

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет лісового господарства, деревооброблювальних технологій
та землевпорядкування

Затверджено радою факультету
(протокол № __ від __ _____ 2024 р.)

Інформаційна система земельних ресурсів

Методичні рекомендації
для здобувачів 1 курсу
другого (магістерського) рівня вищої освіти
зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»



Харків – 2024

УДК 528.252:332.3](072)

I-74

Укладачі: канд. екон. наук, доцент **С.О. Винограденко**;
ст. викладач, **А.О. Сєдов**

Рецензенти: **Юхно А.С.** – кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри проектування доріг, геодезії і землеустрою
ХНАДУ

Капінос Н.О. – кандидат економічних наук, доцент,
завідувач кафедри геодезії та землеустрою СНАУ

Інформаційна система земельних ресурсів: метод. реком. до виконання практичних робіт здобувачам другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» / С.О. Винограденко, А.О. Сєдов. – Харків: ДБТУ, 2024. – 107 с.

Викладено методичні рекомендації щодо виконання практичних робіт з дисципліни «Інформаційна система земельних ресурсів» здобувачами I курсу за другим (магістерським) рівнем вищої освіти спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» факультету лісового господарства, деревооброблювальних технологій та землевпорядкування. Розглянуто мету кожної роботи, програмне забезпечення, визначено хід робіт. Приділено увагу питанням звітності та оформлення результатів, наведено контрольні питання та завдання для закріплення матеріалу.

УДК 528.252:332.3](072)

© Винограденко С.О.,
Сєдов А.О., 2024

© Державний біотехнологічний
університет, 2024

ЗМІСТ

Передмова	4
Зразок до оформлення практичних робіт	5
Практична робота №1. Підготовка растрових даних	6
Практична робота №2. Створення та конвертація навігаційних карт	15
Практична робота №3. Основні прийоми роботи в геоінформаційній системі MapInfo	20
Практична робота №4. Основи векторизації даних в середовищі Easy Trace	29
Практична робота №5. Робота з Web-службами	40
Практична робота №6. Бази даних просторової інформації та їх інтеграція в середовище геоінформаційних систем	45
Практична робота №7. Вибірки та запити	52
Практична робота №8. Ознайомлення з функціональними можливостями муніципальної інформаційної системи Object Land	60
Практична робота №9. Конвертація форматів даних в геоінформаційних системах	67
Практична робота №10. Векторизація елементів рельєфу в середовищі MapInfo	70
Практична робота №11. Створення та аналіз ЦМР з використанням модулю Vertical Mapper	76
Практична робота №12. Геоморфологічне картографування	85
Практична робота №13. Тематичне картографування земельних ресурсів	90
Список використаних джерел	106

ПЕРЕДМОВА

За останні десятиліття геоінформаційні технології починають займати центральне положення в управлінні земельними ресурсами та опрацюванні географічних даних. Створення ГІС є одним з основних завдань нового напрямку в науці – інформаційної системи земельних ресурсів, що формується на перетині географії, картографії, інформатики, теорії інформаційних систем та інших дисциплін. Такі моделі знаходять широке застосування у багатьох галузях діяльності людини допомагаючи їй вирішувати цілком конкретні завдання прикладного характеру.

Структурно методичні рекомендації складаються з тринадцяти практичних робіт. Загалом, весь перелік робіт умовно можна розділити на два блоки. Перший – підготовка інформації, освоєння технологій введення просторових даних, їх конвертації та редагування в середовищі геоінформаційних систем. Другий – технології просторового аналізу та моделювання.

Окрім того, більшість практичних робіт взаємопов'язана між собою. Наприклад, завантажені супутникові знімки знадобляться для подальшого їх візуального дешифрування. Зареєстрована та векторизована картографічна основа адміністративної карти разом з відомостями із форм земельно-облікової статистичної звітності застосовуватимуться для тематичного картографування земельних ресурсів. Аналогічно, зареєстрований варіант топографічної основи є передумовою для початку векторизації рельєфу з подальшою побудовою цифрової моделі. Аналіз ЦМР в свою чергу дозволяє здійснити геоморфологічне картографування. Навички здобуті під час оформлення карт та формування запитів є основою для створення звітів і їх друку. Таким чином, водночас збільшується потенційна кількість задач, що зможуть реалізовувати користувачі в майбутньому і розуміння прикладного застосування одержаних навичок. Комбінування окремих видів практичних робіт надає широкі можливості збору, обробки та представлення даних з метою вирішення вузькоспеціалізованих задач.

Заголовок –

ЗВІТ З ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ №1

Підготовка растрових даних

Виконав: здобувач (ка) ___; факультету _____;
назва університету _____;
спеціальності G18 «Геодезія та землеустрій», групи ___;
прізвище та ім'я _____
дата здачі звіту _____.

