

Геоінформаційні технології в будівництві та цивільній інженерії

**Лекція 1. Вступ до ГІС.
Загальні положення.
Історичні відомості**

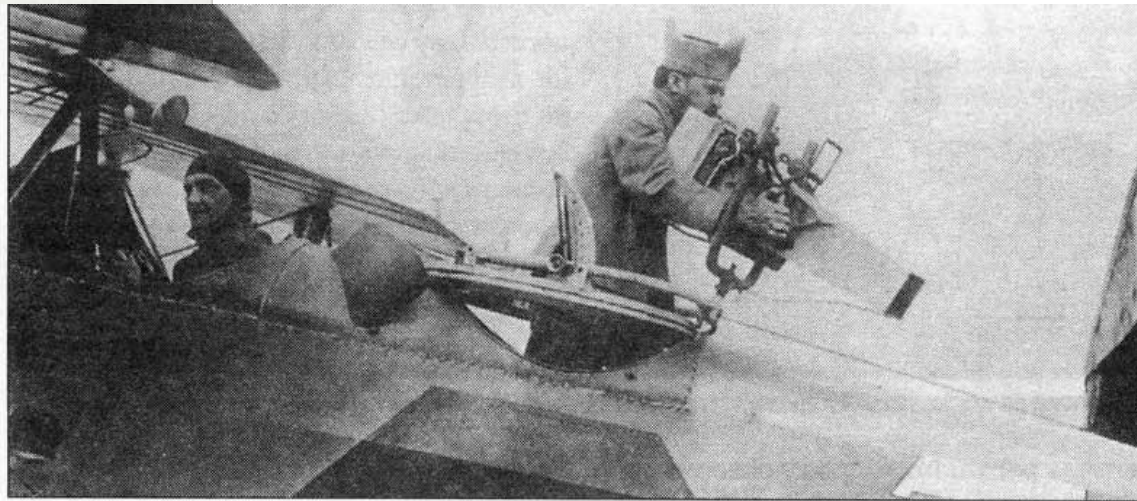
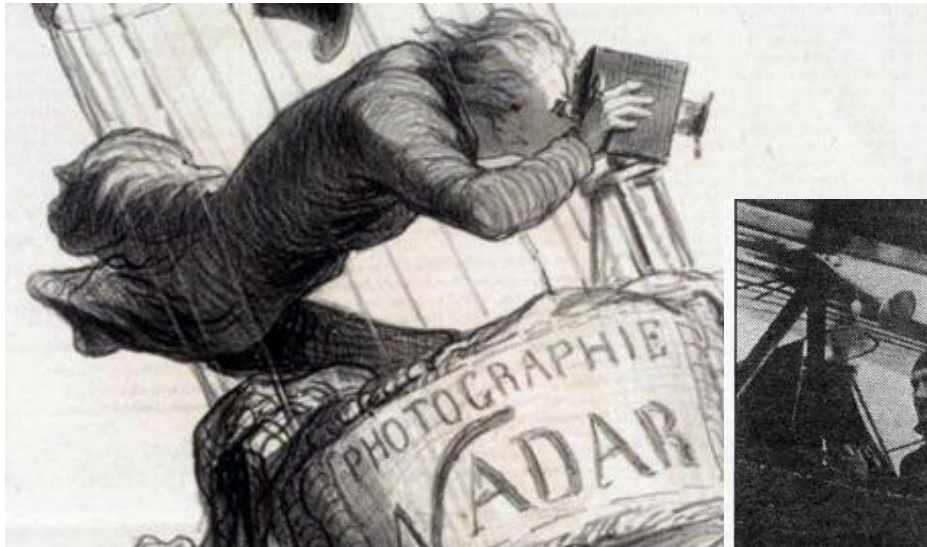
Географічні інформаційні технології

- Системи глобального позиціонування (GPS, ГЛОНАСС, Galileo)
 - Системи супутників, які дозволяють визначати координати об'єктів з точністю до сантиметрів



Географічні інформаційні технології

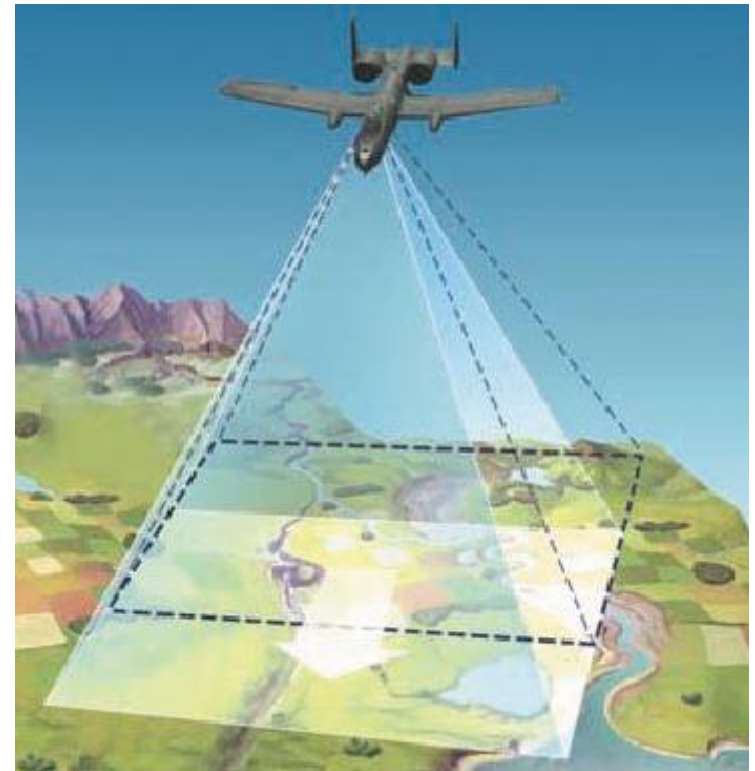
- Системи географічної зйомки
 - Повітряні кулі, дирижаблі або літаки зі спеціалізованою фотоапаратурою



Фотокамера на «Бреге XIV».

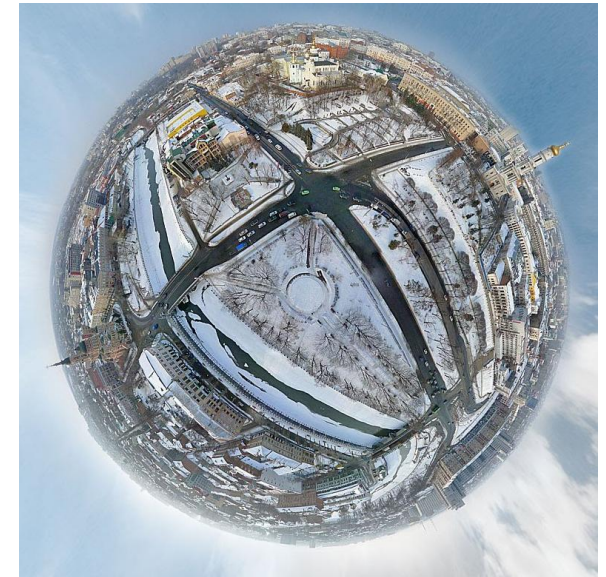
Географічні інформаційні технології

- Супутники або літаки з фотографічним обладнанням високої розподільчої здатності



Географічні інформаційні технології

- Геоінформаційні системи (ГІС)
 - Програмні системи з можливостями введення, управління, аналізу та відображення географічних даних



Перші два пункти – системи для введення даних у ГІС. ГІС забезпечують управління даними з цих систем

Розуміння ГІС



Визначення ГІС

(географічних інформаційних систем)

- Внутрішньо позиціонована автоматизована просторова інформаційна система, що створюється для керування даними, їхнього картографічного відображення та аналізу
- Інтегрована комп'ютерна система, яка здійснює збір, зберігання, маніпулювання, аналіз, моделювання та відображення просторово співвіднесених даних

Спрощена структурна схема

- В основі – **сцена** – те, що підлягає картуванню.
- Сцена описується значеннями **ознак** – властивостей просторових структур.
- **Спосіб** картування – вимір та оцінка цих ознак.
- Класифіковані та певним чином організовані значення ознак утворюють **легенду** мапи – жорсткий каркас з раніше заданих властивостей.

Приклад структури ГІС



Склад ГІС

ГІС – відкрита система, що включає:

- набір **даних** про будь-які просторові об'єкти;
- **інструкції** з отримання цих даних;
- **інструменти** для їх **обробки**;
- **інструменти** для **перетворення** їх в зображення;
- добре організовані **правила** отримання потрібної інформації з системи.

