

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

Робота з текстовою інформацією в ArcGIS

Навчальний посібник

Дисципліна: Географічні інформаційні системи

О.Я. Петренко

Київ 2022

ББК 32.97
УДК 631.1301

Робота з текстовою інформацією в ArcGIS: Навчальний посібник / О.Я. Петренко – К: ІПДО НУХТ, 2022. – 20 с.

Навчальний посібник розкриває можливості роботи з текстовою інформацією при використанні універсальної географічної інформаційної системи ArcGIS.

Навчальний посібник розроблено на кафедрі інформатики та обчислювальної техніки Інституту післядипломної освіти Національного університету харчових технологій. Призначено для широкого кола науковців, аспірантів, викладачів, науково-технічних працівників, професійна діяльність яких пов'язана з аналізом і графічною візуалізацією географічних даних.

Рекомендовано для використання в системі підвищення кваліфікації користувачів ПЕОМ.

Автор: О.Я. Петренко, кандидат технічних наук, доцент

Рецензент: Левченко В.В., кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики ІПДО НУХТ.

*Схвалено на засіданні кафедри інформатики та обчислювальної техніки.
Протокол №3 від 20 квітня 2022 р.*

© О.Я. Петренко, кандидат технічних наук, доцент
© ІПДО НУХТ, 2022

Зміст

Вступ.....	4
1. Загальні положення.....	4
2. Додавання графічного тексту.....	5
2.1. Додавання тексту біля точки.....	5
2.2. Додавання тексту уздовж зігнутої лінії.	5
2.3. Додавання виносної лінії.....	6
2.4. Додавання тексту, оточеного графікою.....	6
3. Написи.....	6
4. Анотації.....	15
4.1. Відображення анотації бази геоданих.....	15
4.2. Відображення анотації карти.....	16
5. Запитання для самоконтролю.....	17
Література.....	18

Вступ

Навчальний посібник є складовою частиною серії навчально-методичних розробок, присвячених створенню, наповненню та використанню географічних інформаційних систем, які підготовлені на кафедрі інформатики інституту післядипломної освіти Національного університету харчових технологій. Цей навчальний посібник розкриває можливості системи ArcGIS при створення графічного тексту, написів та анотацій як для опису картографічних об'єктів, так і для додавання на карту загальної інформації.

1. Загальні положення

Карти передають інформацію про географічні об'єкти, проте відображення одних лише об'єктів – навіть за допомогою різних умовних позначень – зазвичай недостатньо. На картах повинна бути також текстова інформація. Існують різні типи текстової інформації. По перше, описовий текст можна розміщувати поряд з окремими картографічними об'єктами. Наприклад, нижче заголовку карти можна помістити підзаголовок, з інформацією про автора карти, джерела інформації і дату.

Оскільки тексти служать для різних картографічних цілей, ArcGIS пропонує декілька різних типів текстів. Основні типи - це *графічний текст, написи і анотації*.

Напис - це текстовий фрагмент в ArcMap, який розташовується автоматично і текст якого береться з атрибутів об'єкту. Це найшвидший і простіший спосіб додавати текстові описи окремих об'єктів на карту. Наприклад, можна підключити динамічні написи для шару великих міст і швидко відобразити назви великих міст на карті. Оскільки написи завжди ґрунтуються на атрибутивних таблицях, їх можна використати тільки для додавання описів.

Друга важлива опція для роботи з текстом - це використання анотацій. *Анотації* можна використати як для опису окремих об'єктів, так і для додавання на карту загальної інформації. Анотації, так само як і написи, можна використати для надписування великої кількості просторових об'єктів або для того, щоб вручну додати декілька текстових фрагментів для опису зображеної на карті території. На відміну від написів, кожна анотація зберігає просторову інформацію про своє місце розташування, текстовий рядок і властивості відображення. В порівнянні з написами, анотація надає більше можливостей для відображення і розміщення текстів, оскільки ви самі можете вибирати потрібні фрагменти тексту і редагувати їх. За допомогою ArcMap можна конвертувати написи в анотації. Анотації бувають двох видів залежно від місця зберігання - *в документі карти і у базі геоданих*. Анотації документів карти знаходяться в просторі даних і організовані в групи, які зберігаються у документах карт і редагуються за допомогою графічних інструментів з панелі *Рисование*. Анотації бази геоданих також знаходяться в просторі даних, але зберігаються у базі геоданих у вигляді текстів або графіки і редагуються за допомогою інструментів редагування ArcMap.

У ArcGIS деякі види анотацій можуть відображатися, але не редагуватися. До них відносяться анотації покриттів ArcInfo Workstation і анотації SDE 3.x, CAD, і VPF. Анотації в цих форматах доступні тільки для читання, але ArcGIS надає інструменти для конвертації їх в анотації бази геоданих і документів карт, які є редагованими.

Перед тим, як почати працювати з текстом, потрібно витратити трохи часу, щоб зрозуміти можливості зберігання тексту в ArcGIS. По-перше, зберігання написів відрізняється від зберігання анотацій і графічного тексту. Написи генеруються динамічно і зберігаються тільки властивості написів - установки, що використовуються для створення написів "на льоту". Якщо ви працюєте з картою, властивості ваших написів зберігатимуться при збереженні документу карти (.mxd). Властивості написів можуть також зберігатися у файлах шарів (.lyr). Файли шарів можна використати, наприклад, щоб перенести написи з однієї карти в іншу і при цьому не налаштовувати наново установки написів для нової карти.


ArcGIS надає дві основні опції для зберігання анотацій. Анотації бази геоданих зберігаються у базі геоданих в класі просторових об'єктів анотацій. Фактично анотація бази

