

Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО–ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

О.М. Ковальова

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання практичних робіт з дисципліни
“ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЕКОЛОГІЇ”
для студентів денної форми навчання зі спеціальності
101 “Екологія”

Затверджено методичною
Радою університету,
Протокол № від

Харків 2018

Міністерство освіти і науки України
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО–ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

До друку і в світ дозволяю:

Перший заступник ректора

Гладкий І.П.

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни
“Геоінформаційні системи в екології”

Усі цитати, цифровий,
фактичний матеріал,
бібліографічні
відомості перевірені,
напис одиниць
відповідає стандартам.

Затверджено методичною
радою університету,
протокол №
від _____ 2018 р.

Укладач:

О.М. Ковальова

Відповідальний за випуск

Н.В. Внукова

Харків 2018

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Курс "Геоінформаційні системи в екології" викладається для студентів за напрямом підготовки 101 "Екологія". Навчальна програма дисципліни передбачає проведення циклу лекцій та практичних занять.

Вивчення курсу базується на знаннях, отриманих студентами раніше в рамках загально-технічних і спеціальних дисциплін, що вивчаються на молодших курсах. При цьому передбачається, що у відповідності з навчальним планом підготовки магістрів студенти мають певну підготовку з комп'ютерних дисциплін.

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни "Геоінформаційні системи в екології" містять 8 практичних робіт з вивчення на практиці програмного продукту американської компанії ESRI (Environmental Systems Research Institute – Інститут дослідження систем навколишнього середовища) – географічної інформаційної системи ArcView GIS v.3.x. і включають теоретичні матеріали, практичні завдання і контрольні питання.

Мета практичних робіт – навчити студентів працювати з проектами та базовими компонентами ArcView GIS – видами, таблицями, діаграмами, макетами та роботі з просторовими даними; реалізовувати запити даних, управляти табличними даними, виконувати аналіз просторових відносин, створювати власні дані, створювати презентації інформації.

Ці методичні вказівки забезпечують студентів учбово-методичним і довідковим матеріалом для самостійних, аудиторних і практичних занять на ПЕОМ з дисципліни "Інформаційні технології в екології".

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

Створення Карти світу у геоінформаційній системі ArcView GIS v.3.x.

Мета:

Навчитися:

- ◆ створювати новий проект;
- ◆ вибирати географічні об'єкти, що зображені на карті;
- ◆ збільшувати, зменшувати об'єкт, що Вас цікавить;
- ◆ підписувати об'єкти, що зображені на карті;
- ◆ друкувати карту з заголовком, легендою, масштабною лінійкою і стрілкою Півночі.

1) Створення проекту

Проект – це файл, в якому зберігається робота, що виконується за допомогою ArcView. Ім'я файлу проекту має розширення ***.арг**.

Основними елементами проекту ArcView є: **Види (Views)**; **Таблиці (Tables)**; **Діаграми (Charts)**; **Компоновки (Layouts)**; **Тексти програм (Scripts)**. Кожен з цих елементів виконує визначені функції і має власний набір меню, кнопок і інструментів. Над списком цих можливих елементів існує три кнопки: **Новий (New)**, **Відкрити (Open)** і **Друк (Print)**. Дві останні не активні, тому що проект новий і список елементів порожній.

Для створення нового проекту запустить ArcView. Виберіть в меню «Файл» «Новий проект» або в діалозі вибору виберіть пункт «Як новий проект». Після створення нового проекту вікно ArcView матиме наступний вигляд (рис. 1.1):

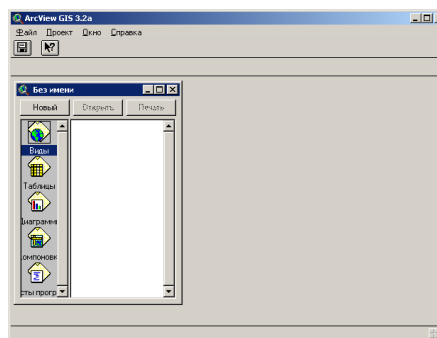


Рисунок 1.1 - Вигляд вікна ArcView

Вид – це інтерактивна карта, яка дозволяє відображувати, досліджувати, робити запити і аналізувати просторові дані в ArcView. Вид - це фактично набір тем або шарів. Кожен шар містить інформацію одного типу. Наприклад, одним шаром можуть бути кордони країн, іншим - дороги, третім шаром - річки.

Таблиця - дозволяє працювати в ArcView з даними з джерела табличних даних.

Діаграми - це спосіб візуального представлення даних таблиці.

Компоновка (макет) - це результуюча карта, яка виводиться на друк.

Тексти програм (скрипти) - компонент проекту ArcView, що містить код програм на Avenue. Призначені для завдань автоматизації, додавання нових можливості в Arcview і створеннях закінчених прикладних програм (додатків).

2) Інтерфейс користувача ArcView

В ArcView можна працювати одночасно з видами, таблицями, компоновками, діаграмами і скриптами лише в одному проекті.

Вікно проекту

Коли ви створюєте новий проект або відкриваєте той, що вже існує, вікно проекту з'являється у вікні ArcView. Тут знаходяться списки всіх компонентів проекту, і це дозволяє управляти ними. Двічі клацнувши на імені компонента, ви відкриєте його. Заголовок вікна проекту показує ім'я проекту.

Вікна Виду, таблиці, діаграми, компоновки і скрипта

При відкритті компонента проекту він відображується у власному вікні. У ArcView можна відкрити будь-яку кількість вікон, але лише одне з них буде активним - те вікно, з яким ви працюєте зараз. Щоб зробити вікно активним, просто клацніть усередині нього або на його заголовок. Всі відкриті вікна усередині вікна Arcview заносяться в список меню Вікно в панелі меню Arcview.

Інтерфейс користувача ArcView змінюється залежно від типу активного вікна.

Панель меню

Ця панель у верхній частині вікна ArcView містить спадаючі меню ArcView (рис. 1.2). Для вибору пункту із спадаючого меню можна використовувати мишку або відповідний набір клавіш

клавіатури. *Вміст панелі меню змінюється залежно від типу активного вікна.*

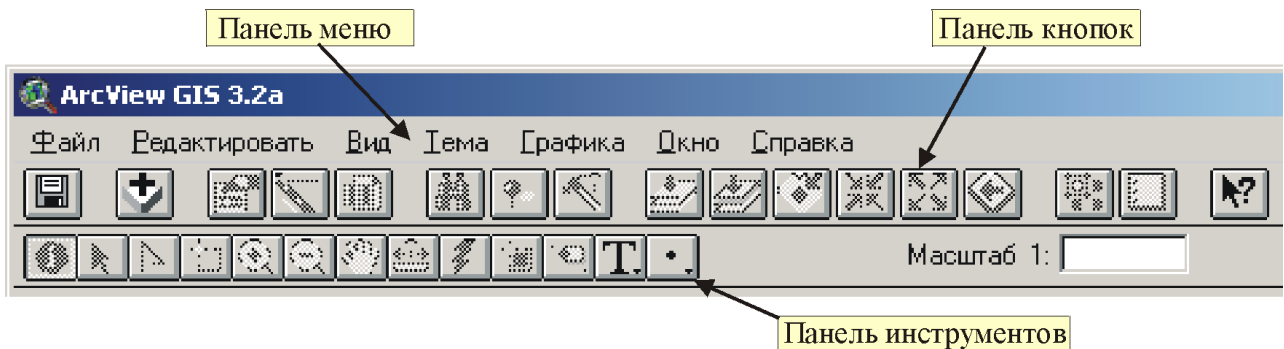




Рисунок 1.2 - Інтерфейс користувача ArcView



Панель кнопок

Панель розташована під панеллю меню у вікні ArcView, містить кнопки швидкого доступ до різних елементів управління (рис. 1.2). Клацніть на кнопку для їх вибору. *Вміст панелі кнопок змінюється залежно від типу активного вікна.*

Засоби **керування масштабом** містять такі терміни: **Zoom** – змінювати масштаб зображення; **Екстент** (протяжність) – безперервна область носія інформації. Кнопки засобу **керування масштабом** (зі стрілками) розташовані у правій половині ряду:


 – **Zoom to full Extent (Повний екстент)**. Масштабує зображення до повного простягання всіх тем у виді.

 – **Zoom to active themes (Екстент активної теми)**. Масштабує зображення до простягання активної теми.

 – **Zoom to selected (Екстент обраного об'єкта)** . Масштабує зображення до простягання обраних об'єктів в активній темі (темах).


 – **Zoom in (Збільшити до центра)**. Наближає до центра зображення.


 – **Zoom out (Зменшити від центра)**. Відсуває від центра зображення.


 – **Zoom to previous Extent (Попередній екстент)**. Повертає назад до попереднього простягання зображення.


Панель інструментів

Ця панель розташована під панеллю кнопок у вікні ArcView і містить різні інструменти (рис.1.2). Щоб вибрати інструмент потрібно клацнути на нього. Інструмент активний, поки ви не виберете інший. ***Вміст панелі інструментів змінюється залежно від типу активного вікна.***

Інструмент **Збільшити** . Для того, щоб збільшити зображення, розмістіть інструмент у визначеному місці виду і клацніть один раз, потім розтягніть рамку за допомогою інструмента до розміру збільшеної території.

Інструмент **Зменшити** . Те ж що і **Збільшити**, тільки зменшує зображення від точки, де Ви клацніть або від розміру розтягнутого Вами прямокутника.


Інструмент **Пересунути** . Переміщає обраний прямокутник або екран у будь-яку сторону мишею.

Інструмент **Мітка (Label)** . Підписує обраний об'єкт. Для підпису об'єкту натисніть на інструмент Мітка, клацніть на обраному для підпису об'єкті і він буде автоматично підписаний. Для підпису відразу всіх об'єктів скористайтеся головним меню: **Theme→Auto – label**. У діалоговому вікні, що відкрилося, необхідно вказати поле підпису об'єктів. Для видалення відразу всіх підписів скористайтеся командою меню: **Theme→Remove Labels**.

