

НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА ДЛЯ АСПІРАНТІВ

Working with geodatabases in Human Geography (Робота з базами геоданих в суспільній географії) (викладається англійською)

Предметний зміст ЛЕКЦІЙ

Лекція 1. Формування змісту Каталогу суспільно-географічних даних – передумова побудови Бази Геоданих (2 години)

1. Для чого створюється Каталог суспільно-географічних даних.
2. Що таке База Геоданих?
3. Ключові концепції Бази Геоданих. Покриття і БГД.

1. Для чого створюється Каталог суспільно-географічних даних. Базове знайомство з основними теоретичними і практичними складовими цього курсу передбачає наявність у його слухачів знань, вмінь та навичок, що були отримані на бакалаврському і магістерському рівнях.

• Після підключення до необхідної теки із суспільно-географічними даними (СГД), бази даних (БД) або ГІС-серверу за допомогою Каталогу можна проглядати зміст даного підключення і здійснювати навігацію по ньому. Можна знайти карту, яку потрібно роздрукувати (**рис. 1**), відобразити покриття або сторінку, використовуючи значення з таблиці, з'ясувати, яку систему координат використовує «грид»-файл (**рис. 2**), або прочитати інформацію про те, з якою метою він був створений.

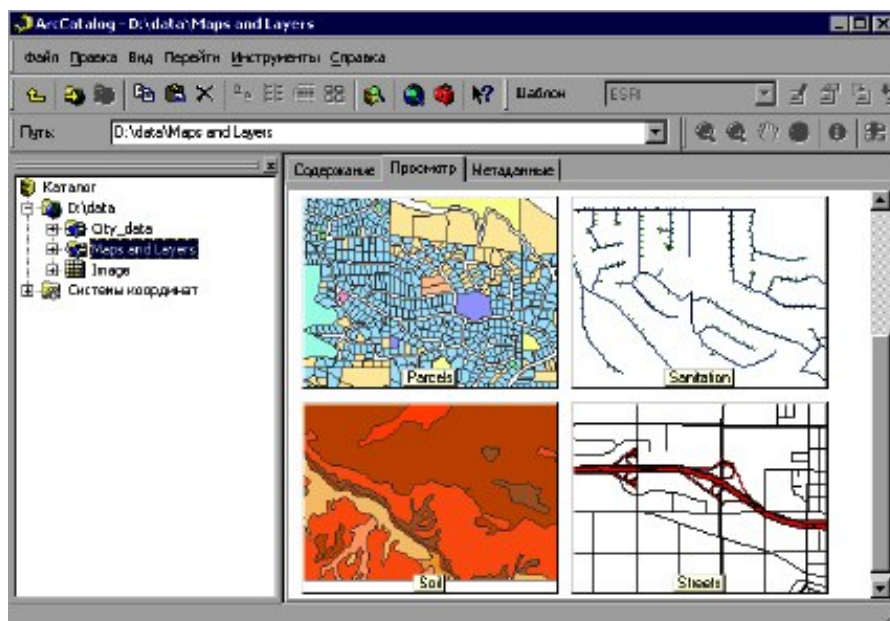


Рисунок 1

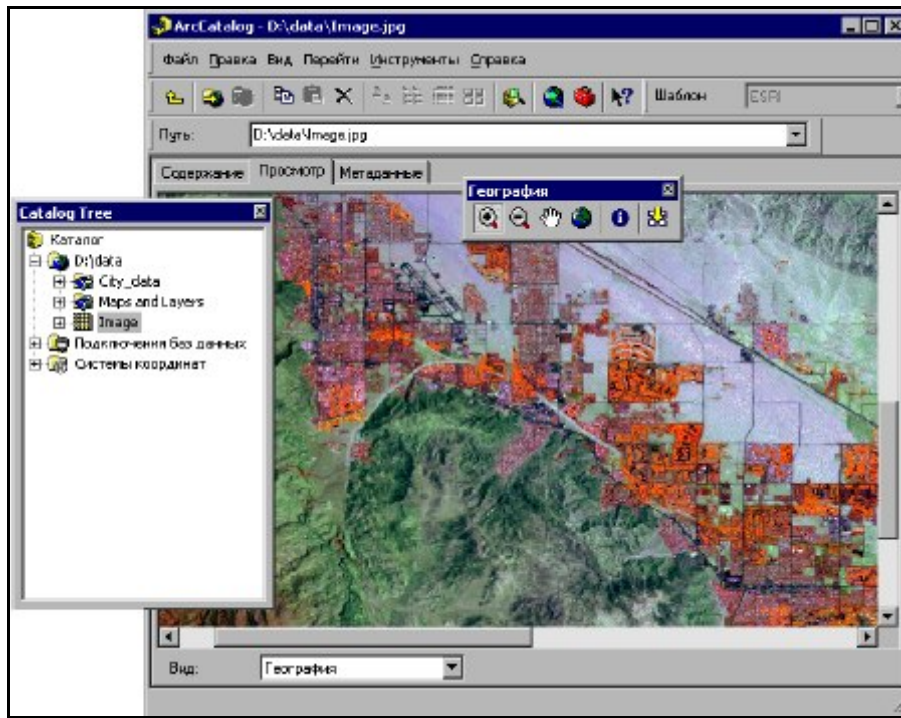


Рисунок 2

- Доступ і використання суспільно-географічної інформації в програмному забезпеченні *ArcCatalog* - не є складною процедурою. Знайшовши необхідні дані, додайте їх до карти, використовуючи інший *ArcGIS*-модуль - *ArcMap*, або проаналізуйте їх за допомогою інструментів ще одного модулю - *ArcToolbox*.

- Після вивчення вмісту джерела даних і його *метаданих*, можна змінити це джерело. Користувач може управляти структурою джерела суспільно-географічних даних, використовуючи діалогове вікно *Властивості*. Наприклад, в діалозі *Властивості* можна змінити систему координат шейп-файлу, побудувати топологію *покриття* (окрема файлова сутність, яка пояснюється у третьому питанні лекції) або додати атрибут до таблиці. Користувач може також створити *клас відносин*, визначаючий відносини між просторовими об'єктами покриття і атрибутами в таблицях *INFO* (рис. 3).

- Каталог значно полегшує задачу організації даних користувача. Можна видалити покриття натисненням кнопки *Delete*, перейменувати шейп-файли і копіювати таблиці з однієї БГД в іншу, точно також як би було необхідно перейменувати і копіювати файли в диспетчері *Windows Explorer*. *ArcCatalog* дозволить Користувачу легко побудувати єдину бібліотеку на основі його просторових даних, доступну, наприклад, по корпоративній мережі.