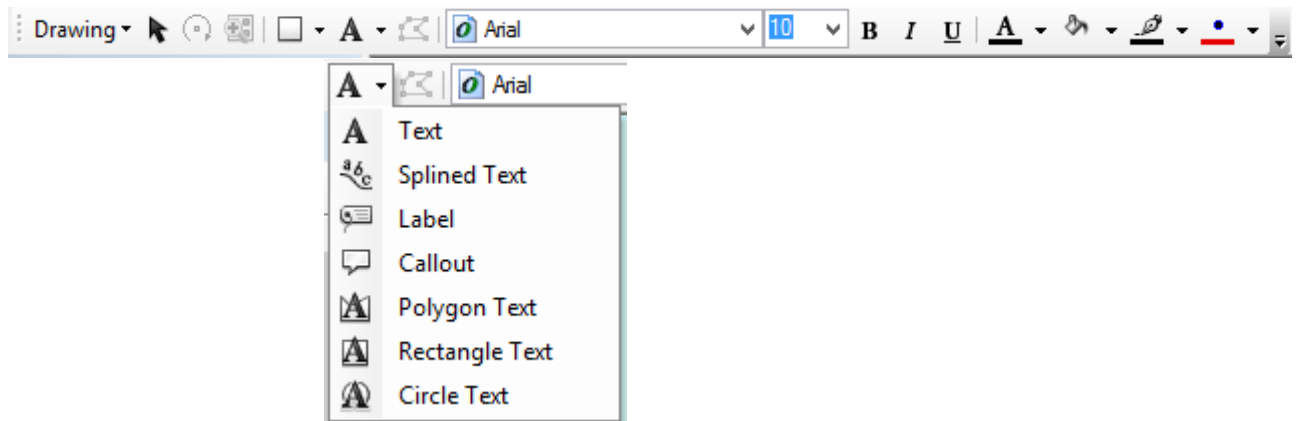
геоданих - це особливий тип географічних об'єктів, який зберігається разом з іншими географічними даними у базі геоданих. Як і точкові, лінійні і полігональні об'єкти, клас об'єктів анотацій може використовуватися у багатьох різних картах.

Анотації документу карти зберігаються у вигляді груп анотацій в кожному фреймі даних. Вибирайте анотації документу карти, якщо ви збираєтеся використати цей текст лише в одній карті. Групи анотацій можна використати, щоб організувати анотації документу карти, або можна помістити усі анотації в одну групу анотацій "за умовчанням", яка автоматично існує в кожному фреймі даних документу карти.


Графічний текст завжди зберігається в документі карти. Як і анотації документу карти, графічний текст додається до конкретної карти. Графічний текст зберігається на сторінці компонування карти і не може бути організований в групи.

2. Додавання графічного тексту

У ArcMap є декілька інструментів для створення графічного тексту на карті. Можна вводити горизонтальний текст, текст уздовж кривих і текст з винесенням. Щоб прискорити додавання описового тексту до об'єктів, можна клацнути на об'єкті інструментом  і автоматично додати текст для анотації. Якщо текст на карті вже є, можна використати панель *Рисование (Draw)* для зміни виду і місця розташування тексту.




2.1. Додавання тексту біля точки

1. Клацніть на кнопці  **Text** на панелі *Рисование (Draw)*.
2. Клацніть мишею на карті і введіть текст. Текст буде горизонтальним.




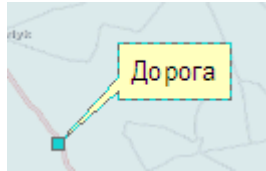
2.2. Додавання тексту уздовж зігнутої лінії.

1. Клацніть на кнопці  **Splined Text** на панелі інструментів *Рисование*.
2. Натискайте курсором на зображення карти, щоб додати вершини кривої, уздовж якої має бути розміщений текст.
3. Двічі клацніть на кінці лінії.
4. Введіть текстовий рядок та натисніть Enter.




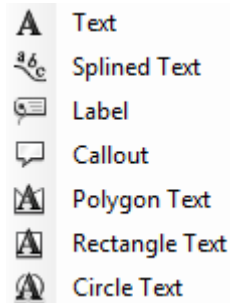
2.3. Додавання виносної лінії

1. Клацніть на кнопці  **Callout** *Виноска* на панелі інструментів *Рисование*.
2. Клацніть в початковій точці лінії - виноски. Перетягніть курсор і відпустіть кнопку миші в тому місці, з якого ви хочете почати текст виноски.
3. Введіть текст.

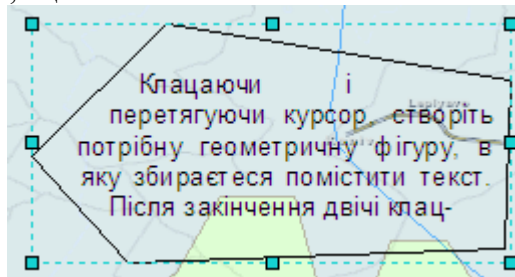


2.4. Додавання тексту, оточеного графікою

1. Клацніть стрілки біля кнопки  панелі інструментів *Рисование*, виберіть *Текст в полігоні*, *Текст в прямокульнику* або *Текст в колі*.



2. Клацаючи і перетягуючи курсор, створіть потрібну геометричну фігуру, в яку збирається помістити текст. Після закінчення двічі клацніть мишею.
3. Двічі клацніть, щоб ввести текст або властивості його відображення.



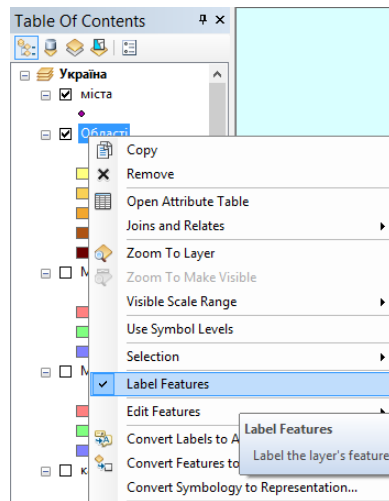
3. Написи

Створення написів - це процес розміщення описового тексту поверх або поряд з об'єктами на карті. У ArcGIS створення написів означає процес автоматичного генерування і розміщення описових текстів для об'єктів карти.

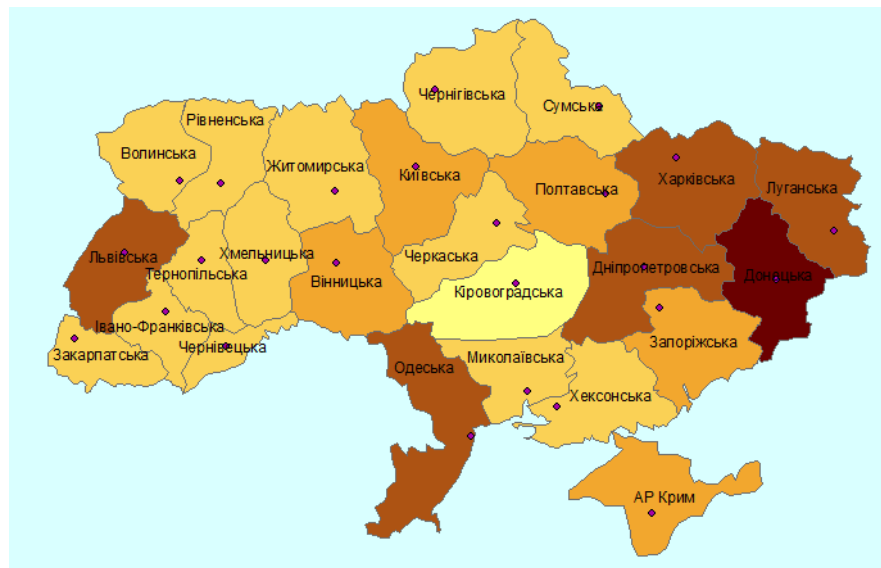
Напис - це фрагмент тексту на карті, утворений з одного або декількох атрибутів об'єктів. Окремий напис не можна вибрати і не можна змінити властивості відображення окремих написів.