3) Робота з Видами

Щоб додати Новий вид до проекту необхідно клацнути на іконку «Види» і натиснути на кнопку «Новий», або двічі клацнути лівою кнопкою миші на іконці «Види». Вікно Нового виду, що відкриється, зазвичай називається «View1».

Тема - це набір просторових об'єктів у Виді

Для того, щоб додати тему до виду необхідно вибрати пункт меню «Вид → Додати тему...» або натиснути кнопку . Далі треба вказати місце розташування і вибрати теми, що цікавлять (файли з розширенням *.SHP). Для вибору відразу декількох тем потрібно, утримуючи клавішу SHIFT, клацати лівою кнопкою миші на необхідних файлах (темах) та натиснути «ОК».

4) Для створення компоновки необхідно вибрати в головному меню команду **View→Layout (Компоновка)**. У діалоговому вікні виберіть шаблон **Landscape**, тобто стандартний формат А4 в альбомній орієнтації, і натисніть **ОК**. Ви побачите компоновку, що зображує створену Вами карту, яку можете вивести на друк (**File→Print**), експортувати в інший графічний формат (**File→Export**) або зберегти для подальшого використання. За замовчуванням компоновці надається стандартне ім'я **Layout1**. **Перейменовується** компоновка за допомогою команди головного меню **Layout→Properties**. У вікні введення імені змінює назву компоновки.

Завдання до практичної роботи №1

Порядок виконання роботи

Частина I

1. Запустіть Arc View 3.x.
 2. У вікні запрошення ArcView, що відкрилося, виберіть опцію **Create a new ... as a blank project (Створити новий проект як порожній проект)**.
 3. Створіть новий вид для відображення карти світу.
 4. Додайте тему, що відображує карту світу. Для цього у вікні **Add Theme** виберіть тему **Country** за наступним шляхом;
D:\КОВАЛЁВА\ГІС\СН07\Country.
- Зверніть увагу на те, що файли, які доступні для вибору, мають розширення **.shp**, це так звані shape-файли, тобто файли з графічною інформацією.
5. Відредагуйте легенду.
За замовчанням встановлений тип легенди **Single Symbol**.
Для того, щоб у вікні Вашого виду (зліва) з'явився цілий список країн (**Легенда**) необхідно відредагувати легенду, а саме, у вікні **Theme→Edit Legend (Тема→Редагувати Легенду)** встановити для поля **Legend Type (Тип легенди)** значення **Unique Value (Унікальне значення)**, а для **Values Field (Поля значень)** значення **Name (Ім'я)**, і натиснути **Apply**.

У вікні Вашого виду з'явився цілий список країн, але як і раніше немає карти. Для відображення наявної інформації досить

«включити тему», тобто клацнути мишею на сірому квадратику, після чого там з'явиться галочка, а тема «включиться».

6. Перейменуйте отриманий вид через головне меню:

View→Properties. У вікні властивостей, що відкрилося, перераховані наступні властивості виду:

- Назва;
- Дата створення;
- Творець, і деякі інші.

У рядку редагування назви вставте назву "**Карта світу**" або "**Map of World**".

7. Так само надайте темі назву "**Країни**" через головне меню: **Theme→Properties.**

8. Приховайте легенду карти світу, тобто перелік країн.

9. Поекспериментуйте з кнопками й інструментами переміщення по карті.

Виконайте наступну вправу:

- За допомогою інструмента **Збільшити** розгляньте територію Європи.

- Поверніться до повного зображення.

- За допомогою кнопок із стрілками збільште зображення Африки. При необхідності зрушуйте зображення Африки до центра виду.

- Поверніться до повного зображення активної теми.

10. Підпишіть кілька країн на "**Карті світу**" за допомогою інструмента "**Мітка**".

11. Підпишіть відразу всі країни на **Карті світу** за допомогою інструмента **Auto – label.**

Раніше підпису необхідно вибрати шрифт. Для цього після активізації теми з меню **Window** виберіть **Show Symbol Window (Показати Вікно символів)**, натисніть на клавішу **ABC (Font Palette)**, потім натисніть на шрифт **Arial** (якщо він вже не вибраний) і в списку **Size (Розмір)** виберіть 12.

12. Створіть компоновку (макет) для отриманої карти світу.

13. Збережіть Ваш проект.

Використайте команду меню **File→Save Project** щоб зберегти проект. Збережіть проект за наступним шляхом:

Частина II

1. Створіть новий вид для відображення карти світу. Назвіть цей вид "**Карта світу 2**".
2. Додайте тему, що відображує карту світу – **Country**.
3. Надайте темі назву "**Окрема країна**".
4. Виберіть одну з країн. Збільште її зображення до повного екрану (використовуючи відповідну кнопку на панелі інструментів).
5. Підпишіть її назву.
6. Створіть компоновку для отриманої карти світу.
7. Збережіть Ваш проект.

Частина III

1. Створіть новий вид для відображення карти **Харківської області**.
2. Додайте тему, що відображує райони Харківської області. Для цього у вікні **Add Theme** виберіть тему **райони** за наступним шляхом: **D:\КОВАЛЁВА\ГІС\Харківська область**
3. Переіменуйте отриманий Вид через головне меню.
4. Так само надайте темі назву "**Райони**", через головне меню: **Theme→Properties**.
5. Відредагуйте легенду.
Задайте значення:
 - **Legend Type: Unique Value;**
 - **Values Field: Title_r.**
6. Приховайте легенду.
7. Поекспериментуйте з кнопками і інструментами переміщення по карті і потім поверніться до повного зображення активної теми.
8. Раніше підпису необхідно після активізації теми вибрати шрифт і його розмір з меню: **Window→Show Symbol Window→ABC**.
9. Підпишіть декілька районів за допомогою інструменту "**Мітка**".

10. Підпишіть відразу всі райони за допомогою інструменту **Auto – Label**.
11. Створіть компоновку для отриманої карти.
12. Збережіть Ваш проект.

Контрольні запитання

1. Що таке вид?
2. Як створюється новий вид?
3. Що таке тема?
4. Які типи легенди Ви знаєте? Для чого вони використовуються?
5. Які інструменти масштабування Ви знаєте?
6. Які режими підпису об'єктів Ви знаєте? Як вони виконуються і чим відрізняються?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2


Створення Карти України у геоінформаційній системі ArcView GIS

Мета: закріпити навички, отримані в попередній роботі.
Навчитися:

- приховувати просторові об'єкти із застосуванням **фільтр**;
- редагувати назви країн і міст на карті;
- візуально рангувати міста за чисельністю населення;
- змінювати **символ легенди**;
- приховувати просторові об'єкти за допомогою **редактора легенди**.

1) Приховування просторових об'єктів.

Для приховування просторових об'єктів, що не використовуються у даному проекті, застосовується **фільтр**.

Для цього необхідно вибрати з меню **Theme→Properties**. З'являється діалогове вікно **Theme Properties**. У списку ліворуч натисніть на іконці **Definition (Опис)**, натисніть на кнопці  **Query Builder** у діалоговому вікні **Theme Properties**. З'являється діалогове вікно **Query Builder**.

У списку **Fields** двічі клацніть на назві поля об'єкта, що Ви хочете приховати. Клацніть на кнопці «=», потім перегляньте список **Values**, знайдіть об'єкт, що Ви хочете залишити, і двічі клацніть на цьому значенні.

Клацніть на кнопці **OK** у **Query Builder**, потім клацніть на кнопці **OK** у діалоговому вікні **Theme Properties**.

ArcView залишає тільки ті об'єкти, що відповідають вашому запиту.

2) **Легенда теми** показує символи і кольори, що використовуються для малювання теми. Тема може бути намальована з використанням одного символу, або може використовуватися цілий асортимент різних символів і кольорів, щоб класифікувати об'єкти в темі.

Редактор легенди (Legend Editor)

За допомогою редактора легенди і вікна символів (**Symbol Window**) Ви можете вибрати відповідні символи для зображення точкових, лінійних і полігональних тем. Ви також можете змінити стиль, розмір і колір шрифту, яким Ви підписуєте просторові об'єкти в темі.

Існує шість типів легенд: **Single Symbol** (Один символ), **Unique Value** (Унікальне значення), **Graduated Colors** (Градуваний колір), **Graduated Symbol** (Градуваний символ), **Dot** (Точковий) тип легенди, що показує щільність атрибута, і **Chart Legend Type** (Діаграмний тип легенди), що показує задані атрибути як діаграми усередині кожного об'єкта.

1. Single Symbol – Один символ

Всі об'єкти теми зображуються одним кольором і символом. Цей тип легенди використовується, коли Вам необхідно показати лише розташування об'єктів в темі і **встановлюється за замовчанням**.

2. Unique Value – Унікальное значение

Кожне унікальне значення в темі представляється унікальними кольором і символом. Це найбільш ефективний метод зображення змістовних (якісних) даних.

3. Graduated Colors – Градуваний колір

Об'єкти зображуються одним типом символу, але кольори представляють зміну значень атрибутивних даних. Зазвичай карти з

таким типом легенди будують за числовими даними з діапазоном значень. Об'єкти представляються колірною шкалою.

4. Graduated Symbol – Градуваний символ

Об'єкти зображуються одним кольором і символами різного розміру. Такий тип легенди використовується лише для точкових і лінійних об'єктів, диференціація яких не може ефектно відображатися кольором.

Градування за допомогою легенди використовується в ArcView для візуального ранжирування. Для цього у спадаючому списку **Classification Field** необхідно вибрати поле, за яким буде виконуватися градування.

5. Dot – Точковий

Об'єкти полігональної теми зображуються точками, число яких відповідає значенню. Цей метод використовується для демонстрації розподілення будь-якого явища за площею (щільність точок).