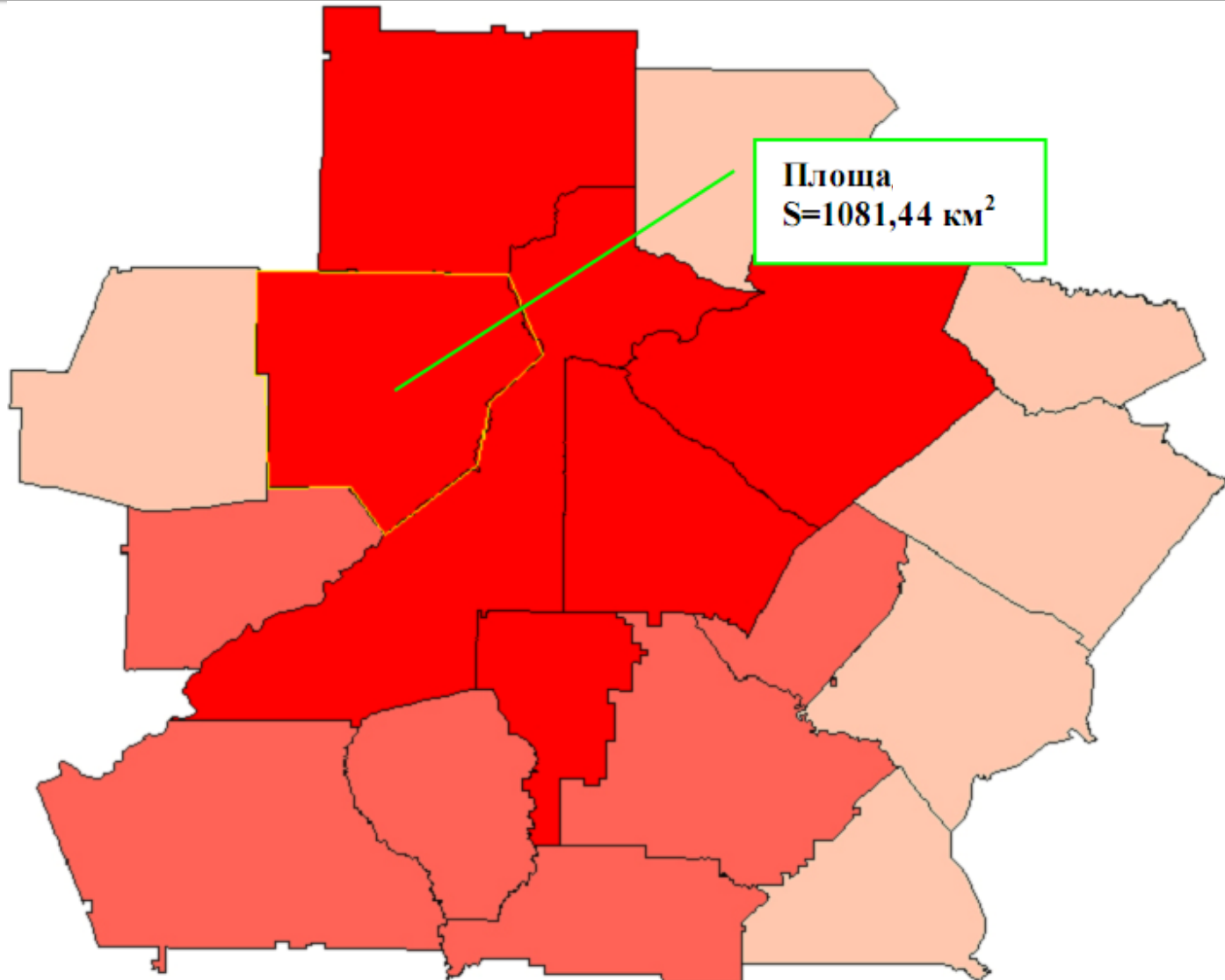
Приклад структури ГІС



Приклад використання ГІС



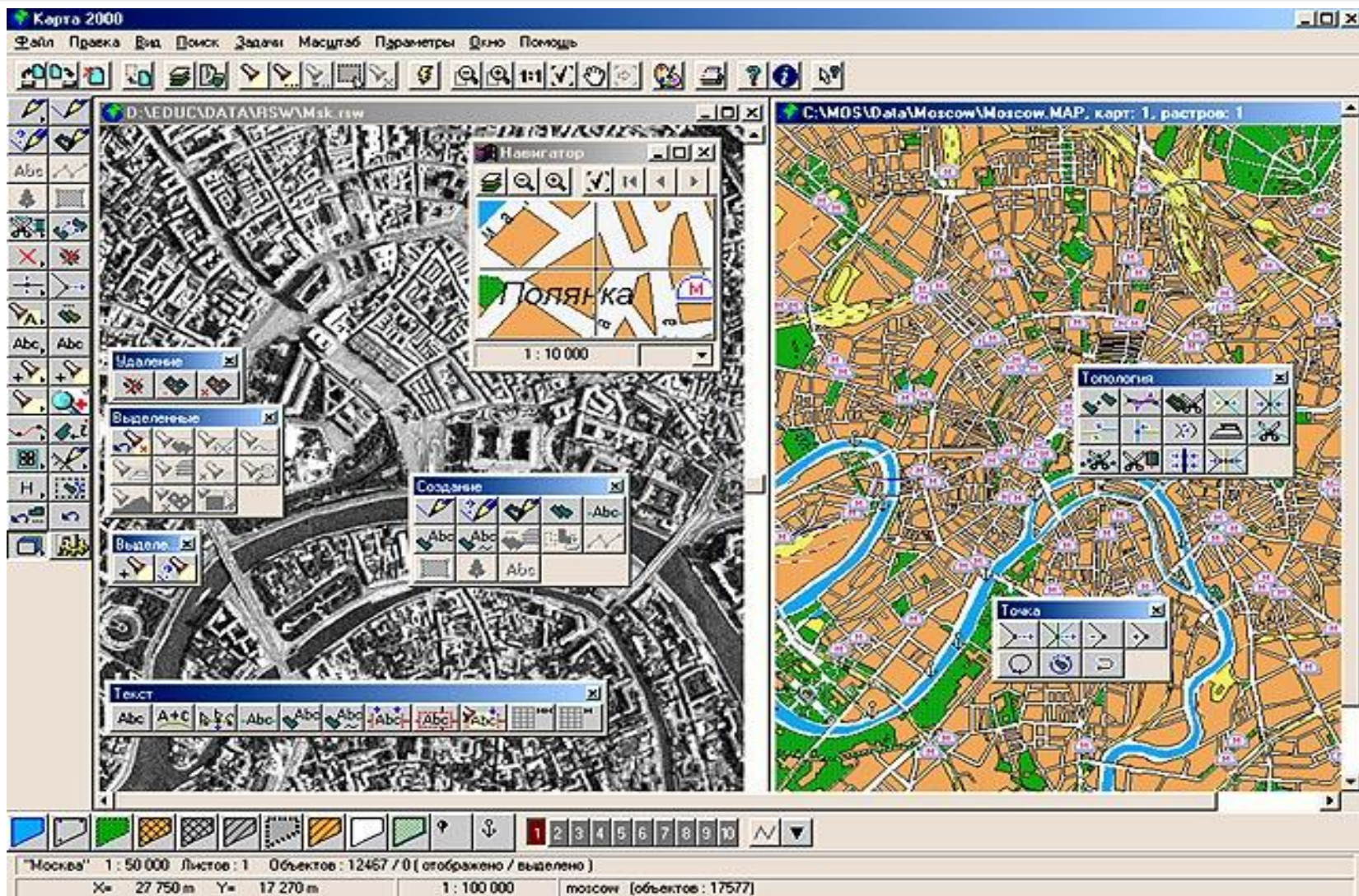
Приклад використання ГІС



Приклад використання ГІС

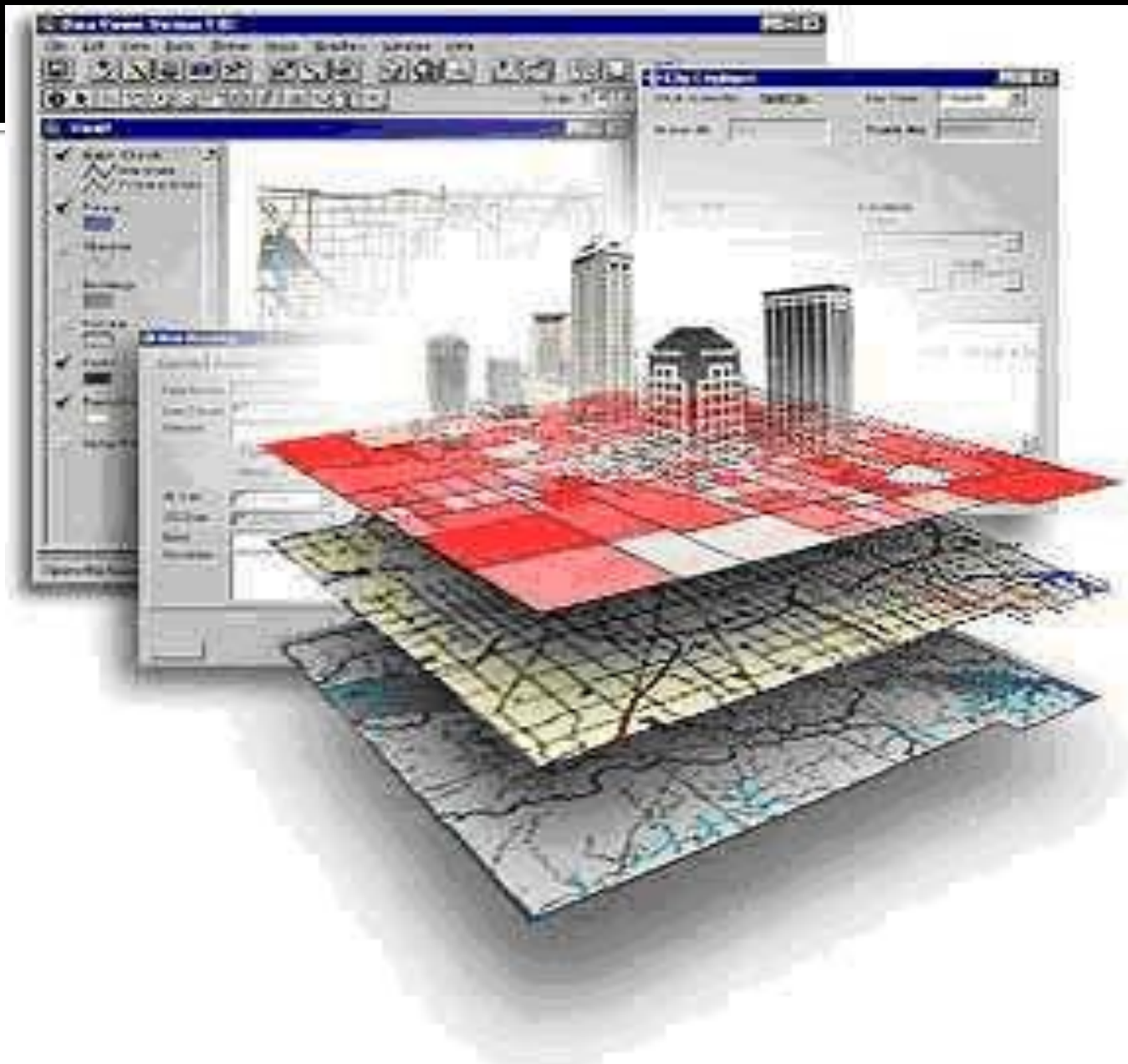


Приклад використання ГІС



Навіщо вивчати ГІС

- **80% діяльності урядових організацій має відношення до геопросторових даних**
 - управління земельними ресурсами, прибирання сміття, розміщення пожежних і міліції, розміщення об'єктів життєзабезпечення.
- **Активне використання в бізнесі**
 - аналіз споживачів, управління маршрутами;
 - експлуатація природних ресурсів (нафта, газ тощо);
 - управління об'єктами сільського господарства, будівництво.
- **В армії**
 - управління військовими операціями;
 - інтерпретація даних із супутників.
- **У наукових дослідженнях**
 - географія, геологія, будівництво, містобудування, ботаніка, соціологія, економіка, епідеміологія, кримінологія тощо.