Напис використовується, якщо потрібно додати на карту описовий текст для великої кількості об'єктів. Використання написів дозволяє швидко додавати текст на карту, воно позбавляє вас від необхідності вручну надписувати кожен об'єкт. Крім того, при створенні написів в ArcMap генерація і розміщення тексту відбувається динамічно. Це корисно в тому випадку, коли передбачається подальша зміна даних або створення карт в різних масштабах.

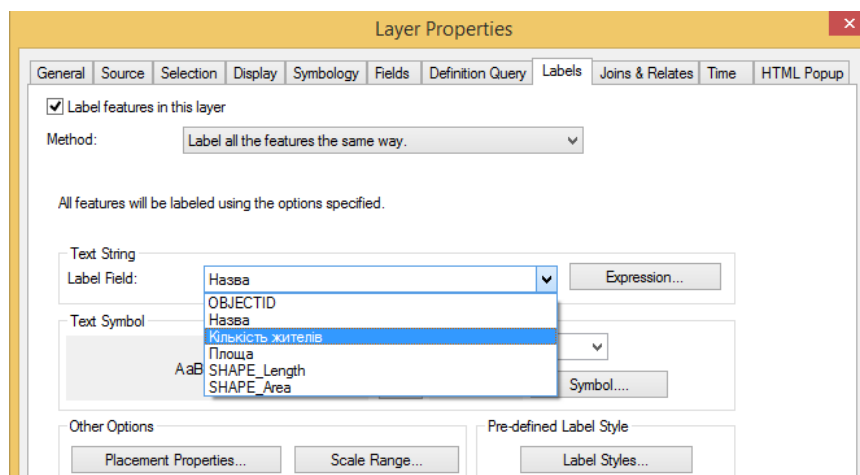
Для відображення напису для всього шару достатньо визвати контекстне меню для цього шару і активувати команду **Label Features**.



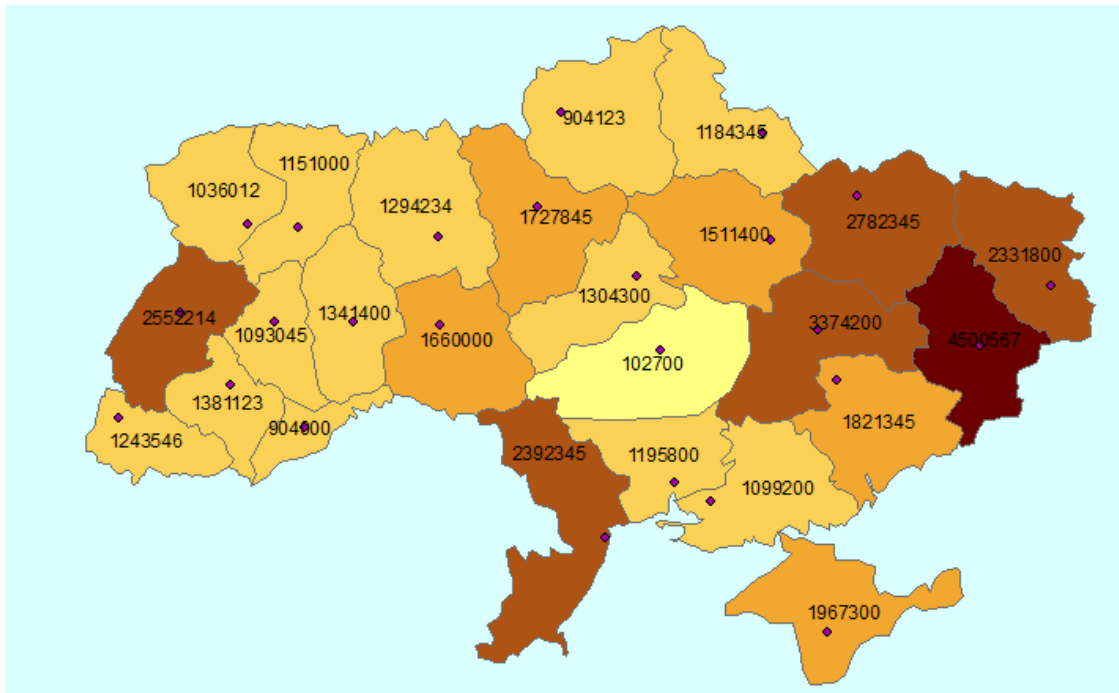
Біля кожного об'єкта цього шару з'явиться напис із першого атрибута об'єкта. Наприклад для шару області з'явиться назва кожної області.



Якщо ви хочете використати в якості напису інший атрибут, наприклад кількість жителів області, двічі клацніть на назві шару лівою клавішею миші, відкривши вікно *Властивості шару (Layer Properties)*. Перейдіть на вкладку *Написи (Labels)* і в полі *Text String* виберіть із меню потрібний атрибут *Кількість_жителів*.