6. Chart legend type – Діаграмний тип легенди

Такий тип легенди використовується для зображення значень великої кількості атрибутів усередині кожного об'єкта. Можна визначити тип діаграми як круговий або стовбчатий.

Для того щоб відредагувати легенду, необхідно відкрити вікно редактора легенди одним з наступних способів: подвійним клацанням миші на темі або через головне меню: **Theme→Edit Legend**. У вікні, що відкрилося, у спадаючому списку **Тип легенди (Legend Type)** слід вибрати необхідний тип легенди і натиснути **Apply**.

У тих випадках, коли **легенда** дуже довга, або додано одночасно багато тем, доцільно легенду приховати. Для цього скористайтеся командою головного меню: **Theme→Hide/Show Legend**. Ця команда працює як перемикач, тобто ховає або показує легенду.

3) Після додавання тем до виду їх ім'я та символи з'являються в **Таблиці Змісту (Table of Contents)**.

Таблиця Змісту

Кожен Вид має власну Таблицю Змісту, яка містить список Тем у Виді (рис. 2.1). Оформлення таблиці змісту можна змінити в меню **«Вид → Стиль Таблиці Змісту...»**.

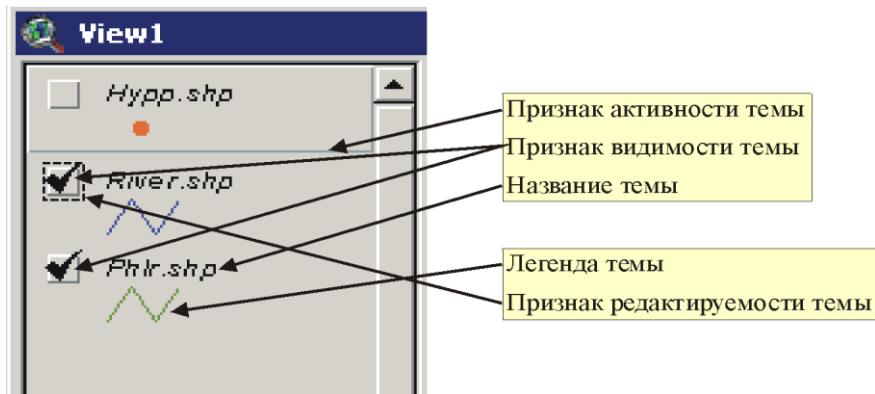


Рисунок 2.1 - Таблица змісту Виду

Таблиця Змісту показує:

1. Ім'я кожної теми у виді;

Темам можна давати будь-яке ім'я. За умовчанням тема називається ім'ям джерела даних, що її представляє, наприклад, «*River.shp*». Своє ім'я можна задати у діалозі «Тема→Властивості...».

2. Легенду для кожної теми;

Легенда теми показує символи та кольори, що використані для малювання теми. Тема може бути нарисована з використанням одного символу, або цілого асортименту символів і кольорів.

3. Включена або Відключена тема;

Кожна тема має зліва вікно прапорця, що включає її прорисовку.

4. Порядок прорисовки тем;

Тема вгорі Таблиці Змісту рисується поверх тих, що нижче її. Тому, теми, які формують задній план виду, знаходяться внизу списку. Пересуваючи теми догори або вниз у Таблиці Змісту можна змінити порядок їх прорисовки.

5. Які теми активні;

Коли тема активна, вона рельєфно виділена в Таблиці Змісту. Треба клацнути на ім'я теми або легенду, щоб зробити її активною. Щоб зробити активними більш ніж одну тему, треба при натиснутій клавіші SHIFT клацати по потрібним темам. Більшість операцій при роботі у виді можна виконувати над активною темою (темами).

6. Яка тема може редагуватися;

Штрихова лінія навкруги віконця теми вказує на її

редагування. Тільки теми, що засновані на шейп-файлах, можуть редагуватися.

Зміна символу легенди

При бажанні можете змінити символ (за замовчуванням кружок) або його колір на будь-який інший, доступний у палітрі. Для зазначених змін необхідно двічі клацнути в квадратику **Symbol** із зображенням маркера, що розташований нижче таблиці змісту. Після виконання всіх маніпуляцій натисніть **Apply**.

Завдання до практичної роботи №2

Порядок виконання роботи

Частина I

1. Запустіть ArcView 3.2.
2. Створіть новий проект.
3. Створіть новий вид у цьому проекті і відкрийте його.
4. Додайте до нього, за тим же шляхом, що й у попередній практичній роботі, тему **Country**.
5. Використовуючи **фільтр**, зробіть так, щоб у вікні виду в темі **Country** зі списку країн залишилася тільки одна країна **Ukraine**.
6. Кнопками масштабування і переміщення помістіть об'єкт, що залишився, у центр екрана, так щоб він займав весь екран.
7. Надайте темі назву «**Україна**» і приховайте легенду.
8. Підпишіть країну за допомогою інструмента "**Мітка**". Ви побачите, що виведена мітка виділяється чотирма кутовими маркерами. Це означає, що вона зараз обрана і Ви можете її переміщати і редагувати, попередньо відключивши інструмент "**Мітка**".
9. Відредагуйте напис так, щоб вона була на російській або українській мові. Для цього виберіть інструмент із чорною стрілкою на нижній панелі інструментів і двічі клацніть на назві країни. Відкриється діалогове вікно **Text Properties**, у якому Ви можете відредагувати мітку.
10. Потім, захопивши мишкою один з кутових маркерів навколо мітки, Ви можете збільшити або зменшити мітку за своїм розсудом.

11. Додайте на карту нову тему, що відбиває міста. Вона міститься в share-файлі **Cities** за тим же шляхом, що і попередня.

12. Включить і перейменуйте нову тему. Надайте їй ім'я "**Міста**" або "**Міста України**". Зверніть увагу на те, щоб тема, з якою ви працюєте, була виділена опуклим прямокутником, тобто була активною.

13. Відредагуйте легенду теми "**Міста**", для того щоб візуально проранжувати міста за чисельністю населення в них. Для цього в редакторі легенди змініть тип легенди з простого символу (**Single Symbol**) на градуйований символ (**Graduated Symbol**). У спадаючому списку **Classification Field** виберіть поле, за яким буде виконуватися градуїровка. У нашому прикладі таке поле єдине: **Population**.

14. При бажанні можете змінити маркер (за замовчуванням кружок) або його колір на будь-який інший, доступний у палітрі. Для зазначених змін необхідно двічі клацнути в квадратику **Symbol** із зображенням маркера, що розташований нижче списку класифікації. Після виконання всіх маніпуляцій натисніть **Apply**.

15. Викличте **редактор легенди**. Змініть тип легенди з градуйованого символу (**Graduated Symbol**) на **унікальне значення (Unique Value)**.

З випадного списку **Values Field (Поле значень)** виберіть **Name**. У діалоговому вікні, що відкрилося, ви бачите список міст.

Утримуючи клавішу **Shift**, виділіть всі міста подвійним натисненням лівою кнопкою миші у вікні списку міст.

Тепер у виділеному списку міст правою кнопкою миші клацайте тільки по українських містах, що треба залишити, - вони з'являться на білому фоні.

Натисніть кнопку із зображенням хрестика в цьому діалоговому вікні і кнопку **Apply**.

В результаті в списку залишаться тільки українські міста.

16. Вставте назви всіх українських міст автоматично.

17. Відредагуйте кожну назву, переклавши її на російську або українську мову.

18. Перейменуйте створений вид, надайте йому підходяще ім'я, наприклад "**Карта України**" або "**Map Of Ukraine**".

19. Створіть компоновку для карти України і перейменуйте її.

20. Збережіть змінений проект.

Частина II

1. Створіть новий вид в цьому проекті і відкрийте його.
2. Додайте до нього тему **Country**.
3. Використовуючи фільтр, зробіть так, щоб у вікні виду в темі **Country** із списку країн залишилися лише дві країни **Білорусь** і **Польща**.
4. Кнопками масштабування і переміщення помістіть об'єкти, що залишилися, в центр екрану, так щоб вони займали весь екран.
5. Виконаєте пункти 11–20 частини I з урахуванням того, що вибрані країни **Білорусь** і **Польща**.

Частина III

1. Створіть новий вид в цьому проекті, відкрийте і перейменуйте його.
2. Додайте в нього тему **Country**.
3. Використовуючи фільтр і знак <>, виключите одну з країн зі списку.
4. Створіть компоновку для нової карти і перейменуйте її.

Контрольні запитання

1. Які способи виклику редактора легенди Ви знаєте?
2. Як приховати просторові об'єкти?
3. Як відредагувати напис?
4. Як перейменувати тему?
5. Як перейменувати вид?
6. Як змінити символ відображення точкових об'єктів?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

Знайомство з типами просторових даних ArcViewv GIS. Перегляд табличних даних. Інструмент Вимірник

Мета: закріпити навички, отримані в попередніх роботах.
Навчитися:

- візуально аналізувати просторову й атрибутивну інформацію;
- керувати порядком відображення тем в таблиці змісту виду;
- використовувати інструмент **Вимірник**.

Для того щоб ввести у легенду текст, що пояснює, і змінити символи легенди, необхідно викликати редактор легенди, двічі клацнувши на зображенні символу, після чого в палітрі, що з'явилася, вибрати тип символу і вказати його розмір. Потім у рядку введення пояснення або мітки ввести потрібний текст (рис. 3.1).