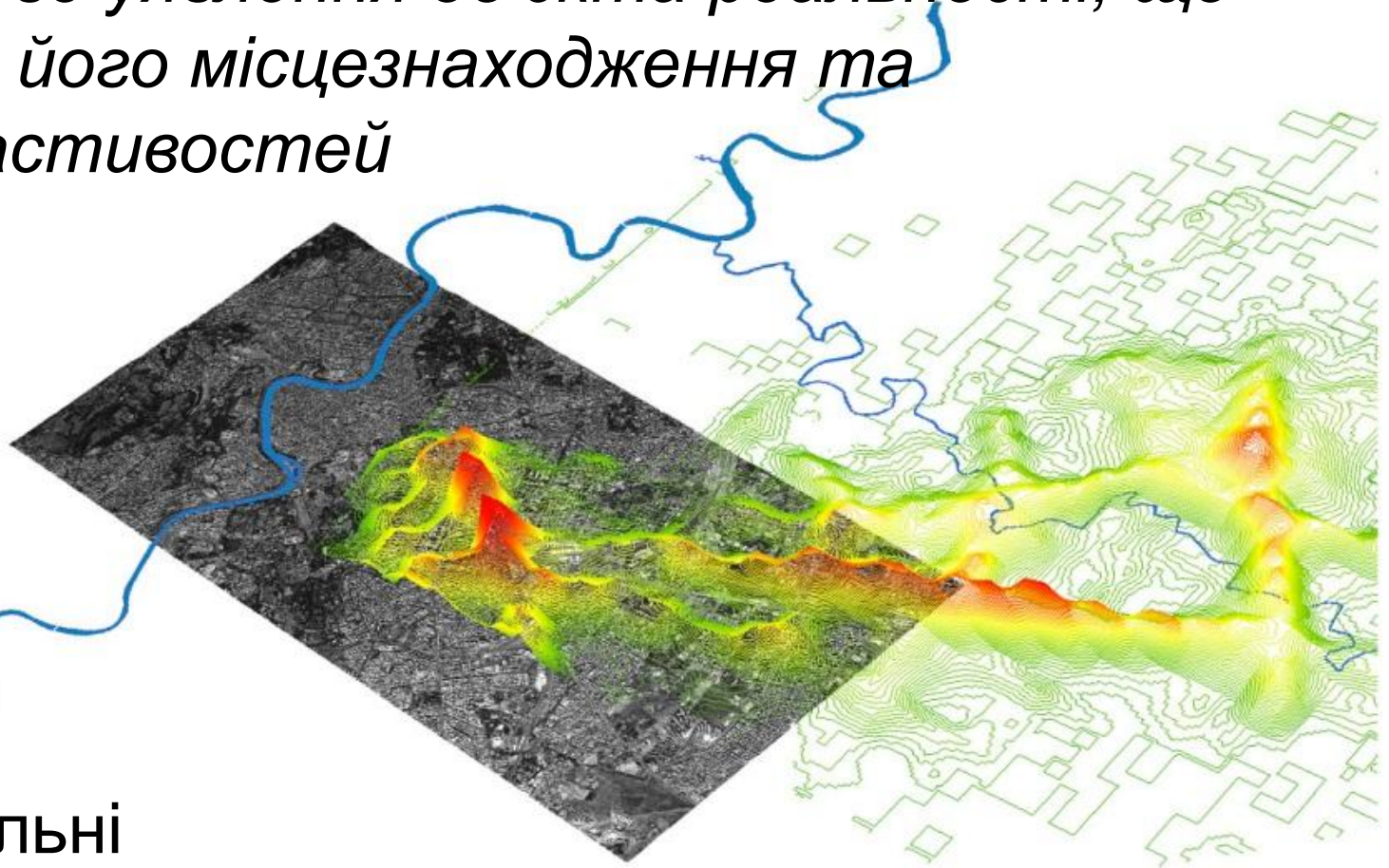
Базові поняття

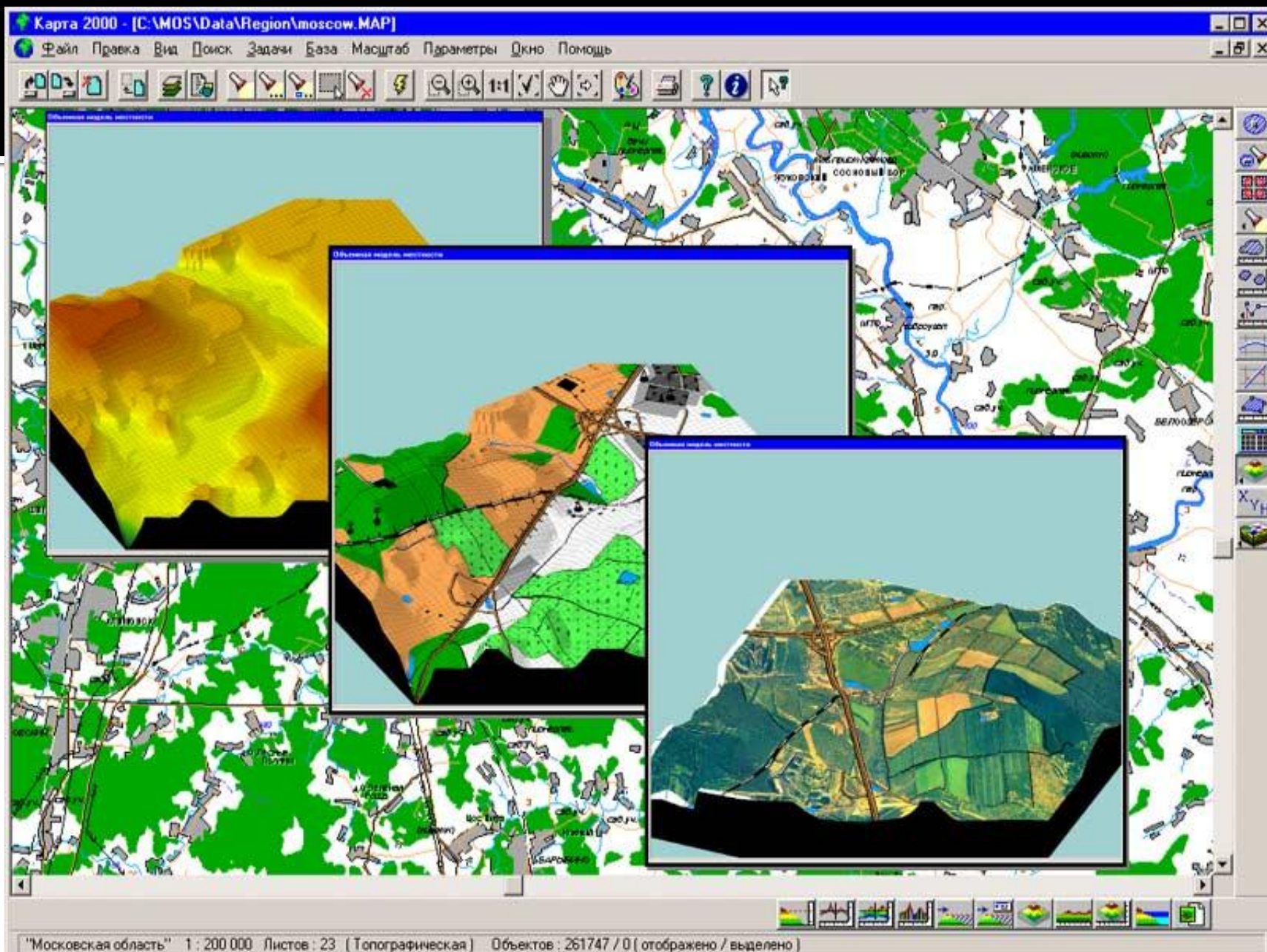
- **ГІС-технології** – технологічна основа створення географічних інформаційних систем, що дозволяє реалізувати їх функціональні можливості.
- **Геоінформаційний аналіз** – аналіз розміщення, структури, взаємозв'язків об'єктів і явищ з використанням методів просторового аналізу.
- **Цифрове покриття** – сімейство однотипних просторових об'єктів в межах певної території.

Просторовий об'єкт

- *цифрове уявлення об'єкта реальності, що містить його місцезнаходження та набір властивостей*

