

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

**О.Є. Янкін**

**ТОПОГРАФІЧНЕ КРЕСЛЕННЯ**  
Практикум  
для студентів спеціальності 193 Геодезія та землеустрій

Дніпро  
2020





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



**ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА**  
*Кафедра геодезії*

**О.Є. Янкін**

**ТОПОГРАФІЧНЕ КРЕСЛЕННЯ**

Практикум  
для студентів спеціальності 193 Геодезія та землеустрій

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2020

## **Янкін О.Є.**

Топографічне креслення. Практикум для студентів спеціальності 193 Геодезія та землеустрій [Електронний ресурс] / О.Є. Янкін ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Електрон. текст. дані. – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 63 с. – 1 електрон. опт. диск (CD-R). – систем. вимоги : Pentium – П/300; 64 Mb ram ; Microsoft Windows XP ; 60 Mb вільного дискового простору; NET Framework 2.0 – Назва з етикетки диска.

Автор:

О.Є. Янкін, канд. техн. наук, доц.

Затверджено методичною комісією за спеціальністю 193 Геодезія та землеустрій (протокол № 5 від 22.01.2020) за поданням кафедри геодезії (протокол № 5 від 22.01.2020).

Призначено для самостійної роботи студентів спеціальності 193 Геодезія та землеустрій під час виконання практичних робіт з дисципліни «Топографічне креслення».

Розглянуто методи накреслювання ліній, картографічних шрифтів та основні програмні комплекси для цифрування планів.

Наведено питання для самостійного оцінювання. Орієнтовано на активізацію виконавчого етапу навчальної діяльності студентів.

Відповідальний за випуск зав. кафедри геодезії В.В. Рябчій, канд. техн. наук, доц.

## Зміст

	С.
Вступ .....	5
1. Накреслювання лінійних елементів графіки .....	6
2. Накреслювання картографічних шрифтів .....	12
3. Накреслювання топографічних умовних знаків .....	17
4. Накреслювання абрису земельної ділянки .....	23
5. Ознайомлення с Геоінформаційною системою «Карта 2008» (Рапогата 10) і вивчення основних її функцій .....	27
6. Накреслювання плану масштабу 1:500 за допомогою Геоінформаційної системи «Карта 2008» (Рапогата 10) .....	4:
Список літератури .....	64

## Вступ

Топографічне креслення – дисципліна, яка знайомить студентів з умовними знаками топографічних карт і планів, правилами накреслювання цих знаків, шрифтів та інших графічних елементів.

Мета вивчення дисципліни – оволодіння теоретичними знаннями і практичними навичками накреслювання та оформлення графічної документації в геодезії та землепорядкуванні в оригіналах на креслярському папері та копіях.

### *Загальні відомості*

Дисципліна «Топографічне креслення» входить до навчальних планів підготовки бакалаврів за спеціалізацією 193 Геодезія та землеустрій.

Практикум з дисципліни «Топографічне креслення» розроблено відповідно до освітньо-кваліфікаційною характеристики підготовки бакалаврів за спеціалізацією 193 Геодезія та землеустрій.

Метою запропонованого практикуму є надання допомоги студентам при вивченні дисципліни, заохочення їх до самостійної та творчої роботи. У практикумі розглядаються загальні поняття про креслярські роботи на топографічних картах та планах, основні принципи складання та оформлення графічної документації, а також використання (вивчення) програмного забезпечення. Після вивчення дисципліни «Топографічне креслення» студенти повинні знати: методи накреслювання умовних знаків топографічних карт і планів, порядок створення цифрових карт.

Виконання завдань слід розпочинати після вивчення рекомендованих літературних джерел (див. перелік) і відповідного тренування з накреслювання умовних знаків олівцем або із використанням програмного забезпечення. Особливості викладу матеріалу цієї дисципліни максимально наближені до сучасних реалій виконання креслярських і оформлювальних робіт при складанні графічної документації в геодезії та землепорядкуванні. Коротко викладений один із способів створення векторних (цифрових) планів із застосуванням Геоінформаційної системи «Карта 2008» (Panorama 10).

Практичні роботи оформляються на аркушах паперу заданого формату з полями рамки, які зазначаються викладачем для кожної роботи відповідно. Графічні роботи нумеруються, а їх назви підписуються.

# 1. НАКРЕСЛЮВАННЯ ЛІНІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ГРАФІКИ

**Навчальні цілі:** набути навички підготовки матеріалів, інструментів і приладь до виконання графічних робіт, уміти самостійно накреслювати лінії заданої товщини.

**Інструменти та приладдя:** аркуш формату А5, олівець, ластик, лінійка, циркуль-вимірник.

## 1.1. Рекомендації щодо виконання графічної роботи

Формат паперу – стандартизований розмір паперового аркуша. Для створення технічної документації використовують стандартизовані формати від А4 до А0 (з правилами складання копій до А4). Інші формати – допоміжні. Принцип поділу аркуша паперу наведено на рис. 1.1.

Практична робота виконується на аркушах паперу формату А5 (148×210 мм). Аркуш паперу містить рамку та написи, які характеризують графічну роботу. Розміри елементів рамки, розміри літер написів, вказівки щодо розташування накреслювання ліній видаються викладачем.

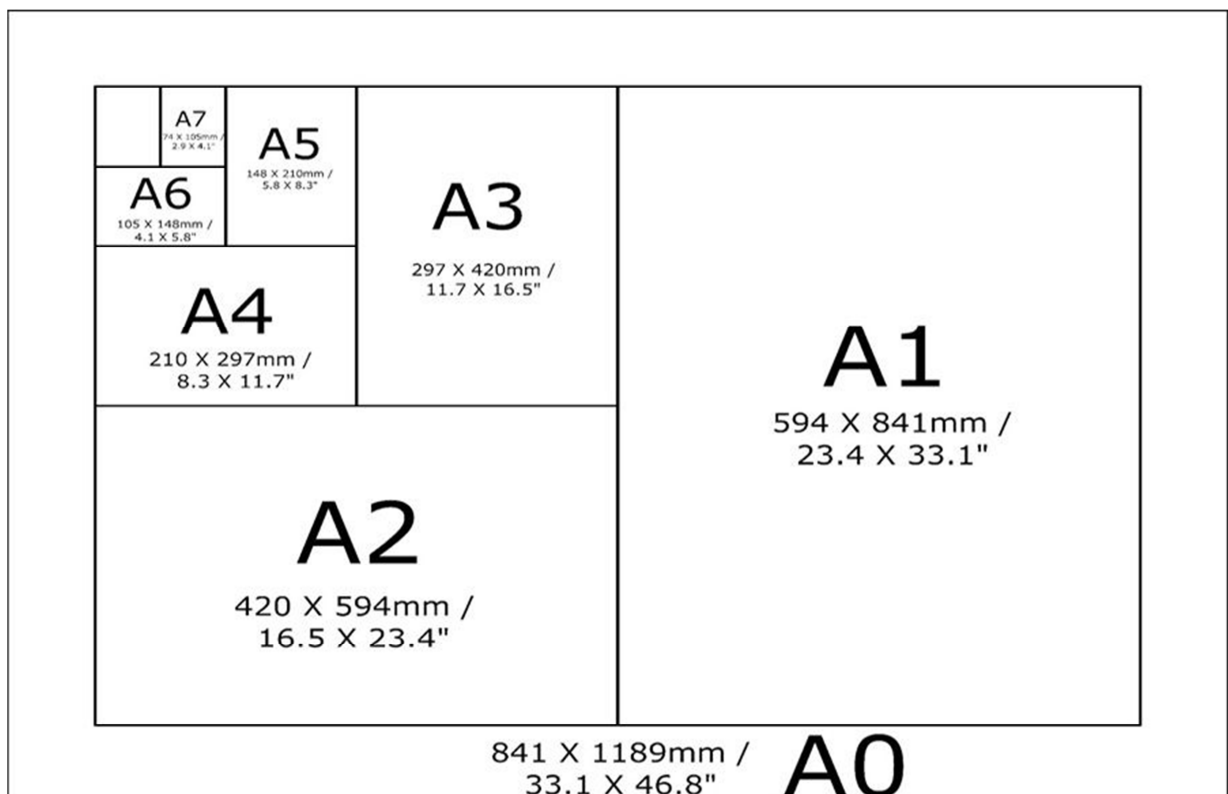


Рис. 1.1. Принцип поділу паперового аркуша

Спочатку на паперовому аркуші заданого формату накреслюється прямокутник. Відстані його від верхньої та нижньої ліній рамки та від бічних ліній зазначаються викладачем. Робочий простір (у середині рамочного оформлення) поділяється на дві колонки. Ліворуч накреслюються лінії різної товщини, а праворуч – комбінації ліній. Чисельні позначки вказують товщину ліній у міліметрах. Товщина ліній від 0,1 до 1,0 мм змінюється через 0,1 мм. Товщина ліній від 1,0 до 2,0 мм змінюється через 0,2 мм. Лінії розташовують симетрично бічних ліній рамки внутрішніх колонок та проводять їх паралельно одна одній. Відстань між лініями регулюється таким чином, щоб розташування їх заповнювало весь робочий простір.

Після виконання графічної роботи студент підписує її, зазначає номер групи та здає на перевірку викладачу.

## ***1.2. Матеріали, інструменти і приладдя***

При виконанні графічних робіт необхідні різні матеріали, інструменти і приладдя.

Папір – основний матеріал, на якому накреслюються графічні документи. Перед виконанням графічної роботи папір необхідно перевірити, звертаючи увагу на те, щоб аркуш не містив складок, зламів і ушкоджень.

Олівець – інструмент для креслення, покритий дерев'яною оболонкою, усередині якої знаходиться графітовий стрижень.

Класифікація креслярських олівців за твердістю грифеля: М (англійською В) – м'який і Т (або англійською Н) – твердий. Існують ступені твердості чи м'якості олівців (ТМ або НВ) та 2Т – 6Т або 2В – 6В.

Циркулі розрізняються за формою і призначенням. Циркуль-вимірник (рис. 1.2) застосовується для вимірювання, відкладання і поділення відрізків. Він має дві шарнірно з'єднані ніжки з голками. Перед роботою циркулем-вимірником необхідно голки виставити на одному рівні. Всі дії циркулем-вимірником виконуються однією рукою. Коловий циркуль (рис. 1.3) застосовується для проведення кіл середніх і великих діаметрів. В одній ніжці він має графітовий грифель, у другій – голку. Кронциркуль – малий циркуль для проведення кіл малого діаметра від 0,5 до 8 мм.

Ластик застосовується для видалення непотрібних зображень, написів, допоміжних ліній. Ластик повинен бути м'яким і мати гострі краї.

Готовальня – набір креслярських інструментів і приладь, які розташовані у футлярі. Існують різні типи, які відрізняються один від одного кількістю і якістю інструментів.

Лінійка – креслярський інструмент, який застосовується для проведення прямих ліній і вимірювань.

Перед застосуванням креслярських інструментів необхідно їх підготувати.

Приклади підготовки до роботи олівців та циркулів наведено на рис. 1.4.

Заточку твердих олівців починають зі зрізання конуса на тілі олівця приблизно 22 – 25 мм, графіт заточують на 6 – 8 мм спочатку скальпелем, а потім доводять його до необхідної форми шліфуванням. Заточку м'яких олівців починають зі зрізання конусу на тілі олівця приблизно 15 мм, графіт заточують на 5 мм спочатку скальпелем, а потім доводять його до необхідної форми шліфуванням (рис. 1.4, варіанти 1 – 6).

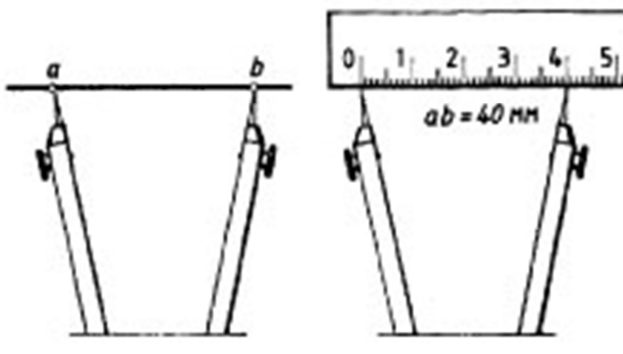


Рис. 1.2. Приклад роботи циркулем-вимірником

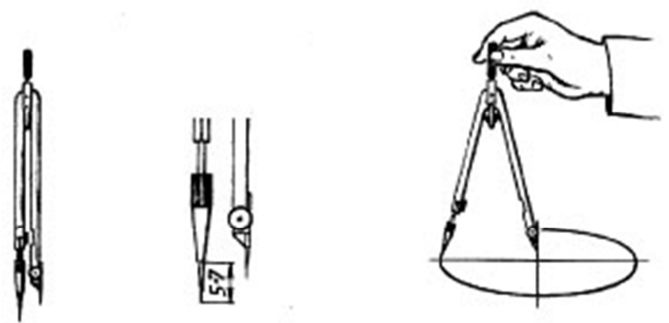
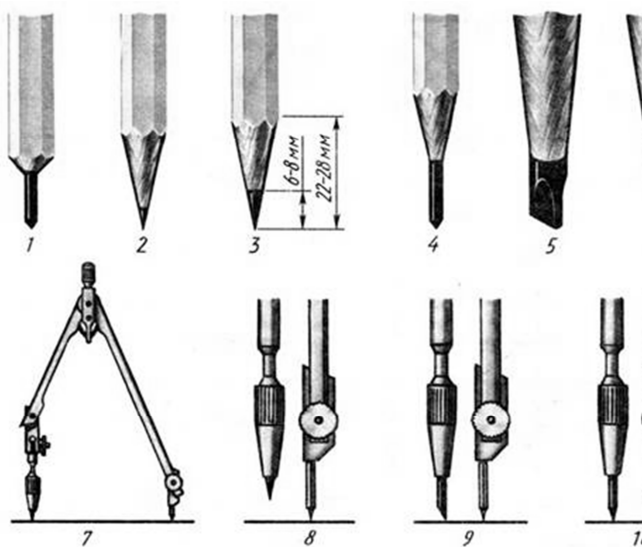


Рис. 1.3. Приклад роботи коловим циркулем

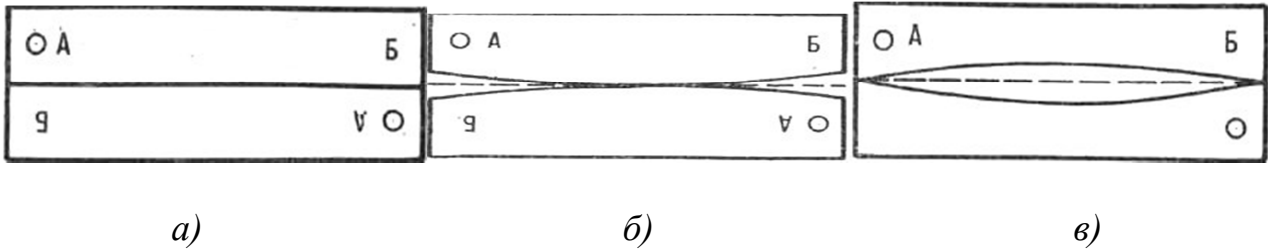
Стрижень олівця повинен виходити назовні на 5 – 7 мм. У коловому циркулі ніжка з грифелем має бути трохи довше ніжки з голкою, що полегшує проведення кіл (рис. 1.4, варіанти 7 – 10).



- 1, 2, 3 – варіанти заточки твердих олівців;
- 4, 5, 6 – варіанти заточки м'яких олівців;
- 7, 9 – правильне розташування частин циркуля при роботі;
- 8, 10 – неправильне розташування частин циркуля при роботі.

Рис. 1.4. Приклади підготовки до роботи олівців та циркуля

Перед початком роботи робоча сторона лінійки перевіряється. Для цього вздовж робочого ребра проводиться тонка лінія, після чого лінійка перевертається. Робоча сторона поєднується з проведеною лінією і проводиться друга лінія.

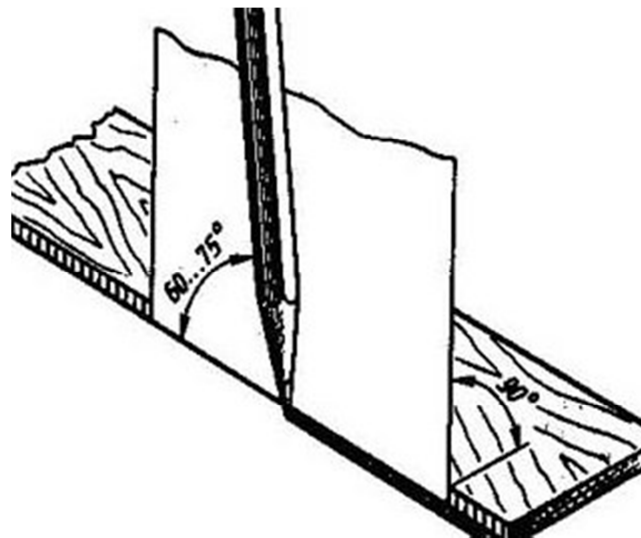


*Рис. 1.5. Приклади перевірки лінійок*

Якщо лінії збіглися, то край лінійки прямолінійний (рис. 1.5, а). Якщо край лінійки не прямолінійний (рис. 1.5, б-в), то лінійка не придатна до роботи.

*Рекомендації для виконання робіт олівцем*

1. Працювати потрібно гостро заточеним олівцем, з однаковим натиском на папір.
2. Не слід сильно натискати на олівець, щоб не деформувалась поверхня паперу.
3. Проводити лінії впритул краю лінійки зліва направо, тримаючи олівець паралельно грудей з невеликим нахилом  $60-75^\circ$  у бік руху і не повертаючи його навколо своєї осі (рис. 1.6). Останнє забезпечує необхідну графічну точність виконання.



*Рис. 1.6. Проведення прямої лінії*



Приклад оформлення графічної роботи наведено на рис. 1.7.



Рис. 1.7. Приклад оформлення графічної роботи накреслювання ліній

### Питання для самоконтролю

1. Предмет, мета та задачі дисципліни «Топографічне креслення».
2. Принцип поділу аркуша при формуванні формату.
3. Назвіть особливості підготовки олівців до креслярських робіт.
4. Яким чином готуються циркулі до креслярських робіт?
5. Наведіть послідовність підготовки лінійок до креслярських робіт.
6. Який порядок дій при накреслюванні ліній різної товщини?

## 2. НАКРЕСЛЮВАННЯ КАРТОГРАФІЧНИХ ШРИФТІВ

**Навчальні цілі:** навчитися розраховувати елементи літер шрифтів, набути навичок накреслювання картографічних шрифтів, розташування літер у словах та слів у реченнях.

**Інструменти та приладдя:** аркуш формату А5, олівець, ластик, лінійка, циркуль-вимірник, книга картографічних шрифтів.

### *Рекомендації з виконання графічної роботи*

Практична робота виконується на аркушах паперу формату А5. На кожному аркуші накреслюється рамка за характерними розмірами, а також – написи та накреслювання конкретного типу картографічних шрифтів. Розміри елементів рамки, літер написів, вказівки щодо розташування на кресленні ліній задаються викладачем. Великі та рядкові літери розташовуються симетрично відносно бокових ліній рамки. Після виконання накреслювання лінії допоміжних сіток залишають. Графічну роботу студент підписує виконавцем, зазначає номер групи та здає викладачу на перевірку.

### *2.1. Загальні відомості про картографічні шрифти*

Застосування картографічних шрифтів для написів на картах викликано особливими умовами їх читання. Написи на картах та планах виконуються різними кольорами і розташовуються разом з різноманітними штриховими умовними знаками, які також відрізняються за кольором. Вони розміщуються за різними напрямками та розрізняються за розмірами шрифту.

Картографічні шрифти повинні забезпечувати: 1) читаність; 2) розрізнення літер одного шрифту і розрізнення між собою різних шрифтів; 3) економічність нанесення шрифту; 4) високу якість відтворення поліграфічними засобами; 5) красивий малюнок літер шрифту.

Малюнок літер кожного шрифту містить характерні, тільки йому притаманні елементи, зміна яких призводить до зміни шрифту. У наливних (з потовщенням) шрифтах є потовщені елементи – основні та тонкі – додаткові.

В основних (волосних) шрифтах елементи літер однієї товщини – 0,15 мм.

Усі картографічні шрифти поділяються на групи та гарнітури, які об'єднують шрифти з однаковим відображенням знаків, але різняться за такими показниками:

1) за жирністю шрифту: жирні, напівжирні, світлі, прозорі;

- 2) за шириною: широкі, розширені, нормальні, звужені, вузькі;
- 3) за відображенням: курсивні, друковані;
- 4) за нахилом: прямі, з нахилом вправо, з нахилом вліво (для різних гарнітур кут нахилу неоднаковий).

## 2.2. Показники, які характеризують шрифти

Кожен тип шрифту характеризується за різними показниками, а саме:

- 1. Контраст шрифту – відношення товщини додаткового елемента до товщини основного.
- 2. Жирність шрифту – відношення товщини основного елемента до внутрішньолітереного просвіту.
- 3. Накреслення шрифту: а) курсивний; б) друкований.
- 4. Нахил шрифту: а) прямий шрифт – осі літер перпендикулярні до рядка; б) похилий шрифт – осі літер мають нахил вправо або вліво.

