

## *Лекція 4.*

### **БАЗИ ДАНИХ І КАРТОГРАФІЧНА ІНФОРМАЦІЯ**

#### **4.1 Бази даних**

*База даних (БД)* – це сукупність даних, організованих за певними правилами. *Банк даних (БНД)* – автоматизована інформаційна система централізованого зберігання і колективного використання даних. До складу БНД входить одна або декілька БД, довідник, словники, бібліотеки запитів і прикладних програм, а також система управління БД – СУБД.

*Основними функціями БНД є:*

- збирання, зберігання інформації;
- необхідна зміна і доповнення;
- пошук і відбір по запитах;
- обробка даних і виведення результатів в певній формі.

База даних складається із записів, а записи діляться на поля. БД нагадує картотеку, заповнену картками, наприклад, з адресами. Картка містить одну адресу, а кожен запис в БД дає інформацію про один об'єкт. Істотна відмінність БД від картотеки в тому, що записи в БД можуть відсортовуватися безліччю різних способів. У БД застосовується стандартна мова запитів SQL, за допомогою якої можна здійснити вибірку з наявної таблиці, що задовольняє умовам запиту.

*СУБД* – сукупність програм і мовних засобів, призначених для створення, введення і використання даних. Основні принципи побудови СУБД засновані на тому, що для роботи з текстовими, числовими і графічними даними досить реалізувати обмежене число багаторазово використовуваних функцій і визначити послідовність їх виконання. До складу більшості СУБД входять три основні компоненти: командна мова, компілятор для обробки команд та інтерфейс користувача.

Можливості СУБД в значній мірі визначаються структурою і можливостями її командної мови. За допомогою стандартних команд

користувач може:

- створювати таблиці;
- вибирати і змінювати дані в таблицях;
- здійснювати пошук даних відповідно до заданих критеріїв.

*Найбільш популярні СУБД, використовувані користувачами ГІС:*

- DBASE (dbf-формат);
- CLIPPER (dbf-формат);
- FOXPRO (dbf-формат);
- PARADOX (db-формат);
- CLARION (dat, tps-формат);
- ORACLE (складний формат), працює з великими об'ємами даних.

Сучасні ГІС, як правило, мають власні вбудовані СУБД і використовують відомий формат, наприклад, dbf-формат.

## **4.2 Системи координат в ГІС**

Всі об'єкти земної поверхні, що представляються на карті, зазвичай є двовимірними, тобто задаються координатами X і Y. Картографічна інформація може поступати з карт, виконаних в різних системах координат; свої системи координат мають також діджитайзери. Тому актуальною проблемою ГІС є перетворення координат в якусь єдину систему для роботи, або в таку, яка потрібна для видачі кінцевого продукту.

Зазвичай ГІС працює з поширеними координатними проекціями: Меркатора, Ламберта, прямокутної Гаусса-Крюгера та іншими. Список з 10...15 підтримуваними проекціями має практично кожна система, проте така велика кількість, як правило, не потрібна для ГІС, що працюють з крупними масштабами, в яких використовується максимум 1...2 проекції.

## **4.3 Картографічна інформація**

Географічна карта – зменшене узагальнене зображення земної поверхні на площині, побудоване в певній картографічній проекції з передачею

розміщення об'єктів і явищ в системі умовних знаків. Географічним картам властиві певні ознаки: масштаб зображення, проекція, генералізація, передача зображення різними умовними знаками, підписами і цифрами. Класифікують карти за декількома ознаками: змістом, призначенням, масштабом, обхватом території.

За змістом карти поділяють на загальногеографічні (топографічні), тематичні, які є предметом низки наук (картографія, геологія, океанологія та інші), і спеціальні, або технічні, наприклад, навігаційні.

На загальногеографічних картах всі елементи показані відповідно до єдиної системи умовних знаків. Ці карти містять в основному відомості про елементи земної поверхні, які мають видимі геометричні контури (населені пункти, озера, річки, ліси тощо).

Тематичні карти, створення яких є одним з важливих завдань використання ГІС-технологій, – це карти, що відображають природні, суспільно-політичні та інші явища. Виділені на таких картах ареали (площі) іноді не мають видимих геометричних контурів на поверхні Землі (кліматичні пояси, зони; щільність населення тощо).