- Точкові
- Лінійні
- Полігональні
- Поверхні



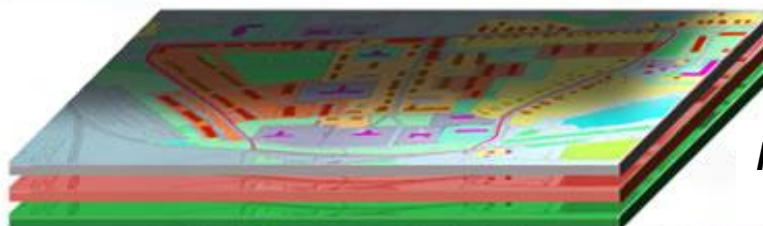




Картки об'єктів



Об'єкти, що змінюються



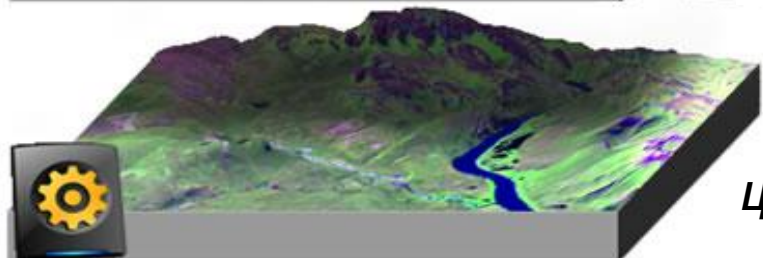
Інформаційні шари



Опорний план

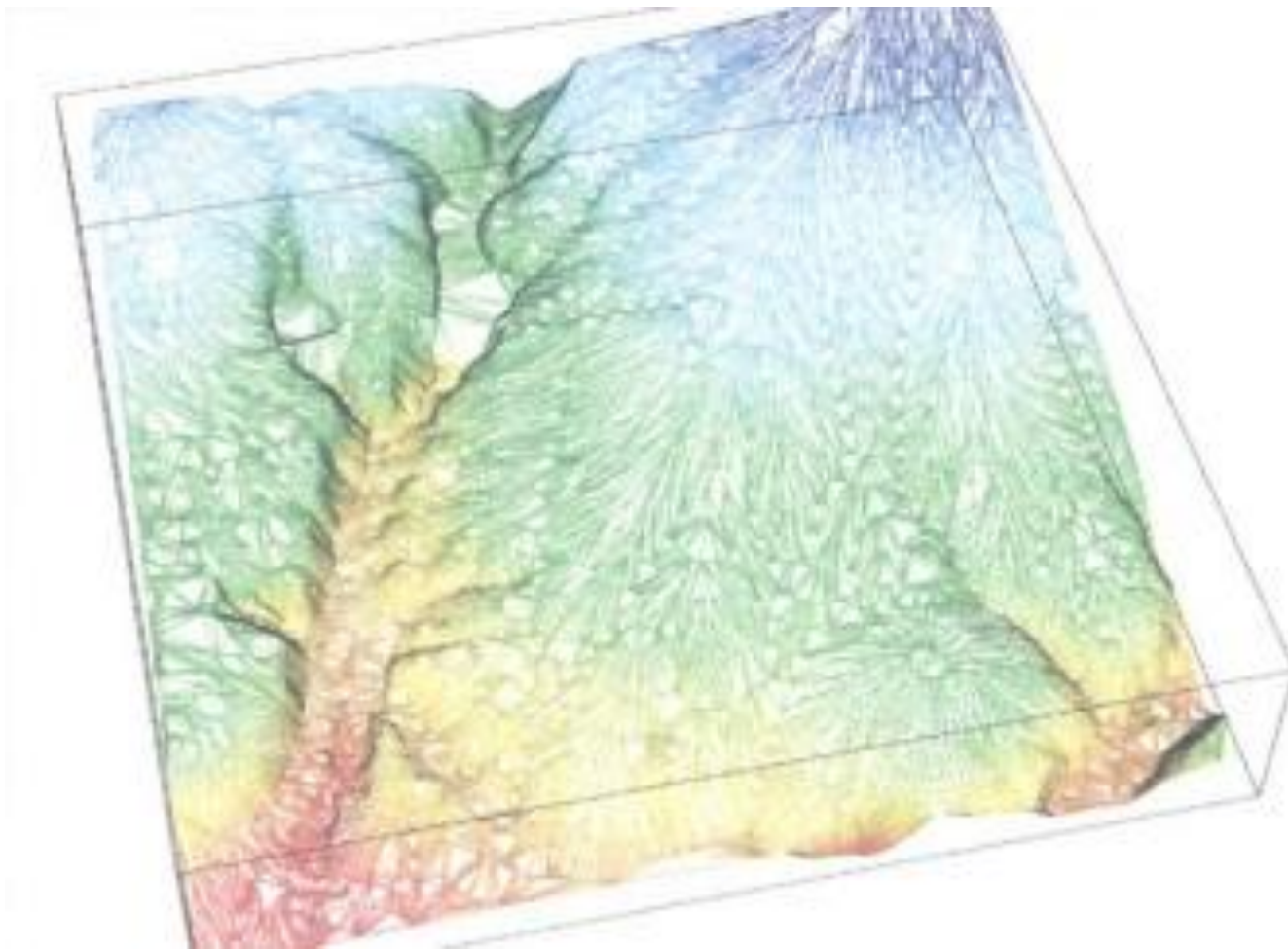


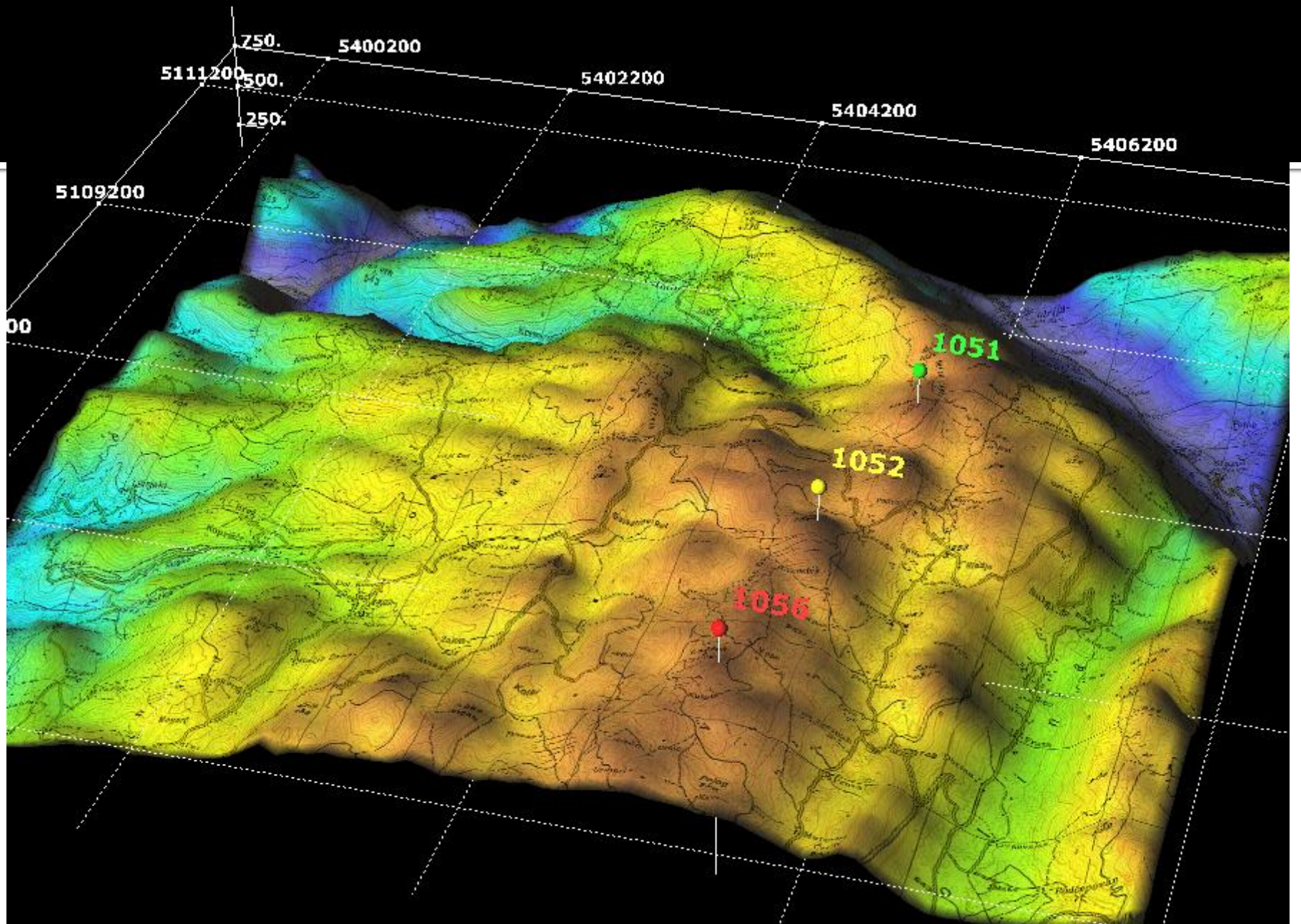
Ортофотознімок



Цифрова модель рельєфу

Моделювання рельєфу





Універсальні ГІС

Універсальні ГІС

адресні плани територій, розширені функціями створення шарів користувача та ведення баз даних за об'єктами користувача на мапі

Універсальна геоінформаційна система «ГІС для всіх»

Проста в опанування система територіального планування та проектування призначена для організації та ведення просторових баз даних користувача на цифрових мапах



Проблемно-орієнтовані ГІС

Універсальна ГІС комплектується додатковими можливостями, орієнтованими на вирішення специфічних завдань користувача