Мета роботи:

Програмне забезпечення: вказується операційна система, тип і версія текстового процесора, вид і версія спеціальної програми, додаткові програмні засоби та їх версії, що застосовувалися у процесі виконання завдань роботи.

Використані джерела інформації:

Послідовно до ходу роботи вставляються проміжні результати на кожному етапі (рисунок, таблиці схеми).

Висновки: прикладне значення одержаних результатів виконаної роботи, наводяться приклади їх застосування.

Контрольні запитання:

Відповіді на контрольні запитання:

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1 «Підготовка растрових даних»

Мета роботи: сформувати навички перетворення графічної інформації в цифрову форму, її завантаження з веб-сервісів з використанням спеціалізованого апаратного та програмного забезпечення.

Програмне забезпечення: програма SAS.Planet v.120808, Google Earth, геоінформаційна система MapInfo Professional 9.5.1.

Хід роботи

1. Сканування картографічних зображень

1.1. Сканування більшості карт за допомогою сучасних сканерів є стандартною технологією, що переважно полягає у одержанні двох параметрів – роздільної здатності та глибини кольору.

1.2. Роздільна здатність – мінімальна віддаль між двома окремими штрихами, при яких вони сприймаються як окремі розрізнено, і не зливаються суцільно. Значення роздільної здатності відсканованого зображення визначається за формулою 1.1:

$$\delta = n \times 10 \times 2,54, \quad (1.1)$$

де: δ – роздільна здатність (dpi), з якою варто здійснювати процес сканування растрового зображення;

n – мінімальна товщина лінії на карті в пікселях (для топографічних карт значення мінімальної товщини лінії згідно нормативів повинно складати 0,1 мм або 20 пікселів на міліметр).

Зважаючи на те, що роздільна здатність вимірюється кількістю точок на лінійний дюйм (10 ліній) поверхні, і 1 дюйм рівний 2,54 см, то встановлено, що мінімальна роздільна здатність для топографічних карт повинна становити 508 dpi.

Згідно поданих у таблиці 1.1 значень роздільних здатностей, встановіть товщину лінії (n) на карті.

Таблиця 1 - Визначення товщини лінії по електронній карті

Варіант	δ (dpi)	n	Варіант	δ (dpi)	n
1	72		9	600	
2	100		10	720	
3	150		11	750	
4	200		12	800	
5	250		13	850	

6	300		14	900	
7	400		15	950	
8	500		16	1000	

1.3. Глибина кольору – це кількість біт, що виділяється у відеопам’яті під кожен піксель. Будь-який колір має свій унікальний двійковий код. Код кольору пікселя містить інформацію про частку кожного базового кольору. Число кольорів відтворюваних на екрані монітору знаходять за формулою 1.2:

$$N = 2^I, \quad (1.2)$$

де:

N – кількість кольорів, що відтворюються на екрані монітору (таблиця 1.2);

I – кількість біт, що відводяться для кодування кольору одного пікселя.

Таблиця 1.2.

Таблиця 1.2 – Глибина кольору та кількість відображуваних кольорів

Глибина кольору (I)	Кількість відображуваних кольорів (N)
8	$2^8 = 256$
16 (High Color)	$2^{16} = 65536$
24 (True Color)	$2^{24} = 16777216$
32 (True Color)	$2^{32} = 4294967296$

Для того, щоб не відчувати додаткових труднощів у подальшій обробці зображень в геоінформаційних системах застосовують повноколірні зображення. Як правило, вважається що глибини кольору в 24 біта (True Color) цілком достатньо.

1.4. Значення загальної кількості точок на рисунку (роздільної здатності) та глибини кольору дозволяють визначити інформаційний об’єм графічного файлу за формулою 1.3:

$$V = K \times I, \quad (1.3)$$

де:

V – інформаційний об’єм рисунку (файлу);

K – загальна кількість точок рисунку;

I – глибина кольору.

Наприклад, сканується кольорове зображення розміром 10 см². Роздільна здатність сканера $\delta = 500$ dpi та глибина кольору $I = 32$ біта. Який загальний розмір буде у одержаного графічного файлу?

Розв'язок: Роздільна здатність сканера 500 dpi означає, що на відрізку довжиною 1 дюйм сканер здатний розрізнити 500 точок. Переведемо роздільну здатність сканера із точок на дюйм в точки на сантиметр (1 дюйм = 2,54 см): $500 \text{ dpi} \div 2,54 = 197 \text{ точок/см}$.

Відповідно, розмір зображення розміром 10 см^2 в точках складе 1970×1970 точок.

Загальна кількість точок визначається як площа зображення: $1970 \times 1970 = 3880900$.

Загальний розмір файлу становитиме: $32 \text{ біта} \times 3880900 = 124188800 \text{ біт}$.