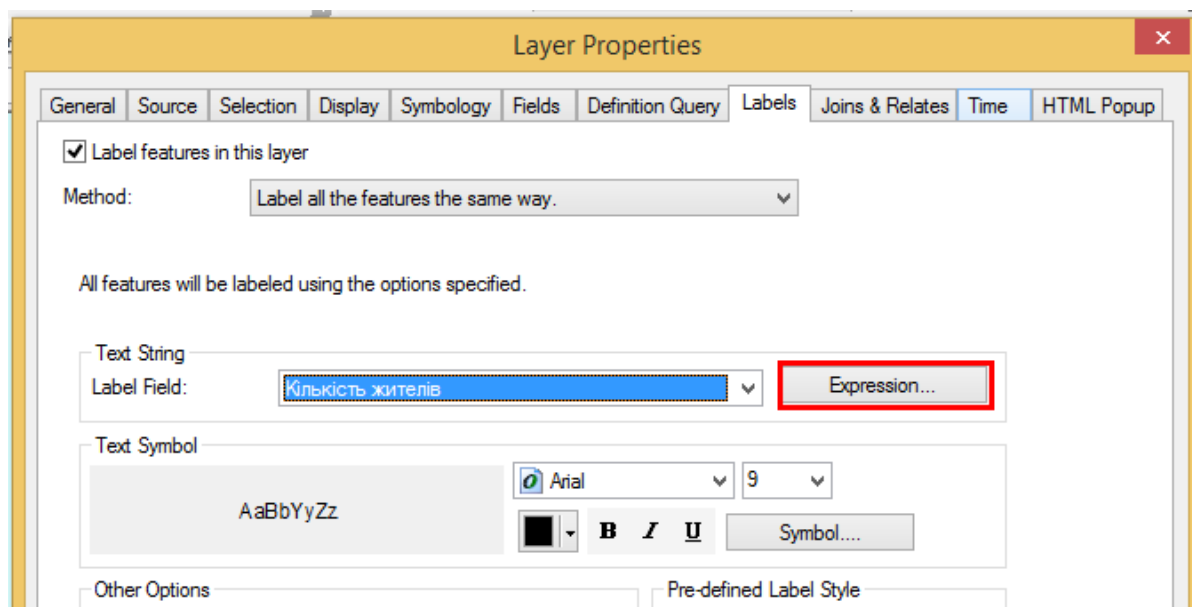


На карті зразу будуть відображені цифри, що показують кількість жителів для кожної області.

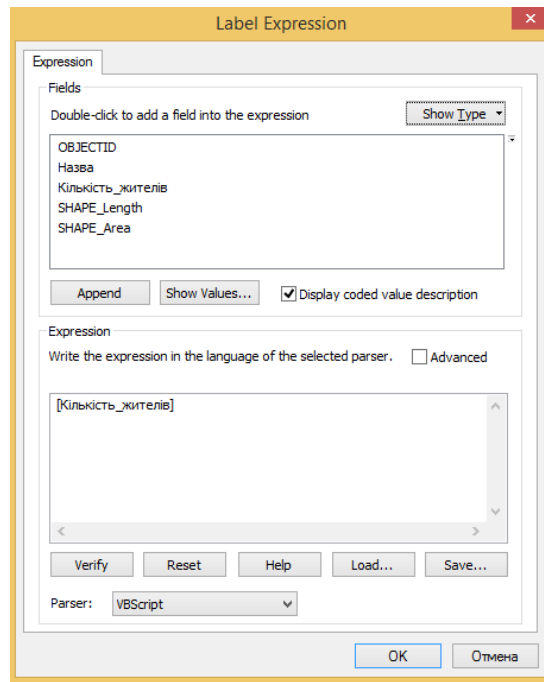


Розмір напису, шрифт та його відображення можна відрегуувати в закладці *Написи (Labels)* щоб диференціювати написи для різних типів об'єктів.

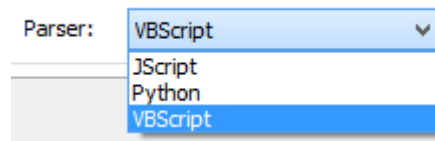
Якщо ви бажаєте одночасно відобразити на карті декілька атрибутів, скористайтесь кнопкою *Expression* в закладці *Написи (Labels)*.



При цьому відкриться вікно *Label Expression*, в верхній частині якого в полі *Fields* відображено атрибути шару. В полі *Expression* поки що один атрибут *Кількість_жителів*, який ми активували перед цим.

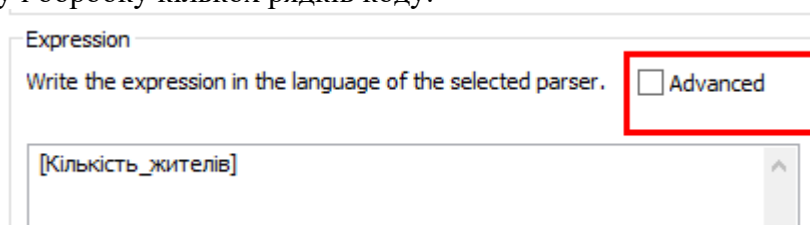


Це діалогове вікно дозволяє вам побудувати вираз для відображення написів для кожного просторового об'єкта. Вираз повинен бути написано згідно з правилами мови написання скриптів, обраного в списку синтаксичних аналізаторів, який відображено в нижній частині вікна в рядку Parser.



Скористаємось синтаксичним аналізатором VBScript. Вираз може включати будь-які коректні вирази, підтримувані обраним мовою написання скриптів. Поля розміщують в квадратних дужках [] незалежно від типу даних і джерела даних шару. Значення полів автоматично перетворюються в текстові рядки, отже, якщо ви хочете використовувати в арифметичній операції цифрове значення, вам треба буде перетворити його назад до цифрового типу даних.

Вираз обмежується одним рядком коду, якщо не відзначити блок *Додатково (Advanced)*. Зазначений блок *Додатково* дозволяє вам вводити функцію, яка містить програмну логіку і обробку кількох рядків коду.



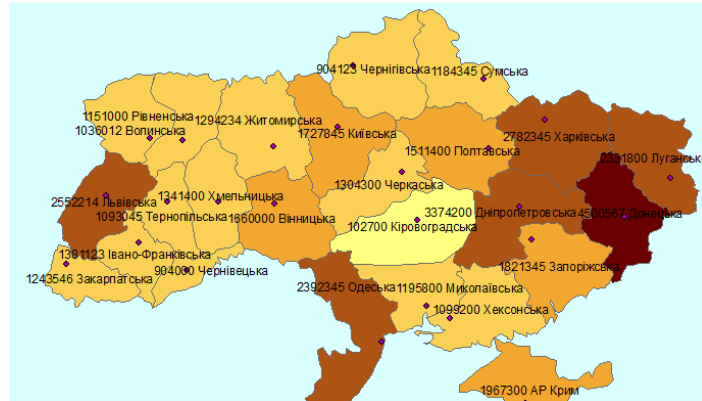
Розглянемо деякі приклади виразів.

Оператор & VBScript для конкатенації рядків. Дозволяє об'єднувати декілька атрибутів в один рядок для відображення їх на карті. Якщо додати в область Expression ще один атрибут, наприклад [Назва], то на карті буде відображено кількість жителів та назва кожної області.

Expression

Write the expression in the language of the selected parser. Advanced

[Кількість_жителів] & " " & [Назва]



У виразі *[Кількість_жителів] & " " & [Назва]* знак конкатенації використано двічі для вставлення пробілу між двома атрибутами.

Для перенесення другого атрибута в новий рядок можна скористатися оператором *vbNewLine* або *vbCrLf*.