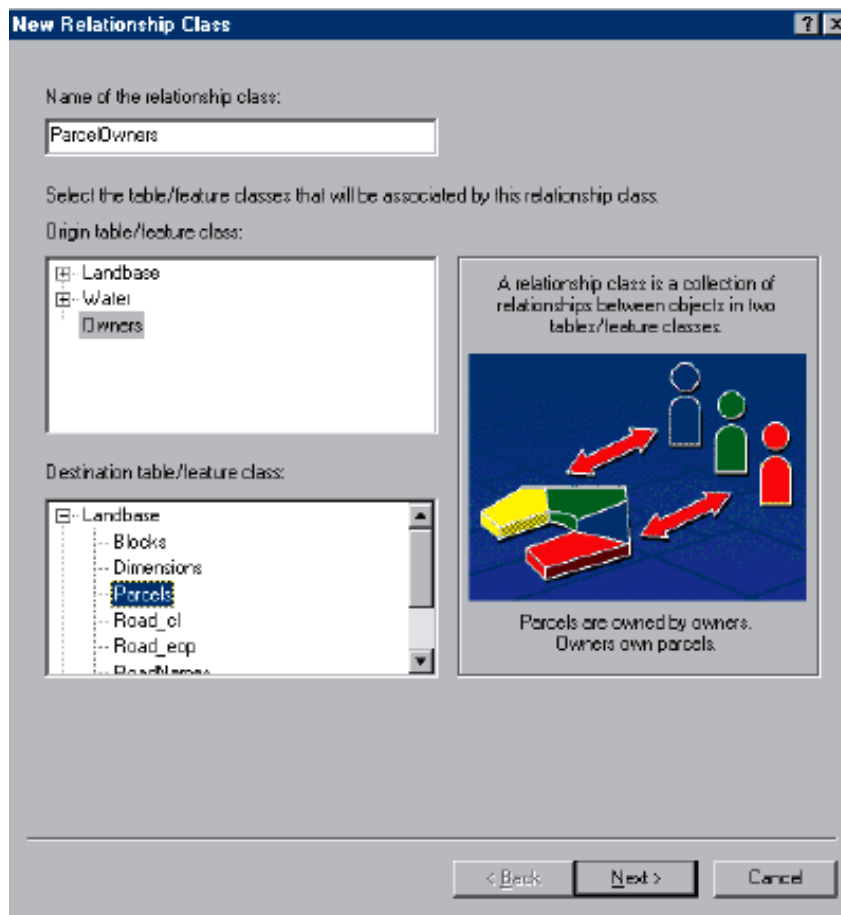


Рисунок 3

Питання щодо першого розділу лекції

1. Що таке Каталог географічних даних, і що можна робити через відповідне програмне забезпечення?
2. Які *ArcGIS*-модулі використовуються разом із *ArcCatalog*?
3. Що можна робити через діалогове вікно *Властивості*?
4. Яким чином можна управляти структурою джерела суспільно-географічних даних?

2. *Що таке База Геоданих?* Бази геоданих - це *реляційні* БД, що містять географічну інформацію, зокрема – суспільно-географічну. БГД містять класи просторових об'єктів і таблиці. Класи просторових об'єктів можуть бути зібрані в *набір класів*, але можуть існувати і окремо усередині БГД.

- Класи просторових об'єктів зберігають географічні об'єкти, що подаються за допомогою *точок, ліній, полігонів, анотацій, об'єктів-розмірів, складових об'єктів* та *атрибутивних характеристик об'єктів*. Всі класи об'єктів у відповідному наборі класів мають *загальну систему координат*. Таблиці можуть містити додат-

- Багато об'єктів в базі геоданих можуть бути зв'язано друг з другом. Наприклад, таблиці, які містять адреси клієнтів і інформацію про оплату рахунків є зв'язаними, так само як зв'язуються класи об'єктів адміністративних областей і районів. Щоб явно визначити відносини між об'єктами бази геоданих, користувач повинен створити *клас відносин*. Відносини дозволяють використовувати атрибути, що зберігаються в зв'язаному об'єкті, для відображення, надписування або запитів до класу просторових об'єктів. Таким чином, бази геоданих використовуються для управління і збереження колекцій суспільно-географічної інформації різних типів (рис. 4).

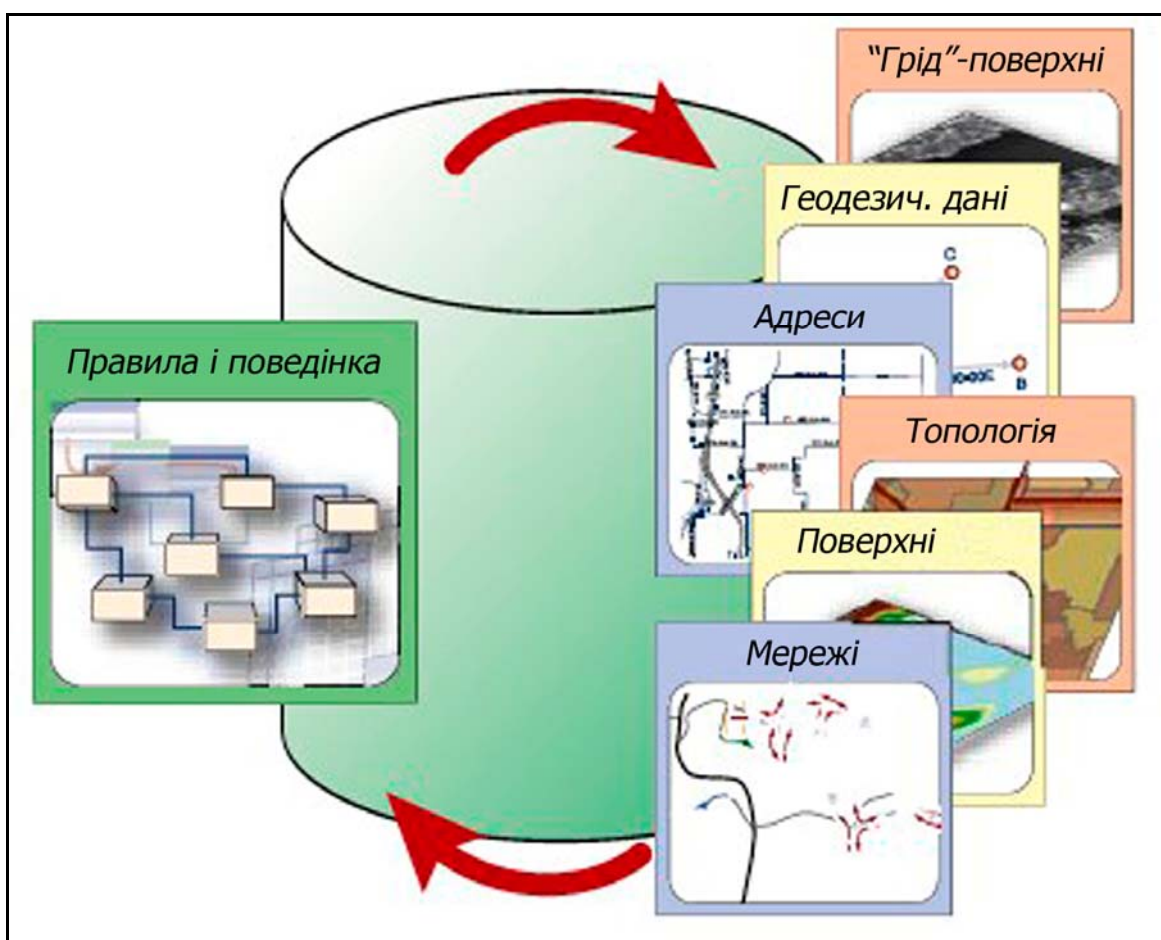


Рисунок 4

- Класи просторових об'єктів в наборі класів можуть бути організовані в *геометричну мережу*. Ця мережа об'єднує лінійні і точкові класи об'єктів для моделювання лінійно-орієнтованих мереж, наприклад, інженерних мереж, і підтримує топологічні відносини між класами просторових об'єктів мережі. *Топологія* - це набір взаємостосунків просторових об'єктів одного або декількох класів ГІС-

Питання щодо другого розділу лекції

5. Дайте стислу характеристику модельної сутності *База Геоданих*.
6. Що таке клас просторових об'єктів?
7. Що таке клас відносин?
8. Узагальнено накресліть структуру управління і збереження колекцій суспільно-географічної інформації різних типів, яку впроваджує БГД.
9. Що таке геометрична мережа?
10. Що таке топологія?