Здійснимо перетворення біт в мегабайти:

$124188800 \div 8 = 15523600 \text{ байт} \div 1024 = 15160 \text{ Кб} \approx 14,8 \text{ Мб}$.

1.5. Здійсніть сканування фрагменту адміністративної карти, згідно варіанту зазначеного в таблиці 1.3 встановивши параметри $\delta = 300 \text{ dpi}$ та $I = 32 \text{ біта}$.

1.6.

Таблиця 1.3 - Сканування адміністративних карт

Вар. №	Район/область	Вар. №	Район/область
1	Ізюмський	9	Дніпровський
2	Берестинський	10	Кам'янський
3	Богодухівський	11	Криворізький
4	Куп'янський	12	Нікопольський
5	Лозівський	13	Павлоградський
6	Харківський	14	Самарівський
7	Чугуївський	15	Синельниківський
8	Харківська обл.	16	Дніпропетровська обл.

1.7. Здійсніть повторне сканування фрагменту адміністративної карти змінюючи значення роздільної здатності на 75, 150 та 600 dpi і заповніть таблицю 1.4.

Таблиця 1.4 – Розмір графічного файла при різній роздільній здатності

Розмір файла, Мб	$\delta = 75 \text{ dpi}$	$\delta = 150 \text{ dpi}$	$\delta = 300 \text{ dpi}$	$\delta = 600 \text{ dpi}$

1.8. Користуючись наведеним у пункті 1.4 прикладом, згідно даних таблиці 1.4 та обраного варіанта здійсніть визначення розміру графічного файлу.

Таблиця 1.5 – Обчислення розміру графічного файлу

Варіант №	Площа зображення, см ²	δ (dpi)	I , біт	Розмір файлу, Мб
1	120	300	16	
2	200	150	24	
3	150	300	32	
4	140	100	8	
5	220	200	16	
6	210	300	24	
7	300	72	8	
8	270	150	24	
9	80	508	32	
10	180	300	24	
11	230	150	16	
12	250	300	24	
13	320	250	16	
14	190	400	8	
15	360	450	24	
16	130	500	32	

2. Знайомство з засобом перегляду й завантаження растрових даних SAS.Planet

2.1. Здійсніть запуск програмного продукту SAS.Planet.

2.2. На панелі інструментів відшукайте клавішу, що відповідає за джерело з котрого програма бере карти, і зазначте ним – *Інтернет*. Аналогічні дії спробуйте здійснити за допомогою комбінації відповідних гарячих клавіш (*Alt + I*).

2.3. Перегляньте панель команд та панель інструментів. У вигляді таблиці 1.6 визначте та опишіть функціональне призначення кожного її складового елемента. В процесі виконання можна скористатися довідковим меню, перейшовши у вказаний розділ за допомогою «Допомога» → «Довідка» (або з використанням гарячої клавіші «F1»).

Таблиця 1.6 – Функціональне призначення структурних елементів програмного засобу SAS.Planet

Вкладка	Складові елементи	Функціональне призначення
Операції	Створити ярлик	Збереження файлу ярлика для швидкого переміщення до потрібної точки на карті. Вибір файлу для відкриття його

	Відкрити	програмою.

3. *Ознайомлення з форматами даних SAS.Planet*

3.1. Відкрийте елемент головного меню «Операції» → «Відкрити» та перегляньте типи вхідних форматів, що можуть завантажуватися до програми.

3.2. На панелі інструментів відшукайте клавішу «Операції з виділеною областю», і з її допомогою виділіть довільний фрагмент зображення на моніторі та перейдіть до вкладки «Склеїти». Відшукайте результуючі формати та файли, які можна створити в процесі роботи.

3.3. Складіть таблицю, в якій вкажіть вхідні/вихідні формати файлів, з якими може взаємодіяти SAS.Planet та програмні засоби, що їх підтримують.

4. *Картометричні операції в середовищі SAS.Planet*

4.1. На панелі інструментів активізуйте клавішу «Вибір основної карти» та встановіть тип «Google Ландшафт». Відшукайте територію Харківської/Дніпропетровської області, і згідно пропонованих варіантів (табл. 1.3) вкажіть номенклатуру аркушів, що покривають обраний район та занесіть їх до таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Номенклатура аркушів району

Район/область (вар. №)	Масштаб	Номенклатура аркушів
	1:200000	
	1:100000	
	1: 50000	
	1: 25000	

Для варіантів № 8 та 16 номенклатура аркушів зазначається лише в масштабах 1:100000 та 1:200000.

4.2. Перейдіть до елемента головного меню «Вигляд» → «Показувати бланкову карту ГШ» → «1:200000 (2 км)». Відшукайте на панелі інструментів клавішу «Вибір шарів, що показуються поверх основної карти» та оберіть пункт «Локальні карти» → «Гібрид України (giscenter.com)» і дочекайтеся повного завантаження адміністративних меж.