На рис. 2.1 наводяться елементи літер картографічного шрифту [1]

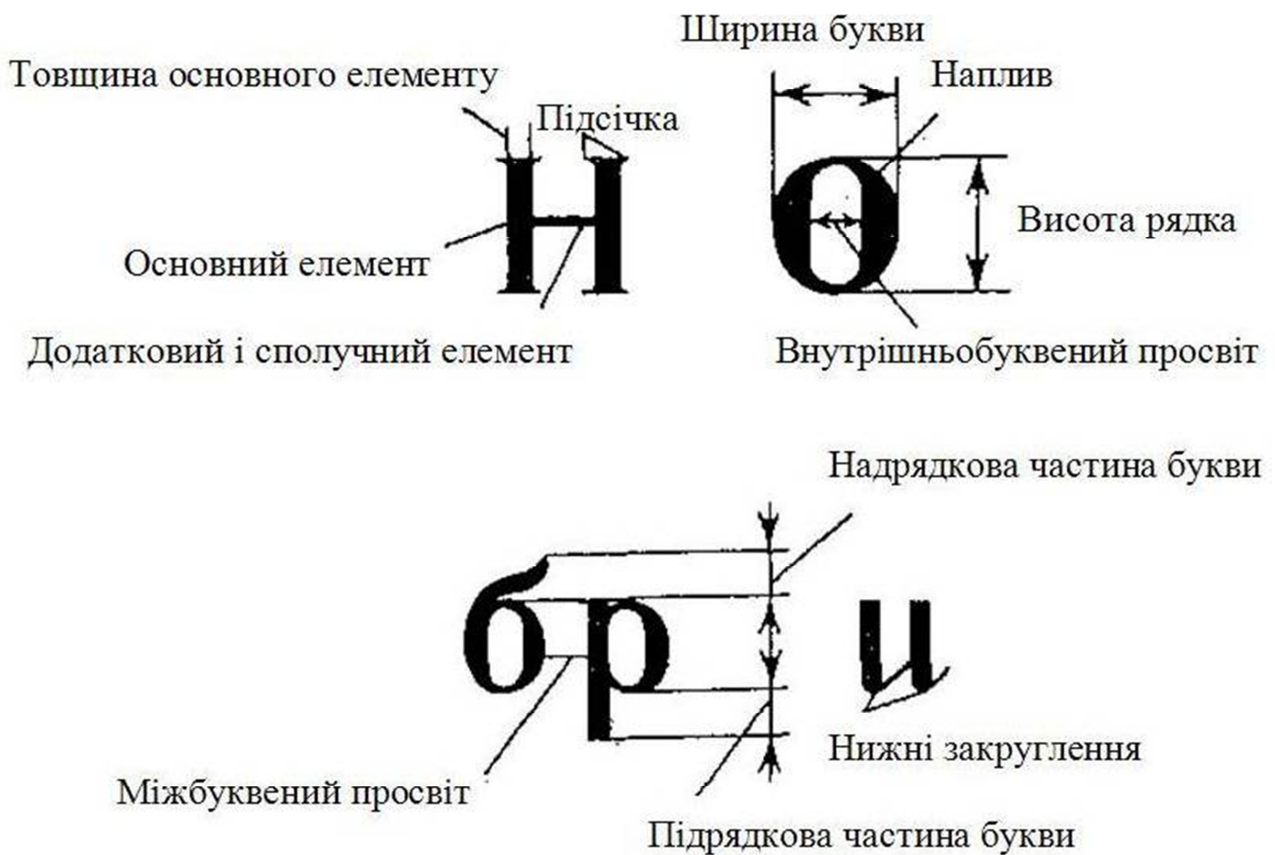


Рис. 2.1. Елементи літер картографічного шрифту

Кожен шрифт має своє умовне позначення, яке складається з назви гарнітури та тризначного числа. Наприклад, характеристика шрифту Т-132: літера Т – назва шрифту (топографічний напівжирний); перша цифра 1 – накреслення шрифту залежно від характеру зображення рядкових літер (друковане чи курсивне) та постановки літери (пряма чи нахилена); друга цифра 3 – накреслення шрифту залежно від ширини літери (нормальна ширина); третя цифра 2 – накреслення залежно від насиченості.

Усі літери шрифтів складаються з різних штрихів (горизонтальних, вертикальних, нахилених, комбінованих тощо). Основний елемент літер шрифту задається як частина висоти літер. Для стандартних літер відношення ширини до висоти –  $1/2$ , товщина основного елемента –  $1/8$  висоти. Додатковий елемент тонше основного на  $0,1$  його товщини. Заокруглення –  $1/3$  висоти літери.

Розмір шрифту швидкого письма встановлюється за шириною рядка. Інші елементи витримуються у співвідношенні  $1/3$  за одиницю.

### ***2.3. Правила розташування літер у словах***

Роташування літер, які стоять поруч, залежить від їх елементів.

Варіанти розміщення літер у рядку:

- 1) прямий елемент з прямим елементом – дві товщини основного елемента;
- 2) прямий елемент з овальним (або похилим) елементом –  $1,5$  товщини основного елемента;
- 3) овальний (або похилий) елемент з овальним (або похилим) елементом –  $1,0$  товщини основного елемента;
- 4) при інших поєднаннях – від однієї товщини основного елемента до нуля.

### ***2.4. Правила розташування слів у реченнях***

Написи, які складають одну назву, наприклад «Тунельна балка», розташовуються один від одного на ширину вузької літери. Написи окремих назв – на полуторну ширину вузької літери даного шрифту.

### ***2.5. Послідовність виконання графічної роботи***

Відповідно до характеристик наливного шрифту спочатку накреслюється допоміжна сітка, яка складається з горизонтальних і вертикальних (або похилих) ліній товщиною  $0,1$  мм із заданим інтервалом (рис. 2.2). Інтервал (товщина основного елемента)  $d$  та кут нахилу задається викладачем. Щоб

накреслити заданий нахил літер, найчастіше необхідно дотримуватися співвідношення 1/3, а саме: від верхнього лівого кута сітки відкладається вправо одна третина висоти рядка й отримана точка з'єднується з нижнім лівим кутом сітки.

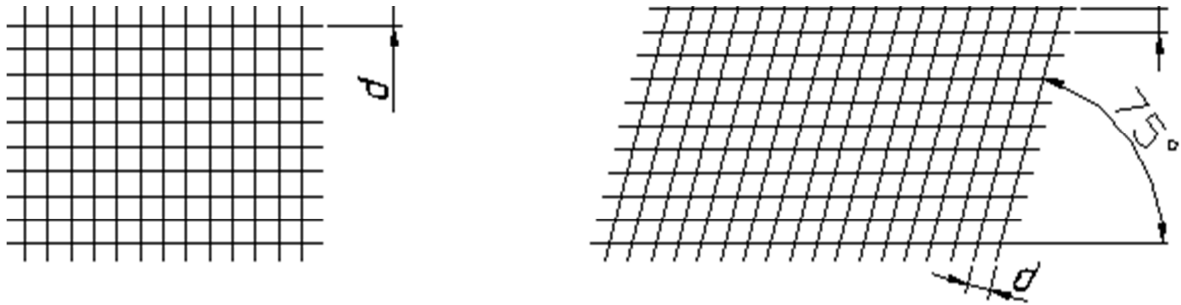


Рис. 2.2. Накреслювання допоміжної сітки для літер прямого та нахилоного шрифту

Після накреслювання допоміжної сітки, визначення товщини основного елемента літер, визначення ширини літер у товщинах основного елемента, наносяться опорні точки, за якими формуються контури літер.

Приклад накреслювання елементів літер основного (волосного) та наливного шрифтів наведено на рис. 2.3 [1].

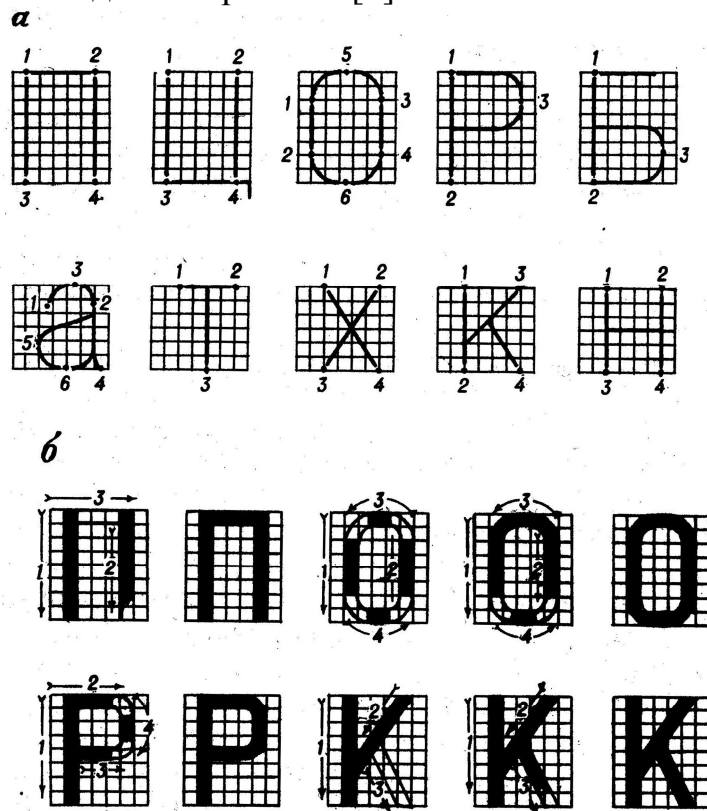


Рис. 2.3. Послідовність накреслювання літер основного (волосного) (а) та наливного (б) шрифтів

Відповідно до характеристик рукописного шрифту спочатку накреслюються допоміжні горизонтальні лінії товщиною 0,1 мм заданого викладачем інтервалу. Ці лінії необхідні для формування елементів літер і цифр шрифту (рис. 2.4) [2].

На рис. 2.5 наведено послідовність накреслювання цифр рукописного шрифту [2].



Рис. 2.4. Допоміжні лінії та розташування цифр рукописного шрифту

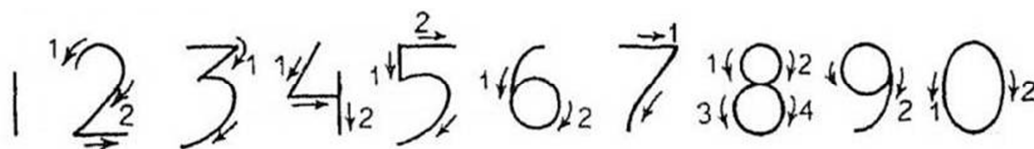


Рис. 2.5. Послідовність накреслювання рукописного шрифту

Приклад оформлення графічної роботи зазначено на рис. 2.6.



Рис. 2.6. Приклад оформлення графічної роботи

## Питання для самоконтролю

1. Класифікація картографічних шрифтів.
2. Наведіть показники, які характеризують шрифти.
3. Поясніть елементи літер картографічного шрифту.
4. Який порядок дій при накреслюванні наливних шрифтів?
5. Який порядок дій при накреслюванні остовних (волосних) шрифтів?
6. Принцип розстановки літер у словах та слів у реченні.

### 3. НАКРЕСЛЮВАННЯ ТОПОГРАФІЧНИХ УМОВНИХ ЗНАКІВ

**Навчальні цілі:** набути навички накреслювання топографічних умовних знаків.

**Інструменти та приладдя:** аркуш формату А5, олівець, ластик, лінійка, циркуль-вимірник, книга умовних знаків для топографічних планів.

#### *Рекомендації з виконання графічної роботи*

Графічні роботи студенти виконують на аркушах паперу формату А5. На кожному з них вони креслять рамку за відповідними розмірами, а також розташовують елементи креслення (відповідно до завдання) та написи, які характеризують роботу. Розміри елементів рамки, літер написів, вказівки щодо розташування на кресленні видаються викладачем.

#### *3.1. Загальні відомості про топографічні умовні знаки*

Умовні знаки топографічних планів і карт – це графічні рисунки відповідних розмірів, форми і кольору, якими відображаються на картах чи в іншій графічній документації об'єкти місцевості (населені пункти, річки, озера, рельєф, рослинність, залізниці, автомобільні дороги тощо) та інші об'єкти (промислові споруди, комунікації, електричне обладнання тощо).

#### *3.2. Класифікація топографічних умовних знаків*

Умовні знаки топографічних планів і карт можуть бути класифіковані за масштабністю (просторовою протяжністю об'єктів), а саме:

- а) масштабні (площинні та лінійні);



б) позамасштабні (точкові);

в) пояснювальні (підписи).

*Площинними* умовними знаками позначають значні за двовимірною просторовою протяжністю об'єкти, які можуть бути відображені в заданому масштабі карти або плану.

*Лінійними* умовними знаками позначають значні за одновимірною просторовою протяжністю об'єкти, що можуть бути відображеними в заданому масштабі карти або плану, при цьому ширина їх у даному масштабі не може бути зазначена метрично правильно.

*Точковими* умовними знаками позначають об'єкти, які мають розміри на місцевості, що не виражаються в заданому масштабі карти або плану.

*Підписи* – це умовні знаки, які призначені для опису назв об'єктів місцевості, їх характеристик і властивостей.

Приклади топографічних умовних знаків на плані наведено на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Приклади топографічних умовних знаків на плані



Кожний топографічний умовний знак має головну точку, яка вказує точне положення заданого об'єкта на місцевості. Залежно від типу умовного знаку головна точка розташовується відповідним чином. Приклади розташування головної точки для різних типів умовних знаків наведено в табл. 3.1.

У лівій частині таблиці зображенні типи умовних знаків. У правій – дається пояснення щодо розташування їх головної точки.

Таблиця 3.1

Типи умовних знаків та розташування їх головної точки

Умовний знак	Розташування головної точки
	Геометричний центр фігури
	Середина основи знака
	Вершина прямого кута
	Геометричний центр нижньої фігури
	Вісь знака

Основний документ, яким керуються при накреслюванні топографічних умовних знаків в Україні – «Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500», який введений у дію з 01.01.2002 р. [3]. Умовні знаки є обов'язковими для використання в установах, організаціях та підприємствах, які виконують роботи зі створення та оновлення топографічних планів.

У цьому виданні наводяться зображення умовних знаків, назви та характеристики об'єктів місцевості, що зазначаються на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, а також деякі умовні знаки і характеристики, які наносяться на плани за додатковими вимогами.

У текстовій частині подано короткі пояснення та рекомендації щодо застосування умовних знаків та їх характеристик, а також – перелік скорочень, що застосовуються для підписів об'єктів.

У кінці книги додаються зразки оформлення рамок планів.

### **3.3. Структура та порядок користування нормативним документом «Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500»**

Книга умовних знаків для топографічних планів складається з таблиць умовних знаків, які згруповані за ознаками місцевих предметів і пояснень до умовних знаків, а також переліку умовних скорочень та алфавітного покажчика умовних знаків та додатків (зразків оформлення рамки планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500). Крім окремих умовних знаків, у таблицях є приклади їх поєднань, наводяться пояснення до умовних знаків (розміри, їх орієнтування, головні точки, колір), а також даються пояснення, коли їх застосовувати і як викреслювати.

#### *Приклад пошуку умовного знака*

Приклад структури сторінки нормативного документа наведено на рис. 3.2.

У даному плані масштабу 1:500 необхідно нанести умовний знак, який означає пункт державної геодезичної мережі.

По-перше, треба визначити, до якої групи умовних знаків він належить.

Цей об'єкт (пункт державної геодезичної мережі) належить до групи «Геодезичні пункти» і входить до таблиці 1 на сторінці, яка вказана за змістом.

По-друге, знайшовши групу, необхідно визначити порядковий номер умовного знака – 1.

По-третє, слід знайти посилання, які зазначаються у квадратних дужках, наприклад у даному випадку [21 – 24]. У посиланнях даються пояснення про випадки та умови нанесення цього умовного знака. У третій графі зображується умовний знак та описуються його основні характеристики, наприклад, розмір сторони трикутника – 3,0 мм, товщина лінії фігури – 0,2 мм, ліворуч від умовного знака підписується назва геодезичного пункту – *Ставки*, праворуч – дріб, у чисельнику – позначка центру геодезичного пункту, у знаменнику – позначка землі геодезичного пункту.

Таблиці складаються з граф, приклад яких наведено на рис. 3.2.

№		НАЗВА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ	УМОВНІ ЗНАКИ	
			1:5 000, 1:2 000	1:1 000, 1:500
1	3	Пункти державної геодезичної мережі (в чисельнику дробу - позначка центру, в знаменнику - позначка землі; ліворуч від знака - назва пункту) (* [21-24])		

Рис. 3.2. Приклад структури сторінки нормативного документа:

- 1 – назва розділу книги;
- 2 – номер умовного знака за порядком;
- 3 – назва та характеристика об'єктів (з поясненнями);
- 4 – зображення умовного знака у відповідному масштабі із зазначенням характерних розмірів

### 3.4. Послідовність виконання графічної роботи

Спочатку на паперовому аркуші формату А5 накреслюється прямокутник, відстань його від верхньої та нижньої ліній рамки та від бічних ліній задається викладачем. Робочий простір (у середині рамкового оформлення) спочатку поділяється на колонки. У межах кожної колонки знаходять середину та накреслюють допоміжні лінії, враховуючи висоту шрифту написів. З'ясувавши параметри зображення заданого умовного знаку, виконують накреслювання. Умовні знаки розташовуються симетрично відповідно бічним лініям рамки внутрішніх колонок. Відстань між умовними знаками регулюється таким чином, щоб розташування їх заповнювало весь робочий простір. Після виконання графічної роботи студент підписує її, зазначає номер групи та здає на перевірку викладачу.

Параметри оформлення графічної роботи: 1) верхній відступ; 2) нижній відступ; 3) лівий відступ; 4) правий відступ; 5) ширина та висота графі – назва об'єкта; 6) ширина та висота графі – умовний знак; 7) ширина та висота графі – масштаб; 8) номери умовних знаків.

Приклад оформлення графічної роботи «БУДІВЛІ, БУДИНКИ ТА ЇХ ЧАСТИНИ» наведено на рис. 3.3.

НАЗВА ОБ'ЄКТУ		УМОВНИЙ ЗНАК			
		1:5000	1:2000	1:1000	1:500
12	Будівлі житлові вогнестійкі (цегляні, кам'яні, бетонні, шлакоблочні тощо) 1) одноповерхові 2) багатопверхові				
13	Будівлі житлові вогнестійкі (цегляні, кам'яні, бетонні, шлакоблочні тощо) 1) одноповерхові 2) багатопверхові				
16	Будівлі з різноповерховими частинами				
18	Будинки, що будуються				
35	Навіси та перекриття між будинками				

Рис. 3.3. Приклад оформлення графічної роботи

### Питання для самоконтролю

1. Наведіть класифікацію умовних знаків топографічних планів і карт.
2. Типи умовних знаків та особливості розташування їх головної точки.
3. Наведіть класифікацію електронних об'єктів за характером їх локалізації.
4. Структура нормативного документа «Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500».
5. Яка послідовність пошуку умовного знаку в нормативному документі?

## 4. НАКРЕСЛЮВАННЯ АБРИСУ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ

**Навчальні цілі:** провести рекогностування заданої ділянки місцевості, набути навички накреслювання абрису.

**Інструменти та приладдя:** аркуш формату А4, олівець, ластик.

### *Рекомендації з виконання графічної роботи*

Графічні роботи студенти виконують на аркушах паперу формату А4. На кожному з них креслять рамку за відповідними розмірами, а також розташовують елементи креслення (відповідно до завдання) та написи, які характеризують роботу.

Розміри елементів рамки, літер написів, вказівки щодо розташування на кресленні задаються викладачем.

### *4.1. Загальні відомості про складання абрису*

У результаті змін ситуації та рельєфу місцевості під впливом природних факторів і діяльності людини, топографічні плани перестають відповідати тому, що в дійсності існує на зазначеній території. Для приведення топографічних планів у відповідність із сучасним станом місцевості проводиться їх оновлення. Найчастіше це буває при вирішенні інженерних, науково-практичних або господарських завдань, унаслідок чого сталися істотні зміни території, а також у випадках, коли минуло більше одного року з моменту проведення останньої топографічної зйомки. На підставі виконаних робіт формується технічна документація (чи звіт про виконану роботу). При будь-яких з цих робіт необхідно вести абрис.

Абрис – це подібне зображення ділянки в натурі, на якому відображаються (у прийнятих умовних знаках) ситуація і рельєф при виконанні топографічної зйомки заданого масштабу (межі земельної ділянки, контури всіх будов та інших складових при кадастровій зйомці). Абрис складається від руки, застосовуючи умовні знаки. При складанні абрисів слід уникати неправильних зображень, при яких порушується подібність (відносна масштабність) контурів. Порушення подібності призводить до неправильного зорового сприйняття і часто є причиною труднощів під час накреслення плану земельної ділянки у встановленому масштабі. Масштабні невідповідності особливо небажані при одночасному виконанні великої кількості зйомок і складанні декількох абрисів.

Оскільки абрис – первинний документ, за яким виконуються подальші роботи, то виправлення мають бути чіткими. Перемальовувати польові абриси для надання їм акуратнішого вигляду не дозволяється.

При кресленні абрису можливі винесення окремих деталей і написів. Це необхідно зробити так, щоб при складанні плану земельної ділянки із застосуванням абрису не виникало сумнівів, до якого місця належить винесена деталь або напис.

На абрисі необхідно зазначити дату складання, адресу ділянки, прізвище і підпис укладача, а також контролера, який здійснив перевірку готового абрису (підпис на самому абрисі), з вказівкою дати перевірки. В абрисі робляться необхідні зауваження та записи про проведену перевірку.

Оригінал абрису доцільно завіряти печаткою організації-виконавця. Якщо абрис складається з декількох аркушів, то вони мають бути пронумеровані й прошиті.

#### ***4.2. Рекогностування заданої ділянки місцевості***

Кожному студентові викладач видає відскановані растрові зображення земельних ділянок, що розташовані поблизу навчального закладу. Приклад фрагменту растрового зображення земельної ділянки наведено на рис. 4.1. Довільно виділяються межі ділянки. Студент виходить на місцевість, уважно оглядає задану ділянку, робить порівняльний аналіз відносно поточних змін та описує їх.