3. Ключові концепції Баз Геоданих. Покриття і бази геоданих. Архітектура БГД ґрунтується на декількох простих, але важливих принципах побудови звичайних баз даних.

- Система управління базами даних (СУБД) пропонує просту формальну модель даних для зберігання і роботи з інформацією в таблицях. Користувачі вважають СУБД відкритою за своєю суттю, оскільки простота і гнучкість загальної реляційної моделі даних дозволяє підтримувати широкий спектр застосувань.

- СУБД заснована на ряді наступних ключових принципів:

- Дані організовуються в таблиці.
- У таблицях є рядка.
- Всі рядки таблиці мають однаковий набір стовпців (колонок).
- Кожний стовець містить інформацію певного типу: цілі числа, десяткові числа, текст, дата і т.д.

- Функції управління географічними наборами даних розподіляються між програмним забезпеченням ГІС і системами управління реляційними базами даних (СУРБД). Деякі положення управління географічними наборами даних, а саме накопичення інформації на диску, визначення типів атрибутів, виконання асоціативних запитів і розраховані на багато користувачів транзакції передаються СУБД. ГІС-застосування відповідають за визначення схеми конкретної СУБД, що використовується для представлення різних географічних наборів даних, і за логіку доменів, що підтримує цілісність даних і обробку записів.

- Формат даних *Покриття (Coverage – англ.)*, який, хоча застосовується і зараз, переважно використовувався в перших версіях *ArcGIS*, є прообразом сучасних БГД.

- Покриття - це геореляційна модель даних, що зберігає векторні дані. Покриття містить як просторову прив'язку (місцеположення), так і атрибутивні (характеристичні) дані щодо об'єктів.

- Покриття, як і БГД, використовують набір класів просторових об'єктів для подання об'єктів. Кожний клас просторових об'єктів зберігає набір точок, ліній (дуг), полігонів або анотацій (тексту). Покриття, як і БГД, володіють топологією, яка визначає відносини між об'єктами.

- Для визначення просторових об'єктів в покритті, як правило, потрібне більше одного класу об'єктів. Наприклад, в покритті, що представляє просторові об'єкти полігонів, існують класи як ліній, так і полігонів. Об'єкти полігонів також мають точки підписів, які відображаються як окремий клас просторових об'єктів.

- Біля кожного покриття є клас просторових об'єктів, що містить точки *реперів*, які подають відомі реальні географічні координати. Ці точки допомагають визначити *географічний екстент* покриття; вони не є ніякими фактичними точками даних в покритті.

- На ілюстрації нижче подаються загальні класи просторових об'єктів у файлі формату покриття (рис. 5). Інші класи просторових об'єктів Покриття: *секція, маршрут, регіон і зв'язок*.

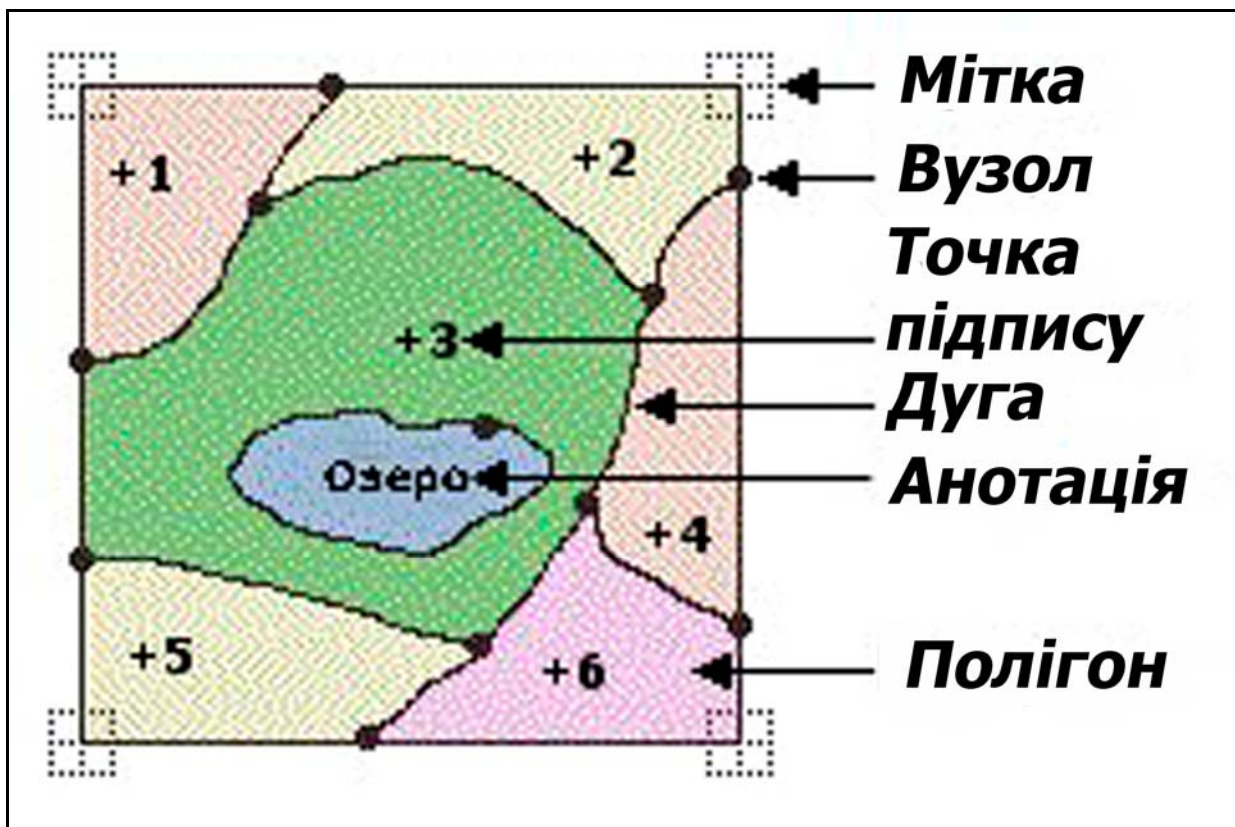


Рисунок 5

Питання щодо третього розділу лекції

11. Назвіть ключові концепції *База Геоданих*.
12. Між яким програмним забезпеченням розподіляються функції управління географічними наборами даних?
13. Охарактеризуйте особливості формату даних *покриття* (*coverage* – англ.).
14. Узагальнено накресліть структуру загальних класів просторових об'єктів, яку впроваджує формат покриття.

Лекція 2. База геоданих, геообробка і геовізуалізація. Каталог даних для БГД (2 години)

1. База геоданих, геообробка і геовізуалізація.
2. Три методи побудови бази геоданих
3. Каталог даних для бази геоданих.
 - 3.1. Шейп-файли, таблиці *dBase* і текстові файли.
 - 3.2. Покриття і таблиці *INFO*.
 - 3.3. Растрові дані.
 - 3.4. Набори даних *TIN*.
 - 3.5. Креслення САПР.
 - 3.6. Векторні дані *VPF*.
 - 3.7. Дані *SDC*.
 - 3.8. Документи *XML*.
 - 3.9. Локатори адрес.