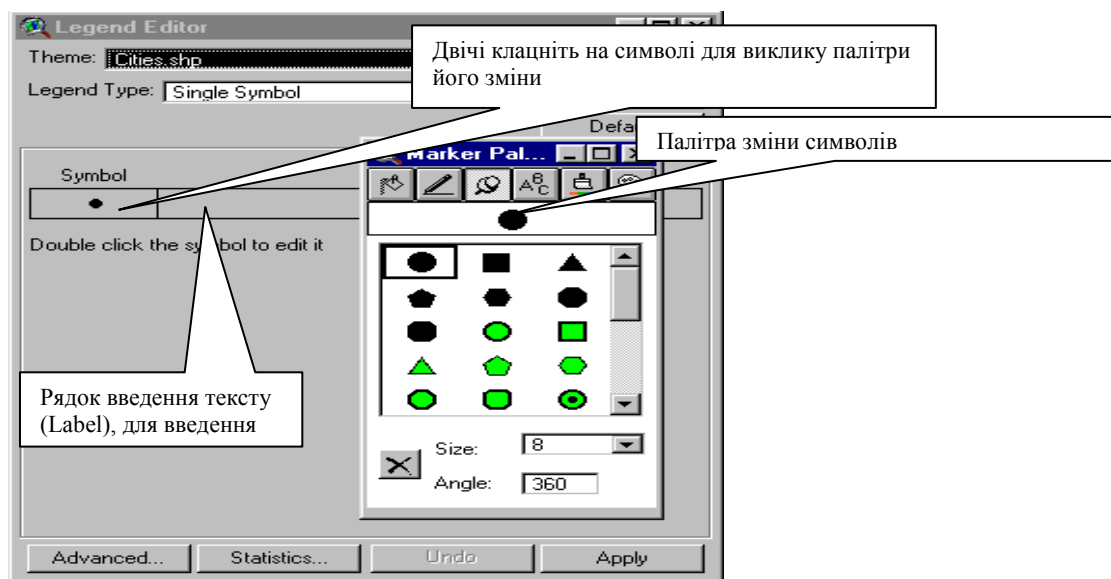


Рисунок 3.1 – Редактор легенди


Земля має більш-менш круглу форму. Карти плоскі. **Картографічна проекція** зображує тривимірні об'єкти в двовимірному просторі, у такий спосіб вона спотворює деякі просторові властивості (форму, площу, відстань або напрямок). У залежності від вашого завдання й області вивчення, картографічна проекція, що Ви виберете, може вплинути на ваш аналіз.

Управління масштабом. Масштаб карти – це відношення між розмірами об'єкта на карті і розмірами відповідного йому об'єкта на поверхні Землі. Якщо встановлені одиниці карти, то ArcView буде показувати масштаб у віконці на панелі інструментів. Щораз, коли

Ви збільшуєте або зменшуєте вид, або змінюєте розмір вікна виду, змінюється також масштаб карти.

У ArcView Ви можете **вимірювати відстань і площу**. Звернете увагу, що поле масштабу на панелі інструментів порожнє. Перш, ніж Ви зробите будь-які виміри у виді, Вам необхідно повідомити Arcview, в яких одиницях виміру зберігаються дані (координати), і які одиниці Ви хочете використовувати для виміру. Тоді Arcview зможе обчислити масштаб карти.

Відкрийте діалогове вікно **View→Properties**. Щоб визначити одиниці виміру, в яких зберігаються дані, встановіть одиниці карти. Клацніть на стрільці **Map Units**, потім виберіть "**Decimal degrees**" (**десяткові одиниці**) із списку. Це вказує, що всі дані в поточному вигляді збережені в десяткових одиницях. Тепер Ви можете змінити одиниці виміру відстаней. Клацніть на стрільці **Distance Units** (**Одиниці довжини**), потім виберіть кілометри.

Далі можна використовувати інструмент  **Measure** (**Вимірник**), щоб визначити відстань від одного об'єкта до іншого.

Клацніть на інструменті **Measure** (курсор змінить свій вид), потім клацніть на одному об'єкті, після чого пересувайте курсор до іншого. ArcView проводить лінію до будь-якої точки виду, у якій Ви зупините курсор. Довжина цієї лінії відображається в рядку стану (внизу вікна ArcView). Встановіть курсор на кінцевому об'єкті і двічі клацніть кнопку миші, щоб закінчити лінію.

ArcView відображає два значення: **Довжина сегмента** і **Довжина лінії**. **Довжина сегмента** – це довжина поточного сегмента лінії, а **Довжина лінії** – це сума всіх сегментів.

Якщо пересуваєте курсор упродовж дороги, то клацайте один раз кнопкою миші на кожному повороті дороги. (Кожного разу, коли Ви клацаєте, ArcView показує виміряну довжину сегменту лінії і починає новий). В кінці дороги, клацніть двічі, щоб закінчити лінію.

Завдання до практичної роботи №3

Порядок виконання роботи

1. Запустіть **ArcView**. Відкрийте новий проект.
2. Створіть новий вид у цьому проекті і відкрийте його.

3. Додайте до нього наступні теми з папки **Харківська область**:

- границі областей;
- дороги;
- з-дороги;
- річки;
- станції;
- річки-л;
- ліси;
- населені пункти;
- райони;
- міста.

4. Пересувайте Ваші теми по таблиці змісту так, щоб вся інформація була видна, тобто щоб теми не перекривали одна одну (підказка: полігональні теми мають бути нижче точкових і лінійних).


5. Проаналізуйте просторові дані кожного шару за наступним планом (повну характеристику запишіть в зошит):

- назва;
- тип просторових даних (точкова тема, лінійна тема, полігональна тема);
- спосіб відображення (тип легенди, вигляд символу, колір, градування і так далі).

6. Введіть пояснюючий текст в легенду (наприклад, міста Харківської області) і змініте символи відображення для точкових тем (див. рис. 1):

- якщо був кружок, виберіть квадрат або трикутник,
- з маленького розміру зробіть побільший (**Size**), або змініть колір (Використовуйте кнопку з пензликком).

Аналогічно змініть способи відображення лінійних тем.

7. Відкрийте атрибутивну таблицю кожної теми, клацнувши на символі .

8. Ознайомтеся з назвою і змістом полів таблиці. Для кожного типа теми (однієї точкової, однієї лінійної, однієї полігональної) випишіть назви полів і коротко охарактеризуйте їх вміст.

9. Виберіть довільно два яких-небудь міста, підпишіть лише ці два міста і запишіть їх назви в зошит.

10. Використовуючи інструмент **Вимірник**, вимірте відстань між двома обраними містами по прямій. Внизу в рядку стану буде відображатися довжина протягнутої лінії. Запишіть результат в зошит.

11. Потім вимірте відстань між тими ж містами рухаючись по дорогах між ними. Запишіть знов отриманий результат. Зверніть увагу на одиниці виміру довжини. Щоб відв'язатися від **Вимірника** двічі клацніть мишкою.

12. Змініть одиниці виміру відстані з милі на кілометри через спадаючий список **Distance Unit** в діалоговому вікні **View→Properties**.

13. Повторіть процедуру виміру і знову запишіть отриманий результат.

14. Збережіть змінений проект.

Контрольні запитання

1. Як у ArcView виміряється відстань між об'єктами?
2. Які типи просторових даних Ви знаєте?
3. У якому порядку повинні розташовуватися теми в таблиці змісту?
4. Як змінити одиниці виміру відстані?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

Управління атрибутивними даними за допомогою редактора легенди в геоінформаційній системі ArcView GIS

Мета:

- Вивчити:
 - можливі типи легенд;
 - можливі способи класифікації.
- Навчитися:
 - аналізувати атрибутивні дані і керувати їхнім відображенням за допомогою **редактора Легенди**;
 - виконувати класифікацію групованих даних.

Використання різних класифікацій.

Крім зміни типу легенди Ви також можете змінити число класів або способи, відповідно до яких розділені класи. Для створення карт із типами легенди **Градуваний колір** і **Градуваний символ** можливо використовувати п'ять методів класифікації:

- ◆ **Natural Breaks (Природні інтервали)** встановлює границі угруповань, по суті наявних даних;
- ◆ **Quantile (Рівномірний)** кожному класу приписується однакове число об'єктів;
- ◆ **Equal area (Рівноплощадний)** поділяє так, щоб загальна площа полігона була однаковою;
- ◆ **Equal interval (Рівних інтервалів)** усі значення атрибутів поділяються на рівні за значенням підгрупи;
- ◆ **Standard deviation (Стандартних відхилень)** показує різницю значення атрибута в порівнянні із середнім значенням величин.

Крім того, Ви можете вказати власні групи.

Для створення декількох **компоновок** слід відключати **Динамічний (живий) зв'язок (Live link)**. Для цього необхідно двічі клацнути курсором на зображенні **Виду в компоновці** і у вікні, що з'явилося, відключити живий зв'язок, прибравши значок (галочка) з віконця – перемикача.

Завдання до практичної роботи №4

Порядок виконання роботи

Частина I

1. Запустіть Arc View 3.x.
2. Створіть новий проект як порожній бланк. Створіть у ньому порожній вид.
3. З папки **Харківська область** додайте тему **Райони**.
4. Створіть **компоновки** для всіх типів легенди по полю **міське населення**.
5. Для типу легенди **градуваний колір** створіть п'ять **компоновок** для різних типів класифікації.
6. Збережіть Ваш проект.

Частина II

1. Створіть новий вид в цьому проекті і відкрийте його.
2. Додайте тему **Країни** і за допомогою **фільтру** залиште на карті будь-які 7 розташованих поруч країн.
3. Додайте тему **Міста**. Виведіть міста лише обраних країн.
4. Створіть **компоновки** для всіх типів легенди точкової теми.
5. По полю **населення** створіть **компоновки** для різних способів класифікації.

Контрольні запитання

1. Які типи легенди Ви знаєте? Для чого вони використовуються? Чим розрізняються?
2. Які методи класифікації даних Ви знаєте?
3. Для яких типів легенд використовуються класифікація даних?
4. Чи можна використовувати легенду типу **ГрадуЙований символ** для даних лінійного типу?
5. Які методи класифікації даних Ви знаєте?
6. Які види **Локалізованих діаграм** Ви знаєте?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

Запити до просторових об'єктів у Arc View GIS 3x

Мета: Закріпити навички, отримані в попередніх роботах.