Приклад зауважень при рекогностуванні місцевості:

- 1) напис «історичний музей» зроблено російською мовою;
- 2) не зазначено матеріал будинку, кількість поверхів та приналежність будинку до житлового чи нежитлового фонду (Ж або Н);
- 3) у позначенні номеру будинку 18 зазначено символ №, що не відповідає вимогам [3];
- 4) не в усіх випадках наведені характеристики комунікацій.

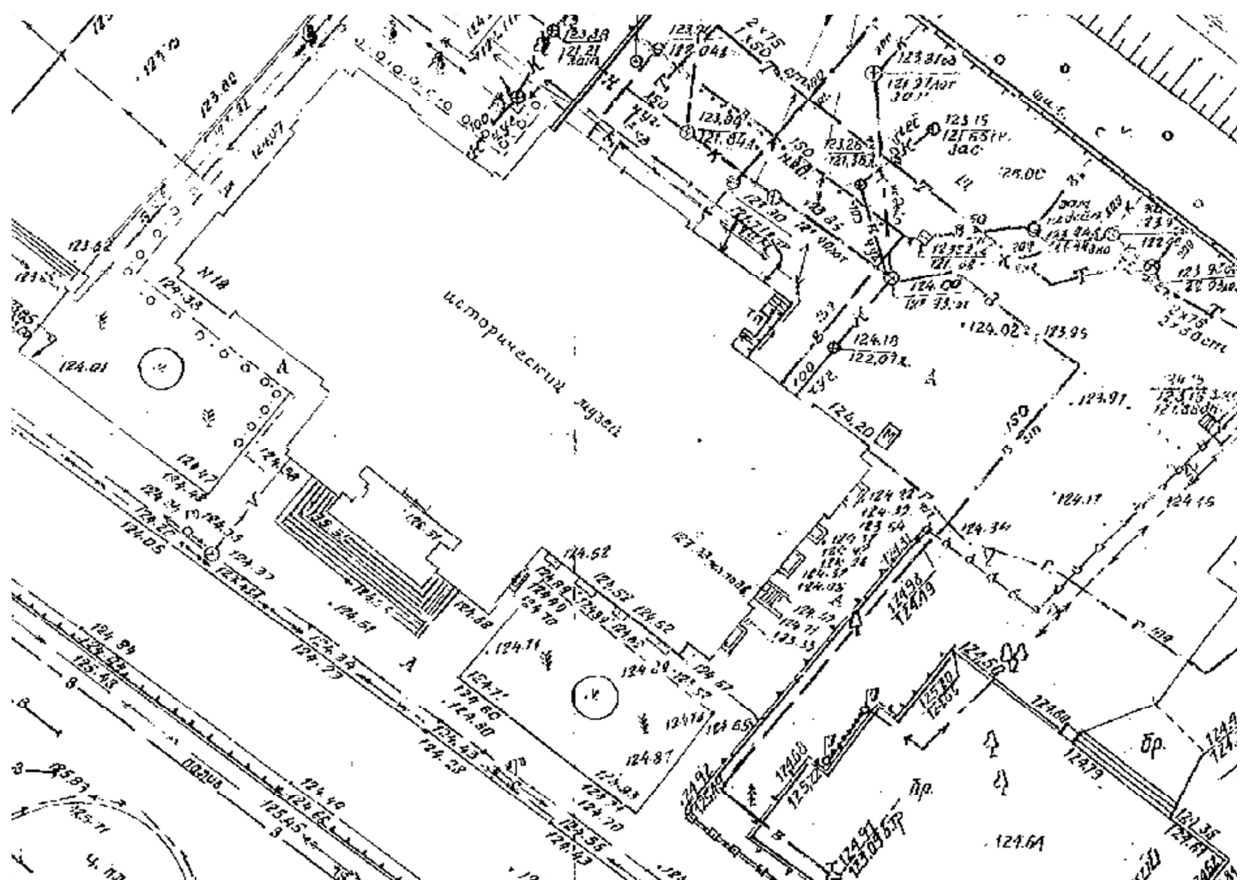


Рис. 4.1. Приклад фрагменту растрового зображення земельної ділянки

### 4.3. Оформлення абрису

Приклад накресленого абрису наводиться на рис. 4.2. Польові роботи виконано 03 вересня 2018 року; виконавець – Іванов І.І.; назва об'єкта – історичний музей; адреса об'єкта – м. Дніпро, Соборний район, просп. Дмитра Яворницького, 18; при польових роботах застосовано електронний тахеометр Trimble 3306 DR №602373А. Перевірив – Шевченко Т.Т., дата перевірки – 05.09.2018 р. Під зображенням наводиться опис меж (за необхідності).

### 4.4. Виправлення на абрисі

Перекреслювання абрису, підчищення і запис одних цифр поверх інших забороняється.

Виправлення на абрисі виконуються акуратно, неправильне зображення перекреслюється нахиленою лінією. Поряд із зображенням, яке перекреслене, ставиться правильне зображення умовного знаку.





## 5. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ «КАРТА 2008» (PANORAMA 10) І ВИВЧЕННЯ ОСНОВНИХ ЇЇ ФУНКЦІЙ

**Навчальні цілі:** ознайомитися з Геоінформаційною системою «Карта 2008» (Panorama 10), вивчити основні її функції.

### 5.1. Загальні відомості про Геоінформаційну систему «Карта 2008» (Panorama 10)

Геоінформаційна система «Карта 2008» (Panorama 10) дозволяє створювати векторні, растрові та матричні карти, вносити різні виправлення про зміни на місцевості, а також має засоби підготовки графічних документів в електронному та друкарському вигляді [5].

Векторна карта – це систематизований запис у цифровій формі на машинному носіївмісту топографічної карти, тобто просторових координат об'єктів місцевості, їх кодів та характеристик, які визначені за єдиною системою класифікації та кодування картографічної інформації у заданій проекції, системі координат і висот, а також у прийнятому для топографічних карт розграфленні на номенклатурні аркуші.

Дані про аркуші карти користувача зберігаються в таких файлах: метрики (координати об'єктів, \*.SDA); семантики (атрибути об'єктів, \*.SSE); довідкові дані (індексні записи, \*.SHD); графічні дані (умовні знаки графічних об'єктів, \*.SGR); на електронну карту створюється файл – паспорт (\*.SIT); цифровий класифікатор району робіт, (\*.RSC).

Цифровий класифікатор – це сукупність опису шарів векторної карти, видів об'єктів та їх умовних знаків, видів семантичних характеристик і прийнятих ними значень, поданих у цифровому вигляді.

Графічний об'єкт карти не має опису в класифікаторі, але має метрику, семантику, шар, унікальний номер і умовний знак. Умовний знак зберігається в описі об'єкта на карті. Для нанесення графічного об'єкта створюється нова або відкривається вже створена карта. Будуються доступні режими редактора карти, що дозволяють створити умовний знак. Параметри умовного знаку (вид лінії, колір, товщина і т. д.) зазначаються в діалозі, який викликається при виборі відповідного режиму редактора.

У системі є можливість перегляду та редагування метричних і семантичних даних, також можливість перегляду зовнішнього вигляду і кордонів видимості вибраних об'єктів. Мається можливість завантаження файлів SXF (SXF, TXT, DIR), AutoCad (DXF), ArcView (SHP), XYN (TXT), XYN (DBF), а також файлів геодезичних приладів, растрової графіки (BMP, TIF, JPEG ...) та інші.

Файли зберігаються у таких самих форматах. Найчастіше електронна карта зберігається у форматі SXF (Storage and eXchange Format) – відкритий формат цифрової інформації, який призначений для застосування в геоінформаційних системах для зберігання цифрової інформації про місцевість, обміну даними між різними системами, створення цифрових і електронних карт і вирішення прикладних завдань.

У вікні діалогу міститься інформація про вибраний об'єкт.

Система керується за допомогою клавіатури і маніпулятора «миша». Екран поділяється так: 1) робоча область; 2) панель редактора; 3) панель індикації (рис. 5.1).

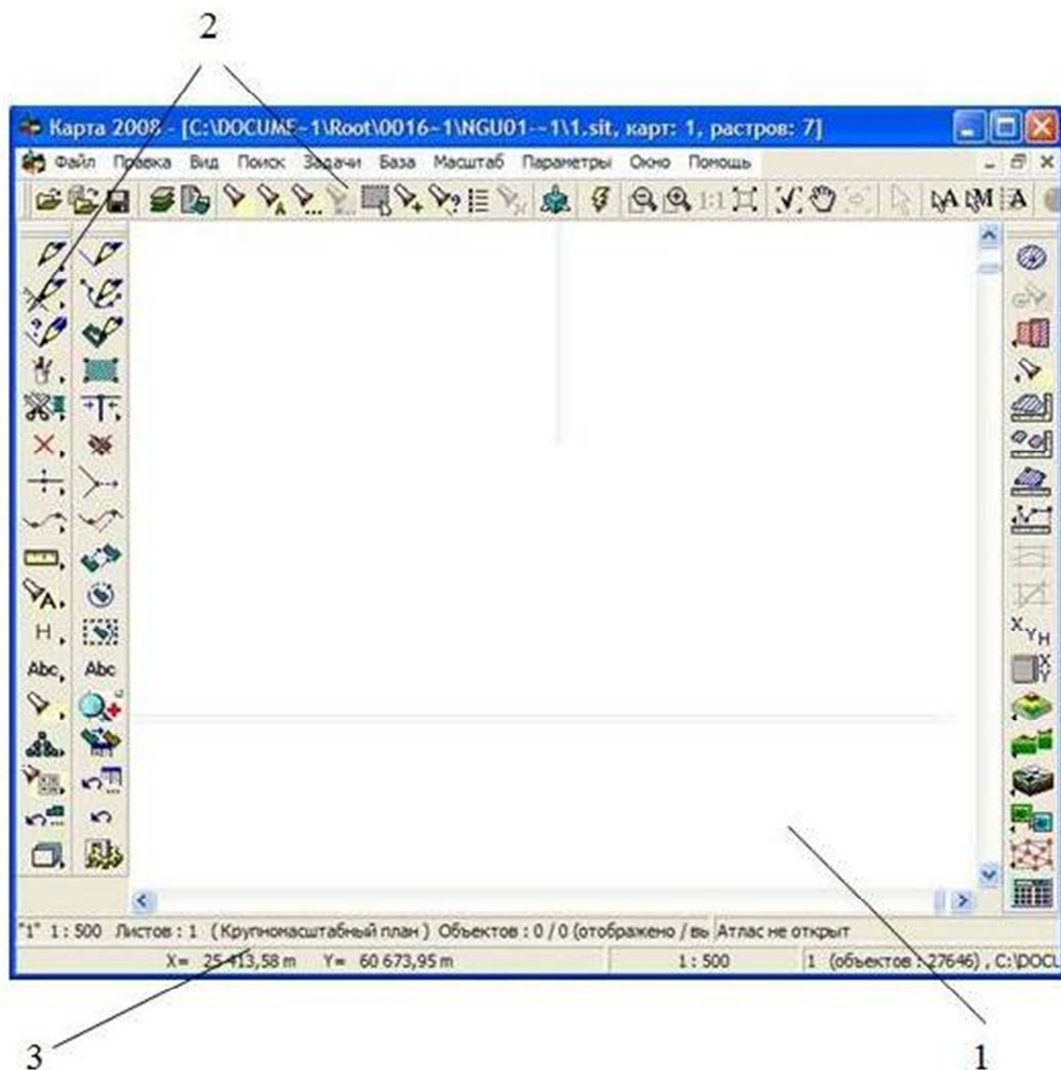


Рис. 5.1. Загальний вигляд робочого екрана Геоінформаційної системи «Карта 2008» (Рапората 10)

У процесі роботи програми на екрані з'являються коментарі, що полегшують вибір дій (рис. 5.2).

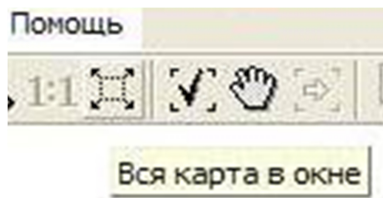


Рис. 5.2. Загальний вигляд коментарів

Для того щоб отримати довідкову інформацію про об'єкт електронної векторної карти, наводять курсором на об'єкт і натискають ліву кнопку миші або клавішу *ENTER* клавіатури.

Зовнішній вигляд стандартної панелі редактора векторної карти наводиться на рис. 5.3. Нижче наведено пояснення щодо робочих команд.

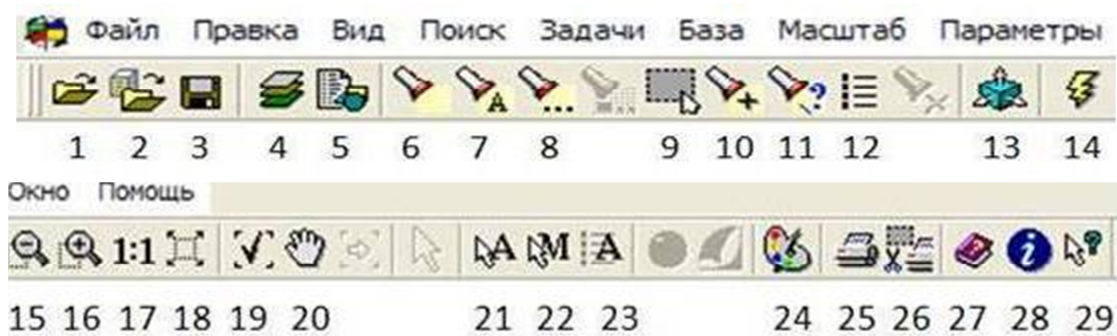


Рис. 5.3. Зовнішній вигляд стандартної панелі редактора векторної карти:









- |   |  |
|---|--|
| 1 – відкриття файлу;                        | 16 – збільшити зображення;                 |
| 2 – відкриття карти з ГІС-сервера;          | 17 – вихідний масштаб;                     |
| 3 – зберегти як...;                         | 18 – уся карта у вікні;                    |
| 4 – состав відображення;                    | 19 – запам'ятати положення в карті;        |
| 5 – вивести список даних електронної карти; | 20 – переміщення карти;                    |
| 6 – пошук та виділення;                     | 21 – редагування семантики;                |
| 7 – пошук об'єкта за ім'ям семантики;       | 22 – редагування метрики;                  |
| 8 – продовжити пошук;                       | 23 – редагування семантики списку об'єкта; |
| 9 – виділення рамкою;                       | 24 – налаштування кольору;                 |
| 10 – виділити зазначене;                    | 25 – друк;                                 |
| 11 – виділити за умовним знаком;            | 26 – виділення фрагменту;                  |
| 12 – списки об'єктів;                       | 27 – виклик довідки;                       |
| 13 – побудова тривимірної моделі;           | 28 – про програму;                         |
| 14 – запуск додатків;                       | 29 – пояснення                             |
| 15 – зменшити зображення;                   |  |

Перед тим як почати наносити умовні знаки, треба натиснути мишею на команду основного меню «Задачі». У результаті цього на екрані буде виведено панель створення об'єктів (панель інструментів) (рис. 5.4).



Рис. 5.4. Зовнішній вигляд панелі створення об'єкта

Пункт меню «Файл» містить команди, що забезпечують доступ до цифрових даних у різних форматах. Варіанти команд, які можна застосовувати в даному випадку наведено на рис. 5.5.

 Создать	Створення нового файлу
 Открыть...	Відкриття існуючого файлу
Менеджер карт	Менеджер створених карт
Карты на ГИС Сервере	Відкриття карти на ГІС-сервері
Закреть	Закриття робочої карти
<hr/>	
Добавить	Варіанти додавання об'єктів до карти
Добавить из директории	
Обновить	Оновлення інформації
<hr/>	
Импорт из ...	Варіанти імпорту ...
Импорт матриц из ...	
Экспорт в ...	Варіанти експорту ...
<hr/>	
Сохранить	Збереження файлу
 Сохранить как...	Збереження файлу під новим ім'ям
<hr/>	
 Печать	Варіанти виведення документа на друк
 Печать окна	
 Печать в PostScript	
 Выделение фрагмента	
 Настройка принтера...	

*Рис. 5.5. Зовнішній вигляд панелей створення файлу*

Отменить	Відміна останньої дії
Копировать	Варіанти копіювання документа
Копировать в	
Копировать окно	
Копировать окно в	
Копировать выделенные объекты	
Вставить объекты карты	Варіанти вставки документа
Вставить документ	
Вставить метафайл	

*Рис. 5.6. Зовнішній вигляд панелі правки файлу*

Состав отображения	Склад відображення документів
Вид карты	Варіанти видів графічної документації
Вид матрицы	
Вид TIN-моделей	
Список растров	Список растрових документів
Список матриц	Список матриць
Список моделей	Список моделей
Пользовательские карты	Карти користувачів
Шторка растра	Шторка растру
Отображение сетки	Відображення сітки
Параметры сетки	Параметри сітки
Список документов	Перелік документів
Встроенные документы	Вбудовані документи

*Рис. 5.7. Зовнішній вигляд панелі складу відображення*















	Редактор карты	F4	Редактор карти
	Расчеты по карте	F5	Розрахунки за картою
	Сортировка	F7	Сортування даних
	Паспорт карты	F8	Паспорт карти
	Навигатор	F6	Види навігаторів
	Навигатор 3D		
	Легенда карты	F11	Легенда карти
	Редактор классификатора		Редактор класифікатора
	Геодезический редактор		Види геодезичних редакторів
	GPS\ГЛОНАСС монитор		
	Граф дорог		
	Редактор растра		Редактор растру
	Подготовка к изданию		Підготовка до видання
	Главная панель		Види панелей
	Пользовательские панели		
	Запуск приложений	F12	Запуск додатків

Рис. 5.8. Зовнішній вигляд панелі завдань





	Увеличить изображение		Дії із зображенням
	Уменьшить изображение		
	Вся карта в окне	Ctrl+W	
	Весь объект в окне	Ctrl+O	
	Все выделенные в окне	Ctrl+A	
<b>1:1</b>	Исходный масштаб	=	Вихідний масштаб зображення
	1 : 10 000		Чисельне позначення масштабу
	1 : 5 000		
	1 : 2 000		
<input checked="" type="checkbox"/>	1 : 1 000		
	1 : 500		

Рис. 5.9. Зовнішній вигляд панелі масштабування

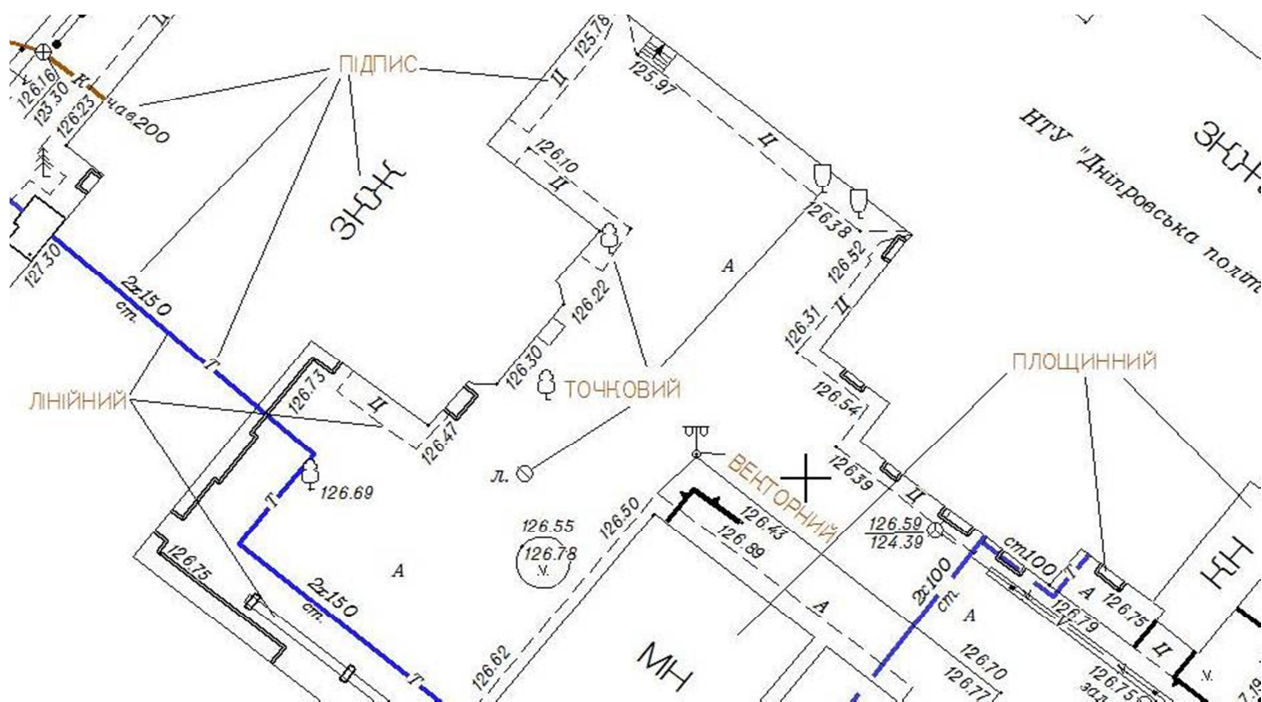
Система координат	Види систем координат
Местная система координат	
 Настройка цветов	Налаштування параметрів екрана
Таблица шрифтов	
Параметры экрана	
Масштабирование объектов	Масштабування об'єктів

*Рис. 5.10. Зовнішній вигляд панелі параметрів*

*Класифікація умовних знаків за характером локалізації:*

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) площинні (замкнені полігони); | 4) підписи (тексти);              |
| 2) лінійні (лінії);              | 5) векторні (орієнтовні точкові); |
| 3) точкові (растрові значки);    | 6) шаблони (складні підписи).     |

Приклади умовних знаків за характером локалізації наведено на рис. 5.11.