Expression

Write the expression in the language of the selected parser. Advanced

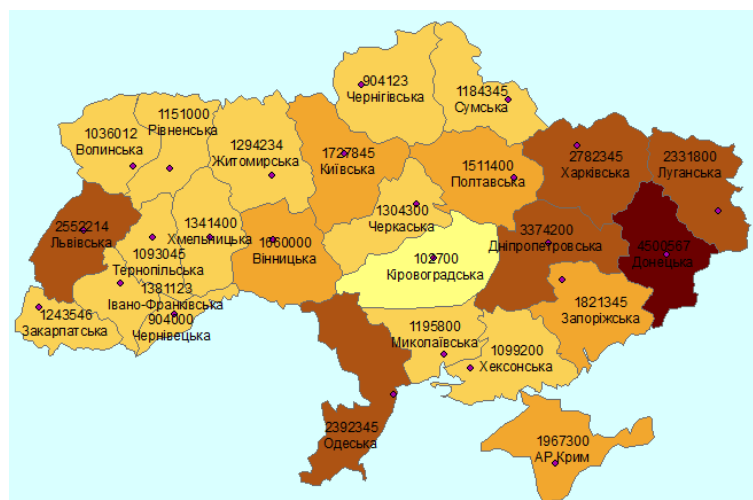
[Кількість_жителів] & vbNewLine & [Назва]

Expression

Write the expression in the language of the selected parser. Advanced

[Кількість_жителів] & vbCrLf & [Назва]

Результат використання операторів *vbNewLine* або *vbCrLf*.



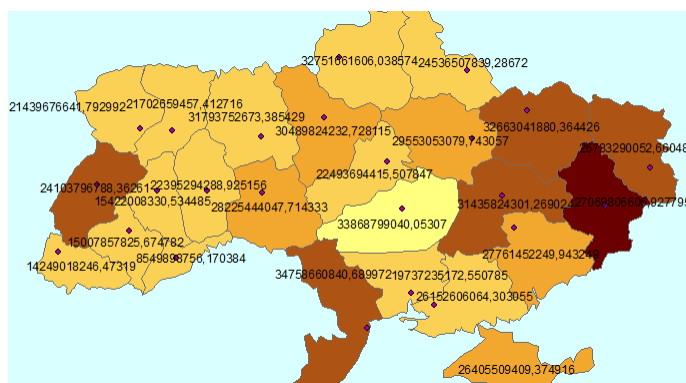
При відображенні такого атрибута, як площа території області [SHAPE_Area], дійсні числа мають велику кількість десятинних знаків після крапки, що перевантажує карту.

OBJECTID
Назва
Кількість_жителів
SHAPE_Length
SHAPE_Area

Append Show Values... Display coded value description

Expression
Write the expression in the language of the selected parser. Advanced

[SHAPE_Area]



Щоб керувати відображенням десятинних цифр, використовуйте функцію VBScript **Round**. Наприклад, цей вислів показує поле SHAPE_Area (Площа) закругленим до 1 десяткового знака:

Round ([SHAPE_Area], 1)

OBJECTID
Назва
Кількість_жителів
SHAPE_Length
SHAPE_Area

Append Show Values... Display coded value description

Expression
Write the expression in the language of the selected parser. Advanced

round([SHAPE_Area],1)



Для конвертації написів повністю в нижній або верхній регістр використовуйте функції VBScript **UCase** і **LCase**. Наприклад, цей вислів робить поле Name що складається з знаків нижнього регістра:

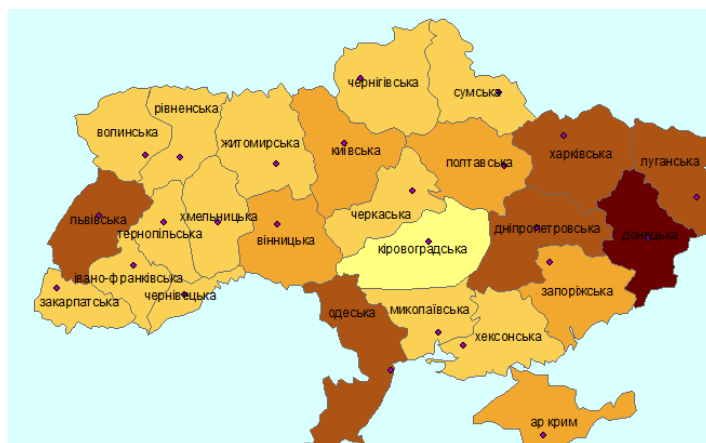
LCase ([Назва])

OBJECTID
Назва
Кількість_жителів
SHAPE_Length
SHAPE_Area

Append Show Values... Display coded value description

Expression
Write the expression in the language of the selected parser. Advanced

LCase ([Назва])



Приведена нижче функція VBScript знаходить написи - назви областей, кількість жителів яких перевищує 1500000:

```
Function FindLabel ([Назва], [Кількість_жителів])
  if ([Кількість_жителів] > 1500000) then
    FindLabel = [Назва]
  end if
End Function
```

OBJECTID
Назва
Кількість_жителів
SHAPE_Length
SHAPE_Area

Append Show Values... Display coded value description

Expression
Write a function named FindLabel for the selected parser. Add fields as parameters to the function. Advanced

```
Function FindLabel ([Назва], [Кількість_жителів])
  if ([Кількість_жителів] > 1500000) then
    FindLabel = [Назва]
  end if
End Function
```



Для відображення густоти населення областей у нас немає відповідного атрибута, але ми маємо кількість населення та площу областей. Тому скористаємося формулою, розділивши кількість населення на площу областей в метрах та помноживши результат на 1000000, отримавши кількість населення на квадратний кілометр. Функція Round округлила результат до 0 знаків після коми.

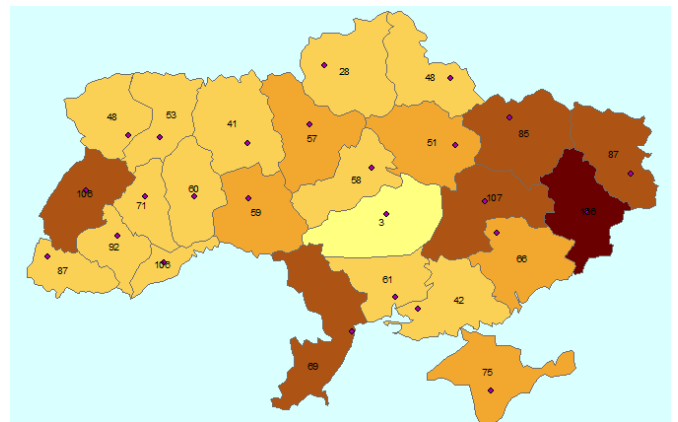
$\text{Round}([Кількість_жителів] / [SHAPE_Area] * 1000000, 0)$

OBJECTID
Назва
Кількість_жителів
SHAPE_Length
SHAPE_Area

Append Show Values... Display coded value description

Expression
Write the expression in the language of the selected parser. Advanced

```
Round ([Кількість_жителів] / [SHAPE_Area] * 1000000, 0)
```



Коли ви включаєте динамічні написи, ArcMap намагається розмістити на карті якомога більше написів, не допускаючи їх накладення. У районах, де об'єкти розташовані близько один до одного, деякі об'єкти можуть залишитися без написів. Коли ви збільшите зображення, динамічно з'являться додаткові написи.