1. *База геоданих, геообробка і геовізуалізація*. Сучасна концепція розвитку ГІС-платформ, яка впроваджується світовим монополістом – компанією ESRI – передбачає три головні складові функціональності, що має підтримувати єдина платформа або окремі ГІС-засоби: *база геоданих, геообробку та геовізуалізацію*. БГД необхідна ГІС-користувачу не сама по собі, а як невід'ємна складова єдиного технологічно-функціонального ланцюга разом з геообробкою та геовізуалізацією.

- Геоінформаційна система – це комплекс засобів для управління геоданими, їх аналізу і подальшого відображення. Релевантна географічна інформація зазвичай подається у вигляді серій наборів геоданих, які моделюють географічне

- Три складові ГІС-функціональності подаються на наступній ілюстрації (рис. 1):

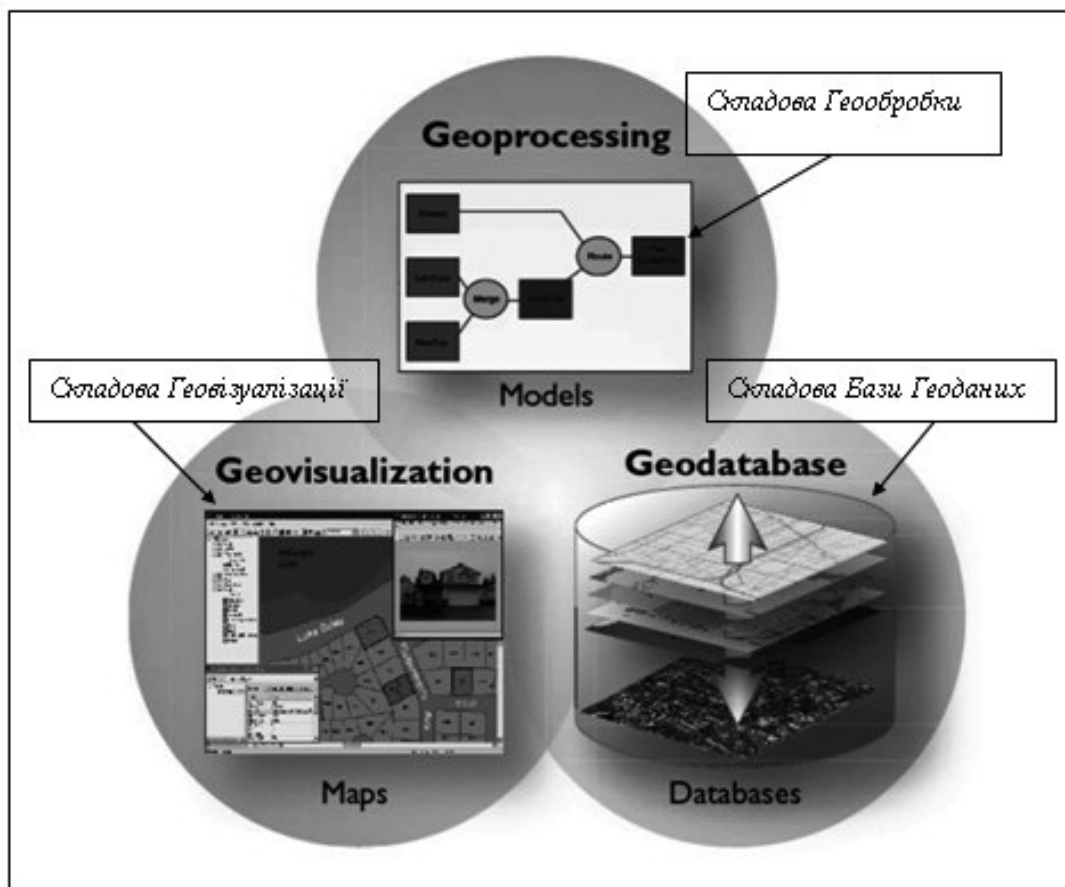


Рисунок 1

- *Складова Бази Геоданих*: у вказаному аспекті - це складова функціональності ГІС , просторова база даних, що містить набори даних, які надають географічну інформацію в контексті загальної моделі даних ГІС (векторні об'єкти, растри, топологія, різні мережі тощо).

- Є майже загальноприйнятою є думка, що БГД – найоптимальніше сучасн.е рішення для збереження географічної інформації. у чому полягають переваги бази геоданих? За загальною думкою вони вважаються такими:

- ✓ одне середовище для класів просторових об'єктів, наборів растрових даних та таблиць;
- ✓ імпорт та експорт багатьох інших ГІС-форматів;
- ✓ дозволяє динамічно моделювати просторові та атрибутивні відношення між об'єктами;

✓ масштабованість (підтримка корпоративного використання і робочих процесів; використовується у відомих СУБД: *Oracle, IBM DB2, Microsoft SQL Server*).

- *Складова Геообробки*: складова функціональності ГІС, що є набором інструментів, які використовуються для отримання, зокрема, нових наборів суспільно-географічних даних із існуючих наборів даних. Функції *обробки просторових даних (геообробки)* витягають інформацію з існуючих наборів даних, застосовують до них аналітичні функції та записують отримані результати в нові похідні набори даних.

- *Складова Геовізуалізації*: складова функціональності ГІС, яка є набором інтелектуальних карт та інших видів, що демонструють просторові об'єкти і стосунки між цими об'єктами на земній поверхні. Можуть бути побудовані різні види комп'ютерних карт, і вони мають використовуватися як «вікна у базу даних» для підтримки запитів, аналізу і редагування інформації.

- У програмному забезпеченні компанії *ESRI*, ГІС-платформі *ArcGIS*, ці три види ГІС-функціональності представлені модулем *ArcCatalog* (ГІС як колекція наборів геоданих), модулем *ArcMap* (ГІС як інтелектуальний картографічний вид) і модулем *ArcToolBox* (ГІС як набір інструментів для обробки просторових даних). Усі ці модулі є невід'ємними складовими повноформатної ГІС-платформи і більшою чи меншою мірою використовуються в усіх ГІС-застосуваннях.

- *Геообробка* – це різноманітна обробка географічної інформації, одна з основних функцій ГІС-платформи. Цей набір процедур надає можливість створення нової інформації шляхом виконання операцій з первинними даними. Будь-яка зміна або витягання інформації, яке виконує користувач ГІС при роботі з його даними, передбачає саме рішення завдань геообробки. Це може бути, наприклад, завдання конвертації геоданих в інший формат, або схоже завдання може полягати в послідовному виконанні декількох операцій, таких, як вирізування (*clip* – англ.), вибірка (*select* – англ.) і подальший перетин (*intersect* – англ.) наборів даних.

- Можливість автоматизації та повторного виконання певних робочих процесів є дуже сильною стороною повноформатної ГІС-платформи. Така можливість широко застосовується в численних ГІС-застосуваннях і сценаріях роботи з даними.