*Рис. 5.11. Приклади умовних знаків за характером їх локалізації*



На рис. 5.12 наведено зовнішній вигляд панелі створення об'єктів з поясненнями.

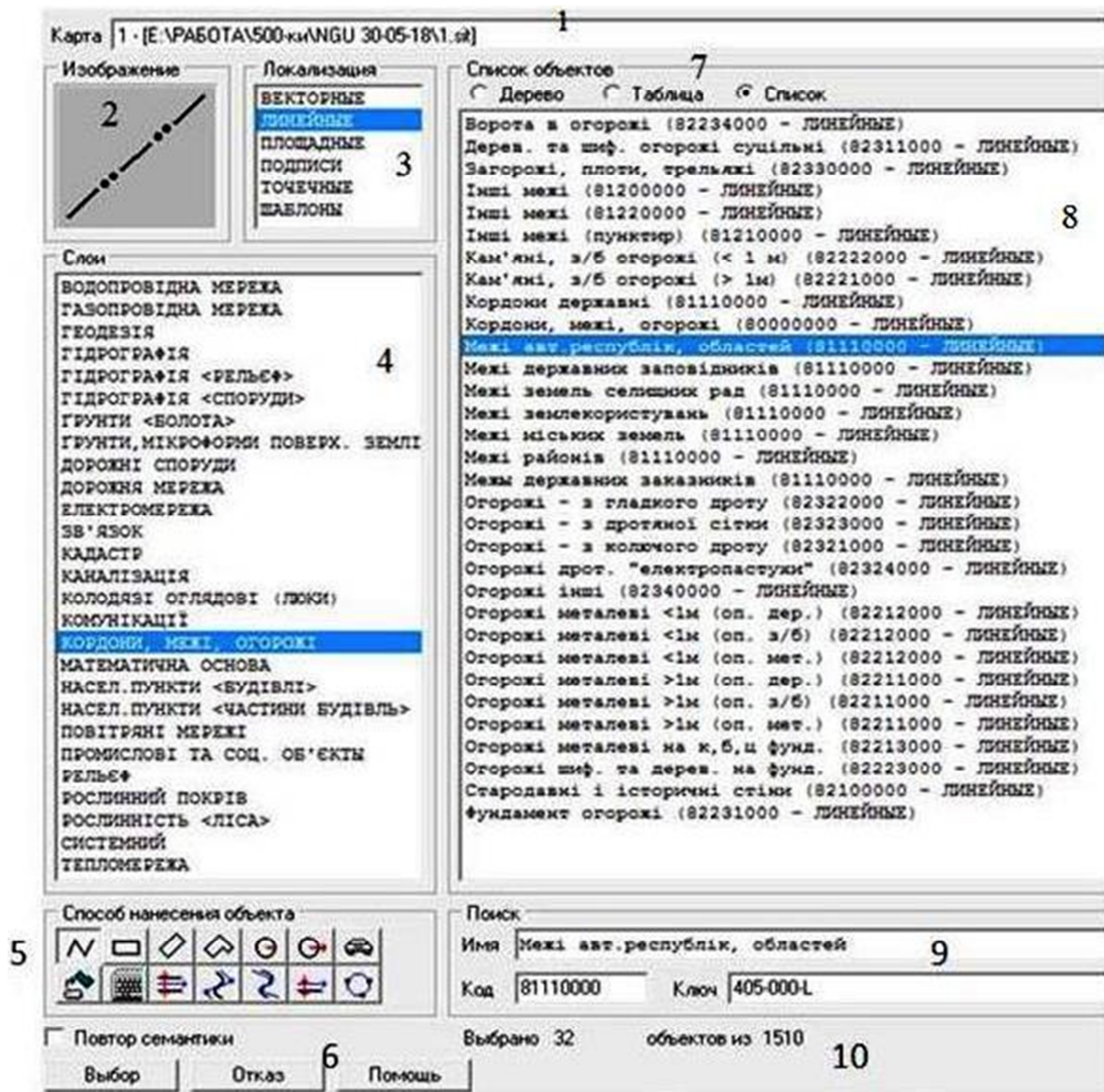


Рис. 5.12. Зовнішній вигляд панелі створення об'єктів:

- 1 – вікно (шлях до файлу);
- 2 – відображення умовного знаку;
- 3 – локалізація умовного знаку;
- 4 – шари умовних знаків;
- 5 – спосіб нанесення об'єктів;

- 6 – клавіші керування;
- 7 – способи відображення списку об'єктів;
- 8 – списки умовних знаків;
- 9 – вікна пошуку умовних знаків;
- 10 – показник статистики об'єктів

Створення об'єкта цифрового плану виконується різними способами. Панель способів створення об'єктів наведено на рис. 5.13.

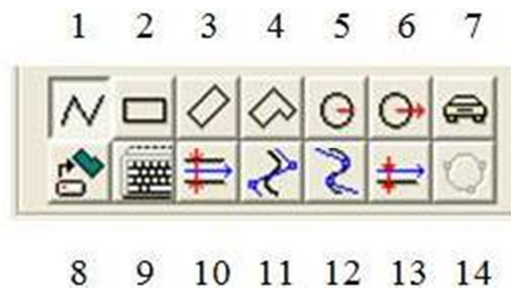


Рис. 5.13. Зовнішній вигляд панелі способів створення графічних об'єктів

#### Способи створення графічних об'єктів:

- |   |  |
|---|--|
| 1 – довільною лінією;                                 | 9 – за координатами, які введені з клавіатури; |
| 2 – горизонтальним прямокутником;                     | 10 – подвійною лінією з віссю;                 |
| 3 – похилим прямокутником;                            | 11 – згладжуючим сплайном;                     |
| 4 – складним прямокутником;                           | 12 – описуючим сплайном;                       |
| 5 – окружністю заданого радіуса;                      | 13 – подвійною лінією заданої величини;        |
| 6 – окружністю довільного радіуса;                    | 14 – окружністю за трьома заданими точками.    |
| 7 – напіваавтоматичною векторизацією;                 |  |
| 8 – за координатами, які наведені в текстовому файлі; |  |

На рис. 5.14 наводиться панель створення об'єктів копіюванням з поясненнями.



Рис. 5.14. Панель створення об'єктів копіюванням:

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1 – створення об'єкта;        | 9 – підпис лінії за семантикою;                     |
| 2 – створення за типом;       | 10 – підпис лінії за семантикою (довільний контур); |
| 3 – створення підоб'єкта;     | 11 – підпис лінії за семантикою (за сплайном);      |
| 4 – перекреслення об'єктів;   | 12 – створення за сценарієм;                        |
| 5 – копія об'єкта;            | 13 – комбінований метод                             |
| 6 – дзеркальна копія об'єкта; |   |
| 7 – розмноження об'єктів;     |   |
| 8 – копія зі зміною типу;     |   |

На рис. 5.15 наводиться панель створення складних об'єктів з поясненнями.

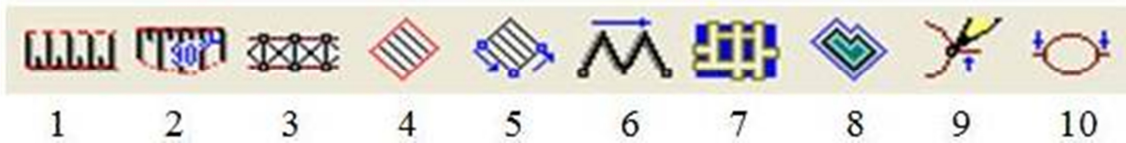


Рис. 5.15. Панель створення складних об'єктів:

1 – побудова умовного знаку (насип довільного контуру);  
 2 – побудова умовного знаку (насип прямокутного контуру);  
 3 – побудова умовного знаку (естакада);  
 4 – оформлення умовного знаку (сходи);

5 – побудова умовного знаку (сходи);  
 6 – побудова елемента зигзаг;  
 7 – складання кварталів;  
 8 – побудова зони за об'єктом;  
 9 – побудова бергштриха у точці;  
 10 – побудова подвійного бергштриха

На рис. 5.16 наводиться панель зшивання та розсічення об'єктів з поясненнями.



Рис. 5.16. Панель зшивання та розсічення об'єктів:

1 – зшивання об'єктів;  
 2 – створення підоб'єкта копіюванням;  
 3 – розсічення лінійного об'єкта;  
 4 – розсічення у точці;

5 – розсічення площинного об'єкта об'єктом;  
 6 – розсічення об'єкта лінією;  
 7 – вирізання

На рис. 5.17 наводиться панель роботи з точкою та пояснення до її функцій.

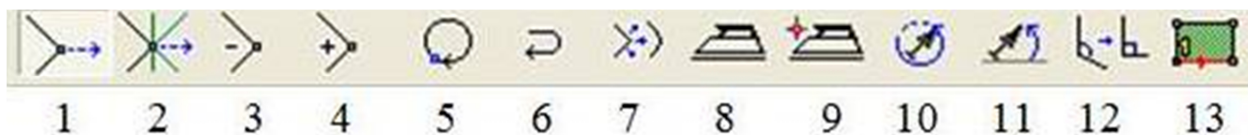


Рис. 5.17. Панель роботи з точкою:

- |                                  |                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 – редагування точки;           | 7 – згладжування об'єкта;           |
| 2 – редагування загальних точок; | 8 – фільтрація об'єкта;             |
| 3 – видалення точки;             | 9 – узгоджена фільтрація об'єкта;   |
| 4 – створення точки;             | 10 – обертання векторного об'єкта;  |
| 5 – замикання об'єкта;           | 11 – кут нахилу векторного об'єкта; |
| 6 – зміна напрямку;              | 12 – ортогоналізація;               |
|                                  | 13 – перша точка                    |

На рис. 5.18 наводиться панель роботи з текстом та пояснення до її функцій.

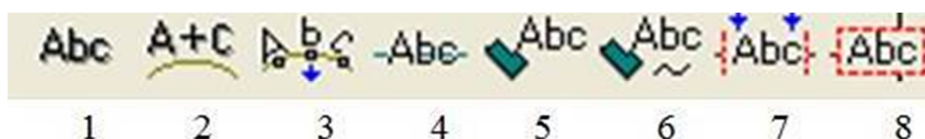


Рис. 5.18. Панель роботи з текстом:

- |  |  |
|--|--|
| 1 – редагування тексту;                            | 6 – підпис лінії за семантикою (згладжуючий сплайн); |
| 2 – складовий підпис;                              | 7 – врізання підпису в лінію;                        |
| 3 – редагування складового підпису;                | 8 – обрізка за підписом                              |
| 4 – підпис лінії за семантикою;                    |  |
| 5 – підпис лінії за семантикою (довільний контур); |  |

## 5.2. Створення нової векторної карти

Для створення нової векторної карти в меню «Файл» вибирається пункт «Создание карты». У вікні діалогу з'являться дані на район, які необхідно заповнити і натиснути кнопку «Сохранить» (рис. 5.19). Обов'язковою умовою заповнення цих даних є наявність імені файлу ресурсів (\* .RSC) і значення масштабу більше нуля.



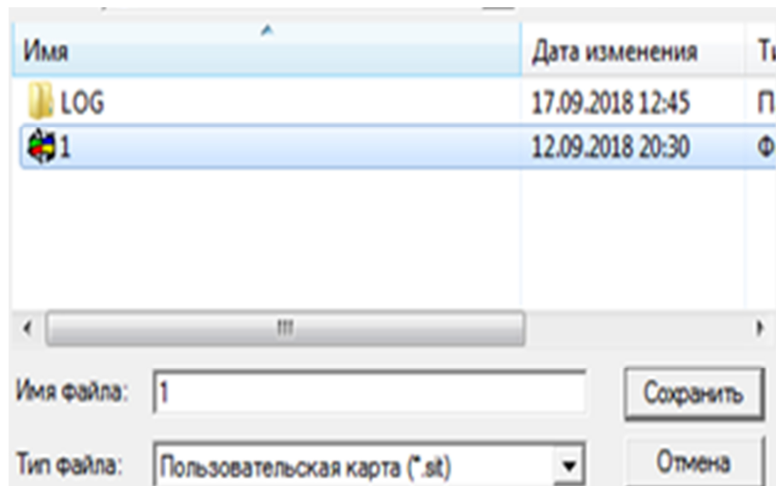


Рис. 5.19. Створення файлу нової карти

Для зручного користування екраном можна керувати палітрою кольорів та відтінків. Щоб активізувати палітру, треба натиснути елемент під номером 24 (див. рис. 5.2). У вікні керування палітрою (зміна службової інформації) вибирається команда «Фон карти» (рис. 5.20).

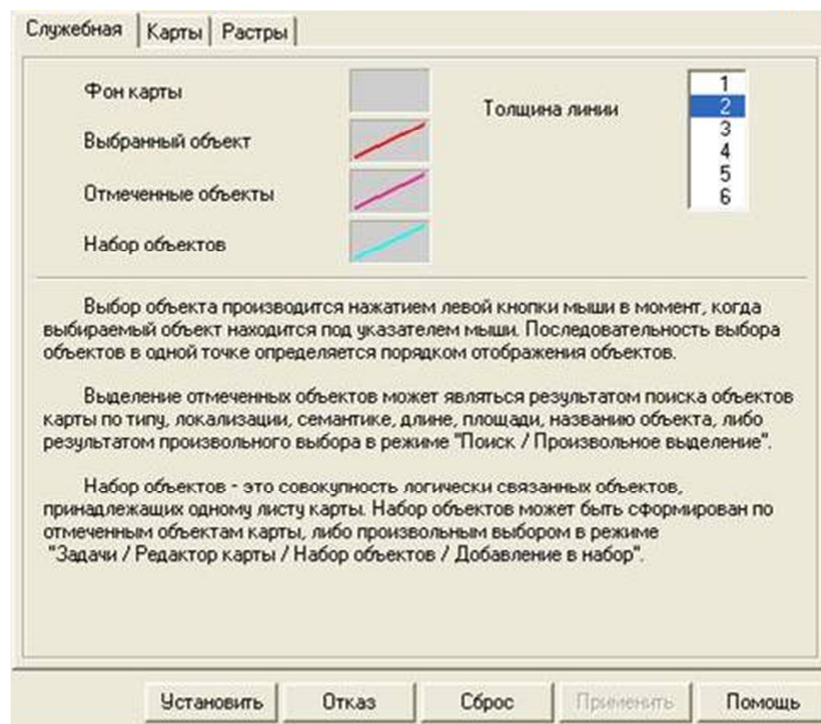


Рис. 5.20. Вікно керування палітрою (зміна службової інформації)

У вікні управління палітрою (зміна параметрів кольору карти) вибирається функція «Карты» та виставляється зручний або необхідний колір. Після описаних дій натискається клавіша «Установить» (рис. 5.21).

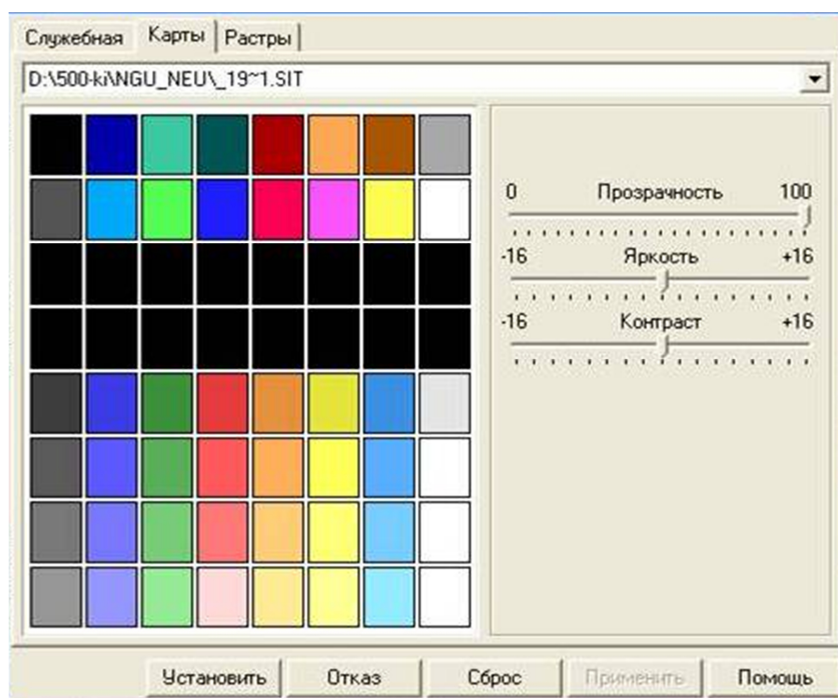


Рис. 5.21. Вікно керування палітрою (зміна параметрів кольору карти)

При необхідності можна змінити прозорість, яскравість та контраст растрового зображення. Для цього треба вибрати команду «Растры» та встановити необхідні параметри (рис. 5.22).

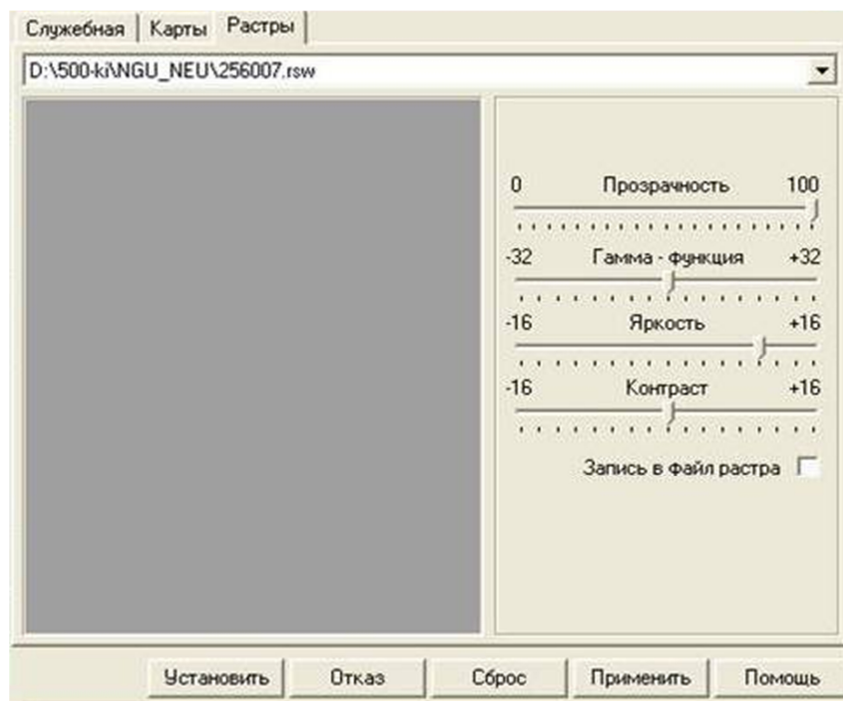


Рис. 5.22. Вікно керування палітрою (зміна параметрів кольору растрових зображень)

### 5.3. Структура цифрового класифікатора та його редагування

Процес створення або редагування цифрового класифікатора починається з підготовчих робіт, у ході яких визначають вид, базовий масштаб та призначення електронної карти, для якої створюється класифікатор, перелік умовних знаків, їх вигляд, склад характеристик, розподіл на шари, спосіб кодування і т. д. При цьому існують стандартні класифікатори топографічної інформації: для карт і планів масштабів 1: 500 – 1: 10000 та для карт масштабів 1: 25000 – 1: 1000000.

У вікні редагування параметрів умовного знаку (рис. 5.23 – 5.27) зазначаються код, номер і тип умовного знаку, ім'я, шар, на якому знаходиться даний тип умовного знаку, ключ, зовнішній вигляд умовного знаку. Є можливості доступу до метричної, семантичної, масштабної інформації, а також до параметрів, які пояснюють особливість даного знаку (наприклад, для площинного умовного знаку – периметр та площа) (рис. 5.23).