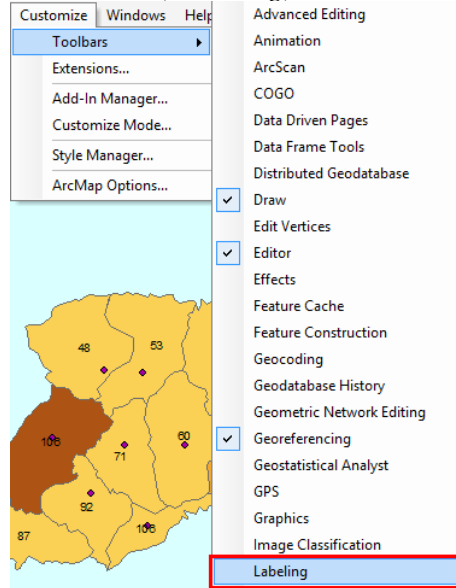
Існує три способи вибрати, які об'єкти надписувати:

- установка пріоритету написів, контролюючого, в якій послідовності з'являтимуться написи на карті;
- установка ваги написів і ваги об'єктів для встановлення системи ранжирування для написів у разі виникнення конфліктів - перекриття на карті написів або об'єктів;
- використання класів написів, щоб отримати можливість визначати різні властивості написів, в т. ч. пріоритет, вагу і властивості розміщення, для об'єктів одного шару.

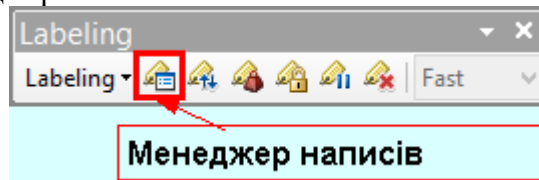
Щоб створити якісну карту з написами, потрібно виконати наступні кроки:

1. Запустіть ArcMap і створіть нову карту, або відкрийте вже створену. Якщо потрібно, підключіть дані, які збираєтеся надписувати.

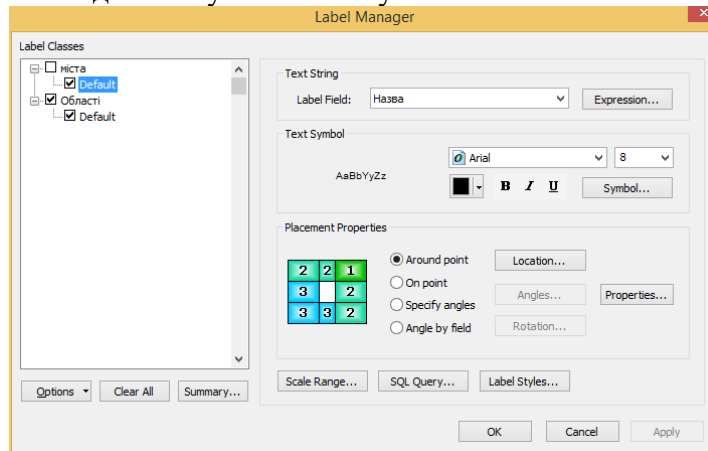
2. Додайте в ArcMap панель *Надпись (Labeling)*.



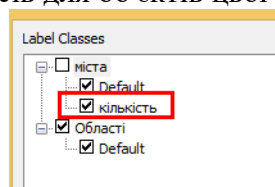
3. Відкрийте Менеджер написів.



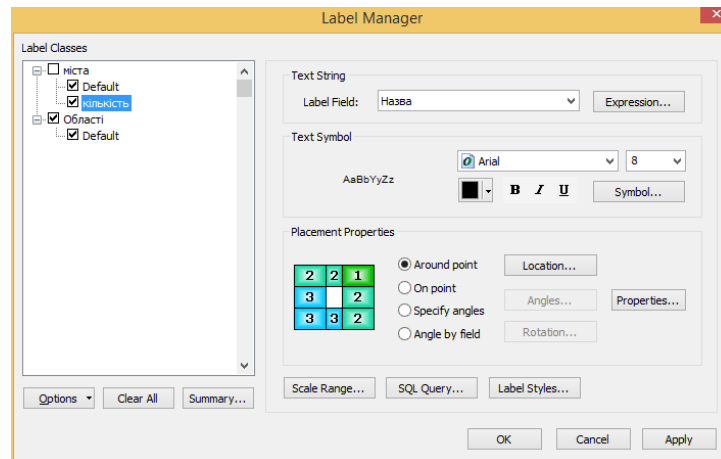
4. Включіть написи для класу написів за умовчанням.



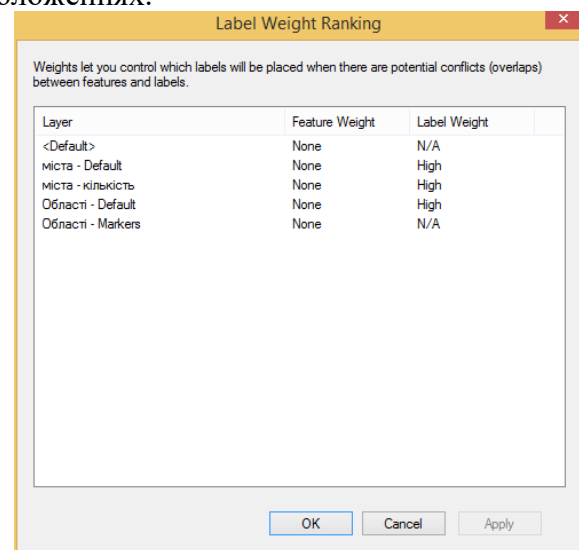
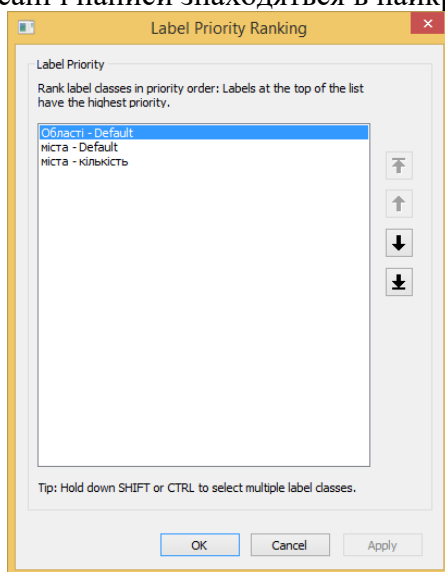
5. У менеджері написів створіть додатковий клас написів, наприклад *кількість*, якщо ви хочете задати різні властивості написів для об'єктів цього шару.