ЦО та НС



Електромережі



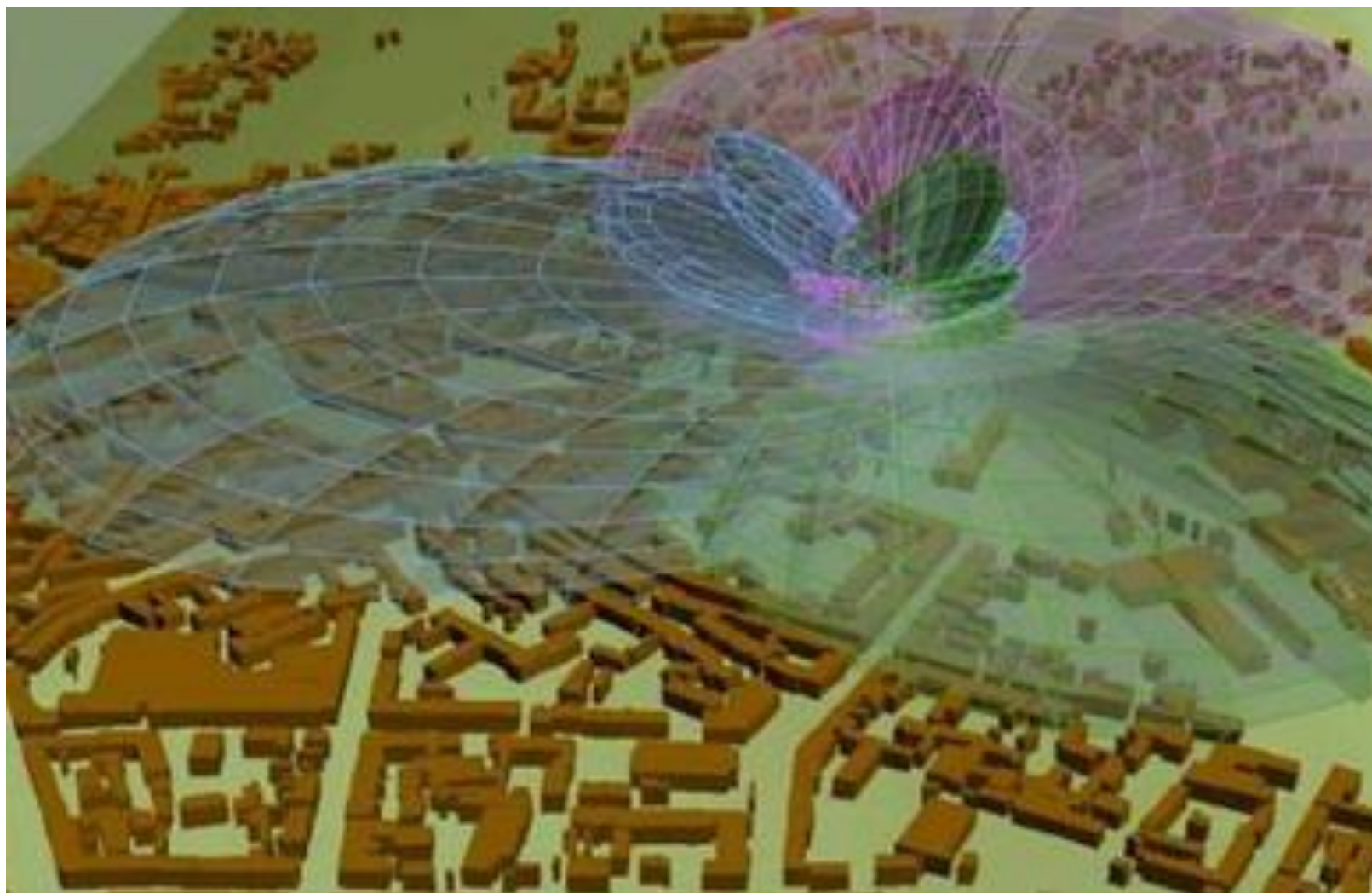
Морський торговельний порт



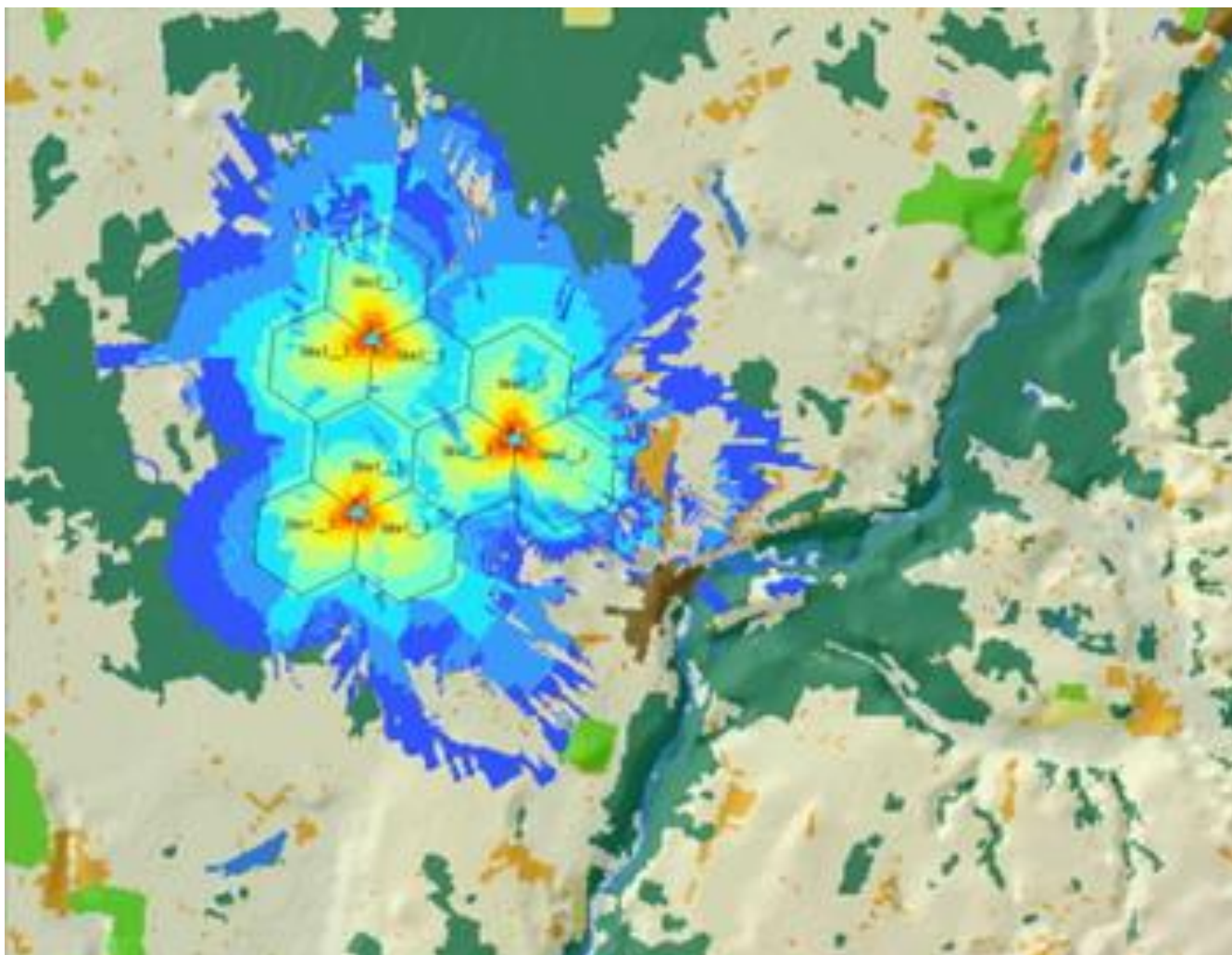
Газові мережі



Спеціалізовані ГІС



Спеціалізовані ГІС



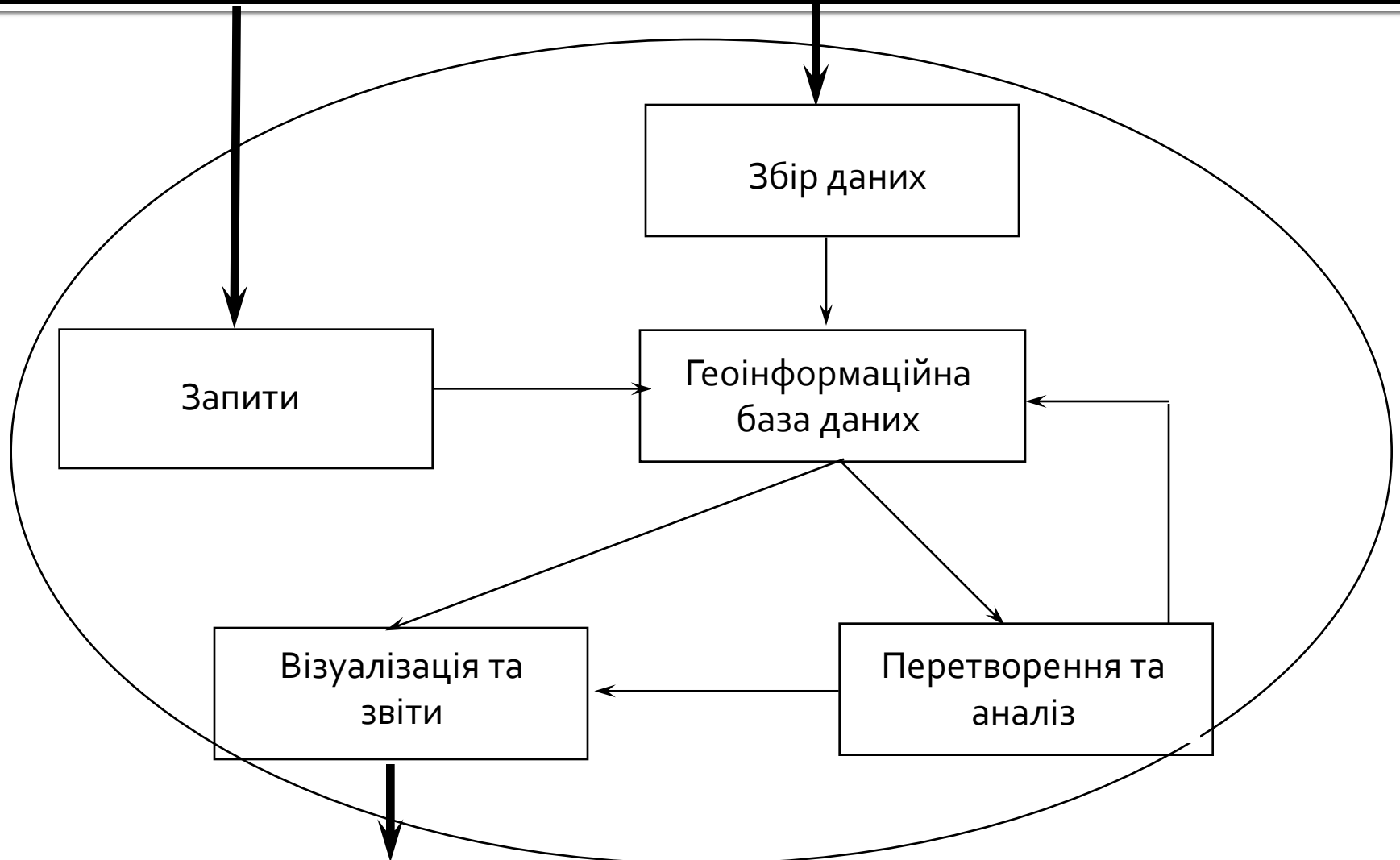
Функціональні можливості ГІС

- Введення даних в машинне середовище за допомогою імпорту з існуючих наборів цифрових даних або за допомогою оцифровування джерел.
- Перетворення даних, конвертація між форматами, зміна систем координат.
- Зберігання, маніпулювання та управління даними у внутрішніх та зовнішніх базах даних.
- Картометричні операції.
- Засоби персональних налаштувань користувачів.

Задачі ГІС

- Стратегічне планування, прогнозування та виявлення потреб в проектуванні.
- Аналіз діяльності діючих підприємств.
- Моніторинг стану навколишнього середовища.
- Оперативне реагування на аварійні ситуації.
- Інформаційне забезпечення профілактичних і аварійних ремонтних робіт.

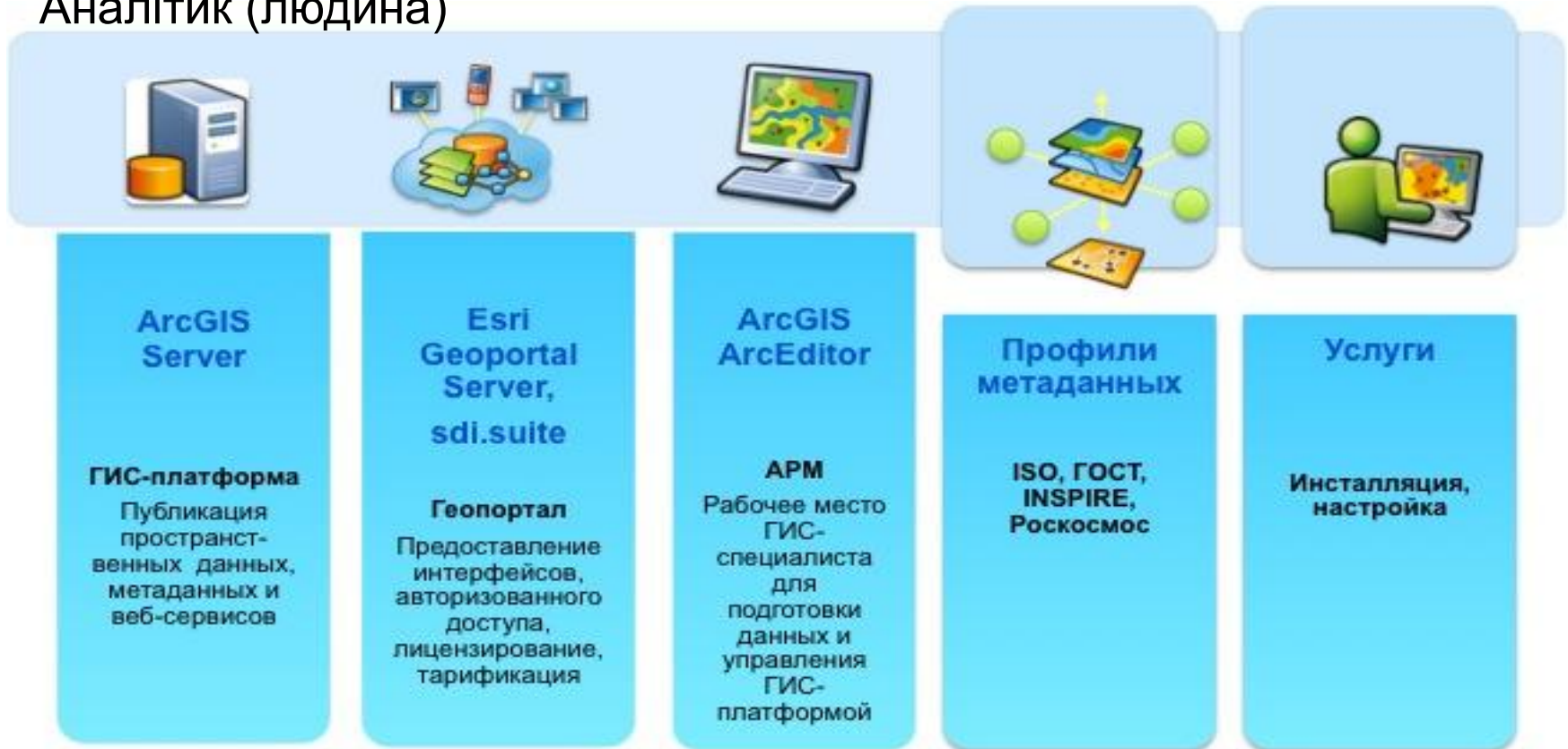
Архітектура ГІС



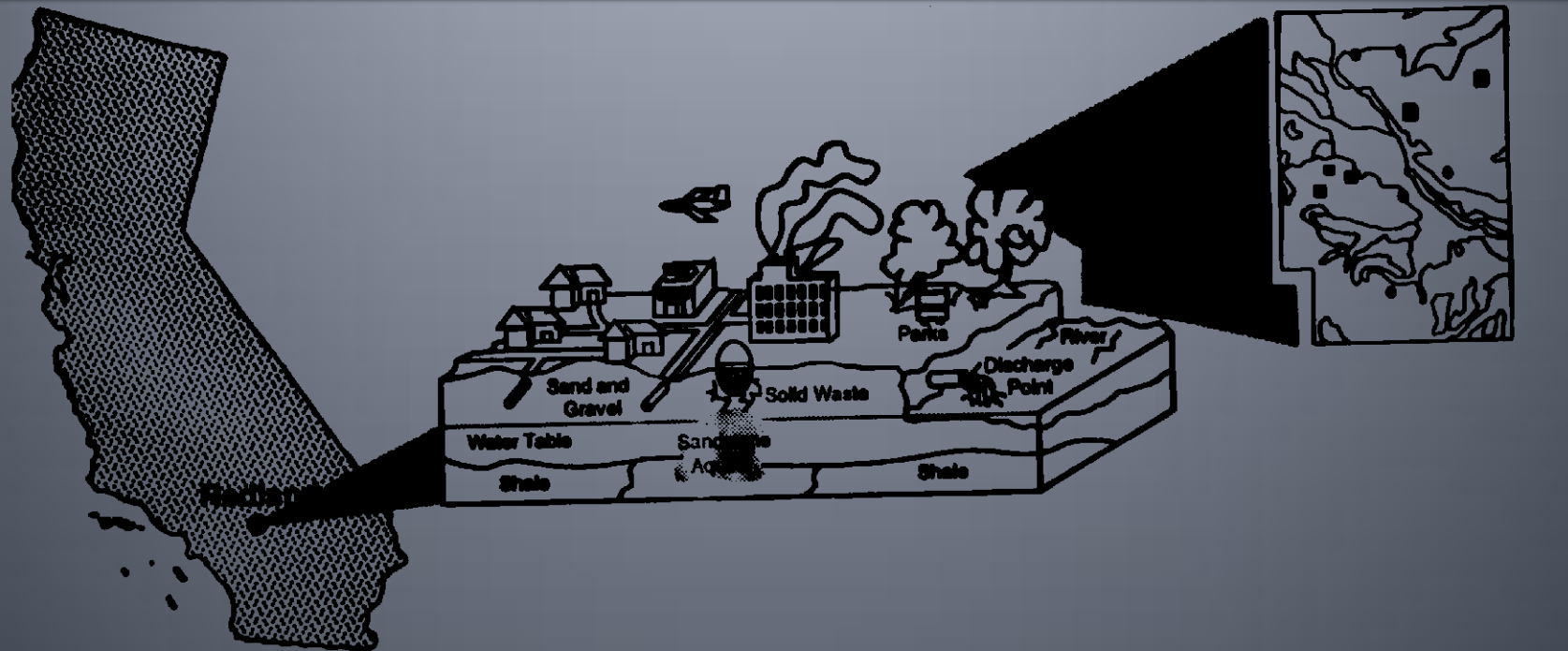
Базові компоненти ГІС

- Апаратна платформа
- Програмне забезпечення
- Дані
- Аналітик (людина)