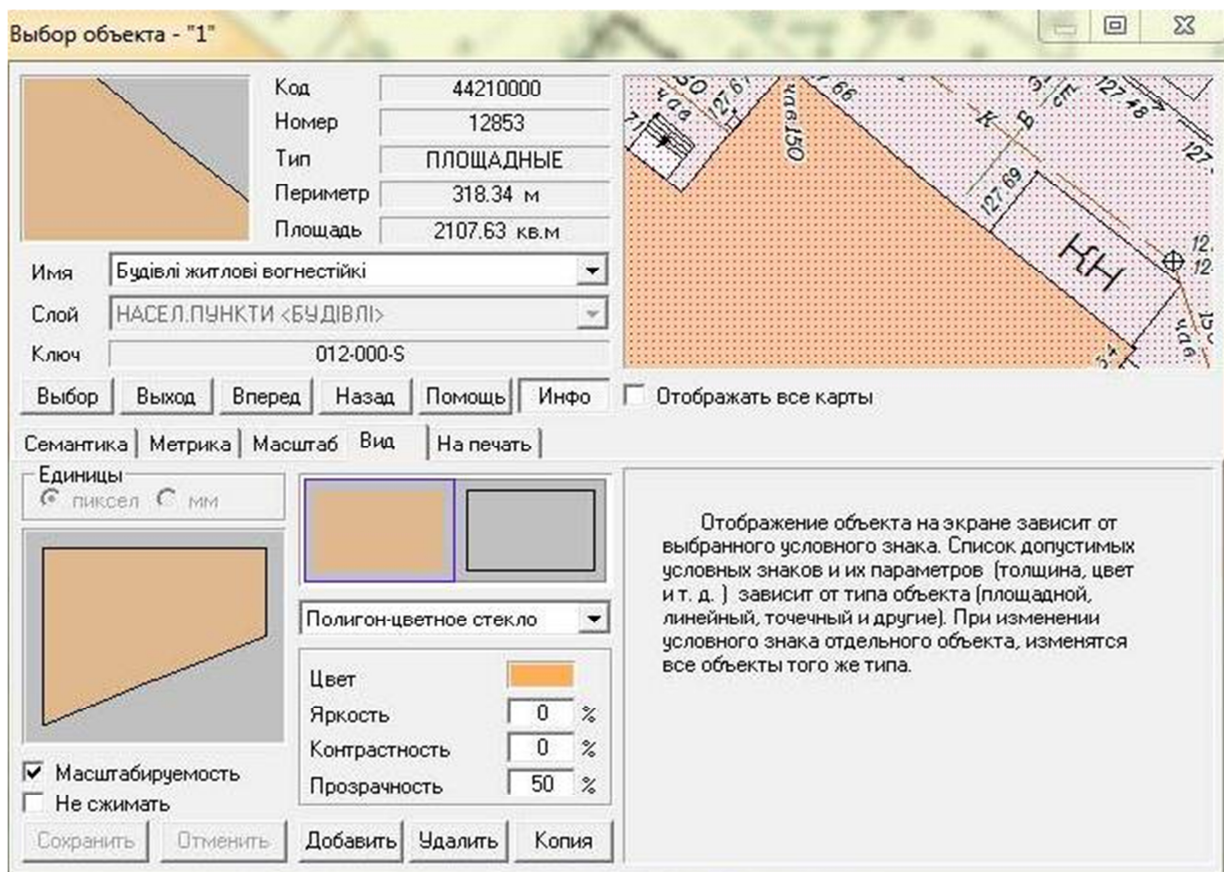


Рис. 5.23. Вікно редагування параметрів площинного умовного знаку



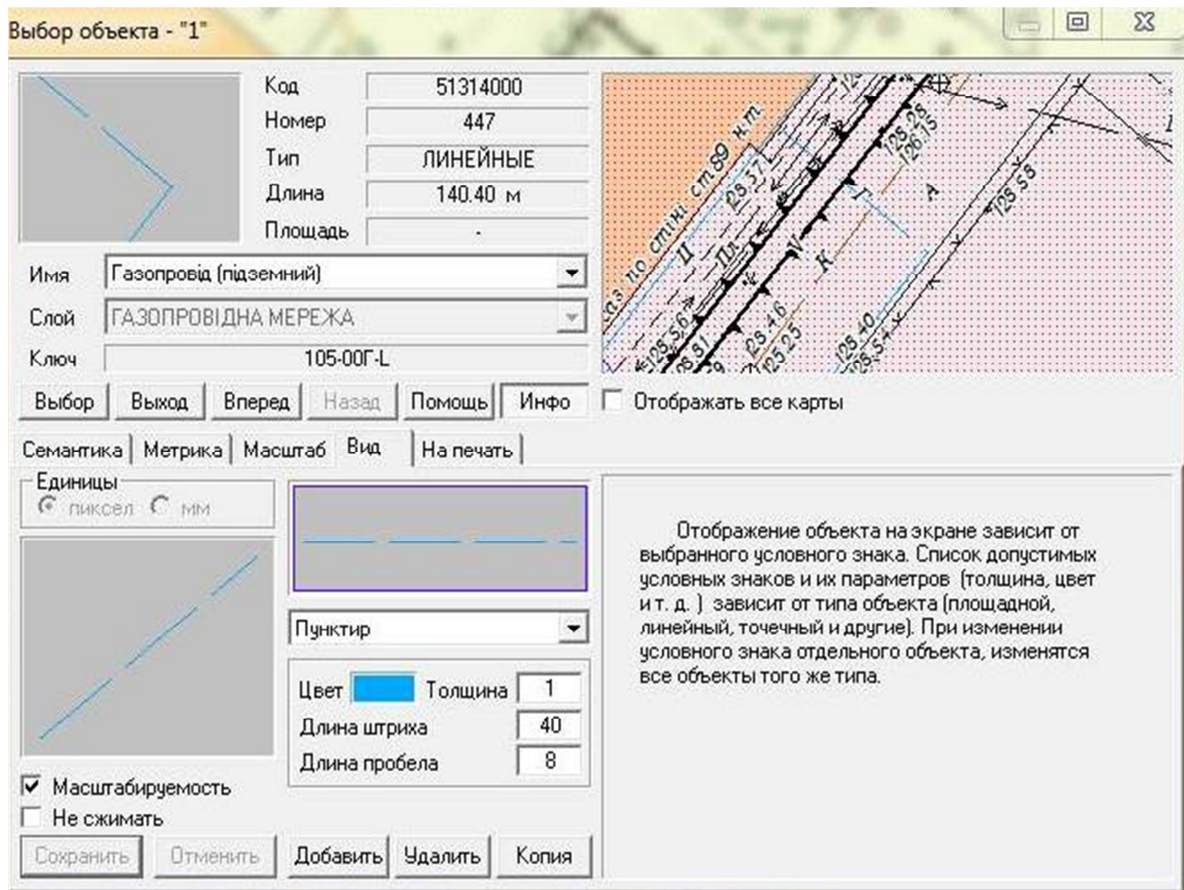


Рис. 5.24. Вікно редагування параметрів лінійного умовного знаку

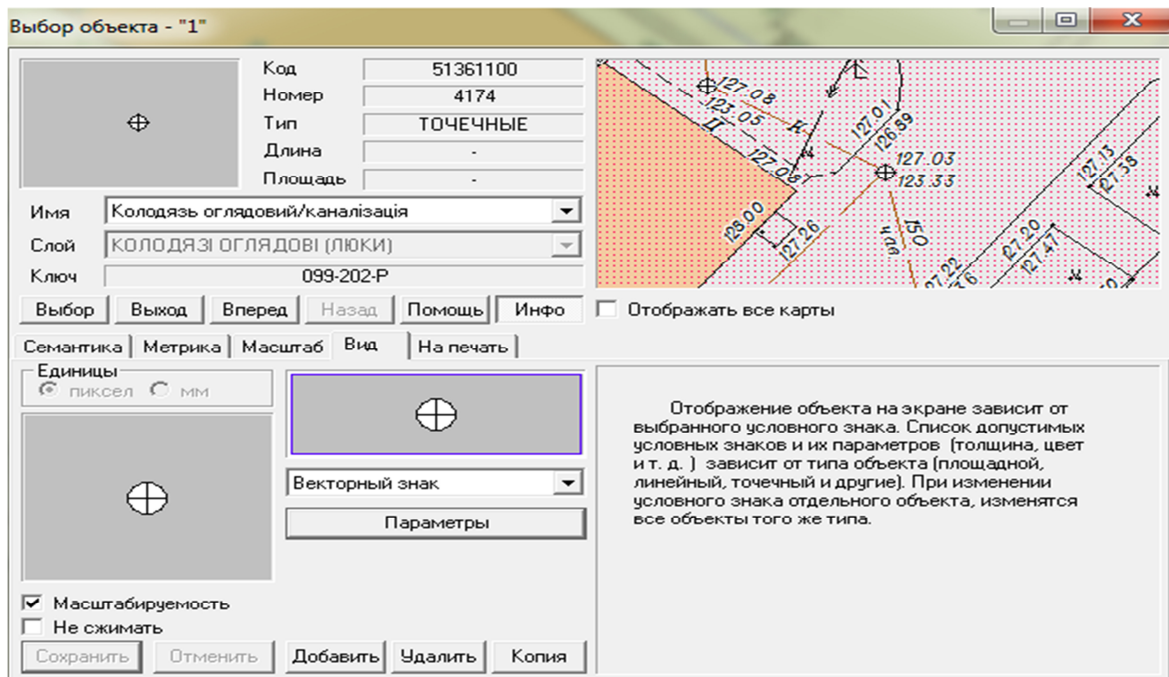


Рис. 5.25. Вікно редагування параметрів точкового умовного знаку



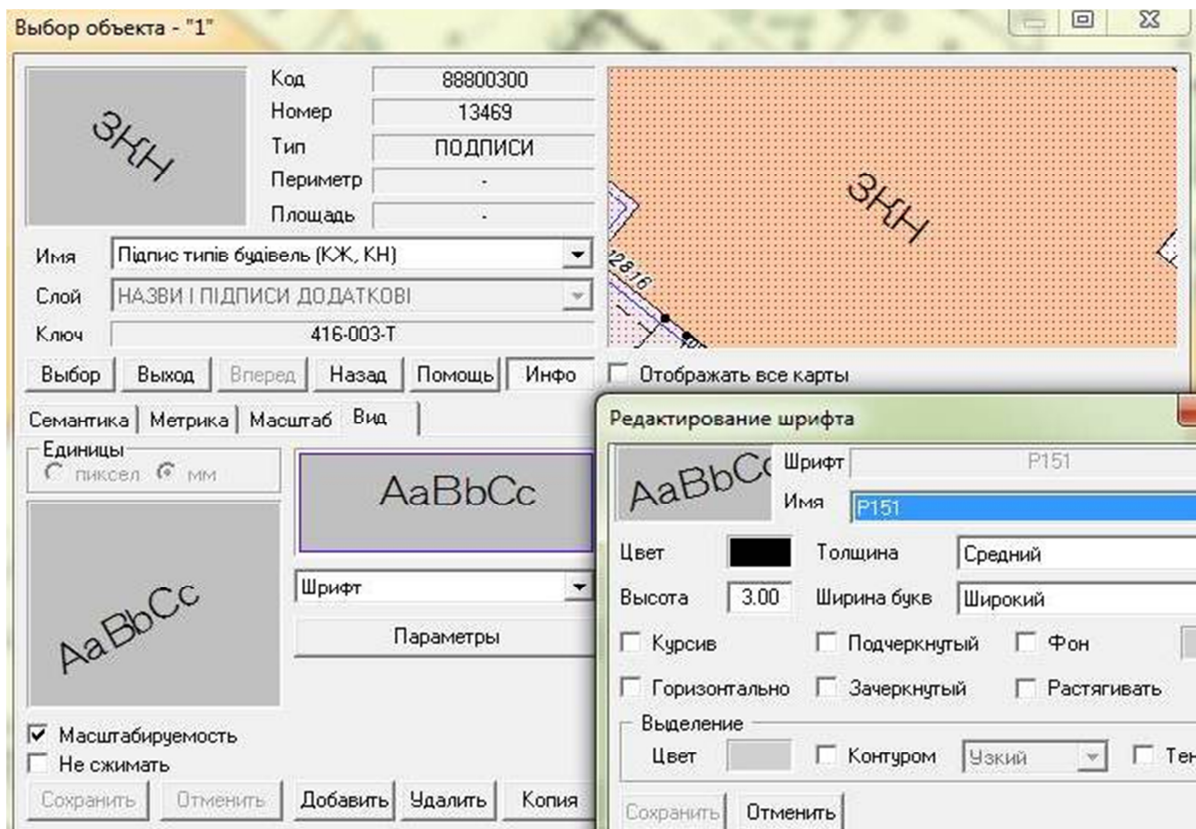


Рис. 5.26. Вікно редагування параметрів підписів

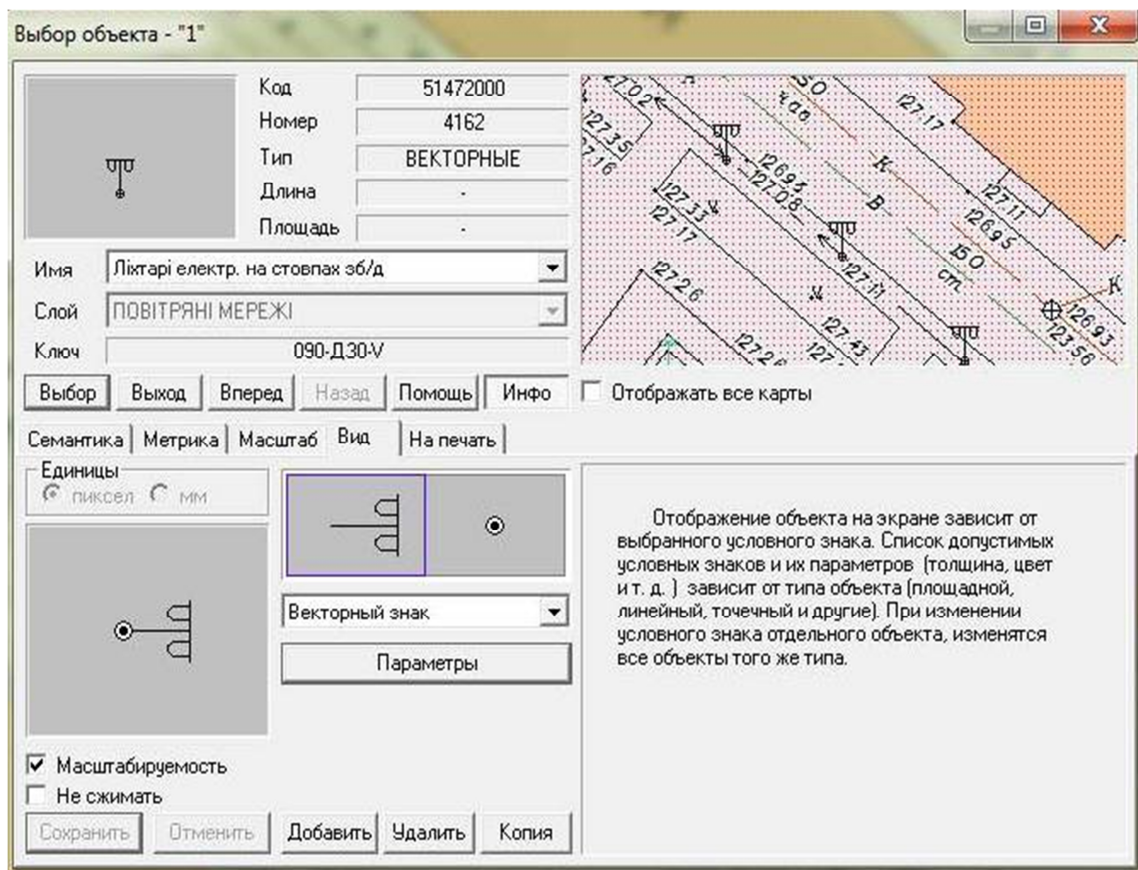


Рис. 5.27. Вікно редагування параметрів векторного умовного знаку

## 5.6. Прив'язка растрового зображення

У системі існує три способи прив'язки растрових зображень (растрів) (рис. 5.28):

1. *Прив'язка растру за одною точкою* – призначається для переміщення растру відносно векторної (растрової, матричної) карти без зміни його масштабу.

Послідовність виконання:

- вибрати точку на растрі;
- показати відповідну їй точку на карті.

При позиціюванні растр зсувається таким чином, що зазначена на ньому точка відповідає положенню точки, яка визначена на карті. При цьому змінюється прив'язка растру.

2. *Прив'язка растру за двома точками з масштабуванням* – призначається для переміщення растру відносно векторної (растрової, матричної) карти зі зміною його масштабу.

Послідовність виконання:

- вибрати першу точку растру, вказати відповідну їй точку на карті;
- вибрати другу точку растру, вказати відповідну їй точку на карті.

Рекомендується вибирати точки растру, максимально віддалені одна від одної. При позиціюванні растр зсувається таким чином, що зазначені на ньому точки відповідають положенню точок, які показані на карті (за умови, що растр не потребує повороту). При цьому змінюється прив'язка растру і його масштаб.

3. *Прив'язка растру за двома точками з масштабуванням і поворотом* – призначається для зсуву і повороту растрового зображення щодо векторної (растрової, матричної) карти зі зміною масштабу і повороту.

Послідовність виконання:

- вибрати першу точку растру, вказати відповідну їй точку на карті;
- вибрати другу точку растру, вказати відповідну їй точку на карті.

Привязка растра	
Привязка по одной точке	с масштабированием
Привязка по двум точкам	с масштабированием и поворото
Подвинуть в юго-западный угол	поворот без масштабирования
Изменение привязки на dX, dY	горизонтальное выравнивание
	вертикальное выравнивание

Рис. 5.28. Способи прив'язки растрового зображення

Рекомендується вибрати точки растру, максимально віддалені одна від одної. Після повороту і зсуву растрового зображення положення визначених точок на растрі відповідають положенню точок, показаних на карті. При цьому змінюється прив'язка растру і його масштаб.

Спосіб активізації режиму «Привязка по двом точкам» «с масштабуванням і поворотом» (дивись рис. 5.28). Для цього у діалозі «Вид» – «Список растр» потрібно вибрати растр, натиснути на кнопку «Свойства» і в меню вибрати пункт «Привязка по двом точкам» – «с масштабуванням і поворотом».

Приклад порядку прив'язки растрового зображення «Вид» – «Список растр» (рис. 5.29).

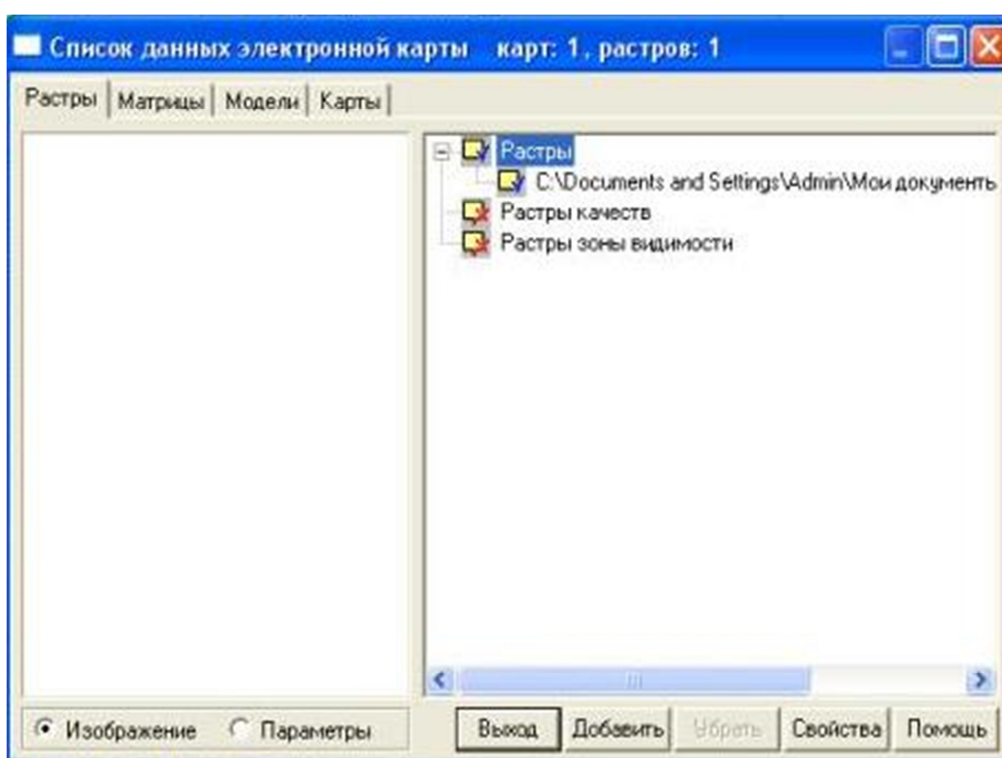
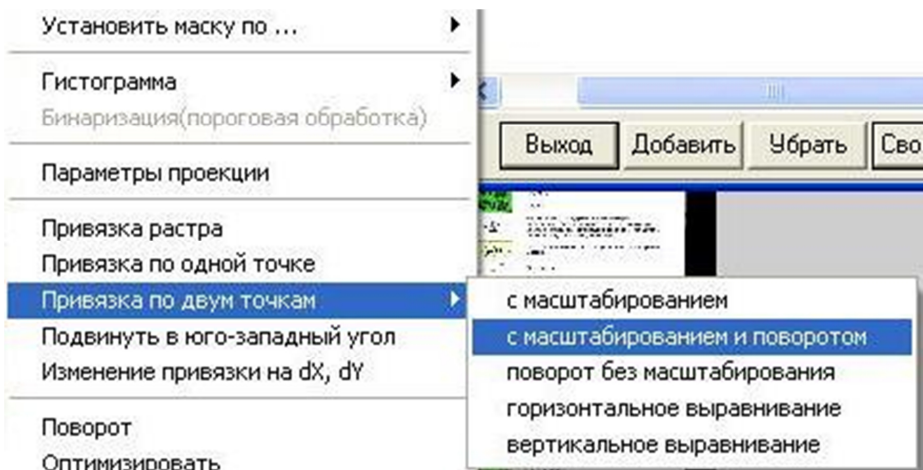


Рис. 5.29. Завантаження растрового зображення

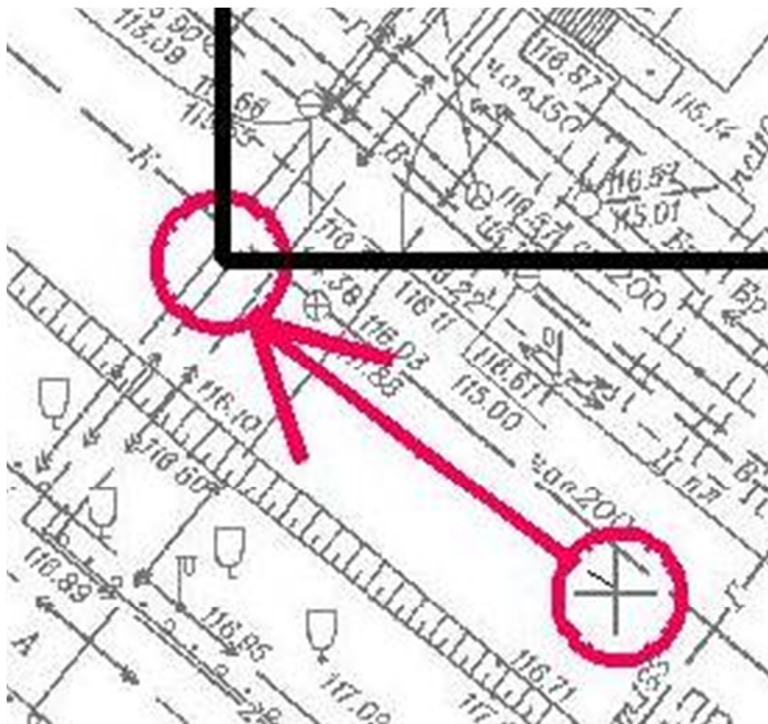
Далі послідовно обираються команди «Свойства» – «Привязка по двом точкам» – «с масштабуванням і поворотом» (рис. 5.30).