- Механізм, що використовується для побудови робочих потоків при геообробці, повинен виконувати низку команд у певній послідовності. Наприклад, користувачі повноформатної ГІС *ArcGIS* можуть створювати такі процеси графічно за допомогою інтерфейсу ПЗ *ModelBuilder*, яке ми вже згадували вище, ці користувачі також можуть написати скріпти за допомогою таких сучасних інструментів програмування, як *Python, VBScript* і *JavaScript*.

- Геообробка широко використовується на всіх етапах роботи із ГІС для автоматизації та компіляції даних, управління, аналізу і моделювання даних, а також для розвиненої комп'ютерної картографії
- При роботі з базами геоданих ми маємо сфокусуватися на інструментах і технологіях редагування. Програмне забезпечення *ArcMap* – це застосування ГІС-платформи *ArcGIS*, призначене для перегляду, аналізу і редагування даних ГІС, однак із цим застосуванням користувач має працювати лише за умови попереднього впровадження програмного забезпечення *ArcCatalog* при виконанні базових вправ побудови БГД.
- ПЗ *ArcMap* надає потужні інструменти для створення і редагування геометрії простих об'єктів після вибору певного типу БГД (файлова або персональна, остання створюється в переважній більшості випадків загальних ГІС-проектів) та створення структури та шаблону бази геоданих в *ArcCatalog* (рис.2):

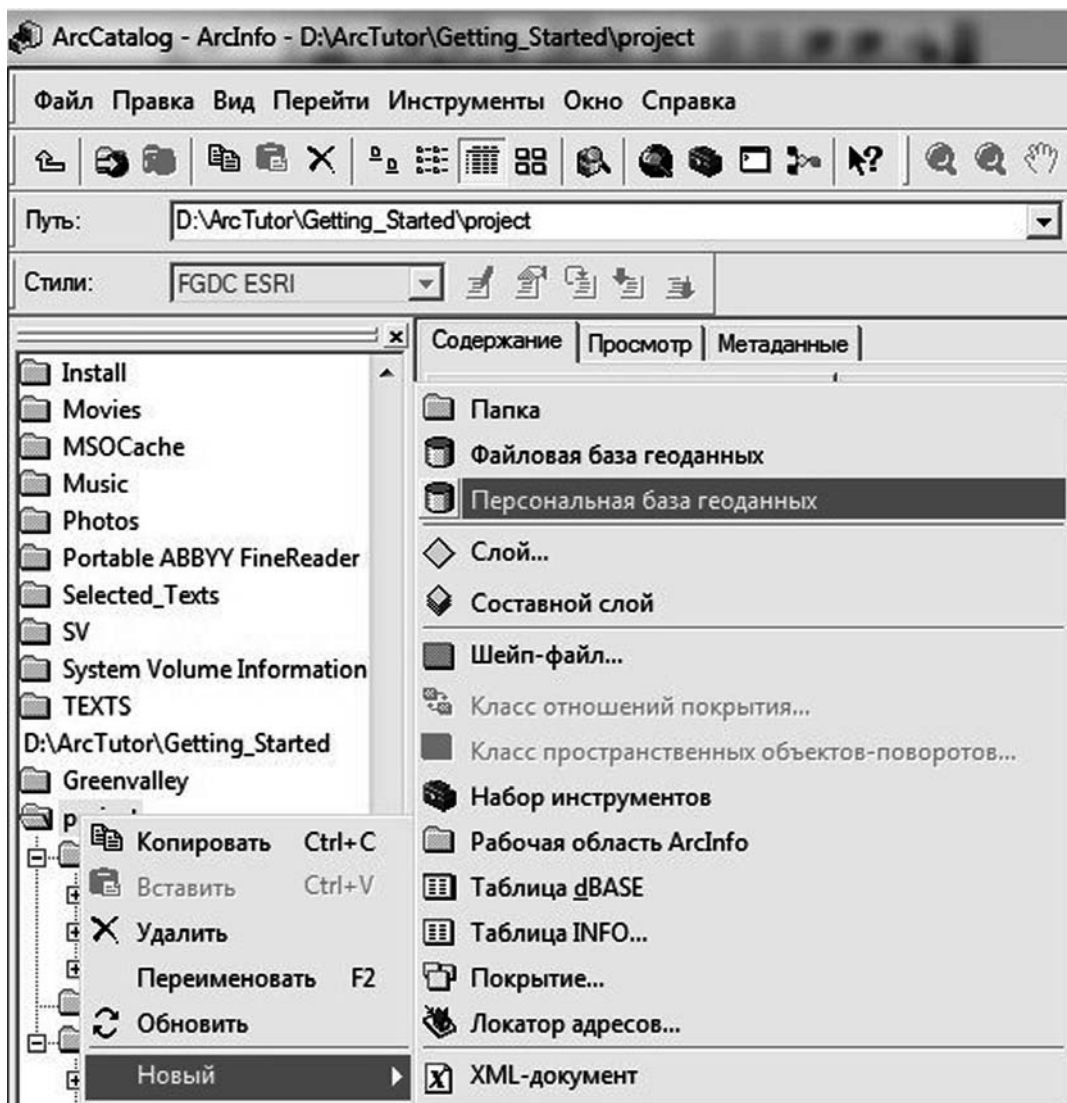


Рисунок 2

- *ArcMap* доповнюється інструментами для редагування об'єктів, що беруть участь в *геометричних мережах* і в *топології баз геоданих*. Також робочі місця у програмному забезпеченні *ArcEditor* і *ArcInfo* підвищують ефективність редагування в ПЗ *ArcMap*, надаючи можливості редагування об'єктів бази геоданих з використанням підтипів, значень за замовчанням, атрибутивних доменів і класів стосунків. Такі можливості ПЗ роблять редагування об'єктів та їхніх атрибутів легшим і зменшує вірогідність появи помилок в процесі роботи користувача ГІС. Правила *топології* і *правила зв'язності мереж* допомагають підтримувати просторову цілісність даних ГІС.

- За допомогою ПЗ *ArcCatalog* користувач ГІС завантажуватимете дані у базу геоданих і додаватимете певну *поведінку* до об'єктів бази. Взагалі *ArcCatalog* – це одне із застосувань *ArcGIS*, призначене для перегляду, збереження, організації і поширення даних.

- На робочих місцях *ArcEditor* і *ArcInfo* в *ArcCatalog* користувач ГІС може додавати вказану вище поведінку до баз геоданих, щоб моделювати його дані якнайкраще і забезпечувати швидке та безпомилкове редагування просторових об'єктів. У ПЗ *ArcCatalog* можна створити *різні типи поведінки* шляхом визначення підтипів, значень за замовчанням, атрибутивних доменів, класів стосунків, топологій і правил зв'язності мереж. Підтипи дозволяють об'єднувати такі об'єкти в групи усередині класу просторових об'єктів. Наприклад, в класі доріг можуть бути виділені підтипи ґрунтових доріг, доріг з покриттям і швидкісних трас..

- Перш за все, така складова ГІС-функціональності, як *геовізуалізація*, передбачає роботу з картами та іншими видами подання географічної інформації. Такими видами є інтерактивні карти, так звані «3D сцени», підсумкові діаграми, таблиці, подання з показниками часу або зі схематичними видами мережних відносин.