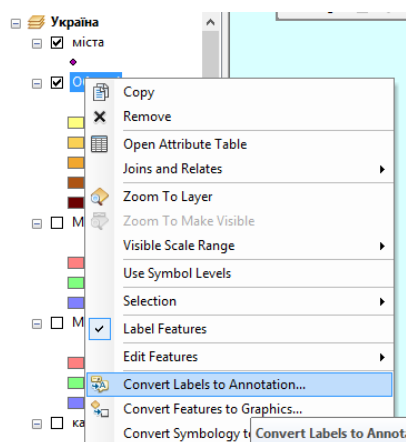
6. В процесі вдосконалення карти використовуйте *Менеджер надписей* щоб змінювати опції яскравості, текстових символів і розміщення написів.



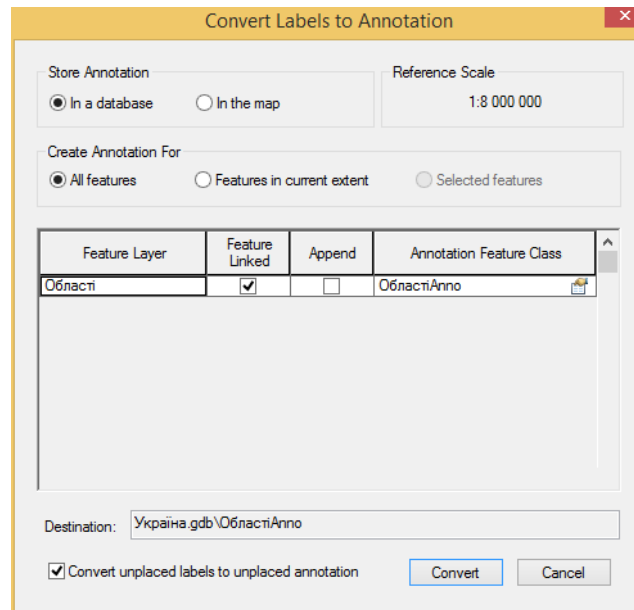
7. Використайте діалогові вікна *Приоритет надписей* і *Вес надписей* (обоє доступні через панель інструментів *Надпись*), щоб переконатися, що найважливіші об'єкти карти надписані і написи знаходяться в найкращих положеннях.



8. Якщо ви хочете вручну перемістити деякі ділянки тексту або бажаєте, щоб текст завжди був присутнім в одному і тому ж місці, конвертуйте написи в анотації.



При цьому може бути два типи анотацій: анотації бази геоданих (*In a database*) і анотації документа карти (*In the Map*). Крім цього можуть бути конвертовані як всі об'єкти (*All features*) так і лише об'єкти поточного екстену (*Features in current extent*). Якщо перед конвертацією була виділена частина об'єктів, стане доступна опція *Виділені об'єкти* (*Selected features*).

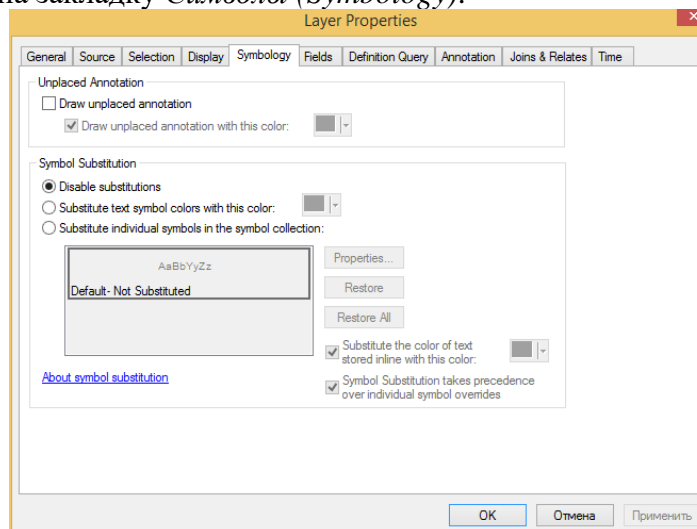


4. Анотації

Анотація – це одна з опцій ArcGIS для зберігання текстів, розміщених на картах. В анотації зберігаються одночасно сам текстовий рядок, її місце розташування і властивості відображення. Кожна з цих властивостей може редагуватися окремо. Додавання динамічних написів – ще одна додаткова опція зберігання тексту. Якщо важливо точне місцеположення кожного фрагменту тексту, то текст слід зберігати як анотацію. ArcGIS повністю підтримує два типи анотацій: анотації бази геоданих і анотації документа карти. ArcGIS також підтримує відображення і перетворення інших типів анотацій, включаючи анотації покриттів ArcInfo та анотації САПР (CAD), хоча і не дає можливостей для їх редагування. Хоча анотації в основному використовуються для подання текстових фрагментів всередині або навколо карти, анотації бази геоданих і анотації документа карти підтримують і зберігання графіки – прямокутників, кіл і ліній.

4.1. Відображення анотації бази геоданих

1. У таблиці змісту клацніть правою кнопкою миші на шарі анотацій і виберіть *Свойства (Properties)*.
2. Перейдіть на закладку *Символи (Symbology)*.