Навчитися:

- ◆ одержувати інформацію про об'єкт в інтерактивному режимі;
- ◆ використовувати різні інструменти запиту (**Знайти, Вибірка темою**);
- ◆ відмінити виділення об'єктів;
- ◆ конструювати вираження в редакторі запиту.

У ArcView є кілька способів **вибору просторових об'єктів** і одержання інформації про них. Ви можете клацати на них за допомогою інструмента **Identify (Ідентифікувати)**, щоб вивести

їхні атрибути, або Ви можете вибрати групу об'єктів за допомогою інструмента **Select Feature**.

Ви можете використовувати кнопку **Find (Знайти)**, щоб вибрати об'єкт із визначеним атрибутом.

Будівник запитів (Query Builder) дозволяє Вам вибирати об'єкти відповідно до більш комплексного критерію. Ви також можете використовувати **Query Builder** для фільтрації теми й у такий спосіб вибрати об'єкти теми, які будуть відображені у виді.

Приклади використання **фільтрів**:

◆ Символьні рядки, такі як назви, завжди полягають у лапки у вираженнях запиту. Символьні рядки байдужні до розміру букв. Так для вибору Львівської області: ([Область]="львівська");

◆ При запиті символьних рядків ви можете використовувати символ * як шаблон підстановки декількох символів: ([Область]="Льв*");

◆ Використовуйте знак ? Як шаблон підстановки одиничного символу. Наприклад, щоб знайти Львів і Льгов одночасно: ([Місто]="Ль?ов");

◆ Щоб вибрати всі міста, що починаються з М до Я: ([Місто]>"М").

У запиті можна порівнювати значення двох полів, наприклад, щоб знайти області, де спостерігалось падіння чисельності: ([Населення 1990]<[Населення 1980]);

◆ Використовуйте оператор **I (And)**, коли обидві частини запиту повинні виконуватися. Наприклад, щоб знайти об'єкти площею між 100 і 200: ([Площа]>=100) and ([Площа]<=200);

◆ Використовуйте оператор **Або (Or)**, коли хоча б одна з частин запиту повинна виконатися: ([Продаж]>20000) or ([Поточне замовлення]>20000);

◆ Використовуйте оператор **Ні (Not)**, щоб виключати. Наприклад, щоб вибрати всі райони Харківської області, крім Ізюмського, використовуйте:

([Область]="Харківська") and (not ([Район]="Ізюмський"))

◆ У запити можуть бути включені обчислення. Наприклад, щоб знайти округи з щільністю населення меншою або рівною 25 чоловік на км²: ([Населення1990]/[Площа]<=25);

◆ Поля, що містять дати, мають формат YYYYMMDD. Щоб вибрати всі дати відкриття бензоколонок до 17 липня 1992 року:

([Дата відкриття]<19920717.AsDate)

До сьогоднішнього дня:

([Дата відкриття]<Date.Now)

◆ У логічних полях значення бувають або **True**, або **False**. Щоб вибрати не газифіковані об'єкти:

([Газифіковано]=False) Або

([Газифіковано].not)

Інструмент **Знайти** можна викликати через меню **Вид→Знайти (View→Find)**, або через панель інструментів кнопкою з зображенням бінокля. Відкриється діалогове вікно, у рядку введення необхідно ввести ім'я об'єкта, що Вас цікавить. Ім'я об'єкта можна вводити не до кінця. Функція **Знайти** байдужа до регістра використовуваних букв. Натисніть **ОК**.

Коли Ви аналізуєте відносини між просторовими об'єктами на карті, Вам може знадобитися інформація про те, які об'єкти знаходяться в межах заданої відстані від даного об'єкта або граничать з даним об'єктом. ArcView використовує **вибір теми темою**, щоб проаналізувати розташування об'єктів стосовно інших об'єктів як в одній темі, так і в різних. **Спочатку необхідно вказати одиницю виміру відстані** через меню **Вид→Властивості (View→Properties)**. У діалоговому вікні необхідно вказати **Одиниці відстані—кілометри (Distans units→kilometres)**. Далі виберіть опцію **Вибірка темою** через меню **Тема→Вибірка темою (Theme→Select By Theme)**. У діалоговому вікні необхідно вказати:

◆ критерій вибірки – виберіть з верхнього списку, що випадає, **відстоять від (are within distance...)**;

◆ обрані об'єкти в темі – вкажіть тему з нижнього списку, що випадає;

◆ відстань у рядку **Selection distance (Відстань вибору)**;

◆ після цього натисніть кнопку **«Нова вибірка» (New set)**.

Існують також наступні кнопки **вибірки темою**:


• **«Додати до обраного» Add to set;**

• **«Вибрати / обраного» Select from set.**

Завдання до практичної роботи №5

Порядок виконання роботи

Частина I

1. Запустіть **ArcView 3.2**.
2. Створіть новий проект.
3. Створіть новий вид у знову створеному проекті.
4. З папки **СН07** додайте теми **Country** і **Cities**.
5. Вкажіть одиницю виміру відстані через меню **Вид→Властивості (View→Properties)**. У діалоговому вікні необхідно встановити:
 - **Map Units – Decimal degrees** (десяткові градуси);
 - **Distans units – Kilometres**.
6. Використовуючи кнопку **Find** виділіть місто **Paris**.
7. Використовуючи команду **Select By Theme** виділіть всі міста, віддалені від **Paris** на відстані не більше ніж 300 км.
8. Зменшить вид, так, щоб він відображував лише обрані об'єкти за допомогою інструментів масштабування. Переважно використовуйте інструмент "**Масштаб до вибірки**" (**Zoom to Selected**).
9. Створіть компоновку. Озаглавьте її за допомогою інструменту  **Текст (Text)** на панелі інструментів. Перейменуйте її і збережіть для перевірки викладачем.
10. Використовуючи команду **Будівник запитів (Query Builder)** виберіть країни з населенням більше 100 млн. чоловік.
11. Створіть компоновку. Перейменуйте її і збережіть для перевірки викладачем.
12. Використовуючи команду **Будівник запитів**, виділіть міста з населенням більше 1 млн. чоловік. Використовуючи команду **Select By Theme**, виділіть країни, що містять ці міста.
13. Створіть компоновку. Перейменуйте її і збережіть для перевірки викладачем.
14. Збережіть проект.

Частина II

1. Створіть новий вид.

2. З папки **Харківська область** додайте тему **Райони**.

3. Вкажіть одиницю виміру відстані через меню

Вид→Властивості (View→Properties).

У діалоговому вікні необхідно вказати:


- **Map Units – meters**
- **Distan units – kilometres.**

4. З папки **Харківська область** додайте тему **Міста**.

5. Використовуючи кнопку **Find** виділіть місто **Харків**.

6. Використовуючи команду **Select By Theme** виділіть всі міста, віддалені від Харкова на відстані не більше ніж 30 км.

7. Зменшить вид так, щоб він відображував лише вибрані об'єкти за допомогою інструментів масштабування. Переважно використовуйте інструмент "**Масштаб до вибірки**" (**Zoom to Selected**).

8. Створіть **компоновку**. Озаглавьте її за допомогою інструменту  **Текст (Text)** на панелі інструментів. Перейменуйте її і збережіть для перевірки викладачем.

9. Використовуючи команду **Будівник запитів (Query Builder)** виберіть райони з населенням від 30 до 50 тис. чоловік.

10. Створіть **компоновку**. Перейменуйте її і збережіть для перевірки викладачем.

11. З папки **Харківська область** додайте тему **залізниця**. Виділіть одну з ділянок залізниці за допомогою кнопки **Вибір об'єкту** і виберіть райони, які перетинає ця ділянка.

12. Створіть **компоновку**. Перейменуйте її і збережіть для перевірки викладачем.

13. З папки **Харківська область** додайте тему **нас. пункти**. Виділити райони, які містять в собі населені пункти з населенням від 10 до 20 тис. чоловік.

14. Створіть **компоновку**. Перейменуйте її і збережіть для перевірки викладачем.

15. Збережіть проект.

Контрольні запитання

1. Як знайти об'єкти, що знаходяться на заданій відстані від іншого об'єкта?

2. Як знайти об'єкт, якщо відомо його ім'я?

3. Як скасувати виділення об'єкта?
4. Які способи вибору просторових об'єктів і одержання інформації про них Ви знаєте?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №6

Елементи просторового аналізу у геоінформаційній системі ArcView G1S

Мета:

- ◆ Вивчити:
 - опції вибірки темою;
 - вибірку графікою різного типу: кругом, прямокутником, лінією.
- ◆ Навчитися:
 - вибирати об'єкти, які цілком містяться у...;
 - вибирати об'єкти, які перетинають лінійні об'єкти.

У ArcView Ви можете знаходити об'єкти:

- у межах заданої відстані навколо визначеної точки;
- у межах заданої відстані від об'єктів іншої теми;
- що примикають до інших об'єктів;
- що попадають в намальований полігон;
- що попадають у полігони іншої теми;
- полігональні об'єкти, що містять конкретні об'єкти іншої теми;
- які перетинає інша лінія або полігон;
- які перетинає деякий або всі об'єкти іншої теми.

Щоб знайти об'єкти, ґрунтуючись на їхньому взаємному розташуванні на карті, використовуються два основних засоби: інструмент і пункт меню.

1) Інструмент



Вибір об'єктів графікою (Select Objects Using Graphics).

Кнопка **Вибір об'єктів графікою** вибирає об'єкти з активної теми (тем), що розташовані під обраними в даний час елементом (ами) графіки, який намальований у Виді.