4.3. Для покращення відображення підписів номенклатурних аркушів доцільно перейти в меню «*Параметри*» → «*Налаштування програми*» → «*Вигляд*» і зазначити наступні параметри:

Гамма-корекція – 0,2;

Контрастність – 2,0;

Показувати бланкову карту ГШ: колір – Yellow;
прозорість – 255.

4.4. Змінюючи масштаб бланкової карти «*Вигляд*» → «*Показувати бланкову карту ГШ*» здійсніть заповнення таблиці 1.7 для решти масштабів.

4.5. Змініть вибір основної карти на «*Google*» → «*Карта (Google.Карты)*» та відключіть шари поверх основної карти. Перейдіть до території м. Харків/Дніпро деталізувавши її до видимості вуличної мережі (z17-z20), і оберіть 10 довільних вулиць вимірюючи за допомогою інструменту «*Розрахувати відстань*» їх довжину та заносючи одержані дані до таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Вимірювання довжин вулиць м. Харків/Дніпро

Вулиця	Довжи на (м)	Кількість поворотних точок (шт.)	Схематичне зображення
вул. Сумська	4200	6	
просп. Дмитра Яворницького	5000	2	

4.6. По завершенню прокладання відрізка вулиці натискайте кнопку «*за розміром екрану*» на додатковій панелі інструментів, що з'явиться у вікні картографічного зображення. Натискаючи клавішу «*Print Scrn*» на клавіатурі та вставляючи відповідне зображення до графічного редактора. Кожен фрагмент відредагуйте належним чином та в зменшеному вигляді занесіть до останнього стовпця таблиці 1.8.

4.7. Користуючись елементом меню «*Позначки*» → «*Додати шлях*» побудуйте оптимальні шляхи між вулицями зазначеними в таблиці 1.8. Для цього, розташовуйте першу точку на початок першої вулиці, а другу на початок іншої. На додатковій панелі інструментів, що з'явиться у вікні основного картографічного зображення натискуйте клавішу «*Прокласти маршрут*» та обирайте відповідно до таблиці 1.9 його тип.

Таблиця 1.9 – Прокладання маршрутів

Пор. №	Маршрут	Загальна довжина, м	На автомобілі (за швидкістю)	На автомобілі (за довжиною)	На велосипеді (за швидкістю)	На велосипеді (за довжиною)

4.8. Аналогічно прокладіть ще один шлях та натисніть на панелі інструментів клавішу «Зберегти у базі» зазначивши назви шляху та категорії у вікні «Новий шлях».

4.9. Перейдіть до елемента головного меню «Позначки» → «Управління позначками», оберіть новостворену категорію, виділіть її позначку та натисніть клавішу «Експорт». Екпортуйте файл у форматі – *Keyhole Markup Language (kml)* довільно назвавши його.

4.10. Здійсніть запуск створеного *.kml файлу в середовищі програмного засобу Google Earth. Відшукайте у частині вікна «Місця» відкритий файл, виділіть його і відкрийте контекстне меню, в якому оберіть команду «Показати профіль місцевості». Частина робочого вікна з виглядом побудованого профілю додайте до звіту роботи.

5. Завантаження геоприв'язаних зображень із SAS.Planet

5.1. Відповідно до обраного варіанта у таблиці 1.3 відшукайте свій район/область. У вікні основної карти оберіть «Локальні карти» → «Карти України (map.meta.ua)», додаткової – «Локальні карти» → «Гібрид України (gis-center.com)».

5.2. На панелі інструментів відшукайте клавішу «Операції з виділеною областю» та оберіть тип виділення «Прямокутна область» (*Alt+R* для гарячих клавіш). Повністю виділіть територію свого району/області, і дочекайтеся появи вікна «Операції з виділеною областю».

5.3. В першій вкладці цього вікна «Завантажити» вкажіть наступні параметри:

Тип карти: Карти України (map.meta.ua);

Масштаб: 15.

Після зміни налаштувань на вказані, натисніть «Почати».

5.4. Дочекайтеся завершення завантаження. Про що буде свідчити зміна заголовку у вікні завантаження на «*Завантаження завершено*». Саме тоді, ще раз натисніть клавішу «*Операції з виділеною областю*» і оберіть пункт «*Попереднє виділення*». У вікні «*Операції з виділеною областю*» перейдіть до вкладки «*Склеїти*» і зазначте вказані налаштування:

Результуючий формат: ECW (Enhanced Compression Wavelet);

Куди зберігати: вкажіть шлях та назву зберезуваного файлу у власній папці;

Тип карти: Карта України (map.meta.ua);

Накласти шар: Гібрид України (gis-center.com);

Масштаб: 15.