- Геінформаційні системи містять в собі інтерактивні карти та інші види, що оперують наборами географічних даних. ГІС-карти є потужним модельним образом для визначення і стандартизації методів, якими користувачі ГІС-модулів та платформ використовують географічну інформацію і взаємодіють із нею. Інтерактивні карти відіграють роль основного користувацького інтерфейсу для більшості ГІС-застосувань. Такі візуалізації доступні на багатьох рівнях: від карт для бездротових мобільних пристроїв до WEB-карт у браузерях і карт у потужних настільних ГІС-застосуваннях.

Питання до першого розділу лекції

1. Які три складові ГІС-функціональності існують?

2. Дайте визначення ГІС в аспекті цих трьох складових її функціональності.
3. Охарактеризуйте таку складову ГІС функціональності, як база геоданих.
4. Охарактеризуйте таку складову ГІС функціональності, як геообробка.
5. Охарактеризуйте таку складову ГІС функціональності, як база геовізуалізація.
6. Яку роль відіграє в аспекті загальної ГІС-функціональності програмне забезпечення *ArcCatalog*, з одного боку, і *ArcMap*, з іншого.

2. Три методи побудови бази геоданих. Існують три методи побудови нової бази геоданих (рис. 3):

- Створення схеми в *ArcCatalog*;
- Імпорт існуючих даних;
- Застосування *Case*-інструментів.

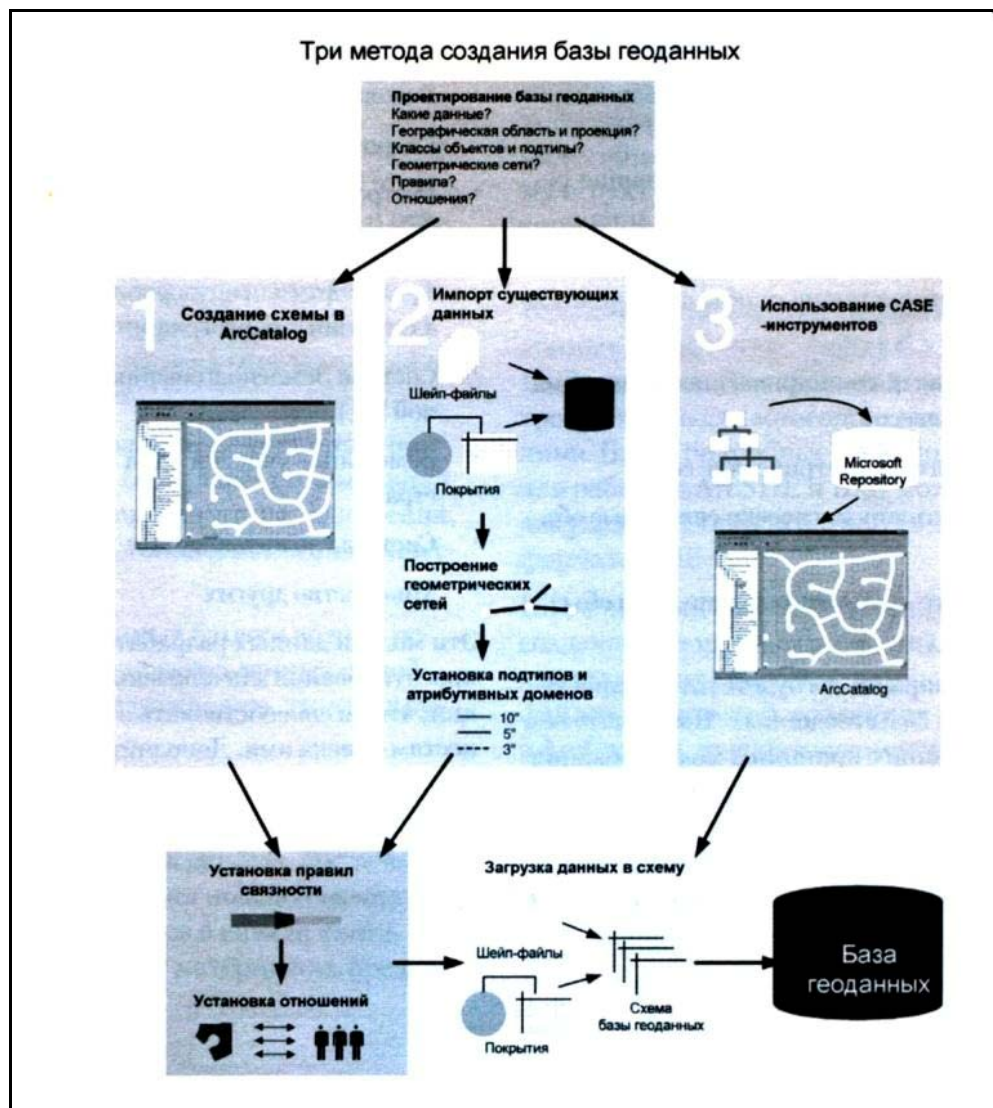


Рисунок 3 (М. Зейлер, 2004)

- Вибір певного з методів залежить від того, що є джерелом даних для БГД, чи потрібно створювати призначені для користувача ГІС типи об'єктів, чи є вже якийсь прототип або БГД створюється з нуля. На практиці частіше за все використовується певна комбінація всіх або декількох з описаних методів.

- Певний метод створення БГД обумовлює такий характер її наповнення. Наприклад, при застосуванні першого методу (*Створення схеми в ArcCatalog*) кожний підтип класу доріг матиме свої значення за замовчанням для атрибутів обмеження швидкості та свої правила з'єднання доріг.

- Домени кодованих значень і діапазонів мають запобігати виникненню помилок при введенні даних. Класи просторових відносин будуть полегшувати доступ до атрибутів зв'язаних об'єктів і таблиць та допомагають підтримувати цілісність даних на рівні так званих *посилань*.

- Класи складних просторових відносин і передача повідомлень усередині БГД дозволяють автоматично оновлювати зв'язані об'єкти при зміні одного з них. Наприклад, коли користувач ГІС змінює ім'я об'єкта або переміщує його, пов'язана з ним анотація буде автоматично змінена, щоб відбити зміну імені або місцеположення. Якщо ж певний ГІС-об'єкт створюється або видаляється, логічно пов'язаний з ним об'єкт буде відповідно автоматично створений або видалений.

- Комбінована побудова БГД застосовується в такій предметній галузі, як *Аналіз інженерних мереж*, що є окремими випадком предметного розділу баз геоданих *Геометрична мережа*.

- ГІС-користувач може створювати інженерні мережі для моделювання мереж потоків, трубопроводів або дротів, щоб забезпечити можливість трасування і аналізу мережних об'єктів. Можливо визначити правила зв'язності, які визначатимуть з'єднання різних компонентів мережі, а також задаватимуть, в яких випадках мережні об'єкти, наприклад, комунікаційні дроти фізично розбиватимуться в місцях приєднання до них інших об'єктів.

Питання до другого розділу лекції

7. Назвіть і коротко охарактеризуйте три методи побудови баз геоданих.
8. У яких випадках використовується певний метод або їх комбінація?
9. Що дозволяють робити класи складних просторових відносин і передача повідомлень усередині БГД?

3. Каталог первинних даних для бази геоданих. У першій лекції пояснювалося, що таке Каталог суспільно-географічних даних. Зараз ми безпосередньо ознайомлюємося з його змістом, як змістом первинного джерела даних, з яких будується БГД для подальших геообробки і геовізуалізації.