Перш ніж використовувати цю кнопку, зробіть тему, що містить об'єкти, які Ви хочете вибрати, активною, клацнувши на її імені в таблиці змісту виду. Потім або намалуйте графіку у Виді за допомогою інструментів малювання, або виберіть існуючу графіку.

Якщо Ви клацнете на інструменті **Малювати (Draw)**, ArcView розкриє набір інструментів щоб вибрати один з них.

Якщо Ви малюєте полігони, лінії по двох або декільком точкам, розбиваєте або приєднуєте полігон, Ви повинні **двічі клацнути, коли вводите останню крапку, щоб повідомити ArcView про те, що Ви закінчили введення вершин.**

Коли ви малюєте графіку у виді або в компоновці, її розміри показуються в рядку стану. **При роботі з видом розміри відображуються в поточних одиницях довжини виду (виберіть Властивості з меню Вид, щоб побачити це).** При роботі з компоновкою розміри відображуються в одиницях поточної сторінки (виберіть **Параметри сторінки** з меню **Компоновка**, щоб побачити це).

Щоб встановити властивості графіки (такі як колір або стиль лінії) перед початком малювання, виберіть **Показати вікно символів** з меню **Вікно**. Встановіть властивості символу, який хочете використовувати при створенні графіки, а потім приступіть до її створення.

Щоб змінити властивості графіки після її створення, двічі клацніть на ній інструментом **Покажчик**, щоб відкрити **Вікно символів**. Встановіть необхідні параметри. Щоб змінити властивості декількох графічних об'єктів, виберіть їх інструментом **Покажчик** і потім виберіть **Показати вікно символів** з меню **Вікно**. Встановіть необхідні параметри символів.

Об'єкти висвічуються у Виді, коли вони вибрані. Якщо активні декілька тем, то об'єкти зі всіх цих тем будуть вибрані, якщо вони потрапляють в межі вибраної графіки.

2) Пункт меню: **Тема – Вибірка Темою (Theme — Select by Theme).**

Опції вибірки темою. У меню **Theme**, виберіть **Select By Theme (Вибір темою)**. З'являється діалогове вікно **Select By Theme**.

У діалоговому вікні **Select By Theme** необхідно вибрати тему, за допомогою якої Ви будете вибирати (вибрану тему) з нижнього списку, що випадає. З верхнього списку, що випадає, можна вибрати наступні опції:

◆ **"Are Completely Within" (Знаходяться цілком усередині)** – вибираються об'єкти активної теми, якщо вони знаходяться цілком усередині одного або декількох об'єктів теми, що вибирає;

◆ **"Completely Contain" (Повністю містять)** – вибираються об'єкти активної теми, що цілком містять один або декількох об'єктів теми, що вибирає;

◆ **"Intersect" (Перетинають)** – вибираються об'єкти активної теми, що перетинають об'єкти теми, що вибирає;

◆ **"Are Within Distance Of" (Знаходяться в межах відстані)** – вибираються об'єкти активної теми, які знаходяться на визначеній відстані від об'єктів теми, що вибирає;

◆ **"Have their Center In" (Мають їхні центри в)** – вибираються об'єкти активної теми, якщо їхні центри лежать усередині теми, що вибирає;

◆ – **"Contain the Center Off" (Містять центри)** – вибираються об'єкти активної теми, що містять центри одного або декількох об'єктів теми, що вибирає.

У таблиці атрибутів обрані рядки зручно зібрати разом, використовуючи інструмент **Promote (Зібрати нагору)**.

Завдання до практичної роботи №6

Порядок виконання роботи

Частина I

1. Запустіть ArcView 3.x.
2. Створіть новий проект. З папки **Харківська область** додайте тему **Райони**.

Вкажіть одиниці виміру відстані через меню **Вид→Властивості (View →Properties)**. В діалогом вікні необхідно задати: **Map Units→ meters;**

Distans units→Kilometres.

3. За допомогою просторового аналізу здійсніть наступні вибірки і збережіть кожен результат як **компоновка** (з відключенням динамічного зв'язку).

3.1. Додайте тему **Міста**. Виберіть міста навколо **Харкова**, які розташовані в радіусі 25 кілометрів за допомогою окреслення кола з палетки малювання і кнопкою **Вибірка за допомогою графіки**.

3.2 Намалюйте пряму лінію передбачуваної траси через **Харківську область** і за допомогою кнопки **Вибірка за допомогою графіки** виберіть усі райони, які перетинаються передбачуваною лінією траси. Потім в атрибутивній таблиці всі обрані райони підсуньте нагору таблиці кнопкою **Promote**.

3.3 Додайте тему **залізниця**. Виберіть усі райони, через які проходить залізниця. Для цього активізуйте тему **Райони**. Зробіть вибірку темой з опцією "**Intersect**" (**Перетинають**). В нижньому рядку списку, що відкривається, виберіть **залізницю** і натисніть **New set**. Аналогічно відсортуйте запис в атрибутивній таблиці кнопкою **Promote**.

3.4 Додайте тему **нас. пункти**. Зробіть вибірку населених пунктів, що знаходяться цілком на забруднених ґрунтах. Для цього тему, що містить **ґрунти Харківської області**, відредагуйте за допомогою легенди **Унікальне значення**. Виберіть забруднені ґрунти за допомогою кнопки **Вибір об'єкта**. Активізуйте тему **Населені пункти**. Зробіть вибірку темою з опцією "**Знаходяться повністю всередині**" (**Are Completely Within**). В нижньому рядку списку, що відкривається, виберіть **ґрунти** і натисніть **New set**. Потім відмініть вибірку для теми **ґрунти**. Аналогічно відсортуйте запис в атрибутивній таблиці кнопкою **Promote**.

Частина II

4. Створіть новий вид. З папки **CH07** додайте теми **Country** і **Cities**. Вкажіть одиницю виміру відстані через меню

Вид→Властивості (View→Properties. В діалоговому вікні необхідно задати:

- **Map Units→ decimal degrees;**
- **Distans units → kilometres.**

5. За допомогою просторового аналізу здійсніть наступні вибірки і збережіть кожний результат як **компоновку** (з відключенням динамічного зв'язку).

5.1. Виберіть **міста**, що знаходяться на відстані не більш 250 км від одного з міст **Чехії** за допомогою кнопки **Вибірка за допомогою графіки**.

5.2. Проведіть лінію від **Києва** через **Берн** до **Мадрида**. Виділіть всю лому лінію і за допомогою кнопки **Вибірка за допомогою графіки** виберіть всі країни, які перетинає ця лінія.

5.3. Виберіть всі **міста**, які містяться в країнах з населенням від 5 до 15 млн. Активізуйте тему **Міста**. Зробіть вибірку темою з опцією "**Знаходяться цілком всередині**" (**Are Completely Within**). В нижньому рядку списку, що відкривається, виберіть **Країни**. Потім відмініть вибірку для теми **Країни**. Виберіть такий масштаб, щоб на екрані були видні тільки міста Європи.

Виберіть всі **країни**, які містять міста з населенням більш 2 млн. Активізуйте тему **Країни**. Зробіть вибірку темою з опцією "**Completely Contain**" (**Повністю містять**). В нижньому рядку списку, що відкривається, виберіть **Міста**. Потім відмініть вибірку для теми **Міста**. Виберіть такий масштаб, щоб на екрані були видні тільки міста Європи.

Контрольні запитання

1. Як у ArcView вибрати об'єкти, використовуючи графіку?
2. Як зробити вибірку темою?
3. Які опції вибірки темою Ви знаєте? Для чого вони використовуються?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

Створення нових просторових даних. Точкова тема в геоінформаційній системі ArcView GIS

Мета: Закріпити навички, отримані в попередніх роботах.

Навчитися:

- ◆ створювати власні картографічні об'єкти;
- ◆ створювати і редагувати точкову тему;
- ◆ редагувати атрибутивні дані об'єктів точкової теми.

Створення нової точкової теми

Якщо ваші дані складаються з об'єктів, що занадто малі, щоб бути представленими як лінії або ареали (площадні об'єкти), Вам належить створити точкову тему ArcView. Точки являють собою дискретні об'єкти, такі як:

- міста,
- магазини,
- школи,
- свердловини,
- і т.п.

Порядок створення нової точкової теми:

- Запустити ArcView 3x;
- Створити новий проект;
- Створити новий вид у знов створеному проекті;
- виберіть у меню **Вид→Нова Тема (New Themes)**;
- вкажіть тип теми в діалоговому вікні, що з'явилося, із трьох можливих:

Точка (Point), Полілінія (PolyLine), Полігон (Polygon);

- у наступному вікні вкажіть ім'я і місце розташування нового файлу, у якому будуть збережені нові дані;
- клацніть палетку інструментів малювання і у спадаючому списку інструментів виберіть інструмент **Точка**;
- додавайте об'єкти в **Темі**, клацаючи лівою кнопкою миші;
- коли Ви закінчите, викличте з меню

Тема→Припинити редагування (Stop Editing).

Якщо Ви знову хочете його почати, викличте з меню **Тема→Почати редагування (Start Editing).**

У яких одиницях буде зберігатися нова тема?

Якщо Ви створюєте нову тему у **Виді**, у якому немає інших тем і не визначена проекція для **Виду**, створений shape-файл

збережеться в тих картографічних одиницях, які були визначені для **Виду**.

Для перегляду і редагування картографічних одиниць **Виду**, виберіть **Властивості** з меню **Вид**.

Дані теми можуть зберігатися в десяткових градусах або в одиницях проекції.

Якщо Ви створюєте нову тему у **Виді**, для якого проекція визначена, shape-файл буде зберігатися в десяткових градусах. Створювані Вами просторові дані будуть правильно поєднані з іншими темами, заснованими на джерелах даних, що зберігаються також у десяткових градусах.

Тепер у Вас буде можливість відображати ці дані в будь-якій зазначеній Вами для **Виду** проекції.