Створити файл: *.tab.

5.5. Після зміни налаштувань на зазначені, натисніть клавішу «*Почати*». У випадку, якщо зображення виявиться надто об'ємним операції завантаження слід повторити із застосуванням «*Розбиття зображення*» на декілька частин у вкладці «*Склеїти*».

5.6. Здійсніть запуск геоінформаційної системи MapInfo та відкриття завантаженого у попередньому пункті файлу формату *.tab. Одразу після відкриття слід в робочій області вікна активізувати контекстне меню та обрати пункт «*Управління шарами*». В діалоговому вікні «*Управління шарами*» потрібно виділити відкритий шар і натиснути клавішу «*Оформлення*», після чого відключити пункт «*Масштабний ефект*». Зображення робочого вікна з відкритим зареєстрованим зображенням слід додати до звіту роботи.

5.7. Закрийте програмний засіб MapInfo та перейдіть до SAS.Planet. Змініть налаштування «*Вибору основної карти*» на «*Google*» → «*Супутник Google.maps*». Додатковий шар, що відображається поверх основного слід відключити. На панелі інструментів оберіть клавішу «*Операції з виділеною областю*» та оберіть пункт «*Попереднє виділення*».

5.8. В першій вкладці «*Завантажити*» зазначте наступне:

Тип карти: Супутник Google.maps;

Масштаб: 17.

Після зміни налаштувань натисніть клавішу «*Почати*».

Аналогічно, по завершенню завантаження перейдіть до вкладки «*Склеїти*» цього ж вікна, де застосуйте наступні параметри:

Результуючий формат: jpeg (Joint Photographic Experts Group);

Куди зберігати: вкажіть шлях та назву зберезуваного файлу у

власній папці;

Тип карти: Супутник Google.maps;

Масштаб: 17;

Накласти шар: ні;

Створити файл: *.tab.

5.9. Відкрийте збережений файл супутникового знімка в середовищі геоінформаційної системи MapInfo. Одночасно, відкрийте попередньо завантажений файл з картографічним зображенням. У вікні «Управління шарами» активізуйте команду «Одноманітно» і до обох шарів застосуйте «Напівпрозорість» на рівні 50%. Одержане зображення додайте до звіту роботи.

Контрольні запитання та завдання

1) На основі даних таблиці 1.5 побудуйте стовпчикову діаграму та визначте закономірності зміни розміру файлу із збільшенням роздільної здатності.

2) Користуючись довідково-інформаційною системою дайте визначення термінів та понять, що застосовуються в SAS.Planet: гібрид, карта заповнення, шар, тайл.

3) Поясніть для чого в SAS.Planet застосовуються наступні формати даних: *.jpeg, *.bmp, *.kmz, *.kml, *.dat, *.map?

4) Використовуючи довідкову літературу опишіть особливості форматів графічних файлів: *.bmp, *.TIFF, *.gif, *.png, *.jpeg, *.wmf, *.eps.

5) Складіть структурно-графічну схему застосування програми у вирішенні різноманітних прикладних задач.

6) Зобразіть у вигляді блок-схеми зв'язок SAS.Planet з іншими програмними продуктами (геоінформаційними системами, графічними редакторами тощо).

ПРАКТИЧНА РОБОТА №2

«Створення та конвертація навігаційних карт»

Мета роботи: сформувати навички створення та конвертації навігаційних карт з різноманітних джерел просторової інформації.

Програмне забезпечення: програмні засоби SAS.Planet v.120808, OziExplorer 3.95, конвертор IMG2OZF, геоінформаційна система Global Mapper 9.0.

Хід роботи

1. Реєстрація топографічних карт в середовищі Global Mapper

1.1. Здійсніть запуск геоінформаційної системи Global Mapper.

1.2. В робочому вікні виберіть кнопку «*Open Your Own Data Files*», оберіть формат файлів *JPG Files* та вкажіть шлях розміщення сканованого зображення топографічної карти, що міститься на жорсткому диску комп'ютера.

1.3. Поява інтерактивного вікна Global Mapper інформує про відсутність можливості орієнтування (тобто зображення не зареєстроване). Тому, слід погодитися з вказаною інформацією і перейти до вікна реєстрації зображення «*Image Rectifier*».

1.4. Уважно ознайомтесь з інтерфейсом цього вікна. Зверніть увагу, що в лівій частині міститься зменшене зображення, яке за допомогою курсору у вигляді лупи можна збільшувати та попередньо переглядати у середньому вікні. Натиснувши кнопку «*Select Projection*» оберіть проекцію «*Geographic (Latitude/Longitude)*» та систему координат «*PULKOVO 1942*», що відповідають аналогічним на топографічній карті.