Витрати на обладнання – мала частина від витрат на придбання та обробку даних



Модель даних ГІС



| Real-world locations

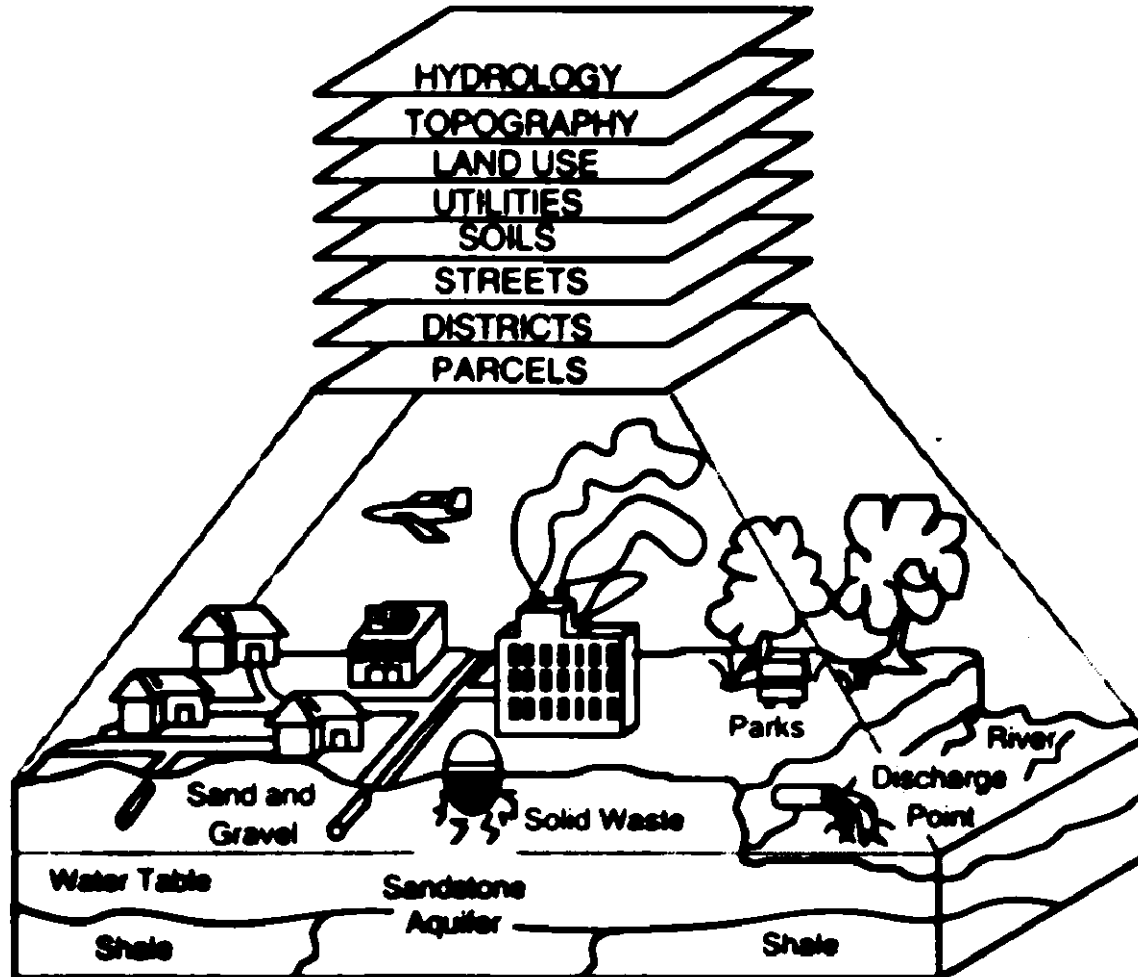
■ Geographic features

■ Abstract representation

Призначення моделі даних

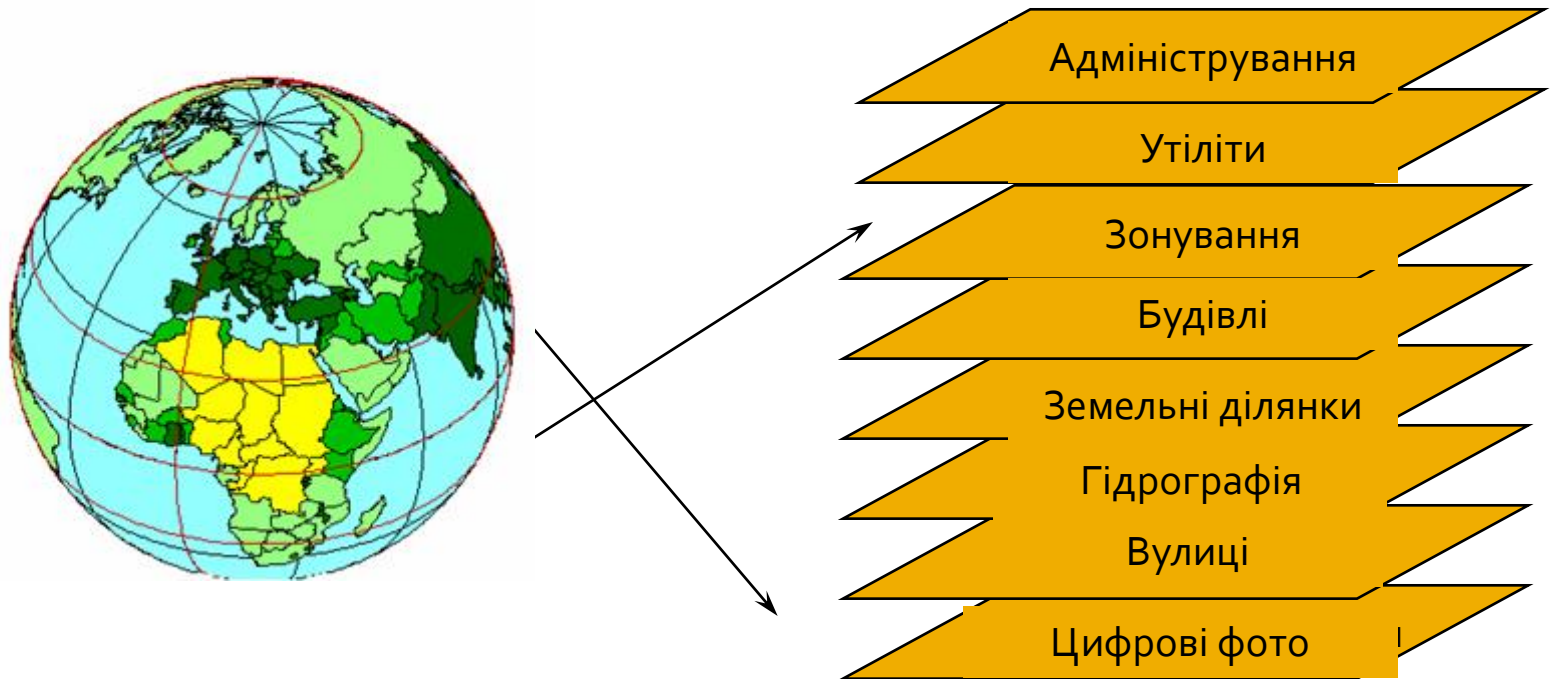
- Уявити географічні особливості реального світу в цифровому форматі у вигляді бази даних таким чином, щоб вони були представлені в абстрактній формі у вигляді мапи та дозволяли маніпулювати даними для вирішення деяких проблем

Шари моделі даних



A number of related data layers can represent the many geographies of the real world.

Реалізація моделі даних

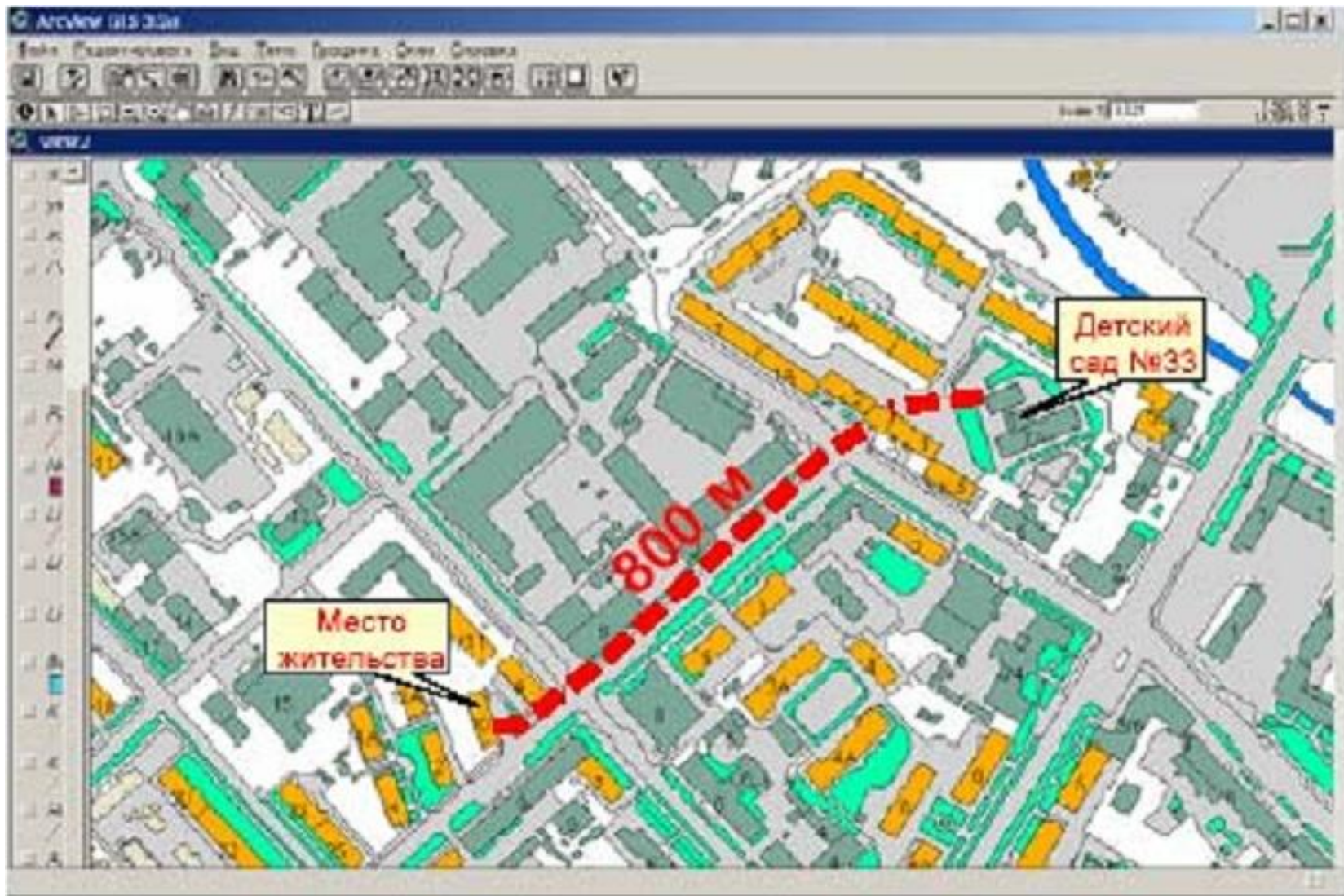


- Дані організовані у вигляді шарів. Кожен шар містить певний клас об'єктів.
- Шари інтегруються за допомогою єдиної системи координат на земній поверхні.