Якщо Ви створюєте нову тему у **Виді**, який містить теми, що засновані на джерелах даних не в десяткових градусах (тобто ці дані зберігаються в одиницях проекції), створювані shape-файли будуть зберігатися в тих же одиницях.

Додавання атрибутів до точкових об'єктів:

Коли Ви створюєте нову тему, до неї автоматично додається таблиця атрибутів. Коли Ви додаєте в цю тему точку, ArcView додає запис у таблицю атрибутів теми.

Спочатку ця таблиця буде мати тільки одне поле **Shape**, що зберігає просторовий образ об'єкта.

Це поле автоматично створюється ArcView і не може редагуватися.

Ви можете додавати в таблицю нові поля в будь-який час, щоб доповнювати атрибутивні дані для нових просторових об'єктів.

Для додавання полів необхідно:

- відкрити таблицю теми;
- почати редагування, якщо воно ще не почато:

Таблиця→Почати редагування (Table→Start Editing);

– додати поле з меню **Редагувати→Додати поле (Edit→Add Field);**

– у діалоговому вікні ввести назву, тип (строковий, числовий, логічний або дата) і ширину **Поля**;

– активізувати покажчик редагування і клацнути на потрібному полі.

Завдання до практичної роботи №7

Порядок виконання роботи

Частина I

Створення нової точкової теми: Районні центри

1. Запустіть ArcView 3.x. Створіть новий проект. Створіть новий вид **центри районів Харківської області**. З папки **Харківська область** додати тему **Райони**.
2. Створіть нову тему: **Вид→Нова тема (View→New Theme)**
3. У списку **Тип об'єкта** вкажіть **Точка (Point)**.
4. Збережіть створену тему у shape-файлі, надавши йому підходяще ім'я.
5. Клацніть палетку малювання з зображенням точки і виберіть інструмент **Точка (Point)**.
6. Додайте точки в центр кожного району. Збережіть зміни.

Частина II

Додавання атрибутивних даних до точкової теми

7. Відкрийте атрибутивну таблицю створеної Вами точкової теми.
8. Заповніть поле індексу (ID) набором індексів. Зверніть увагу на те, щоб ідентифікаційний код для кожного об'єкта був унікальним (ціле від 1 і вище).
9. Створіть нове поле **Назва**, яке могло б бути написом на кожному об'єкті. Це поле повинне бути **строковим (String)**. Заповніть це поле значеннями (назвами центрів районів **Харківської області**).
10. Створіть нове поле **Населення**. Це поле повинно бути числовим (**Number**). Заповніть це поле значеннями (населення центрів районів **Харківської області**).
11. Відредагуйте легенду нової точкової теми використовуючи палітру символів. Замініть точку, що визначає Ваш об'єкт, яким-небудь іншим символом, що підходить за змістом.
12. Додайте підпис об'єктів на карту, сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.

Частина III

Створення нової точкової теми: Столиці держав Європи

13. Створіть новий вид **Столиці держав Європи**. З папки **СН07** додайте тему **Country**. Виберіть такий масштаб, щоб на екрані були видні тільки країни Європи.

14. Створіть нову тему: **Вид→Нова тема (View→New Theme)**.

15. У списку **Тип об'єкта** вкажіть **Точка (Point)**.

16. Збережіть створену тему у shape-файлі, надавши йому ім'я столиці.

17. Клацніть палетку малювання із зображенням точки і виберіть інструмент **Точка (Point)**.

18. Точками позначте столиці європейських держав. Збережіть зміни.

19. Відкрийте атрибутивну таблицю створеної Вами точкової теми.

20. Заповніть поле індексу (**ID**) набором індексів.

21. Створіть поля **Назва** і **Населення**. Заповніть ці поля значеннями.

22. Додайте написи об'єктів на карту, сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.

Контрольні запитання

1. Опишіть порядок створення нової точкової теми в ArcView?
2. Які типи просторових даних можуть бути створені в ArcView?
3. Як створюються атрибути для нових просторових даних?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №8

Створення нових лінійних просторових даних у геоінформаційній системі ArcView GIS

Мета:

– Вивчити:

- ◆ створення нових тем і полів в атрибутивних таблицях;
- ◆ можливості малювання об'єктів різних типів

– Навчитися:

- ◆ додавати атрибутивні дані до нових тем;
- ◆ малювати лінії.

Створення нової лінійної теми

Якщо ваші дані складаються з об'єктів, що занадто вузькі, щоб бути представленими як ареали (площадні об'єкти), Вам належить створити **лінійну тему Arc View**. Полілініями можуть бути відбиті такі об'єкти як:

- ◆ вулиці міста;
- ◆ автодороги;
- ◆ трубопроводи;
- ◆ річки;
- ◆ і т.п.

Порядок додавання нової лінійної теми аналогічний додаванню точкової теми.

Установка режиму замикання

До того як почати додавати лінійні об'єкти, вирішіть, чи повинні вони перетинатися і бути абсолютно сумісними. Якщо важливо, щоб усі лінії, що сходяться, мали в місці перетинання загальну кінцеву точку, і, щоб у цьому місці не було перехрестів і недоводів, тоді Вам потрібно установити **режим замикання**.

Коли ви використовуєте замикання, ArcView пересуває вершини і сегменти ліній нових об'єктів, щоб привести у відповідність з вершинами і сегментами ліній інших об'єктів, що виявилися в межах зазначеної відстані – **допуску замикання**.

Якщо Ви хочете щоб ваші лінійні об'єкти автоматично змикалися з іншими лінійними об'єктами в межах зазначеного допуску, встановіть **загальне замикання ArcView**.

Для більш гнучкого замикання об'єктів використовуйте **інтерактивне замикання**. За допомогою інтерактивного замикання ви можете застосовувати різні правила замикання для кожної вершини у час додавання нових лінійних об'єктів.

Щоб установити середовище загального замикання:

Вводячи допуск:



- ◆ у **таблиці змісту** клацніть на імені теми, яку Ви редагуєте, щоб зробити її активною;

◆ клацніть на кнопці **властивості теми** (або викличте її через меню);

◆ у діалоговому вікні, що з'явилося, клацніть **Редагування** для виводу властивостей теми, що редагується. У панелі **Замикання** клацніть на прапорці-перемикачі **Загальне**. Введіть значення допуску.

За допомогою миші:

◆ у **Виді**, натиснув праву клавішу миші, викличте спливаюче меню і виберіть з нього опцію **Включити загальне замикання (Enable General Snapping)**;

◆ на панелі інструментів клацніть на інструментів  **Замикання** й у спадаючому списку інструментів клацніть на інструменті  **Загальне Замикання**;

◆ у **Виді** клацніть і розтягніть коло, щоб позначити відстань допуску. Радіус кола відобразиться в рядку повідомлень. Значення радіуса стає **допуском загального замикання**.

Щоб установити інтерактивне замикання:

Вводячи допуск:

– клацніть на **Таблиці змісту** на імені теми, що Ви редагуєте, щоб зробити її активною;

– клацніть на кнопці **Властивості теми** (або викличте її через меню);

– у діалоговому вікні, що з'явилося, клацніть **Редагування** для виводу властивостей теми, що редагується. У панелі **Замикання** клацніть на прапорці-перемикачі **Інтерактивне**. Введіть значення допуску.

За допомогою миші:

– у **Виді** викличте спливаюче меню і виберіть з нього опцію **Включити інтерактивне замикання (Enable Interactive Snapping)**;

– на панелі інструментів клацніть на інструменті **Замикання** й у спадаючому списку інструментів клацніть на інструменті **Інтерактивне Замикання**;

– у **Виді** клацніть і розтягніть коло, щоб позначити відстань допуску. Радіус кола відобразиться в рядку повідомлень. Значення радіуса стає **допуском інтерактивного замикання**.

Використання інтерактивного замикання:

Якщо Ви встановили **інтерактивне замикання**, як описане раніше, то поки Ви створюєте лінію, можна, утримуючи праву кнопку миші, викликати меню, що розкривається, і вибрати одну з наступних опцій замикання:

– **Замкнути на вершину** – замикає на найближчу вершину іншої лінії;

– **Замкнути на границю** – замикає наступну вершину на найближчий сегмент іншої лінії;

– **Замкнути на кінцеву точку** – замикає наступну вершину на найближчу кінцеву точку іншої лінії;

– **Замкнути на перетинанні** – замикає наступну вершину на найближчий вузол двох або більш ліній.

Інструменти роботи з лінійними об'єктами:



Створення нових лінійних об'єктів. Вибравши інструмент, введіть початкову і кожен наступну вершину і потім двічі клацніть, щоб позначити кінцеву вершину.



Розбивка ліній. За допомогою цього інструмента Ви можете створити лінію, що сама розіб'ється при перетинанні з іншою лінією, а також розіб'є всі лінії які вона перетинає. Якщо цей інструмент не використовувати, то лінії будуть не перетинатися, а проходити одна над іншою.

У процесі редагування лінійної теми Ви можете виконати злиття обраних ліній у єдиний лінійний об'єкт, використовуючи опцію **Об'єднання об'єктів (Union Features)** з меню **Редагувати (Edit)**. Попередньо виділіть лінії, що підлягають об'єднанню.

Робота з атрибутами лінійних об'єктів:

При створенні нової лінійної теми, так само як і точкової, для неї автоматично створюється **таблиця атрибутів**. Додавання в неї атрибутивних полів здійснюється так само, як в точковій темі.

Ви можете керувати змінами атрибутів **при розбивці і злитті ліній у такий спосіб:**

- ◆ активізуйте тему, що редагується;
- ◆ викличте діалогове вікно **Властивості теми**;
- ◆ у властивостях теми виберіть вкладку **Редагування (Editing)**;

- ◆ вкажіть одиночне поле або діапазон полів, зміною яких Ви хочете керувати;
- ◆ виберіть правила об'єднання;
- ◆ виберіть правила розбивки;
- ◆ натисніть **ОК**.