1.5. Збільшуючи зображення в лівій частині вікна «*Image Rectifier*» лупою відшукайте та максимально точно встановіть на перехресті координат топографічної сітки точку в середньому вікні, і натисніть кнопку «*Add GCP to List*», що розташована нижче. Значення координат потрібно вводити в десятковому вигляді із застосування точки для розділення цілої та дробової частин у відповідні поля «*X/Easting/Lon*» та «*Y/Northing/Lat*».

Створюваній точці можна присвоїти назву одразу після введення значень координат.

1.6. Аналогічним чином присвойте значення координат ще трьом точкам. Внизу вікна з введеними координатами буде міститися значення помилки «*Error*».

1.7. Зважаючи на те, що абсолютна більшість навігаційних засобів працюють з проекцією Меркатора, то здійснимо її зміну. Для цього відкрийте команду головного меню «*Tools*» → «*Configure*». У вікні «*Configuration*» оберіть вкладку «*Projection*», і в розгорнутому переліку можливих варіантів відшукайте – *Mercator*. Одразу після цього, в цьому ж вікні напроти «*Datum*» (Система координат) зазначте *WGS-84* та натисніть *OK*.

1.8. Здійсніть експорт зареєстрованого растрового зображення. Для цього, натисніть на елемент головного меню «*File*» → «*Export Raster and Elevation Data*» та оберіть результуючим форматом «*Export GEOTIFF*». У вікні «*GeoTIFF Export Options*» у вкладці «*GeoTIFF Options*» оберіть тип файлу зображення із *24-bit RGB (Full Color, Large Storage Required)* та натисніть «*OK*». Завершальним етапом експорту є присвоєння назви файлу.

1.9. Аналогічним чином зареєструйте растрове зображення будь-якого сусіднього за номенклатурою листа топографічної карти. В результаті коректної реєстрації в робочому вікні повинно з'явитися два зареєстрованих, поряд розташованих зображення топографічних карт. Ці два зображення у вигляді рисунку додайте до звіту з лабораторної роботи.

1.10. Перейдіть до команди головного меню «*Tools*» → «*Control Center*». У вікні «*Overlay Control Center*» оберіть обидва зображення та натисніть кнопку «*Options*». В наступному вікні «*Raster Options*» оберіть вкладку «*Cropping*» і активуйте команду – «*Automatically Crop DRG-style Collar*».

1.11. Здійсніть експорт єдиного зображення в форматі GeoTIFF та додайте його до звіту.

2. Реєстрація топографічних карт з використанням програмного засобу OziExplorer

2.1. Запустіть програмний засіб OziExplorer.

2.2. Перед реєстрацією растрового зображення слід змінити стандартні налаштування програми. Для цього, натисніть клавішу «*Конфігурація*» на панелі інструментів програми. У вкладці

«Система» файл даних системи координат змініть на *Pulkovo 1942(1)*, і натисніть на наступну вкладку «*Карти*». Налаштування для зазначеної вкладки повинні бути наступними:

«*Країна або область*» – «Північний Схід NE»;

«*Вікно широти/довготи*» – «Град, Мін, Сек»;

«*Система корд. Порожньої карти*» – «Pulkovo 1942(1)»

«*Система координат*» – «*Сітка користувача*» (і натиснути нижче розташоване підтвердження – «*Викор. сітку користувача*»).

Після зміни зазначених основних налаштувань натисніть клавішу «*Зберегти*» та перейдіть до наступних пунктів.

2.3. Відкрийте елемент головного меню «*Файл*» → «*Завантажити та відкалібрувати карту*» та завантажте растрове зображення топографічної карти формату *.jpeg.

Варто зауважити що відскановані растрові зображення повинні мати роздільну здатність не менше 300 dpi та глибину кольору 24 біта на піксель. При зменшенні значення роздільної здатності або глибини кольору виникатимуть проблеми з конвертацією у формат *.ozf.

2.4. В правій частині робочого вікна оберіть вкладку «*Установ.*» та задайте проекцію і систему координат карти. В даному випадку:

система координат (датум карти) – Pulkovo 1942(1);

магнітне схилення – значення магнітного схилення вказане в зарамочному оформленні топографічної карти;

проекція карти – Transverse Mercator.

Одразу після вибору проекції карти, з'явиться додаткове вікно з налаштуваннями проекції карти слід вказати наступні параметри:

центральний меридіан – значення обчислюється згідно варіанту з використанням формули 2.1. Оскільки в налаштуваннях програми в попередніх пунктах вказувалося відображення координат в градусах, мінутах та секундах, то значення мінут і секунд необхідно заносити з розділенням через один пробіл.

$$(N^{\circ} \text{ карти} - 30) \times 6 - 3 \quad ; \quad 2.1$$

масштабний коефіцієнт – 1;

східне зміщення – 500000 (значення зсуву кілометрової сітки в м).