Внутрішня база даних

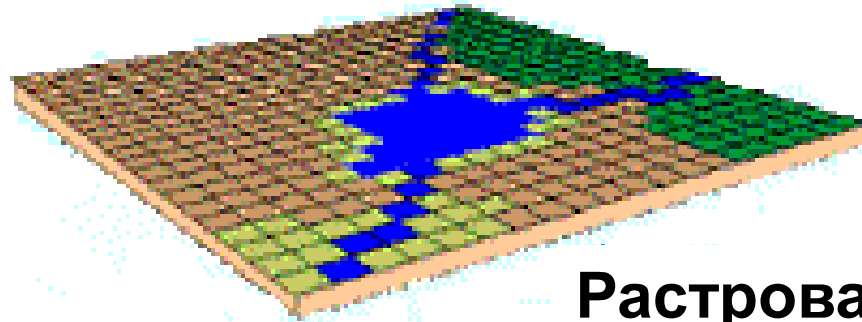
- **географічна інформація** – описує місце розташування об'єктів та служить для відображення інформації (зберігається в *shapefile*, «Таблиця даних векторного зображення»)
- **атрибутивна інформація** – дані, що описують якісні та кількісні параметри об'єктів («Таблиця внутрішніх атрибутів», «Таблиця зовнішніх атрибутів»)

Географічні та атрибутивні дані

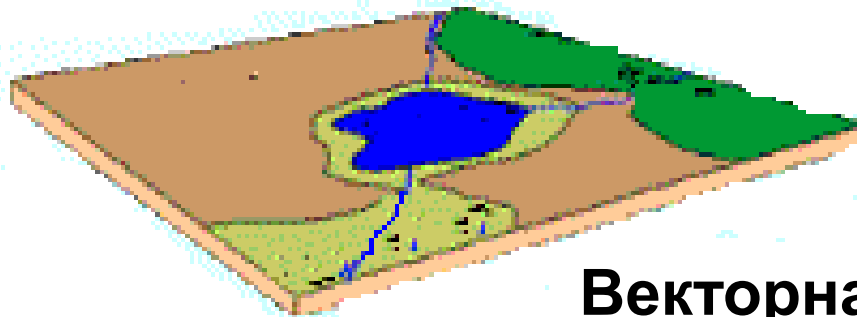


Растровий та векторний формат даних

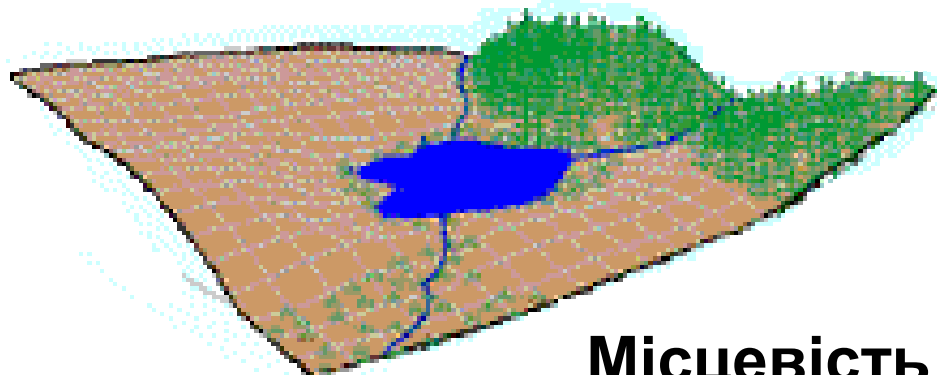
- Растрова модель
 - Растрове зображення (**raster**) – зображення має сітку, у кожного елемента якої є додаткові атрибути
 - Картинка (**image**) – просте зображення, що складається з пікселів
- Векторна модель (**vector**)
 - Будь який географічний об'єкт у реальному світі може бути представлений у векторній формі однією з фігур: точкою, лінією, багатокутником



Растрова модель

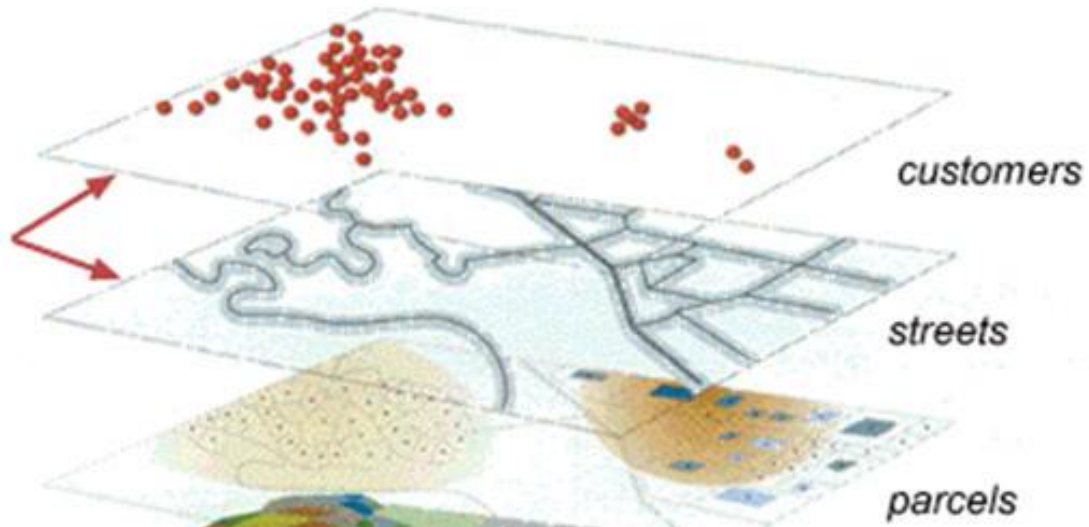


Векторна модель

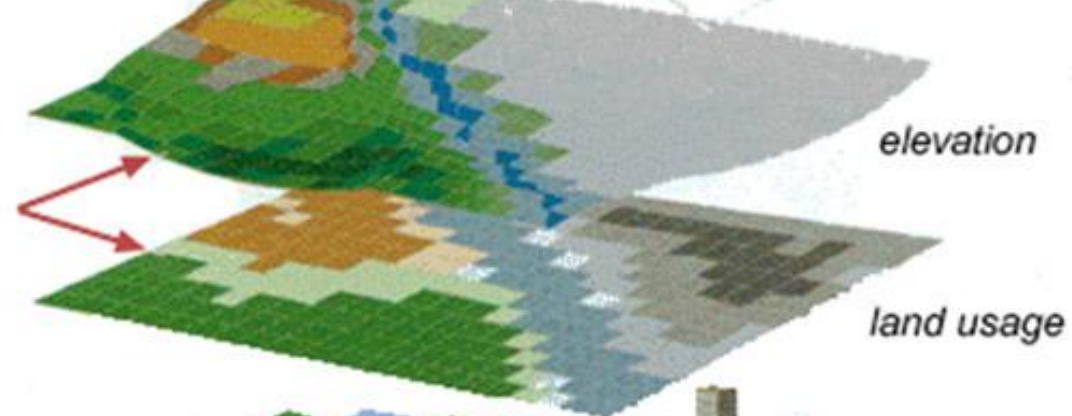


Місцевість

**v
e
c
t
o
r**



**r
a
s
t
e
r**



Проекція, масштаб, точність та роздільна здатність

- **Проекція (projection)** – метод, за допомогою якого двомірні координати мапи будуть відображатися на тривимірну поверхню землі
- **Масштаб (scale)** – параметр, який ставить у відповідність відстань на мапі відстані на земній поверхні

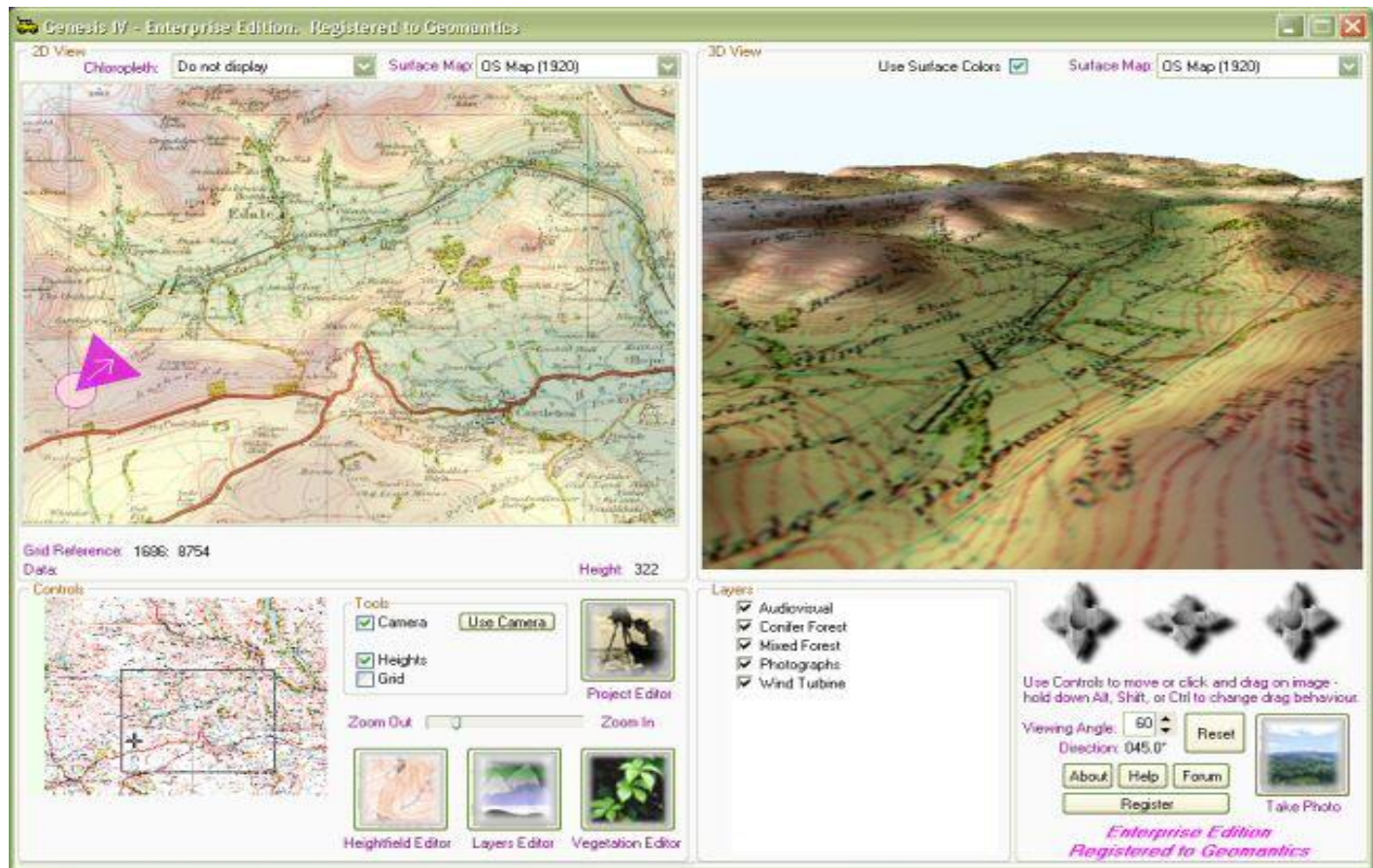
Проекція, масштаб, точність та роздільна здатність

- **Точність (accuracy)** – точність, з якою інформація з бази даних відображає реальний світ
 - Позиціонування
 - Узгодженість
 - Повнота
- **Роздільна здатність (resolution)** – розмір найменшого елемента, який може відповідати растровим даним
 - Для растрових даних вимірюється у пікселях

Класифікація ГІС

(за функціональністю)