- Каталог є місцем, де користувач може зібрати підключення до всіх даних, з якими ви працюєте. Вибираючи підключення, користувач дістає можливість доступу до даних, на які воно вказує. Підключення може посилатися на теки на локальному диску, базу даних в мережі або *ArcGIS*-сервер. Разом всі підключення утворюють каталог географічних джерел даних.

- Тека може містити шейп-файли, які зберігають географічні об'єкти і їх атрибути. Географічні об'єкти в шейп-файлі можуть бути представлені точками, лініями і полігонами. В теці можуть також знаходитися *таблиці dBASE*, які містять додаткові атрибути, які можна пов'язати з просторовими об'єктами шейп-файлу.

- Всі файли, що мають розширення *.txt*, *.asc*, *.csv* або *.tab*, за умовчанням відображаються в *ArcCatalog* як *текстові файли*. Проте в діалоговому вікні *Опції* ви можете визначити, які з цих типів файлів слід відображати як текстові файли, а які не відображати в Каталозі взагалі.

- Для подання просторових об'єктів *покриття* використовують набори *класів просторових об'єктів*. Кожний клас містить набір точок, ліній (дуг), полігонів або анотацій (тексту).

- Класи просторових об'єктів можуть мати *топологію*, яка визначає просторові відносини між об'єктами. Для представлення об'єктів часто потрібне більше одного класу просторових об'єктів. Наприклад, як лінійний, так і полігональний класи об'єктів присутні в покритті, спільно описуючи полігональні об'єкти. Крім того, полігональні об'єкти мають *точки міток*, які зберігаються в окремому класі просторових об'єктів. Кожне покриття має свій в розпорядженні клас об'єктів, що містить контрольні точки (тики), які подають відомі реальні координати на земній поверхні.

- Атрибути об'єктів зберігаються в таблицях *INFO*, окремо для кожного класу просторових об'єктів покриття. Інші атрибути можуть зберігатися в таблицях *INFO*, або в таблицях реляційних систем управління базами даних, і потім з'єднуватися з об'єктами за допомогою *класу відносин*.

- *Каталоги растрів* містять або посилаються на багато зв'язаних растрів, які можуть бути представлені в різних форматах і з різною дозвільною здатністю. В БГД растровий каталог зберігає і управляє всіма своїми растровими даними; в БГД може зберігатися докладна атрибутивна інформація і метадані, що описують кожний растр в каталозі растру. Такі каталоги растрів позначаються в БГД спеціальним значком.

- Також каталоги растрових даних можуть бути представлені за допомогою таблиць, що містять посилання на набори растрових даних, що зберігаються в різних місцях локального диску або серверу. *ArcCatalog* показує такі каталоги у вигляді таблиць.

- Набори даних *TIN* (триангуляційні нерегулярні мережі) можуть використовуватися для відображення і аналізу поверхонь. Вони складаються з нерегулярно розташованих точок, координати x, y яких описують місцеположення цих точок, а значення координати z описує характеристики поверхні в кожній точці. Поверхня може подавати звичайний рельєф, опади або температуру. Точки з'єднуються в *трикутники* за допомогою *ребер*. Результуюча мозаїка, що складається з трикутників, формує багатогранну безперервну поверхню, в якій кожний трикутник-грань має свій похил і експозицію. Структурні елементи Каталогу, які подають дані *TIN*, відображаються на наступній ілюстрації (рис. 4).

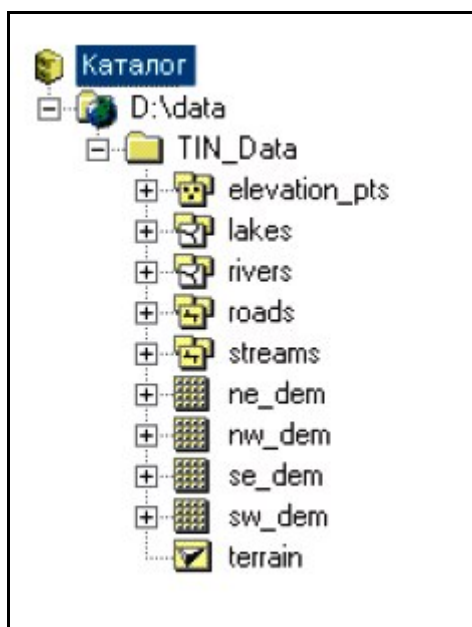


Рисунок 4

- У *ArcCatalog* користувач може напряму звертатися до *креслень САПР* (Системи автоматизованого проектування). Креслення САПР звичайно мають безліч шарів, кожний з яких представляє певний тип географічного об'єкту. Наприклад, креслення може мати окремі лінійні шари для вулиць, водних артерій і меж земельних ділянок.

- Інші шари креслення можуть представляти географічні об'єкти точками або полігонами, або містити анотації для надписування об'єктів. Кожному кресленню САПР на диску в дереві Каталогу відповідають два елементи: набір даних САПР і креслення САПР (рис. 5).

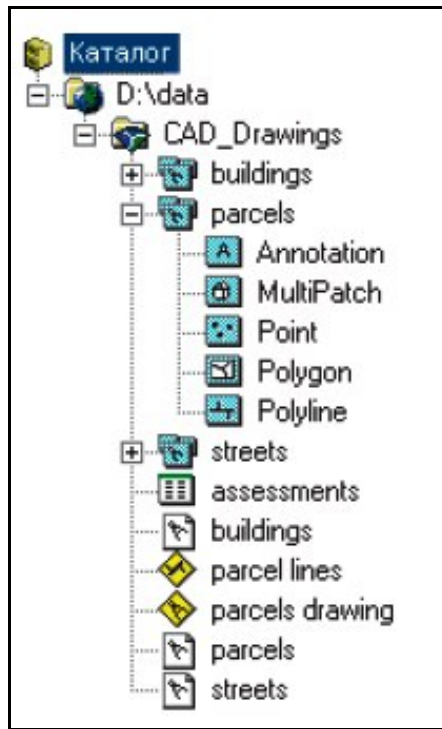


Рисунок 5

- *Набір даних САПР* містить точкові, лінійні, полігональні класи просторових об'єктів, а також класи анотацій і класи просторових об'єктів *мульти-патч*. Лінійний клас просторових об'єктів може представляти всі лінійні об'єкти шарів креслення, а також їх атрибути. Додаткові атрибути просторових об'єктів можуть бути збережені в окремих таблицях.

- Клас просторових об'єктів *VPF* – це набір просторових об'єктів (примітивів) *з однаковими атрибутами*. Кожний клас просторових об'єктів *містить* точки (вузли), лінії (ребра), полігони (грані) або об'єкти анотацій, а також зв'язану з об'єктами таблицю атрибутів.

- Класи просторових об'єктів усередині покриття подають різні типи об'єктів. Наприклад, покриття *Гідрографія* може містити класи просторових об'єктів, що представляють греблі, канали, річки і озера. Об'єкти покриття відображаються безперервними, хоча насправді вони можуть бути розділеними. Вони також повинні бути зв'язані між собою відповідно до певної топології покриття. В покриттях *VPF* існує чотири рівні топології (0, 1, 2 і 3). В покриттях рівня 0 немає топологічною інформації. Покриття рівня 3 мають повну полігональну топологію.

- Програмне забезпечення *ArcCatalog* надає право читання даних в форматі *Smart Data Compression (SDC)* (рис. 6). Дані *SDC* – це зашифровані дані, які мають високий ступінь стиснення.