Після встановлення всіх налаштувань натисніть клавішу «*Закрити*» та закрийте діалогове вікно.

2.5. В правій частині робочого вікна карти натисніть вкладку «*Точка 1*» В лівій частині вікна курсором мишки наведіть на

перехрестя сітки топографічної карти і встановить першу точку. Одразу після встановлення з'явиться відповідна мітка «1» як зображено на рис. 2.1.

Аналогічним чином встановить та занесить значення координат ще як мінімум 3 точок по інших кутках карти. Додатково можна обрати точку в центрі топографічної карти.

Реєстрація за трьома точками використовує афінне перетворення для обчислення коефіцієнтів прив'язки. Це лінійне перетворення працює з будь-якими картами, але лінії повинні бути прямими. Приміром, викривлені лінії можуть фактично стати прямими, якщо використовувати проекцію Меркатора (Transverse Mercator Projection).

Реєстрація за 4,5,6 точками застосовує для трансформації вирівнювання методом найменших квадратів в рамках афінного перетворення. Метод використовується для повернених або викривлених картографічних зображень. Реєстрація за 7 і більше точками призначена для кривих карт або карт великих ділянок місцевості, на яких помітне викривлення ліній сітки координат.

Якщо після реєстрації карти треки і точки з GPS пристроїв опиняються не там де повинні знаходитися, це свідчить про неточність або помилковість, що виникла в процесі реєстрації карти. Тоді, вказані дії повторюють спочатку, або задають більшу кількість точок з метою підвищення точності реєстрації.

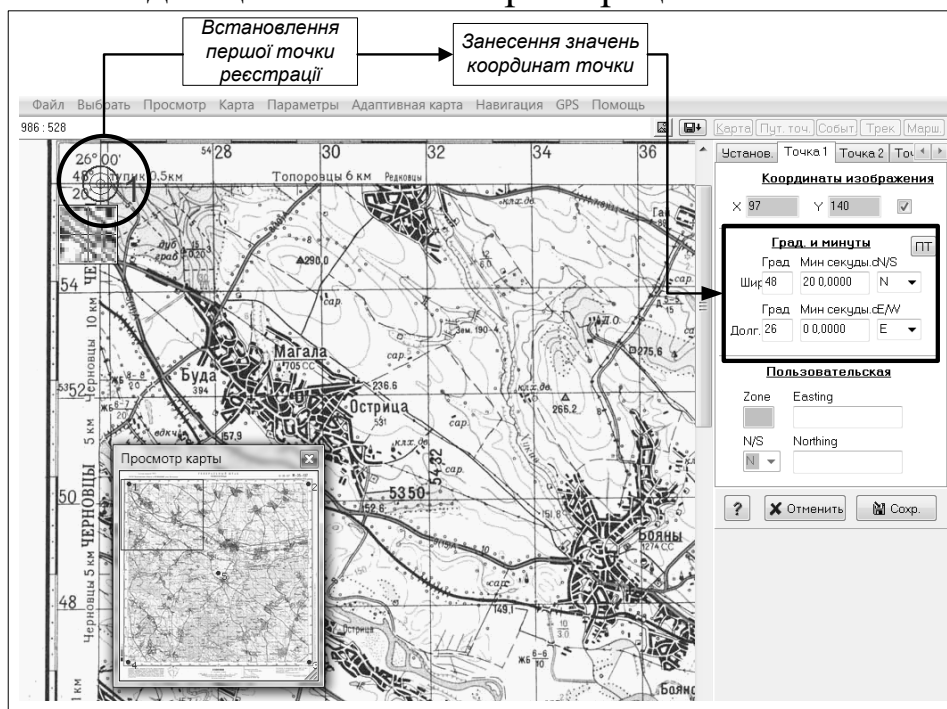


Рис. 2.1. Процес реєстрації першої точки в програмі OziExplorer

2.6. По завершенню встановлення точок реєстрації поверніться до найпершої вкладки «Установ.». На ній відшукайте та натисніть на клавішу «Показати/Сховати маркери кутів». Перейдіть до будь-якого з країв карти і помістіть кутник, що з'явився в самому кутку карти на точку реєстрації. Аналогічні дії проведіть з рештою точок.

2.7. Натисніть клавішу «Зберегти», що розташована нижче та здійсніть збереження зареєстрованої карти в форматі *.map. Назву файла як правило зручно вказувати аналогічно до номенклатури топографічного аркуша карти.

2.8. Для перевірки точності здійсненої реєстрації растрового зображення у робочій частині вікна карти активізуйте контекстне меню і оберіть пункт «Налаштування ліній сітки». В першій вкладці вікна «Вис./Дол.» виберіть пункт відображення топографічної сітки та вкажіть відстань між лініями (в градусах, мінутах чи секундах). Масштабуйте растрове зображення і порівняйте точність проходження ліній.