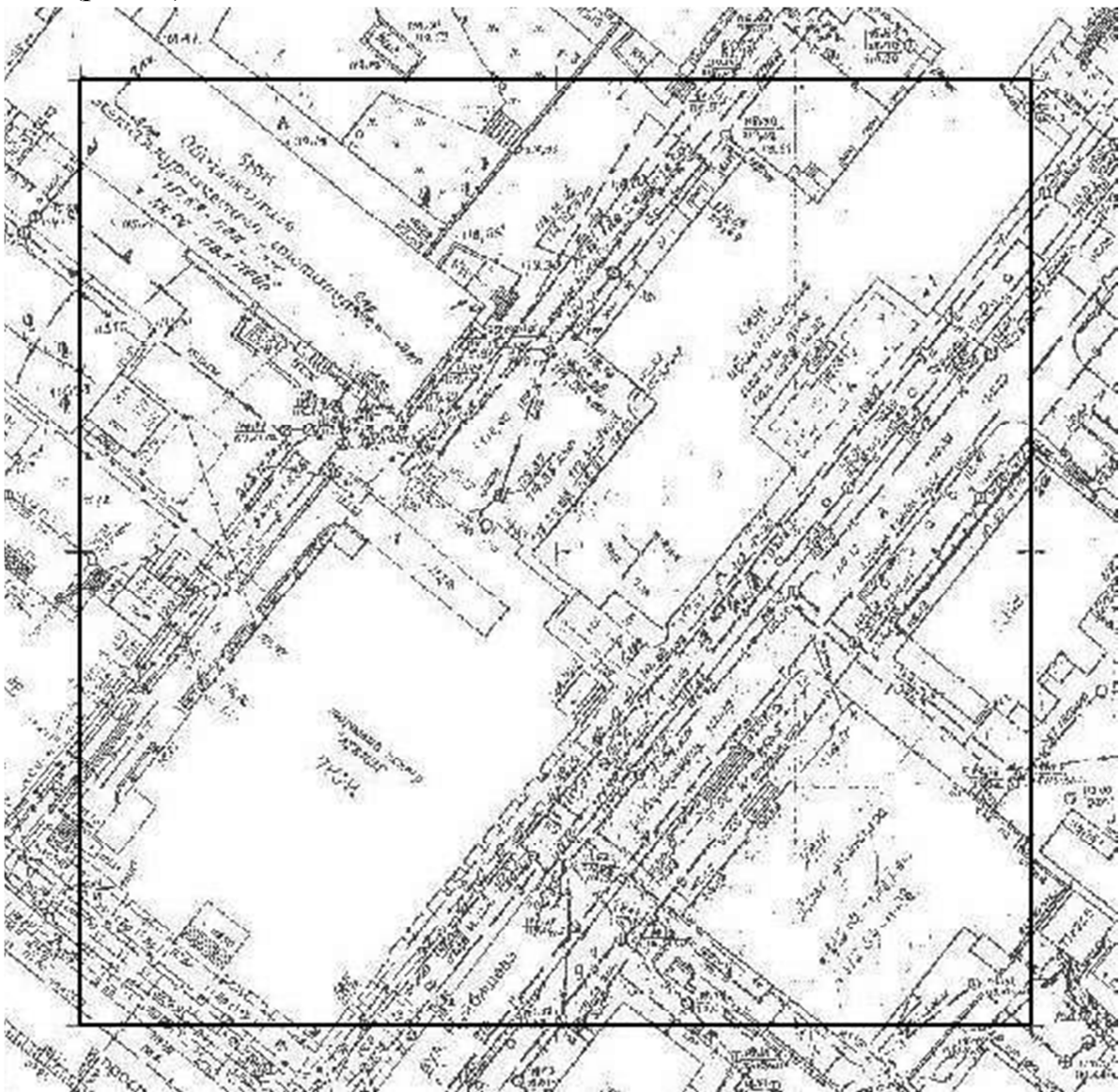
*Рис. 5.30. Прив'язка растрового зображення*

У командному рядку зазначається команда «*Выберите первую точку на растре*» – вказується нижній лівий кут на растрі, «*Укажите соответствующую ей точку на карте*» – вказується кут створеної рамки (математичної). Такі ж дії виконуються і для верхнього правого кута (рис. 5.31).



*Рис. 5.31. Відповідність точки на растровому зображенні точці на математичній основі (рамки)*

На рис. 5.32 зазначено зображення растру, яке прив'язане до математичної основи (рамки).

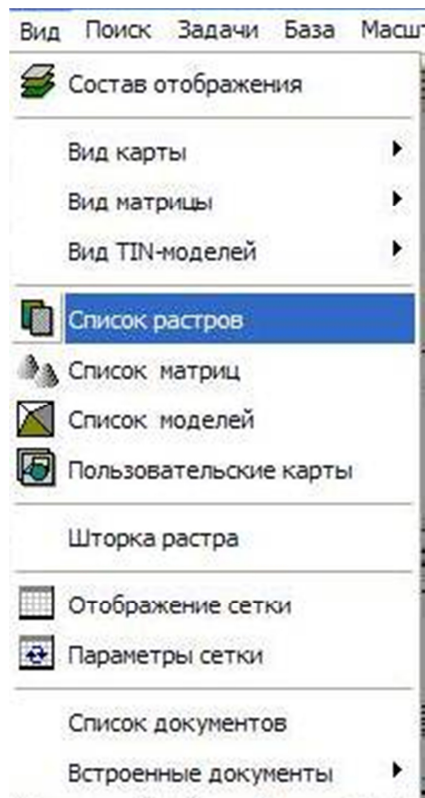


*Рис. 5.32. Растрове зображення, яке прив'язане до математичної основи (рамки)*

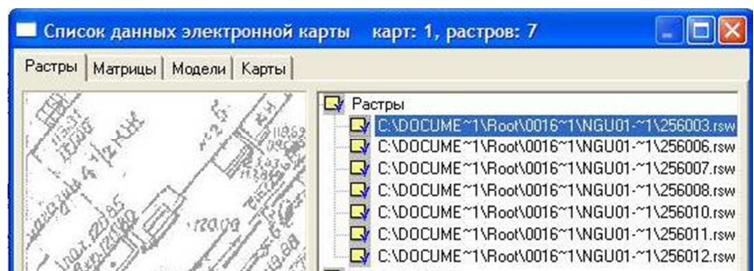
Послідовність відключення відображення наведено на рис. 5.33.

- Відкривається діалогове вікно «Список растрів» («Вид» – «Список растрів»);
- Натисканням кнопки «Свойства» або правою кнопкою миші вибрати команду «Выплывающее меню»;
- Для відключення растру вибирається режим «Отображение» – «Отсутствует», а для включення – режим «Отображение» – «Полное».

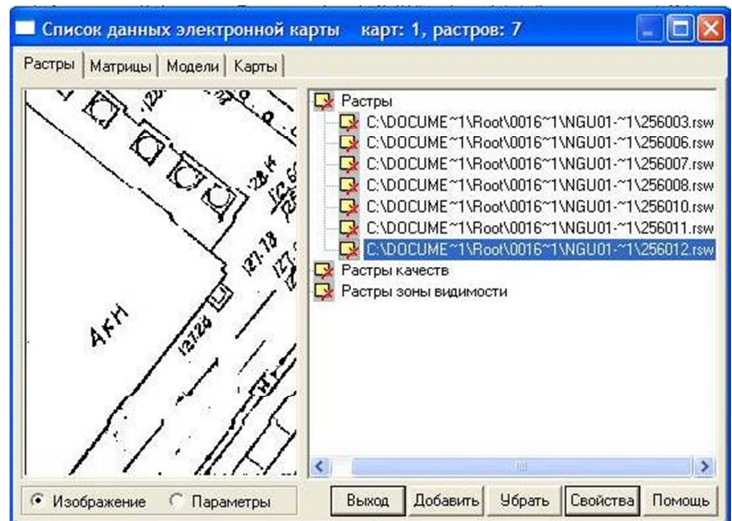
У меню «Состав карты» виконується корегування за шарами та типами об'єктів (рис. 5.34).



а)

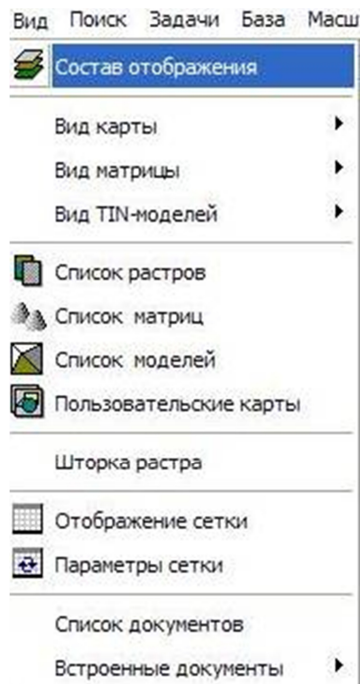


б)

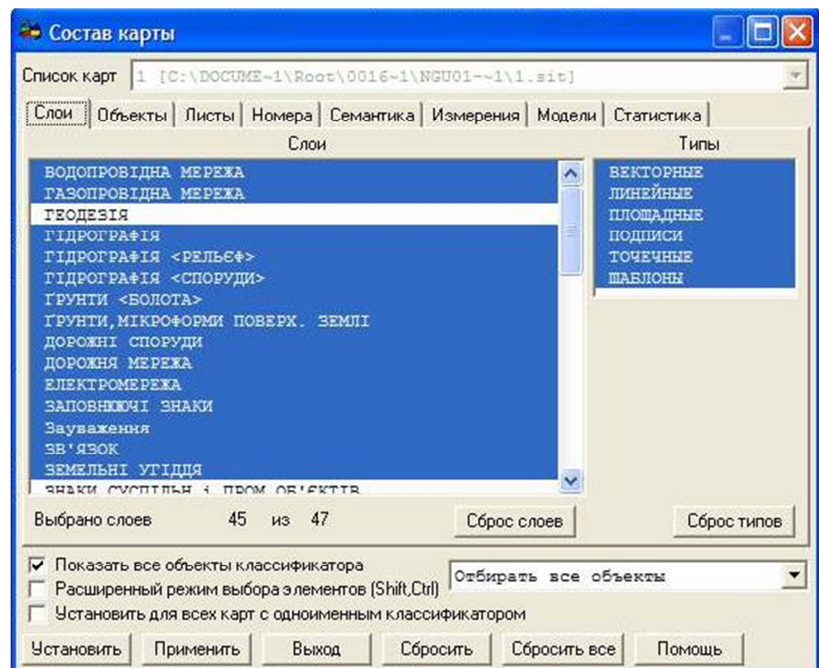


в)

Рис. 5.33. Вікна додавання списку растрів (а), включених (б) і відключених (в) растрів



а)



б)

Рис. 5.34. Вікно «Состав отображения» (а) та корегування шарів і типів об'єктів (б)



При завершенні роботи всі відкриті електронні карти закриваються. Вид карт, їх розташування на екрані та розташування панелей керування зберігаються в службових файлах (\*INI).

Завершити роботу програми можна трьома способами: 1) натиснути команди «Файл» – «Закрить» – «Карту и все данные»; 2) натисканням у меню кнопки «ВЫХОД»; 3) натисканням клавіші на клавіатурі «F10» або комбінацію ALT-F4 (рис. 5.41).

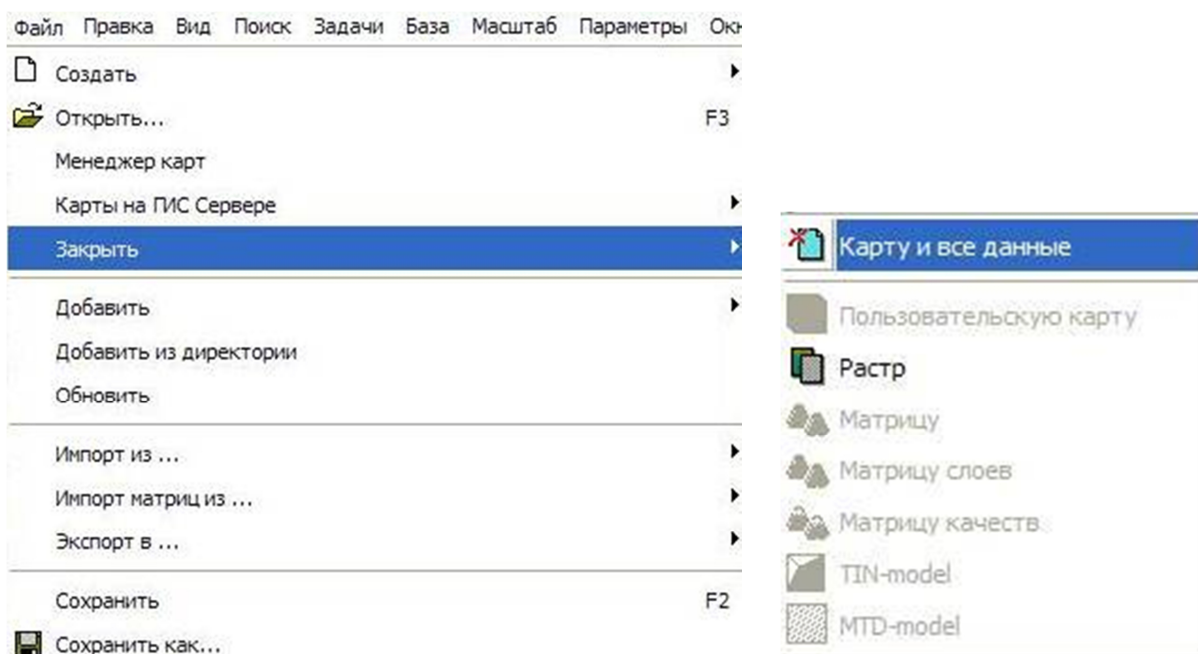


Рис. 5.35. Вікно закриття карти та всіх даних

### Питання для самоконтролю

1. Назвіть особливості растрового та цифрового зображення.
2. Яке призначення ГІС «Карта 2008» (Panorama 10)?
3. Що таке цифровий класифікатор? Особливості його редагування.
4. Графічний об'єкт електронної карти та його характеристики.
5. Назвіть способи прив'язки растрового зображення.
6. Яким чином виконується керування палітрою кольорів та відтінків?
7. Стандартна панель редактора векторної карти у ГІС «Карта 2008» (Panorama 10).
8. Яким чином створюється, правиться, імпортується та експортується файл у ГІС «Карта 2008» (Panorama 10)?
9. Назвіть способи створення графічних об'єктів у ГІС «Карта 2008» (Panorama 10) (панель користування).
10. Способи завершення роботи програми.

## 6. НАКРЕСЛЮВАННЯ ПЛАНУ МАСШТАБУ 1:500 ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «КАРТА 2008» (PANORAMA 10)

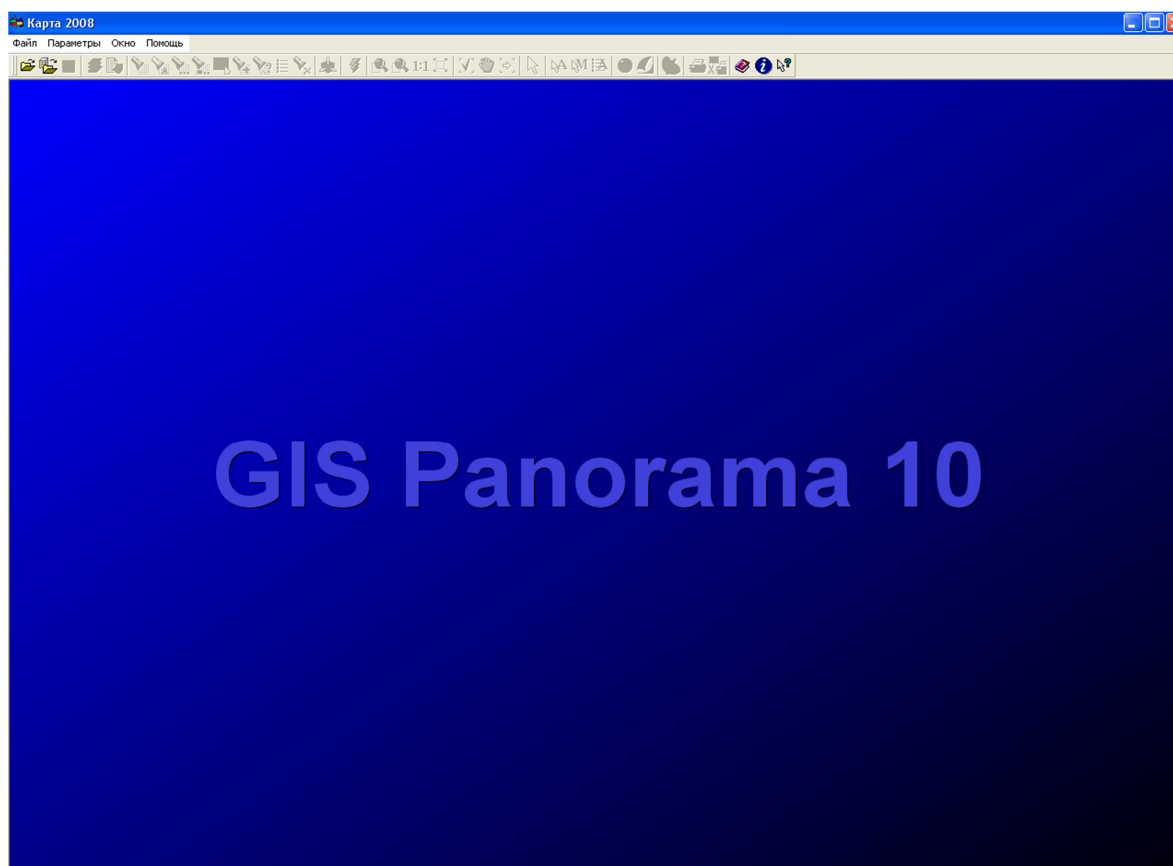
**Навчальні цілі:** накреслити векторний план масштабу 1:500 за допомогою ГІС «Карта 2008» (Panorama 10).

### *Загальні відомості щодо накреслювання плану*

Враховуючи рекомендації, які викладені у практичній роботі № 5, провести оцифрування плану масштабу 1:500 у межах, які зазначені викладачем. При цьому врахувати невідповідності, які було зазначено при рекогносціюванні місцевості.

### *Послідовність виконання роботи*

Активується програма ГІС «Карта 2008» (Panorama 10) і при цьому з'являється робоче вікно (рис. 6.1).



*Рис. 6.1. Робоче вікно ГІС «Карта 2008» (Panorama 10)*



Натискається лівою клавiшею миші команда «Создать», у відповідному вікні виділяється команда «Пользовательская карта» (рис. 6.2).

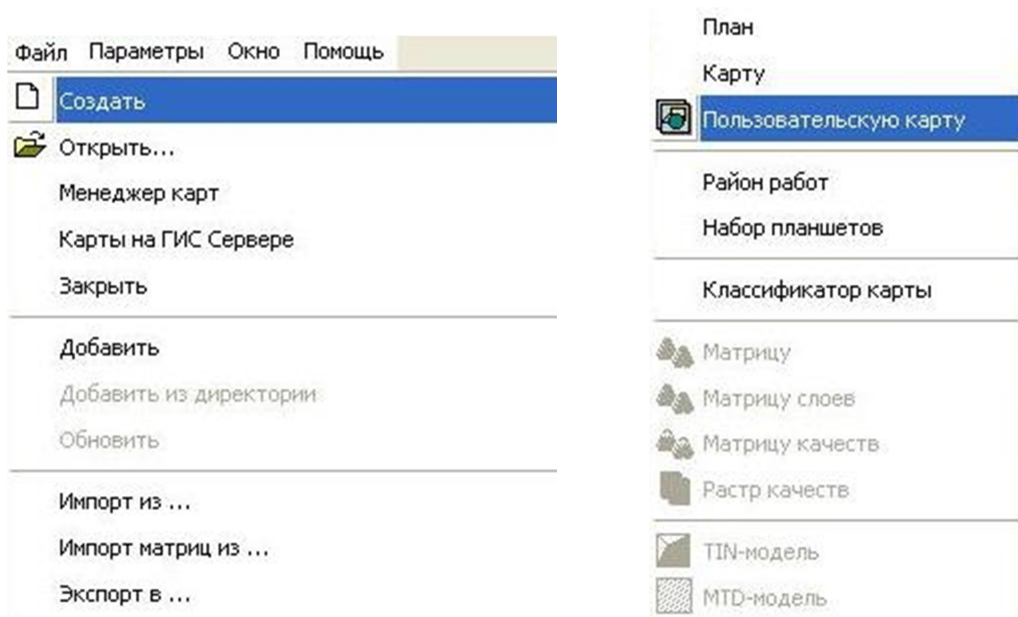


Рис. 6.2. Створення нової карти користувача

В діалоговому вікні «Имя файла» прописується назва проекту (зазвичай назва дається за адресою об'єкта). У рядку з назвою «Файл ресурсов» натискається клавiша та звертаються до класифікатора Map500. Далі вписується назва району, а у вікні «Тип карты» обирається позначення «Крупномасштабный план». Задається масштаб зображення – 1:500 (рис. 6.3).