Правила відновлення для одиночних полів:


Правила розбивки:

- ◆ *пробіл*: значення в обох записах будуть порожні;
- ◆ *копія*: вихідне значення надається обом записам (за замовчуванням);
- ◆ *пропорція*: значення будуть пропорційні довжинам нових ліній;
- ◆ *довжина*: значеннями будуть довжини нових ліній (за замовчуванням для поля, названого **Length**).

Правила об'єднання:

- ◆ *пробіл*: значення у результуючому записі буде порожнім;
- ◆ *копія*: надається значення першої із зустрінутих записів (за замовчуванням);
- ◆ *пропорція*: значення буде пропорційно довжині об'єднаних ліній;
- ◆ *додавання*: усі значення додаються в результуючий запис;
- ◆ *середнє*: значення представляються середньою величиною у результуючому записі;
- ◆ *довжина*: значення буде дорівнювати довжині нової лінії (за замовчуванням для поля, названого **Length**).

Зміна форми лінії

 Користуйтеся інструментом **Редагувати вершини (Vertex edit tool)**, щоб змінити форму лінії, пересуваючи, додаючи або видаляючи вершини.

При редагуванні лінії ви можете визначити, зберігати топологію чи ні, тим способом, яким ви вибираєте об'єкт:

- ◆ при виборі єдиної лінії, будь-яке редагування вершин буде впливати на форму тільки цієї лінії;
- ◆ коли ви редагуєте сегмент лінії, що належить двом лініям, будь-які зроблені Вами зміни вершин будуть впливати на обидві лінії;

◆ при виборі вузла, загального для двох або більш ліній, будь-яке редагування цього вузла відіб'ється на всіх лініях, що його містять.

Завдання до практичної роботи №8

Порядок виконання роботи:

Частина I

1. Запустіть ArcView 3.x. Відкрийте попередній проект. Збережіть його під новим ім'ям. Встановіть режим загального замикання і задайте відстань допуску.

2. Створіть нову лінійну тему. Збережіть її під новим ім'ям **Дороги**.

3. Клацніть палетку малювання із зображенням лінії і виберіть інструмент **Лінія (Line)**.

4. Створіть **мережу доріг Харківської області**, з'єднавши між собою найближчі райцентри відрізками ліній (всього 50 ліній). При цьому стежте за примиканням і замиканням. Збережіть зміни.

5. Додайте атрибути до Вашої теми в такий спосіб:

5.1. Відкрийте **атрибутивну таблицю** створеної Вами лінійної теми.

5.2. Якщо Ви вже закрили режим редагування, знову викличте його через меню: **Таблиця→Почати редагування (Table–Start Editing.)**.

5.3. В **атрибутивній таблиці** заповніть поле ID.

5.4. Додайте поле **відстань**. Виміряйте довжини всіх відрізків і введіть їх як значення поля.

5.5. Додайте поле **ділянки**. Розподіліть всі відрізки доріг по п'яти експлуатаційних ділянках (А, В, С, D, E), згрупувавши їх по районах.

5.6. Додайте поле **категорія**. Розподіліть всі відрізки доріг по трьох категоріях:

- міжнародні (M-<n>) – суміщуються з міжнародними транспортними коридорами та/або входять до Європейської мережі автомобільних доріг;

- регіональні (P-<n>) – з'єднують дві або більше областей між собою, з'єднують основні міжнародні автомобільні пункти

пропуску через державний кордон, морські та авіаційні порти міжнародного значення;

- місцеві (T<n>) – всі інші.

5.7. Додайте поле **смуги**. Введіть в це поле значення:

- для ділянок, що мають категорію M, – 6;
- для ділянок, що мають категорію P, – 4;
- для ділянок, що мають категорію T, – 2.

5.8. Відредагуйте легенду нової лінійної теми:

– **Legend Type: Unique Value;**

– **Values Field: Смуги.**

Підпишіть дороги по категоріях.

Частина II

6. Для отриманого виду сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.

7. Виділіть райони, через які проходить дорога G1. Сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.

8. Виділіть один з районів, а потім виділіть дороги, які перетинають цей район. Сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.

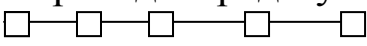
9. Виділіть всі місцеві дороги. Сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.

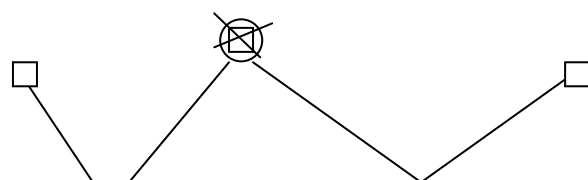
10. Залиште лише головні дороги. Сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.

Частина III. Редагування лінії

11. Створіть нову лінійну тему.

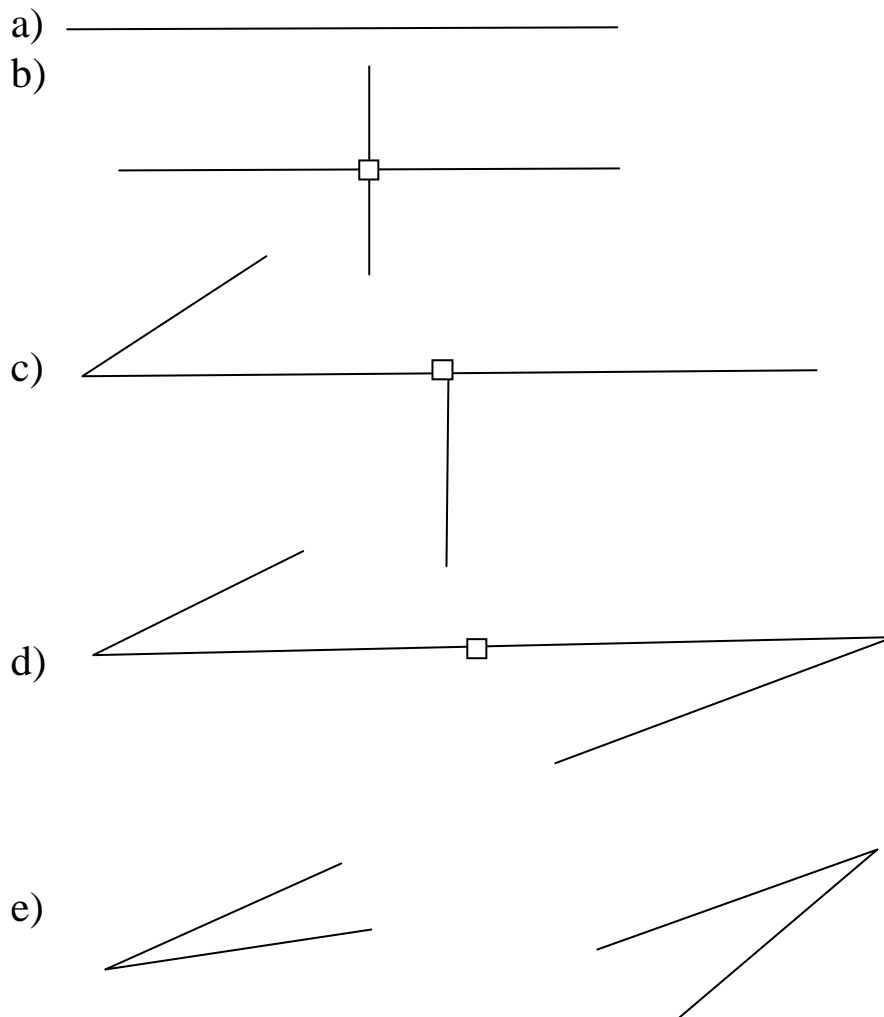
12. Проведіть редагування ліній в наступній послідовності:

a) 

b) 

c) 

13. Проведіть редагування ліній в наступній послідовності:



Частина IV

14. Створіть новий вид **Дороги Європи**. З папки **СН07** додати теми **Country** і **Cities**. Виберіть такий масштаб, щоб на екрані були видні лише країни Європи.

15. Створіть нову лінійну тему.

16. Проведіть дороги (лінії):

- E1: Мадрид – Київ;
- E2: Лондон – Стамбул;
- E3: Берлін – Рим;
- E4: Варшава – Тірана.

17. Відредагуйте лінії так, щоб вони проходили через найближчі проміжні міста.

18. Заповніть поле **ID**.
19. Додайте поле **дорога**. Введіть значення E1, E2, E3, E4.
20. Додайте поле **довжина**. Виміріть довжину доріг і заповніть це поле значеннями.
21. Відредагуйте легенду нової лінійної теми:
 - **Legend Type: Unique Value;**
 - **Values Field: Смуги.**
 Підпишіть дороги.
22. Для отриманого виду сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.
23. Виділіть одну з країн. Виділіть всі дороги, які перетинають цю країну. Сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.
24. Виділіть одну з доріг. Виділіть всі країни, які перетинає ця дорога. Сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.
25. За допомогою **фільтру** залиште лише дорогу **Мадрид – Київ**. Сформууйте **компоновку**, відключивши динамічний зв'язок.

Контрольні запитання

1. Що таке замикання? Для чого воно використовується?
2. Які режими замикання Ви знаєте, чим вони відрізняються?
3. Назвіть основні інструменти для створення лінійних об'єктів

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шипулин В.Д. – Основные принципы геоинформационных систем. Учебное пособие. – Харьков: ХНАГХ 2010. – 336 с.
2. Методические указания к работе в обучающей системе “Представление ArcView GIS”. Под редакцией Шипулина В.Д. – Харьков: ХНАГХ, 2002. – 96 с.
3. Основы геоинформатики. Учебное пособие. Под редакцией проф. Тикунова В.С. – Москва: АСАДЕМІА, 2004 – 478 с.
4. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. Учебное пособие. – М: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272 с.