- Цей формат використовується ESRI для надання даних по Європі в додатковому модулі *StreetMap™ Europe*.

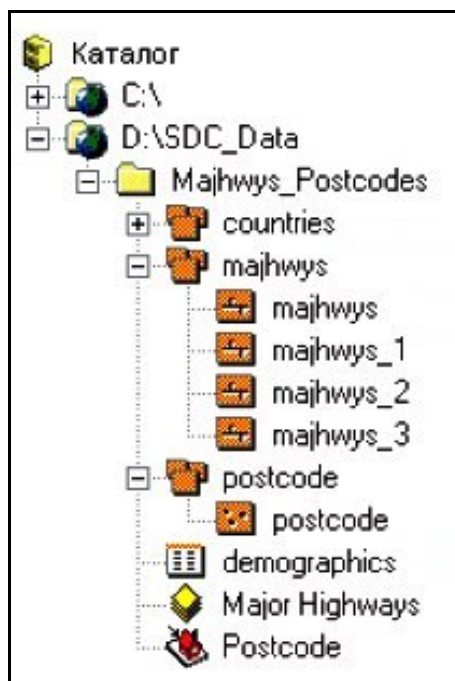


Рисунок 6

- Набори просторових даних *SDC* – це таблиці атрибутів, один або декілька, що містять, стовпців *Shape* (форма). Кожний стовпець *Shape* містить різні подання того ж самого просторового об'єкту.

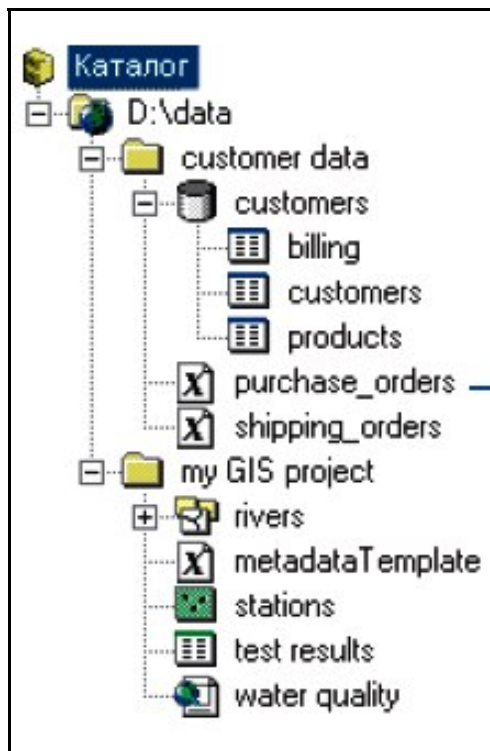
- В Каталогі користувач може побачити один клас просторових об'єктів *SDC* для кожного стовпця *Shape*. Всі класи просторових об'єктів в наборі просторових даних матимуть один і той же тип об'єктів, точок, ліній або полігонів і той же самий набір атрибутів. Таблиця *SDC* не містить стовпців *Shape*.

- Мова *XML* (*Extensible markup language* – англ.) (рис. 7) подібна мові *Hypertext markup language* (*HTML*). *HTML* визначає як дані, так і їх подання.

- Файли *XML* містять тільки дані, інформація про представлення цих даних бережеться в окремих файлах – *шаблонах стилів*. У файлах *HTML* містяться як текст, так і *теги*, що вказують програмам подання *Web*-сторінок як відображати дані: наприклад, **24** відобразить текст “24” жирним шрифтом.

- *Локатори адрес* дозволяють конвертувати текстові описи місцеположень в географічні об'єкти (рис. 8). Різні стилі локаторів дозволяють створювати просторові об'єкти з описів різних типів.

- Наприклад, адреси в таблиці можуть містити або не містити інформацію про поштовий індекс. Інший тип локатора може допомогти визначити зону місцезнаходження об'єкту за телефонним кодом. Локатори адрес використовують *дані посилань* для пошуку місцеположень.



Документи XML, що зберігаються окремо можуть містити метадані, які створені поза середовища ArcCatalog

Рисунок 7

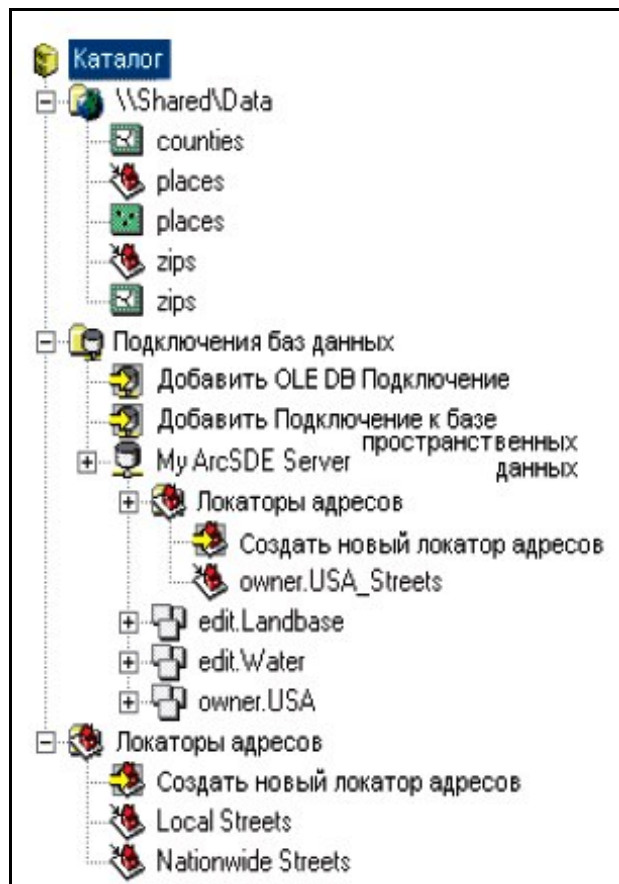


Рисунок 8

- Дані посилань локатора можуть бути шейп-файлом, що містить центральні лінії вулиць з інформацією про діапазони адрес на кожній ділянці вулиці. Використовуючи їх, користувач може взяти таблицю, яка містить адреси клієнтів і створити точковий клас просторових об'єктів, що подає розташування клієнтів даного бізнесу на певній території.
- Щоб провести *геокодування* таблиці адрес, треба клікнути на таблицю правою кнопкою миші і вибрати відповідний пункт в *контекстному меню*.

Питання до третього розділу лекції

10. Охарактеризуйте Каталог первинних даних для БГД..
11. Яким чином всі файли, що мають розширення *.txt*, *.asc*, *.csv* або *.tab* за замовченням відображаються в *ArcCatalog*?
12. Що використовують для подання просторових об'єктів *покриття*?
13. В таблицях якого формату зберігаються атрибути просторових об'єктів?
14. Охарактеризуйте зміст *каталогів растрів*. Яким чином їх показує *ArcCatalog*?
15. Охарактеризуйте набори даних *TIN*.
16. Що подають в Каталозі *креслення САІР*?
17. Що таке клас просторових об'єктів *VPF*?
18. Охарактеризуйте дані формату *SDC*.
19. Навіщо у БГД використовуються файли *XML*, які зберігаються в Каталозі?
20. Що таке *локатори адрес*?
21. Накресліть узагальнено Дерево базових форматів даних, що зберігаються в Каталозі.

Александр