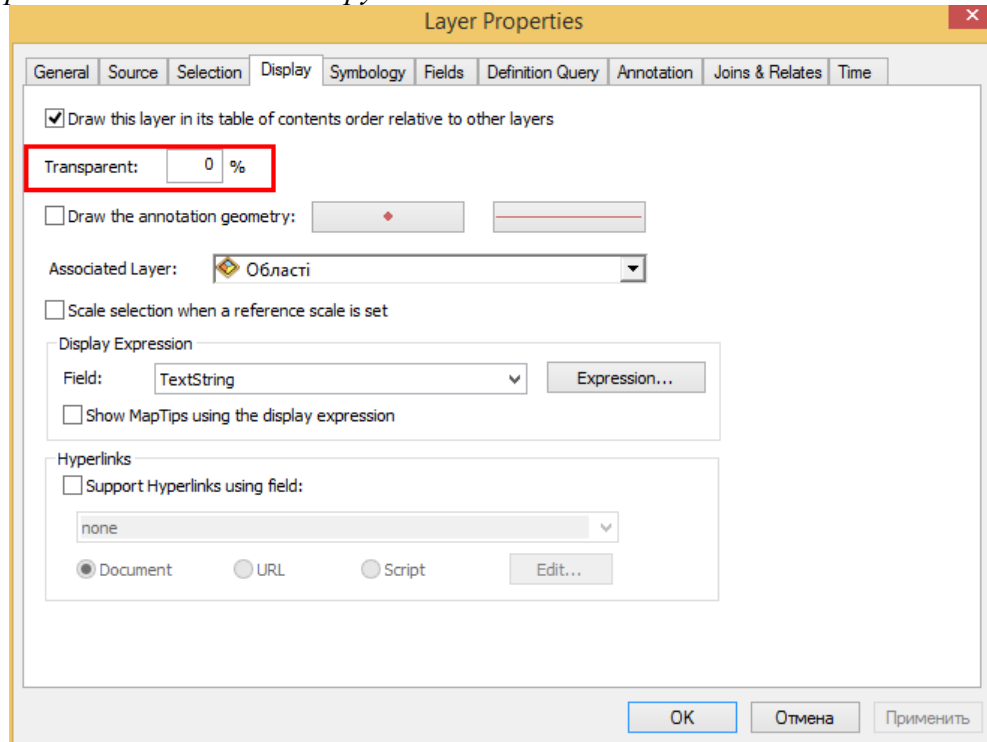


3. Виберіть одну з наступних опцій:

- *отключить замену (Disable substitutions);*
- *заменять цвета символов на такой цвет (Substitute text symbol colors with this colors);*

• *заменять отдельные символы в наборе символов (Substitute individual symbols in the symbol collection).*

4. Додатково на закладці *Отображення (Display)*, можна встановити рівень прозорості для анотацій і вказати: *отображать слой анотаций в соответствии с его местом в таблице содержания относительно других слоев.*




5. Натисніть ОК.

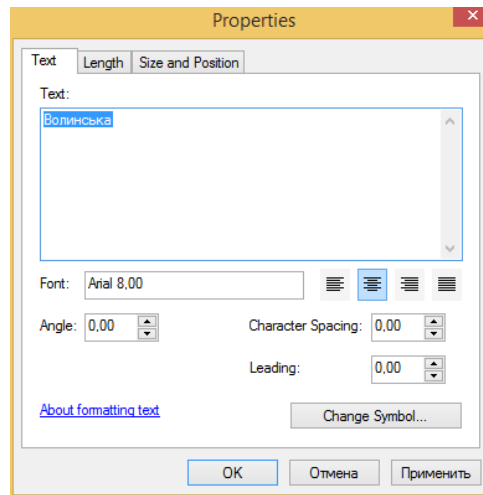
Буде утворено анотацію бази геоданих, таблиця якої приведена нижче.

SHAPE *	FeatureID *	ZOrder	AnnotationClassID	SymbolID	Status *	TextString	FontName	FontSize	Bold	Italic
Polygon	23	<Null>	0	0	Placed	Одеська	Arial	8	No	No
Polygon	11	<Null>	0	0	Placed	Київська	Arial	8	No	No
Polygon	27	<Null>	0	0	Placed	АР Крим	Arial	8	No	No
Polygon	14	<Null>	0	0	Placed	Харківська	Arial	8	No	No
Polygon	13	<Null>	0	0	Placed	Сумська	Arial	8	No	No
Polygon	16	<Null>	0	0	Placed	Донецька	Arial	8	No	No
Polygon	2	<Null>	0	0	Placed	Вінницька	Arial	8	No	No
Polygon	12	<Null>	0	0	Placed	Чернігівська	Arial	8	No	No
Polygon	15	<Null>	0	0	Placed	Луганська	Arial	8	No	No

4.2.Відображення анотації карти

Анотації документу карти зберігаються у вигляді груп анотацій в кожному фреймі даних. Вибирайте анотації документу карти, якщо ви збираєтеся використати цей текст лише в одній карті. Групи анотацій можна використати, щоб організувати анотації документу карти, або можна помістити усі анотації в одну групу анотацій "за умовчанням", яка автоматично існує в кожному фреймі даних документу карти.

Після конвертації написів в анотації карти можна виділити будь-яку анотацію інструментом  і перемістити її в будь яке місце карти. Подвійний клік лівою кнопкою миші відкриває вікно *Властивостей (Propertis)*, з допомогою якого можна змінити саму анотацію та її відображення.



При масштабуванні карти масштабуються також всі анотації.



5. Запитання для самоконтролю

1. Якими видами текстової інформації можна користуватися в ArcGIS?
2. Сформулюйте основні відмінності графічного тексту, написів та анотацій.
3. Де зберігаються графічний текст, написи та анотації?
4. Які види графічного тексту можна додавати на карті?
5. Яким чином можна відобразити потрібний напис на карті?
6. Скільки атрибутів об'єктів можна відобразити на карті?
7. Як перемістити анотацію в будь яке місце карти?

Література

1. Петренко О.Я. Побудова електронної карти засобами ArcGIS: Навчальний посібник. / О.Я. Петренко – К: ІПДО НУХТ, 2015. – 96 с.
2. Петренко О.Я. Управління географічними даними засобами ArcGIS: Навчальний посібник. / О.Я. Петренко – К: ІПДО НУХТ, 2016. – 70 с.
3. Петренко О.Я. Географічний та просторовий аналіз даних засобами ArcGIS: Навчальний посібник. / О.Я. Петренко – К. ІПДО, 2017. – 96 с.
4. Петренко О.Я. Створення та аналіз мережевих даних засобами ArcGIS: Навчальний посібник. / О.Я. Петренко – К. ІПДО, 2018. – 96 с.
5. ArcGIS 9. ArcGIS Desktop. Руководство пользователя. Электронное издание. Using_ArcGIS_Desktop.pdf
6. Руководство Пользователя ArcGIS Network Analyst. / <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.4/extensions/network-analyst/exercise-12-solving-using-restriction-attributes.htm>
7. Основи геоінформатики. Мережний аналіз. Географічні мережі / О.О. Світличний., С.В. Плотницький / http://geoknigi.com/book_view.php?id=621

Для нотаток

Для нотаток