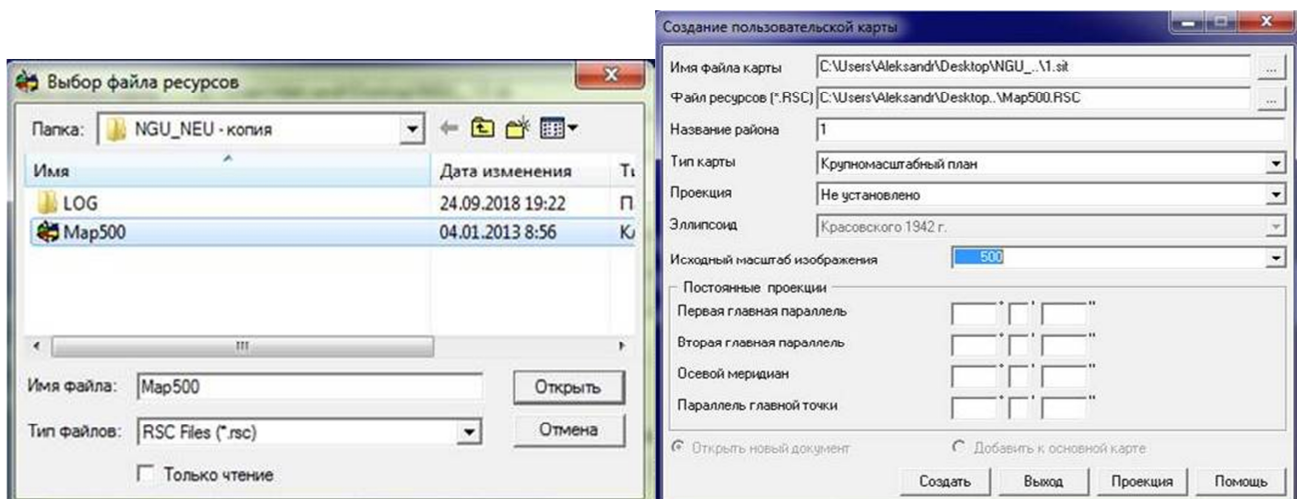


Рис. 6.3. Звернення до класифікатора програми та обрання параметрів нового плану

З'являється робоче вікно, для якого активується повноформатний режим.

Для додавання растру натиснути «Файл» – «Добавить» – «Растр». Звертаються до необхідного растру. У командному рядку «Тип файлів» обирається розширення, яке відповідає розширенню файлу \*.tif та натискається клавіша «Открыть» (рис. 6.4).

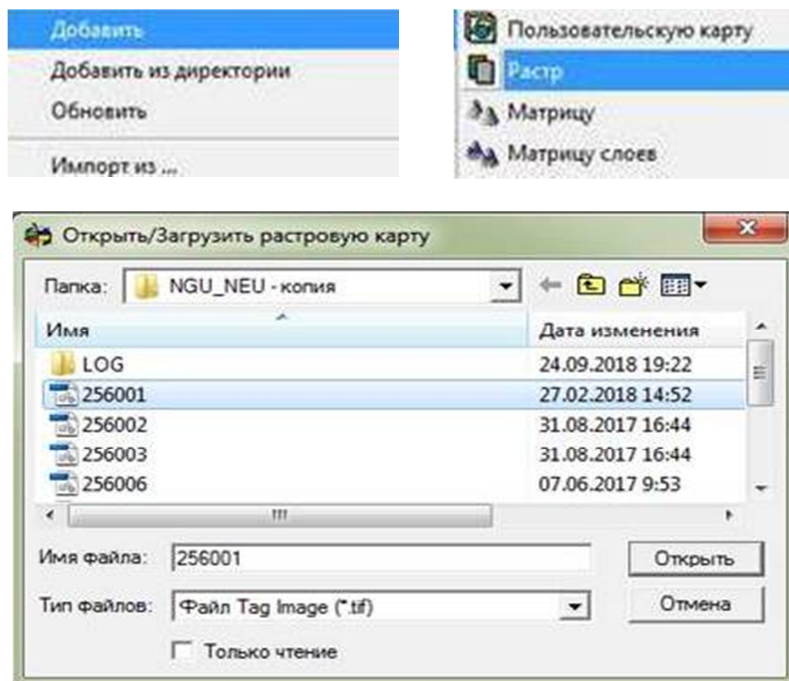


Рис. 6.4. Обирання растру

У рядку «Привязка» вказується «по файлу настроек. INI (\*.ini)» та натискається клавіша «Да» (рис. 6.5).

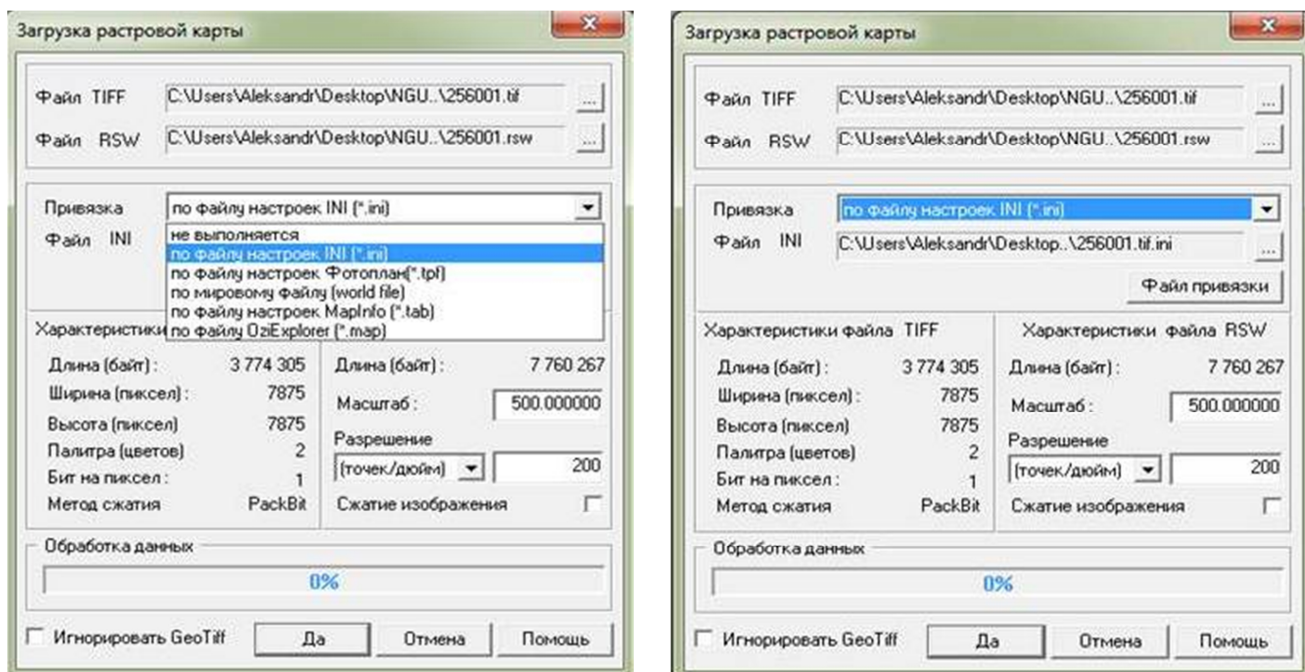


Рис. 6.5. Додавання растру на робоче поле

Растрове зображення довільно «завантажується» на екран (рис. 6.6).

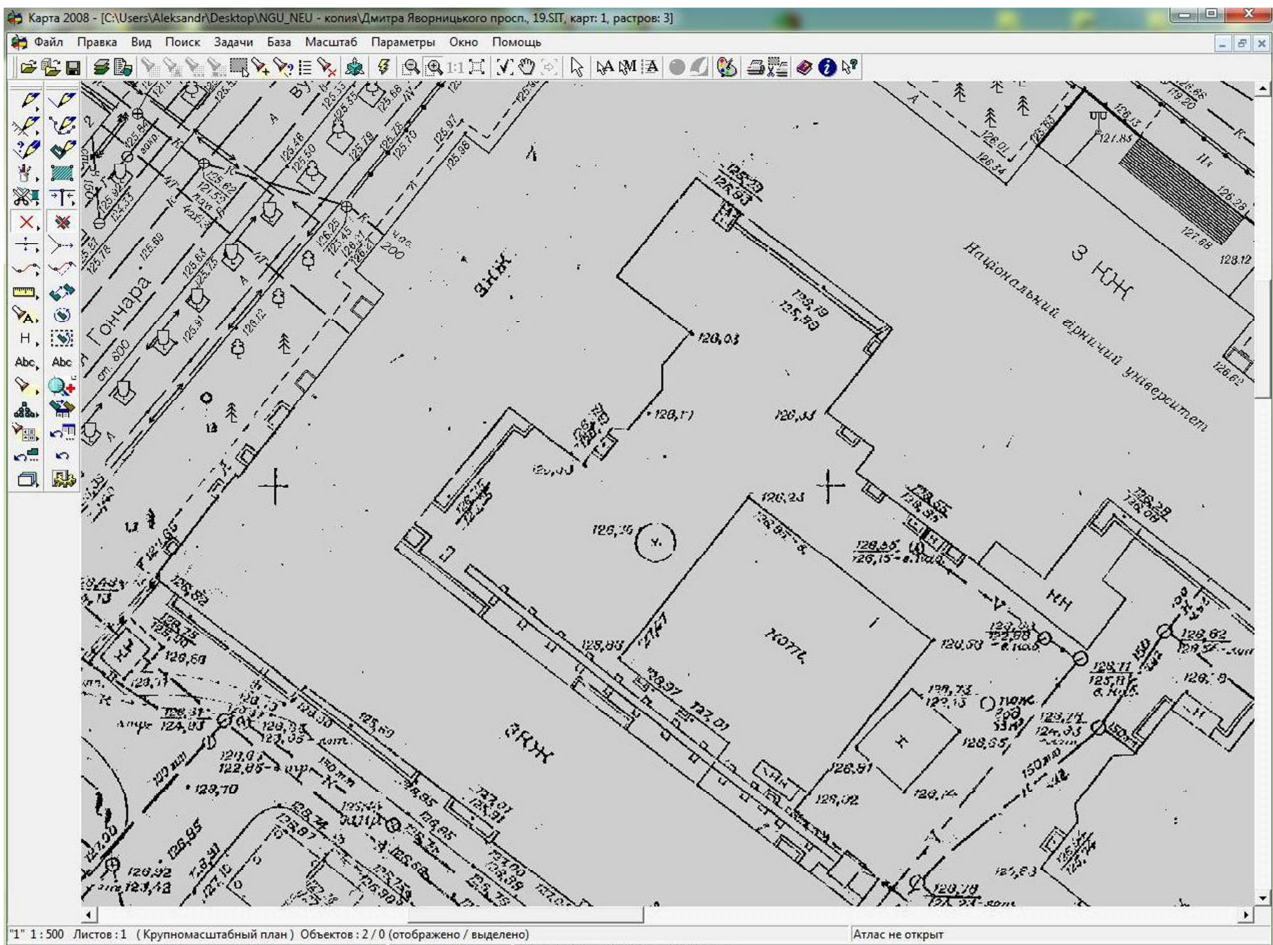


Рис. 6.6. Приклад завантаженого растру

Виводиться панель інструментів. Для цього виконуються команди «Задачи» – «Редактор карты» (рис. 6.7).

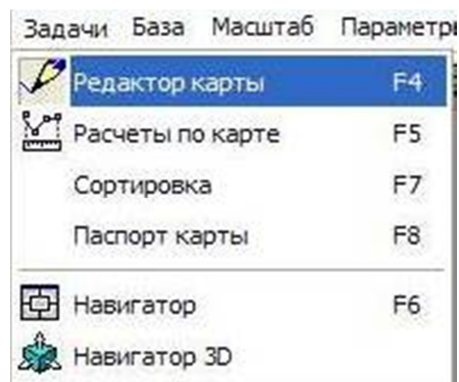


Рис. 6.7. Виведення панелі інструментів



У ГІС «Карта 2008» (Panorama 10) клавішею вибирається «Создание объекта» (рис. 6.8) та вибираються необхідні умовні знаки за типом, наприклад водопровід (наземний) (рис. 6.9).

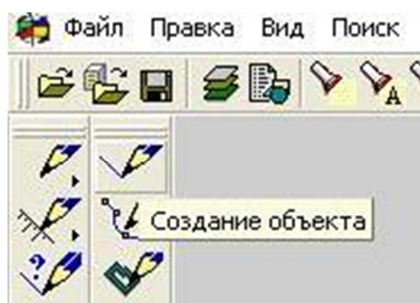


Рис. 6.8. Створення об'єкта

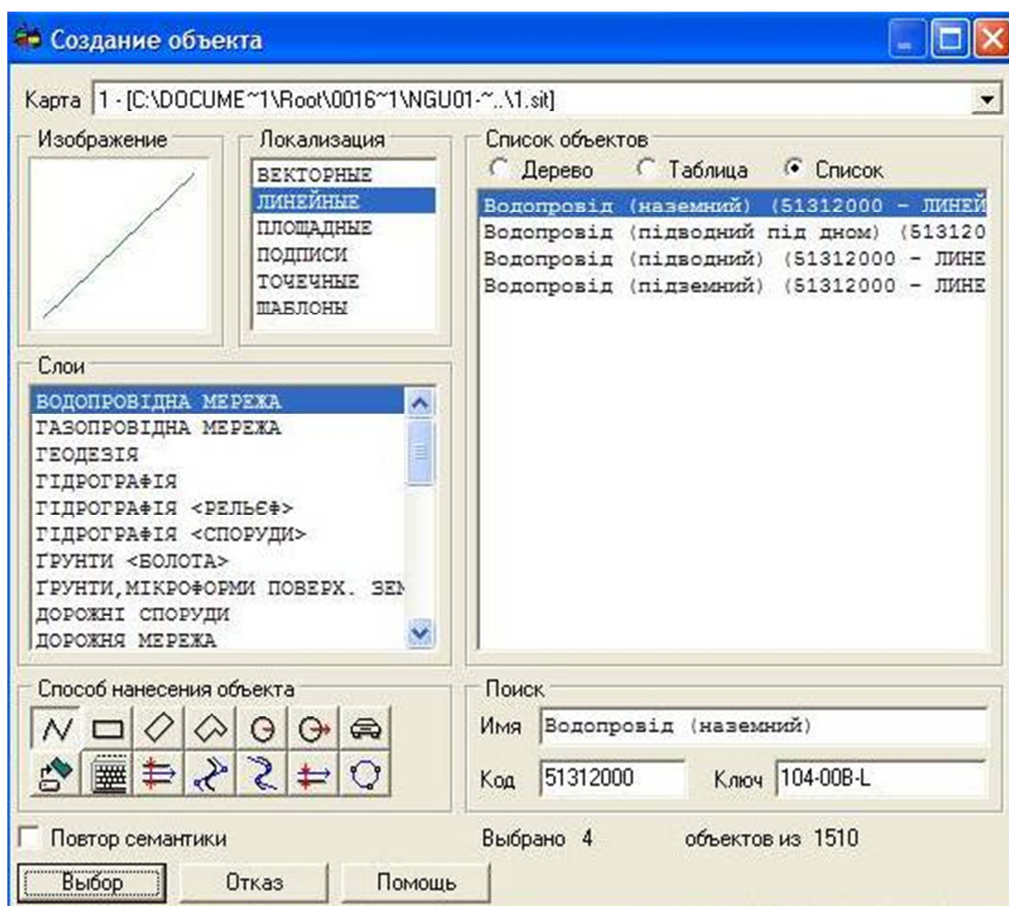


Рис. 6.9. Вибір лінійного умовного знаку – водопровод (наземний)

Пошук необхідного умовного знаку може виконуватися у рядках «Имя», «Код» або «Ключ». Спосіб пошуку умовного знаку подано на рис. 6.10.

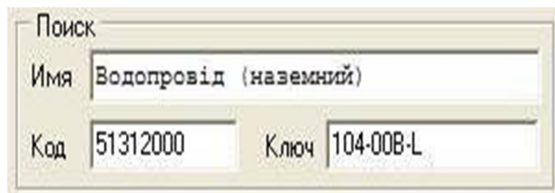


Рис. 6.10. Вікно пошуку умовного знаку

Коли знайдено необхідний умовний знак, далі треба зробити його нанесення.

Нанесення контуру площинного знаку здійснюється за годинниковою стрілкою. Приклади цього завдання знаків наведено на рис. 6.11. Цифрами позначено черговість обводу, а стрілками – рух побудови умовного знаку.

Наприклад, умовний знак на рис. 6.11, б будується таким чином: за основу беруться точки 1 і 2 та, враховуючи тип побудови умовного знаку *горизонтальним прямокутником*, лінії 1-2 переміщуються разом до точок 3\*.

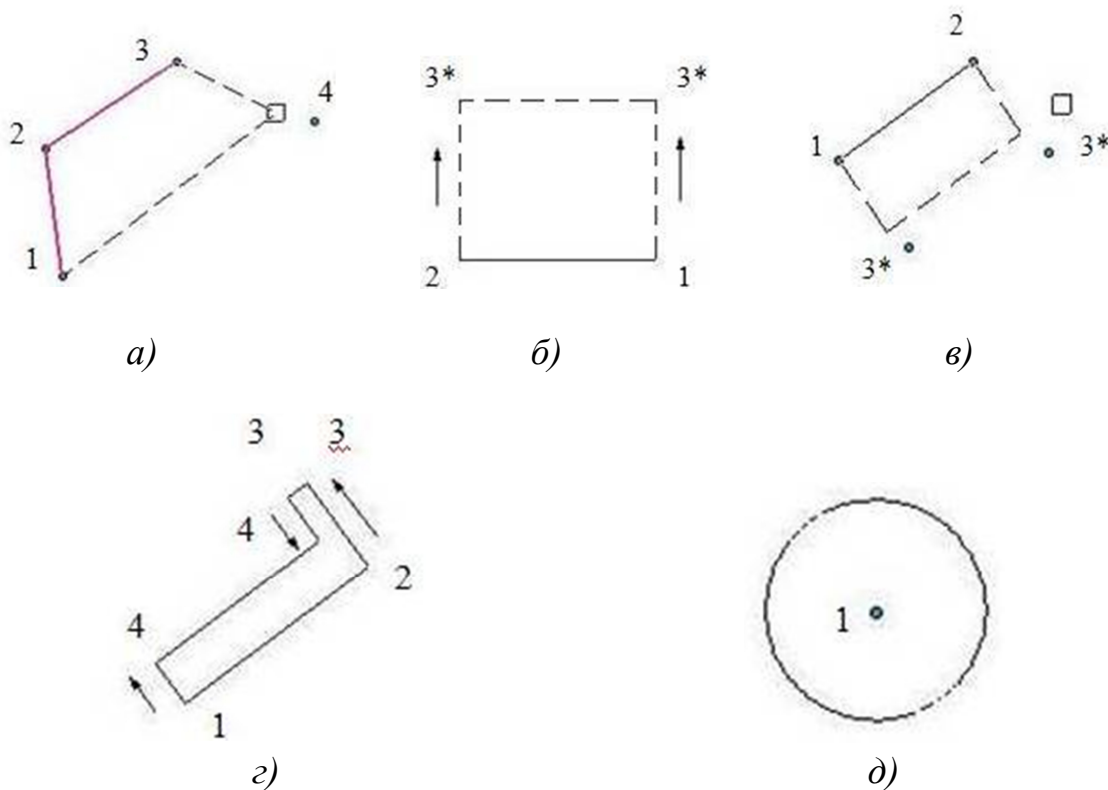
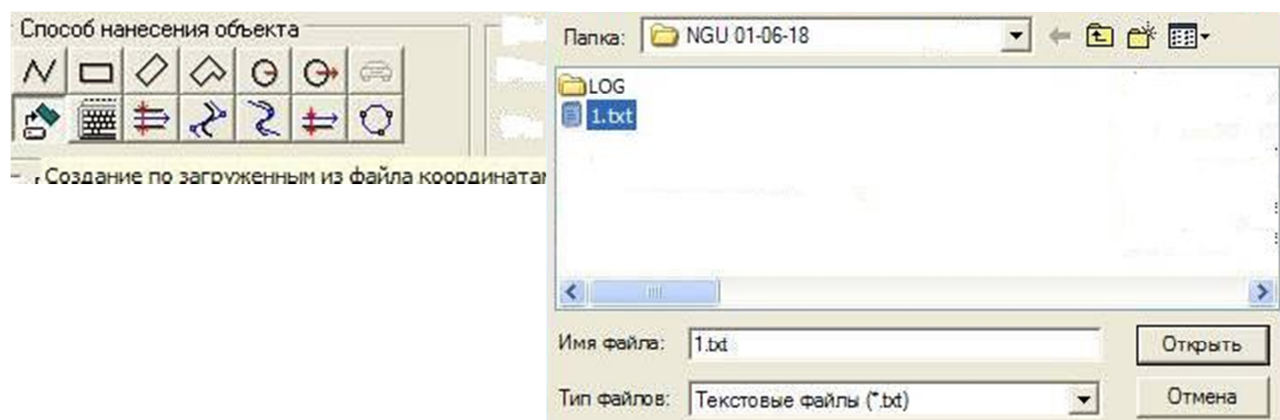


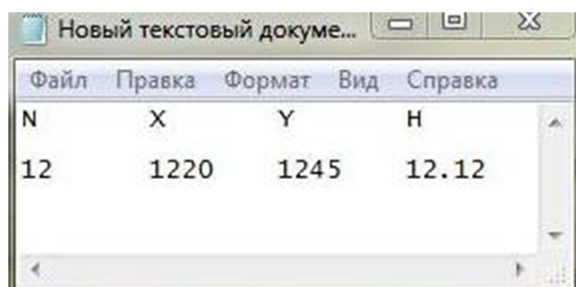
Рис. 6.11. Послідовність нанесення площинних умовних знаків:  
 а – довільною лінією; б – горизонтальним прямокутником; в – похилим прямокутником; г – складним прямокутником; д – окружністю заданого або довільного радіуса

Для нанесення площинних умовних знаків за координатами, які завантажені з файлу, необхідно натиснути клавішу «Создание по загруженным из файла координатам». Далі вибрати текстовий файл з координатами точок та натиснути клавішу «Открыть» (рис. 6.12).