Карта є двомірним зображенням тривимірного простору і є аналоговою моделлю географічної реальності. Основна проблема ГІС – знайти спосіб, модель представлення просторових (координатних) і атрибутивних даних в цифровому вигляді. Таким чином, можна побудувати ланцюжок: реальність – модель – її подання. Коли ми маємо справу з моделями, то говоримо про об'єкти, а коли з картою – про елементи.

Завдяки введенню ГІС істотно полегшився процес оновлення, виробництва карт. Автоматизовані технології привели до вдосконалення багатьох трудомістких процесів. Виявилось можливим застосування засобів анімації, мультимедіа, тобто відтворення картографічного зображення у вигляді фільмів. Виникла навіть нова область знання – динамічна ГІС, основне призначення якої – віддзеркалення змін просторової інформації в часі.

Головне ускладнення введення в ЕОМ картографічної інформації –

перетворення образно-знакової інформації з карт в цифрову форму. Вихідна географічна, картографічна інформація може бути отримана шляхом запису просторових координат об'єктів місцевості, кодів, характеристик, зібраних при польових топографічних зйомках, при фотограмметричній обробці. Після обробки на ЕОМ створюються цифрові карти.

Після того, як вибрані вихідні картографічні матеріали, виконані в певній системі координат (прямокутної, географічної), проекції на референц-еліпсоїді, необхідно з'ясувати, чи підтримує їх дана ГІС. Так, наприклад, в Росії для цього використовується еліпсоїд Крассовського, за кордоном – інші основи для оформлення геоданих: Бесселя (Швеція, КНР, Польща), Кларка (США, Канада), Хейфорда (Італія, Єгипет) та інші.

По основних параметрах (розмір великої півосі та ступінь стиснення) близькі еліпсоїди Крассовського і Бесселя. При оцифруванні необхідно вибрати проекцію і систему координат. У Росії прийнята система координат 1942 року. У сучасних ГІС існують підпрограми для переведення одних проекцій в інші. ГІС володіють можливістю автоматичної зміни масштабів карти. Цей процес не викликає серйозних проблем, якщо оцифровані великомасштабні карти, по яких отримують карти дрібнішого масштабу. Наприклад, карти масштабу 1:10000 можна перетворити в карти масштабу 1:100000, але навпаки – не можна. В цьому випадку при перетворенні карт з одного масштабу в іншій потрібно провести її генералізацію.

Генералізація полягає в цілеспрямованому, осмисленому узагальненні та відборі всього того, що показується на карті. Найбільш важливими чинниками, що визначають генералізацію, є масштаб, призначення, тип, характер об'єктів. Навіть за допомогою засобів автоматизації та ЕОМ дана операція виконується не просто. Наприклад, якщо в масштабі 1:10000 одні елементи представлені як полігони або символи, то в дрібнішому масштабі, наприклад 1:100000, ці ж елементи надані у вигляді ліній і точок. Генералізація картографічного матеріалу повинна виконуватися спеціалістом-картографом.

При створенні цифрових карт, як і звичайних паперових, повинні

дотримуватися наступні основні принципи: повнота змісту, достовірність відображення, геометрична точність об'єктів картографування і сучасність карти.

*Повнота змісту* – обсяг відомостей про місцевість, який вноситься за допомогою умовних знаків в створювану карту з урахуванням масштабу і призначення.

*Достовірність* карти характеризує її стан в часі та визначається як «правильність» відомостей, що надаються картою на певну дату. Складовими достовірності карти є відсутність пропусків, зайвих елементів і підміни одного іншим.

*Геометрична точність* карти – це близькість кількісних параметрів показаних об'єктів або явищ до дійсних значень на момент складання карти, а також точність просторового положення.

Під *сучасністю* карти розуміється її відповідність поточній дійсності.

За повнотою змісту цифрова карта може істотно відрізнятися від основного картографічного матеріалу, на основі якого вона створювалася. Це обумовлено тим, що можливості цифрової карти з накопичення інформації про місцевість незіставно перевершують традиційні карти, зроблені на папері або іншій твердій основі.

При створенні цифрової карти можна виходити за рамки основного картографічного матеріалу і використовувати для поповнення її змісту різні графічні, довідкові та тематичні дані, представлені в найрізноманітніших джерелах.

Приклади фрагментів цифрових карт, використовуваних ГІС, наведені в додатку В.