

Лекція 6.

АНАЛІЗ ДАНИХ І РОЗРАХУНКИ В ГІС

6.1 Аналіз і розрахунки в ГІС

Аналіз даних є одним з обов'язкових модулів ГІС і є ядром ГІС-технологій. Аналітичні дії необхідні при плануванні, оцінці ситуації, ухваленні рішень – найважливіших функціях ГІС.

Все різноманіття аналітичних операцій підрозділяється таким чином:

- переведення даних з формату у формат, з векторної форми в растрову або навпаки;
- трансформація проекцій і перерахунок в інші системи координат;
- методи обчислювальної геометрії (розрахунок площ, периметрів і пошуку близькості об'єктів, найкоротших і/або оптимальних відстаней, побудова буферних зон);
- робота з шарами (накладення шарів);
- проведення мережевого аналізу;
- аналітичні, графоаналітичні методи і методи моделювання.

Важливою геометричною операцією в ГІС є розрахунок буферних зон. Наприклад, смуг «відчуження» уздовж трас залізниць.

При роботі з шарами доводиться виконувати велику кількість різноманітних операцій. При накладенні двох шарів виникають зони перекриття, нові полігони, у тому числі і складені із-за погрешностей нанесення інформації на окремі шари. До таких операцій відносяться розпізнавання полігонів, що перекриваються, створення геометричного об'єднання площ, визначення ліній і точок перетину, пошук найближчого просторового об'єкту, так званий мережевий аналіз.

У геоінформаційних і картографічних системах передбачено цифрове моделювання місцевості, розрахунки і аналіз рельєфу місцевості. Широко використовується в ГІС статистичний аналіз, зокрема, при розрахунках щільності населення, його національного складу, оцінки водоспоживання в

регіонах тощо. У багатьох ГІС ці види статистичного аналізу можуть бути відсутніми, тому спеціалізовану інформацію з бази даних необхідно конвертувати в спеціалізовані пакети.

6.2 Класифікація інформації в ГІС

Класифікація – це система розподілу об'єктів, явищ, процесів і понять по класах відповідно до певних ознак.

Існують різні види класифікацій, наприклад, розподіли населення по національному складу, ландшафтам та інші. При складанні класифікації необхідно правильно задати і вибрати інтервали для певних класів. Основні вимоги до класифікації зводяться до наступного: необхідно провести систематизацію відомостей про об'єкти або самих об'єктів в класи, що володіють наступними суттєвими властивостями або ознаками:

- єдина основа систематизації відомостей про об'єкти або об'єктів на кожному рівні класифікації;
- відповідність організації елементів, їх взаємовиключеність;
- незалежність підстав систематизації на різних рівнях;
- стійкість класифікації з погляду появи нових об'єктів і задач використання;
- урахування традицій, сумісність з іншими загальноприйнятими класифікаціями (генетичними, типологічними, морфологічними, динамічними та іншими).

Наочну область класифікації об'єктів картографування складають природні, соціально-економічні (суспільні), природно-соціально-економічні (природно-суспільні) об'єкти, процеси і взаємозв'язки, що відносяться до космосфери, до географічної оболонки Землі в цілому та її компонентам: атмосфері, літосфері, гідросфері, органосфері, а також соціосфері та техносфері, куди відноситься і будівництво. Предмет класифікації загальногеографічної картографічної інформації повинен відповідати наступним вимогам:

- надавати зміст топографічних планів і карт всього масштабного ряду (масштаби в діапазоні 1:500...1:1000000);
- відповідати об'єктам місцевості при їх розрізненні в топографії як одиниць змісту карт, що відображаються на топографічних планах і картах у вигляді графічних умовних знаків;
- бути загальною підставою для всіх видів представлення і використання даних про сутність об'єктів, що картографуються (графічному, текстовому, цифровому, графічно-текстовому та інших), у всіх процесах і технологіях створення і використання топографічних даних.

Класифікація застосовується у зв'язку з необхідністю усунення другорядних деталей, інакше сприймати дійсну інформацію виявляється дуже складно. Особливо наглядна операція класифікації космічних зображень при їх дешифруванні. Класифікації космічних знімків передують такі важливі дії, як геометричне перетворення та перетворення яскравості знімків, визначення відповідності яскравості знімків та інших характеристик об'єктам на місцевості (наприклад, яскравість водних об'єктів, лісових масивів, боліт та інших). Геометричне перетворення необхідне у зв'язку з тим, що знімки мають викривлення, їх потрібно прив'язати до географічних координат по опорних точках і трансформувати ці зображення.

Дана операція не є простою і виконується спеціалістом-географом. У всіх ГІС використовують класифікатори. Класифікатор об'єктів картографування – це набір відомостей про об'єкти картографування якої-небудь предметної області, вказаних в кодових позначеннях. Систематизація об'єктів картографування здійснюється, як правило, відповідно до вибраної класифікації, що вже є або спеціально розробляється.

Серед інших вживаних ГІС математичних операцій – методи інтерполяції (отримання відсутніх значень між відомими) і екстраполяції (продовження, наприклад, прогнозу температури повітря на певний термін). Методи інтерполяції застосовують при побудові рельєфу місцевості. Для проведення цих операцій використовують можливості програмних

засобів ГІС і спеціалізовані пакети програм для математичного аналізу.

6.3 Моделювання в ГІС

Одна з важливих функцій ГІС – моделювання. На теорії моделювання базується метод теоретичного дослідження. Для геоінформатики виділяють наступні різновиди моделей:

- моделі, що не підлягають картографуванню, для яких не важлива просторова прив'язка даних;

- моделі, які обов'язково використовують просторове положення об'єктів, явищ.

До першого класу моделей відносять різні статистичні розрахунки, аналіз тимчасових рядів, просторових даних – обчислення середнього значення (математичного очікування), дисперсії або середньоквадратичного відхилення, коефіцієнтів варіації, кореляційних і регресійних залежностей, дисперсійний та дискримінантний аналізи. Останніми роками в системі наук про Землю широко застосовуються методи імітаційного моделювання, при якому відтворюється поведінка складних систем. На першому етапі імітуються відомі стани системи. Такі моделі використовуються як для глобального рівня, наприклад, оцінки впливу парникового ефекту на зміну клімату Землі, так і регіонального – наприклад, вивчення дії вирубок лісів на зменшення стоку річок і вплив вирубок на зміну якості водних систем, оцінки зміни якості вод.

Імітаційне моделювання дозволяє визначити, наприклад, критичне навантаження на водоймище, при якому озеро перейде на інший трофічний рівень. Для моделей такого виду являють інтерес просторові характеристики об'єкту: об'єми, зміна площі забруднення стічними водами тощо.

В більшості випадків для вирішення практичних питань, для яких немає жорсткої схеми проведення досліджень, обираються один або декілька з відомих методів і моделей. У цих випадках спеціалізовані додатки створюються користувачем. Спеціальний клас моделей складають

математико-картографічні моделі (МКМ), під якими розуміється «комплексування» математичних і картографічних моделей в системі створення/використання карт для конструювання або аналізу їх тематичного змісту.