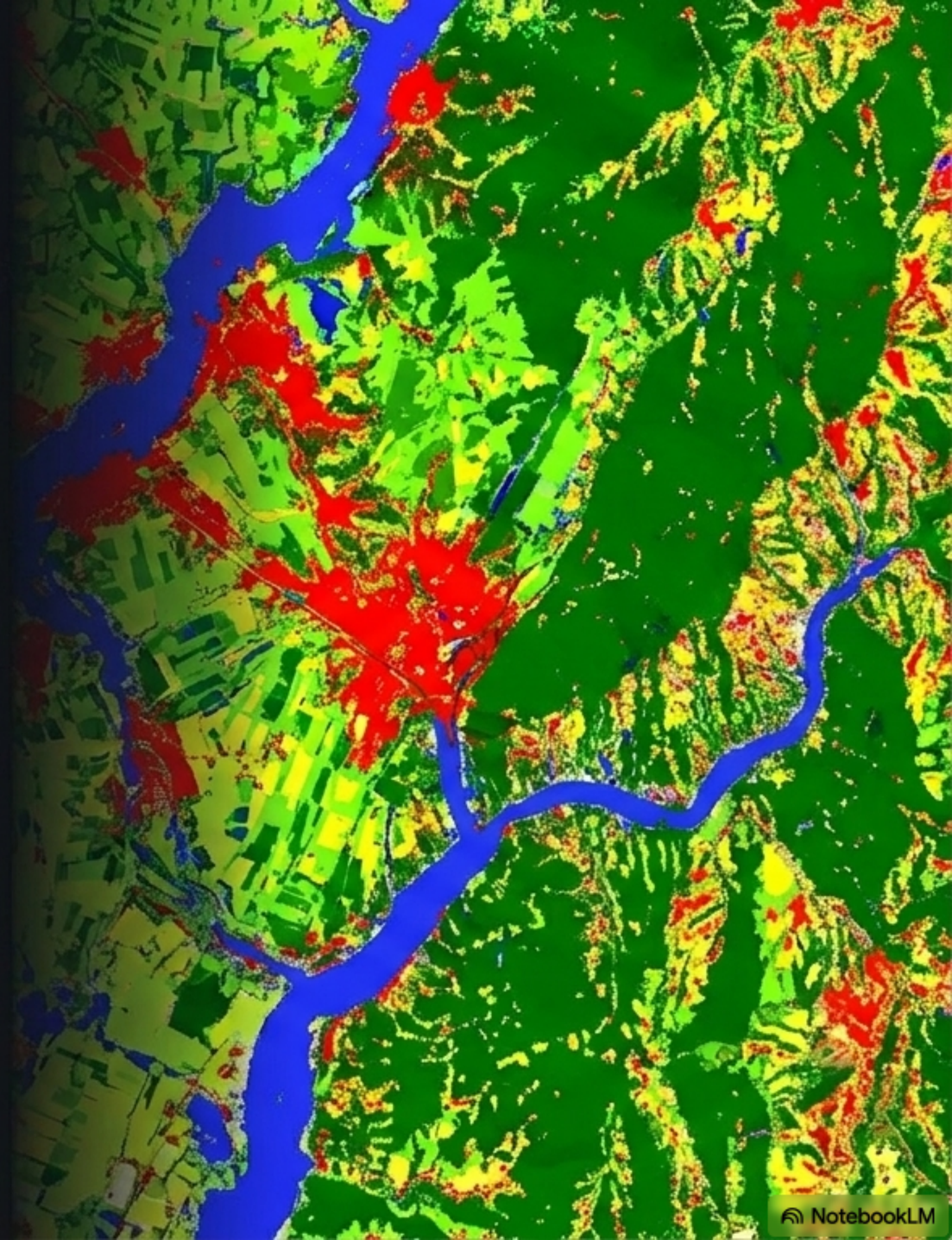
Синтез та Картографія

Аналіз земного покриву (LCC), зональна статистика, компонування звітних мап та експорт результатів (SHP, GeoJSON, KML).

NotebookLM

Від спостереження до управління

Розширення можливостей нового покоління екологів завдяки просторовому інтелекту та даним дистанційного зондування Землі.



ГІС в екології | Огляд курсу

NotebookLM