*Рис. 6.12. Послідовність нанесення площинних умовних знаків за координатами, які завантажені з файлу*

Цей спосіб застосовується у тих випадках, коли об'єкт складної форми і побудова його обведенням ускладнена. Принцип побудови полягає в тому, що спочатку створюється текстовий файл, у якому наводяться у рядках через табуляцію назва точки  $N$ , чисельна позначка абсцис  $X$ , чисельна позначка ординат  $Y$  та висотна позначка  $H$  (рис. 6.13). Після цього звертаються до текстового файлу. Інформація, яка в ньому міститься, імпортується до програмного засобу.



*Рис. 6.13. Структура файлу з координатами для імпорту*

На рис. 6.14 наводиться послідовність нанесення площинних умовних знаків за координатами, які введені з клавіатури. Цей спосіб також застосовується у тих випадках, коли об'єкт складної форми і побудова за допомогою обведення його контуру ускладнена. Принцип побудови полягає в тому, що з клавіатури вводяться чисельні позначки координат, які відтворюються у вікні.

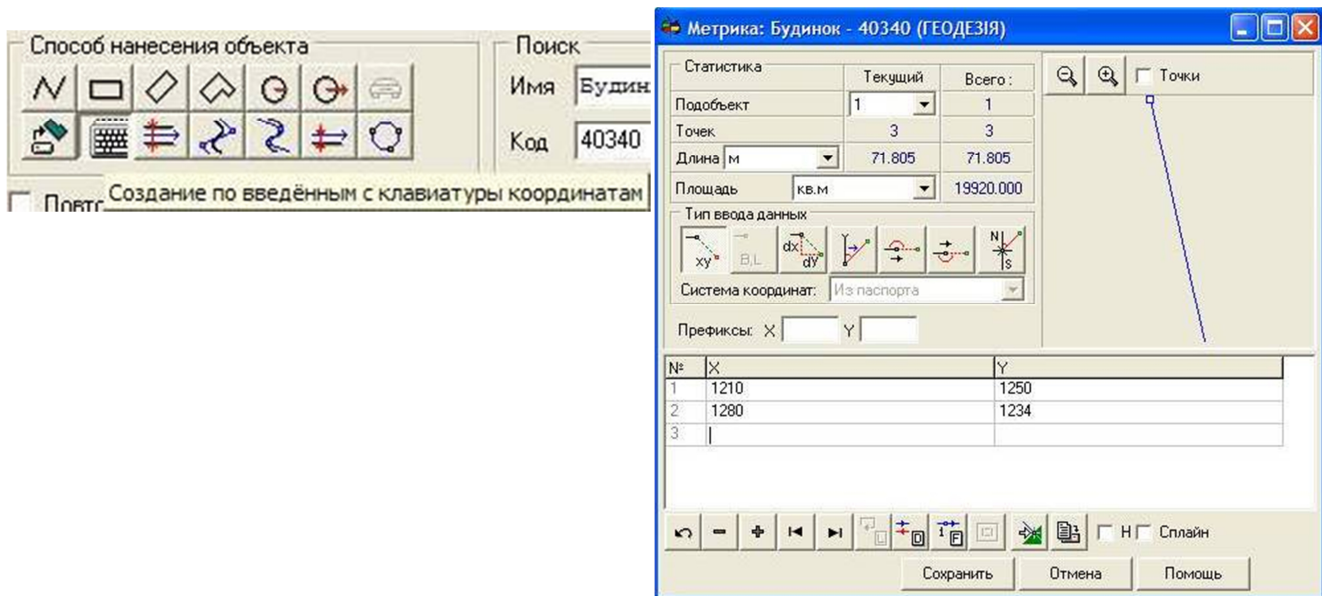


Рис. 6.14. Послідовність нанесення площинних умовних знаків за координатами, які введені з клавіатури

На рис. 6.15 зазначена послідовність нанесення умовних знаків за допомогою сплайнів та окружністю за трьома заданими точками.

Цифрами позначено черговість обведення, а стрілками – побудову умовного знаку. Наприклад, умовний знак на рис. 6.15, а-б будується послідовним звертанням до точок 1, 2, 3 тощо.

Послідовність нанесення площинних умовних знаків окружністю за трьома заданими точками наводиться на рис. 6.15. Цей спосіб застосовується у тих випадках, коли об'єкт має округлу форму, але радіус або діаметр його виміряти нема можливості. При цьому треба закоординувати будь-які три точки на колі та за допомогою їх накреслити контур умовного знаку. На рис. 6.15, в зазначено принцип побудови умовного знаку, який полягає в тому, що спочатку за основу беруться дві точки 1 і 2, а потім коло зміщують таким чином, щоб воно з'єдналось у вікні з третьою точкою.

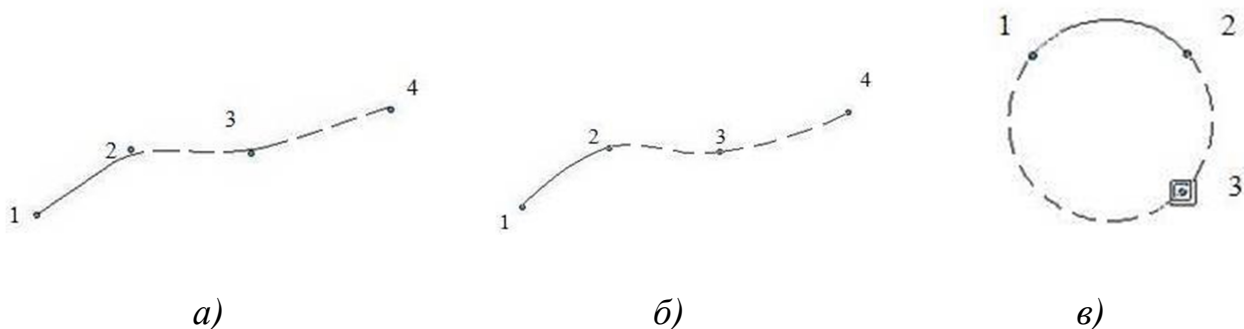


Рис. 6.15. Послідовність нанесення умовних знаків: а – згладжуючим сплайном; б – описуючим сплайном; в – колом за трьома заданими точками





## Способи захоплення елементів графіки

При побудові електронного графічного документа у системі є можливість захоплювати існуючі точки або контури. Це необхідно у випадках, коли при нанесенні умовних знаків треба, щоб між ними була топологічна узгодженість (не було незбігів між суміжними межами умовних знаків). Із списку умовних знаків вибирається необхідний та активується правою клавішею миші. З меню команд захоплення елементів графіки береться необхідна команда (рис. 6.16).



Рис. 6.16. Меню команд захоплення елементів графіки

Виконуючи команду *«Захват чужой точки»*, форма курсору зміниться на . Таким типом курсору підводять до необхідної точки та виконують її захоплення. Послідовно звертаючись до точок, які виведені на екран, обводять контур.

Активуючи команду *«Захват чужой точки»*, форма курсору також зміниться на . Курсор підводять до існуючої на векторній карті лінії та двічі натискають, при цьому курсор захоплює лінію.

Активуючи команду *«Копия точки выбранного объекта»*, курсор підводять до існуючого на векторній карті умовного знаку та двічі натискають. При цьому курсор захопить знак за найближчу точку, яка є складовою лінії.

Активуючи команду *«Захват линии выбранного объекта»*, курсор підводять до існуючого на векторній карті умовного знаку та двічі натискають. При цьому курсор захопить цей знак за лінію.



Активуючи команду «Копія участка», у командному рядку з'явиться напис «*Выбрать объект*». Подвійним натисненням звертаються до контуру існуючого об'єкта, при цьому колір контуру об'єкта виділиться червоним кольором. У командному рядку з'явиться напис «*Укажите точку*» – «*Начало участка*». Знаходять точку контуру, з якої починається обведення та виконують звернення до неї. У командному рядку відобразиться напис «*Укажите точку*» – «*Середина участка*». Знаходять будь-яку точку контуру, яка не є початковою або кінцевою, та звертаються до неї. У командному рядку з'явиться напис «*Укажите точку*» – «*Конец участка*». Знаходять передостанню точку контуру та виконують звернення до неї. Після чого контур обводу замикають.

Команда «*Шаг назад*» використовується у випадках, коли треба відмінити попередню дію.

Для зміни підписів необхідно на панелі натиснути клавішу «*Изменение текста подписи*». Курсором виділити необхідний підпис, який далі висвічується червоним кольором (рис. 6.17). Після виконання цих дій на екрані з'явиться вікно «*Ввод текста*». У цьому вікні підпис змінюється і далі треба натиснути клавішу «*Установить*» (рис. 6.18).

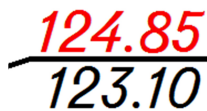


Рис. 6.17. Вікно зображення підпису

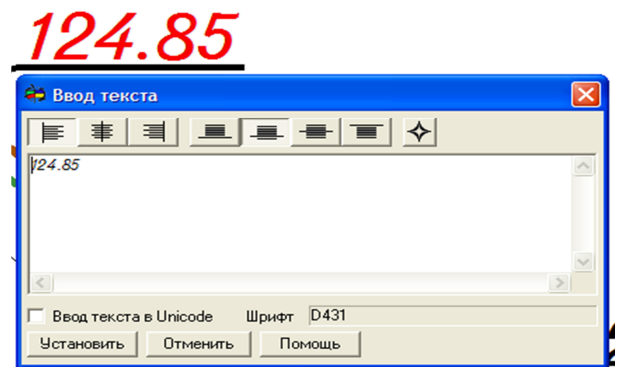


Рис. 6.18. Вікно «Ввод текста»

Послідовно (за необхідними вимогами, які ставляться до створення цифрового плану) додаються всі елементи (умовні знаки), а також вносяться семантичні дані.

Вікно із зображенням частини векторної карти наведено на рис. 6.19.

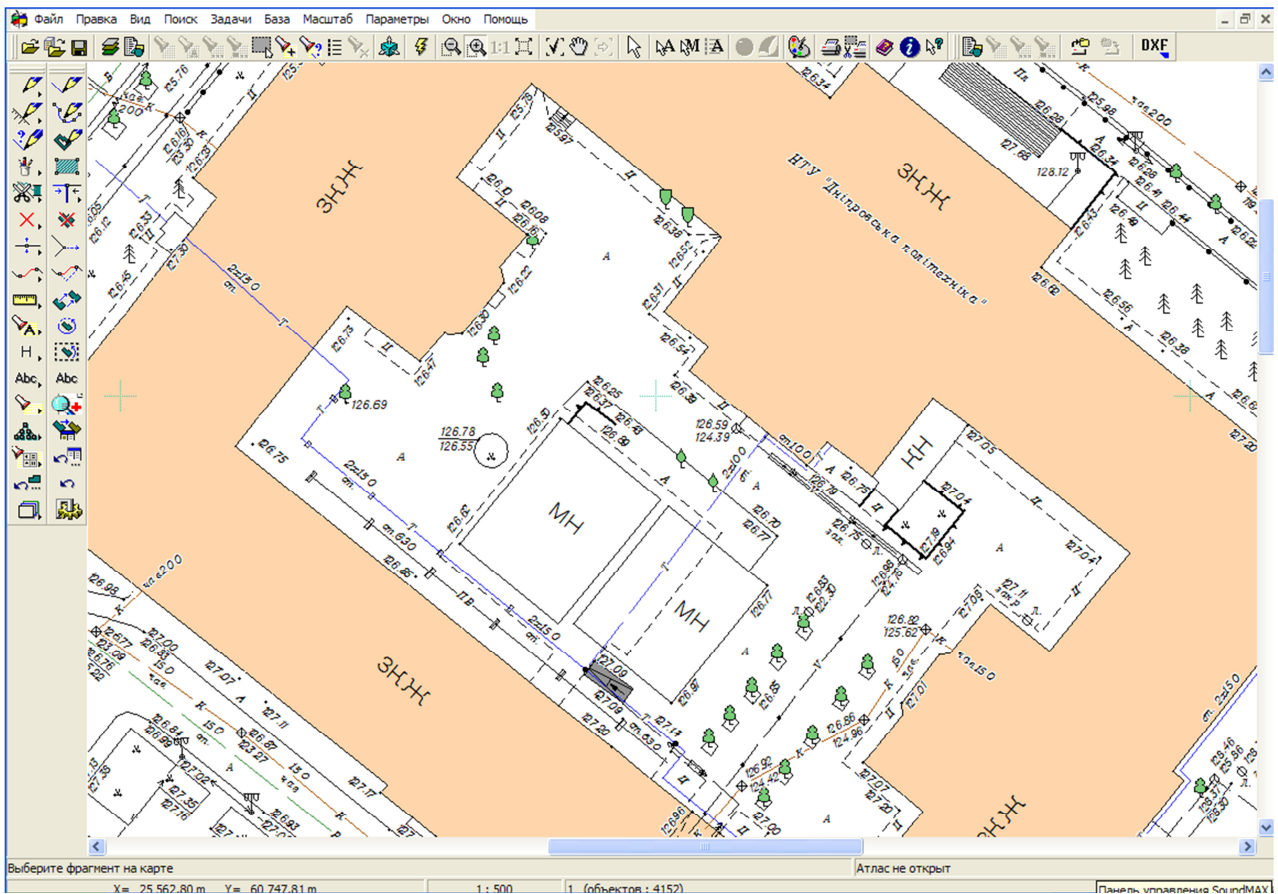


Рис. 6.19. Вікно із зображенням частини векторної карти

Приклад внесення семантичних даних площинного умовного знаку наведено на рис. 6.20. Для цього курсором натискається умовний знак. У вікні семантичних даних натискається клавіша «Добавить» і вибираються (або вносяться) показники, які характеризують об'єкт, наприклад:

- 1) характер вогнестійкості – вогнестійкий;
- 2) стан – жилий;
- 3) адреса – просп. Дмитра Яворницького, 19;
- 4) кількість поверхів – 2;
- 5) матеріал споруди – кам'яний.

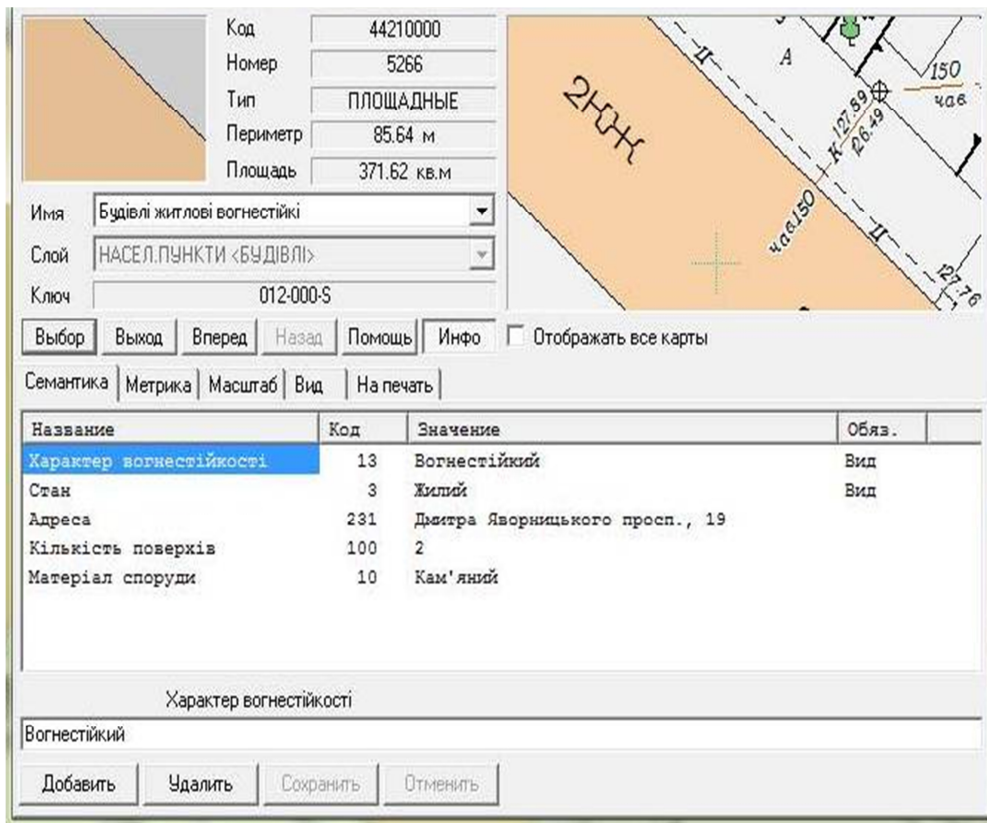
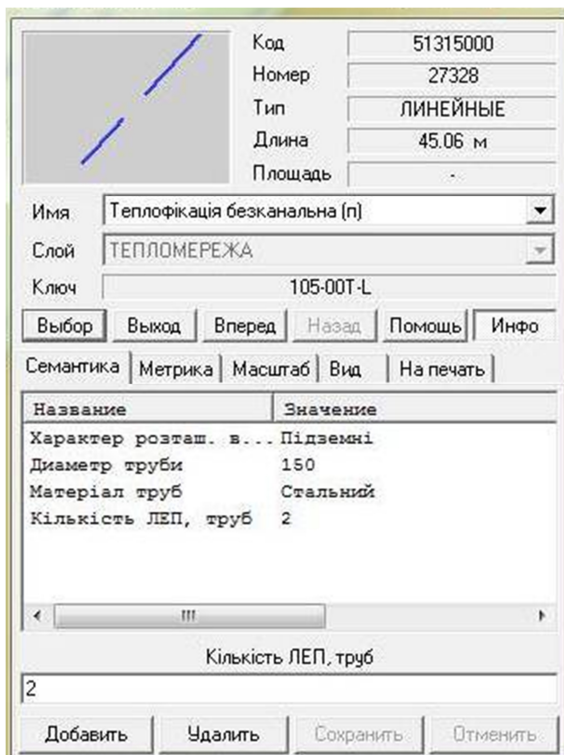


Рис. 6.20. Вікно семантичних даних площинного умовного знака

Приклад внесення семантичних даних лінійного умовного знака (рис. 6.21):



- 1) характер розташування – підземні;
- 2) діаметр труби – 150 мм;
- 3) матеріал труб – стальний;
- 4) кількість труб – 2.

Рис. 6.21. Вікно семантичних даних лінійного умовного знака

Після побудови всіх елементів електронної карти, студент перевіряє правильність її оформлення. Після перевірки електронна карта зберігається у заданому форматі та передається на перевірку викладачу.

### **Питання для самоконтролю**

1. Панель складу відображення та робота з нею у ГІС «Карта 2008» (Рапогата 10).
2. Назвіть послідовність створення нової карти користувача.
3. Які існують способи нанесення об'єктів електронної карти?
4. Назвіть способи додавання растрів на робоче поле програми.
5. Які існують способи пошуку необхідного умовного знака?
6. Яким чином вносяться семантичні дані?
7. Наведіть способи нанесення умовних знаків.
8. Наведіть способи захоплення точки та лінії.
9. Яким чином виправляються підписи?

Після виконання всіх практичних робіт роблять титульний аркуш, приклад якого наведено на рис. 6.22. Розміри рамки, товщина ліній, розміри шрифтів задаються викладачем.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НТУ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

**ПРАКТИЧНІ РОБОТИ**  
з дисципліни «Топографічне креслення»

Виконав (-ла) студент (-ка) гр. ГК-18-1  
Шевченко І.М.  
Перевірив доцент каф. геодезії  
Янкін О.Є.

Дніпро 2018

*Рис. 6.22. Приклад оформлення титульного аркуша*

## Список літератури

1. Остапчук С. М. Топографічне креслення : навч. посіб. / С. М. Остапчук. – Рівне : НУВГП, 2006. – 119 с.
2. Лозинський В. В. Основи топографічного креслення / В. В. Лозинський. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. – 121 с.
3. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – Київ : М-во екології та природних ресурсів України, 2001. – 256 с.
4. Топографическое черчение: учебник для вузов / Н.Н. Лосяков, П.А. Скворцов, А.В. Каменецкий и др. – Москва : Недра, 1986. – 325 с.
5. Руководство пользователя ГИС «Карта 2008» (Panorama 10) [Электронный ресурс] / Режим доступа: URL: <http://geodez.nmu.org.ua/ru/dopmat/3/>. Загл. с экрана.

**Янкін Олександр Євгенович**

**ТОПОГРАФІЧНЕ КРЕСЛЕННЯ**

Практикум

для студентів спеціальності 193 Геодезія та землеустрій

Редактор Ю.В. Рачковська

Підписано до видання 26.02.2020.  
Електронний ресурс. Авт. арк. 3,8.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19