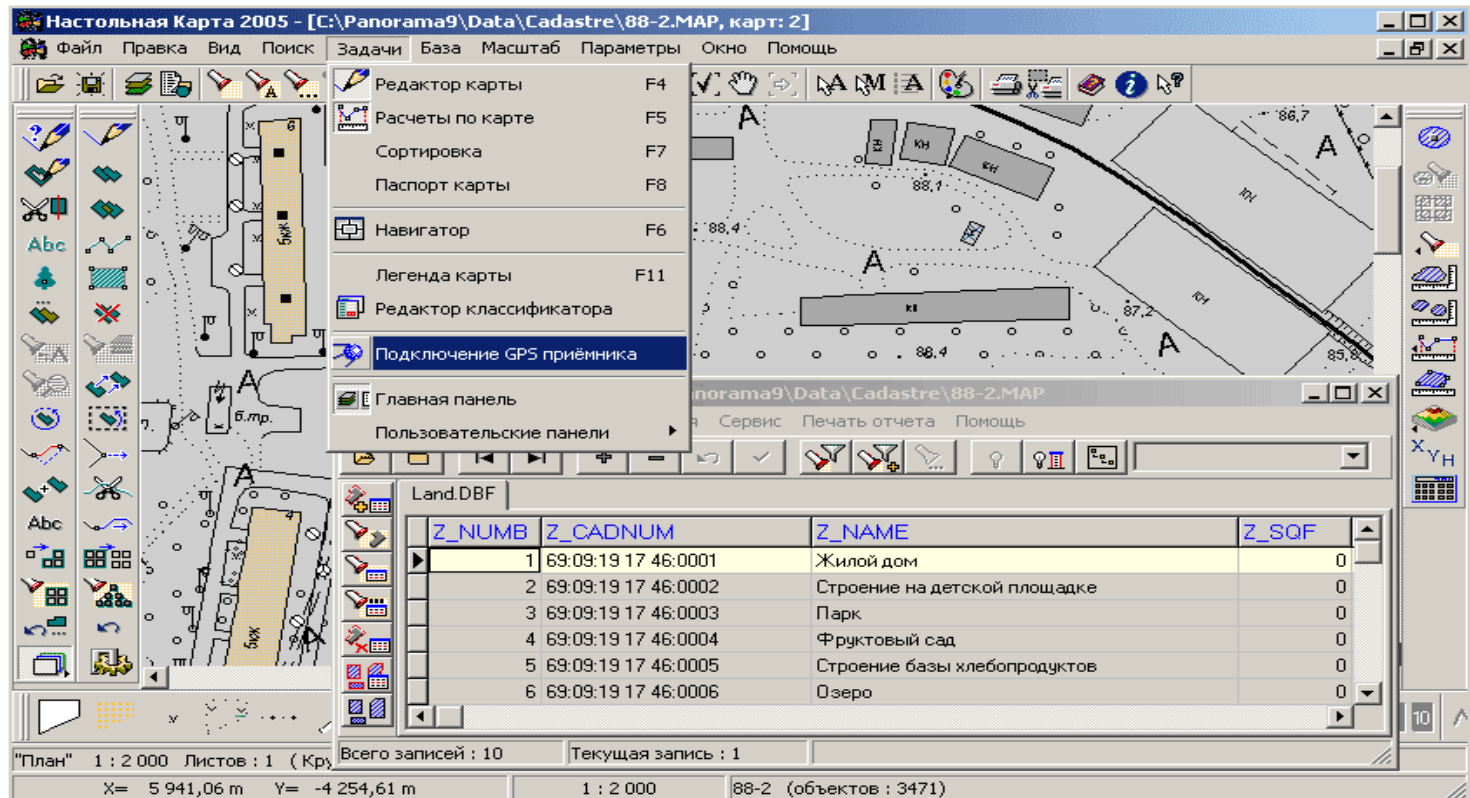
- **Професійні** – керування великими галузями та територіями (ESRI, Autodesk, Siemens)



Класифікація ГІС

(за функціональністю)

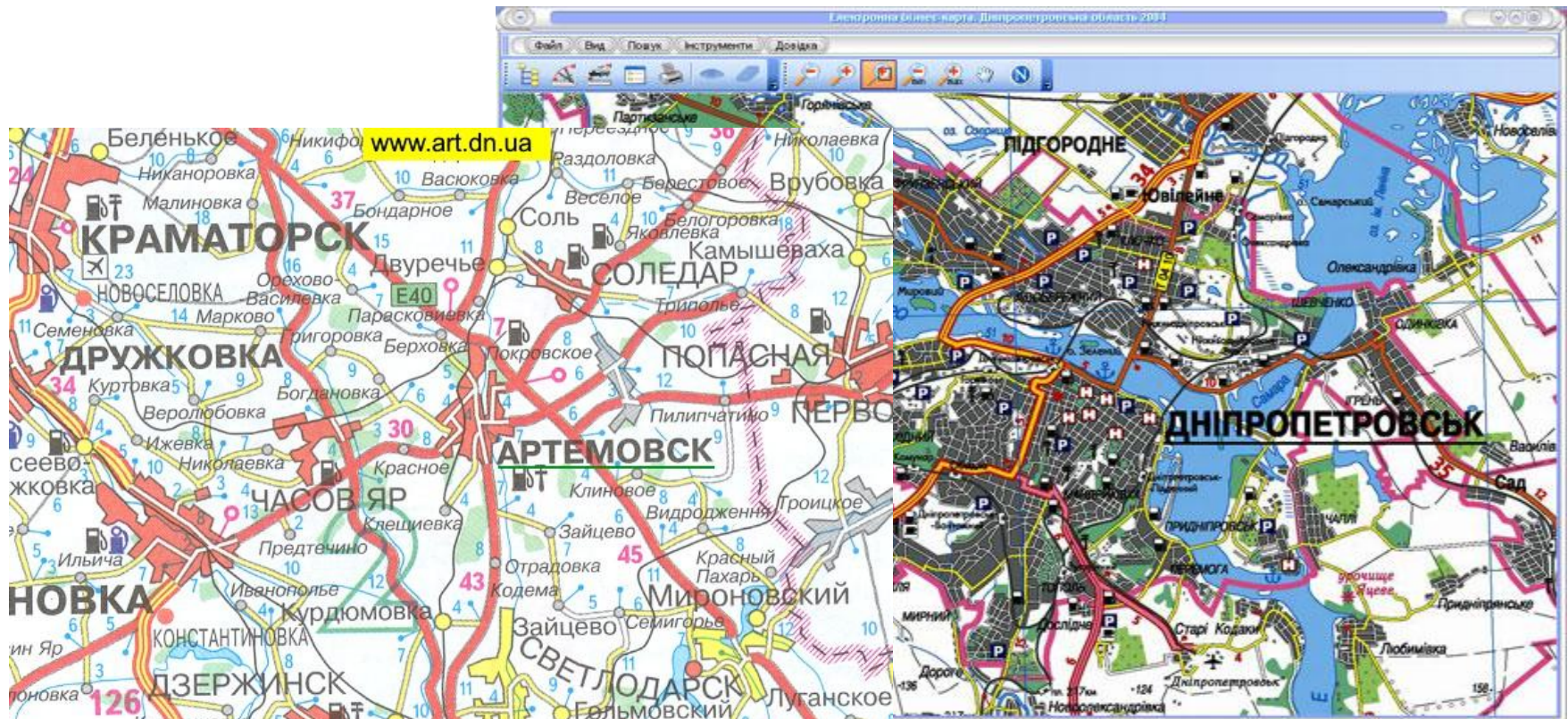
- **Настільні** – прикладні наукові задачі оперативно-го управління та планування (MAP Info, ArcView, Atlas)



Класифікація ГІС

(за функціональністю)

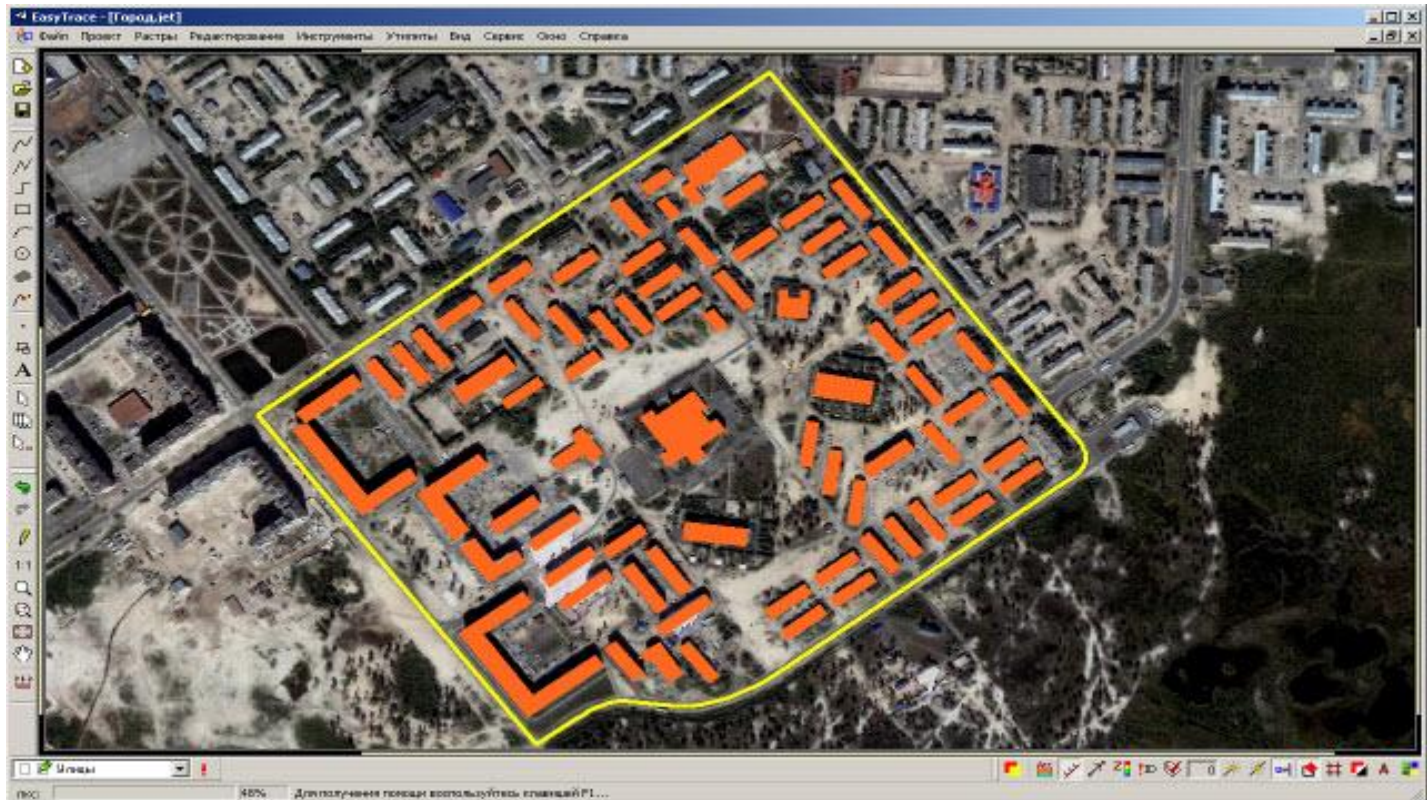
- **В'ювери, електронні атласи** – системи інформаційно-довідкового застосування. Не мають можливості редагування



Класифікація ГІС

(за типами представлення графічної інформації)

- ГІС на основі растрової моделі
 - цифрове представлення графічних об'єктів – сукупність чарунок растру



Класифікація ГІС

(за типами представлення графічної інформації)

- ГІС на основі векторної моделі
 - об'єкт як набір координатних чисел