3. Конвертація завантажених зображень карт та супутникових знімків з SAS.Planet в OziExplorer

3.1. Відкрийте програмний засіб SAS.Planet.

3.2. На панелі інструментів основною картою встановіть «Google» → «Супутник Google.maps». При цьому, додаткова – може бути відсутньою. Виділіть невелику за розмірами територію. У вікні «Операції з виділеною областю» встановіть програмне значення масштабу (більше 18 встановлювати не рекомендується в зв'язку з тим, що на вищих рівнях як правило надзвичайно рідко поширені якісні зображення).

3.3. Натисніть «Операції з виділеною областю» → «Попереднє виділення» і перейдіть до вкладки «Склеїти». В ній вкажіть наступні параметри:

Результуючий формат: BMP (Bitmap Picture);

Масштаб – аналогічний вибраному у попередньому пункті;

Тип карти: Супутник Google.maps;

Створити файл: .map.

Вказавши шлях збереження та назву сформуєте завантажений файл.

3.4. Запустіть конвертор IMG2OZF. В ньому в стрічці «Source Map Folder» зазначте шлях до збереженого з SAS.Planet

zareestrovanoogo rastrovogo zobrazheniya, a v strichchi «*Destination Folder*» shlyah do vidkonvertovanoogo faylu.

3.5. V startovomu vikni programmi vidilite fayli, yaki potribno konvertuvati – odin fayl formatu *.map, vkazhite glybinu kolyoru ta natysnite knopku «*Convert Maps*». V rezul'tatati korrektnogo zdysnennya oznachenykh manipulyatsiy povynno utvoritysia dva fayli formativ – map ta ozf.

Контрольні запитання та завдання

1) Vidkryite menu eksportu v programnomu zasobi Global Mapper. U vyglyadi tablytsi naproti kozhnogo iz formativ rastrovix i vektornykh danykh zaznachte programni zasobi, sho pidtrymuyut oznacheni formaty.

2) Vkazhite typy ta formaty kart dlya suchasnykh navigatoriv.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

Основні прийоми роботи в геоінформаційній системі MapInfo

Мета роботи: nabuttya navychok roboty v seredovitsi geoinformatsiynoi systemy MapInfo.

Програмне забезпечення: geoinformatsiyna systema MapInfo Professional 9.5.1.

Хід роботи

1. Знайомство з особливостями програмного інтерфейсу MapInfo

1.1. Zdyisnite zapusk programnogo kompleksu MapInfo.


1.2. Vidkryite budy-yakyy fayl formatu *.tab iz poperednoyi roboty.

1.3. Pravoju klavishoju myshi vidkryite kontekstne menu «*Управління шарами*» ta aktivizuyte «*Косметичний шар*» natysnuvshy na element «*Змінний*».

1.4. Korystuyuchys «*Керівництвом користувача MapInfo*» ta doviodkovoju systemoju programmi, sho mistytsya v menu «*Довідка*» →

«Довідник *MapInfo Professional*» здійснить детальний опис елементів складових панелей інструментів «Операції» та «Пенал». Результат виконання відобразити у вигляді таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Елементи панелей інструментів «Операції» та «Пенал»

Елемент	Назва	Функціональне призначення
	Символ	Використовується для створення символів, котрі відображаються на карті у вигляді точкових об'єктів.

2. Реєстрація растрового зображення

2.1. Згідно обраного варіанту (таблиця 1.3) відшукайте адміністративну карту для свого району/області.

2.2. Активуйте елемент головного меню «Файл» → «Відкрити» та вкажіть тип файлу, що відкривається як «Растр». Одразу з'явиться діалогове вікно, в якому варто натиснути клавішу «Реєструвати».

2.3. У вікні «Реєстрація зображення» для вибору системи координат слід натиснути клавішу «Проекція».

2.4. Для реєстрації растрового зображення оберіть довільну точку (координати якої є попередньо визначеними) та встановіть напроти неї курсор. Значення координат слід вводити в поля «X на карті» та «Y на карті». За аналогічним алгоритмом потрібно ввести як мінімум ще три опорні точки. Їх слід обирати по всьому периметру карти.

2.5. Після додавання четвертої точки програма видає помилку (нев'язку) реєстрації в пікселях. Допустимим вважається значення, що не перевищує 1 пікселя. Значення похибки реєстрації залежить в основному від вихідного масштабу та роздільної здатності растрового зображення і може бути розраховано за формулою (3.1):

$$P = \frac{M}{\frac{\delta}{2,54}} \times 100 \quad (3.1)$$

де:

P – значення похибки реєстрації растрового зображення, м;

M – масштаб растрового зображення;

δ (dots per inch) – роздільна здатність растрового зображення в точках на дюйм.

2.6. У випадку перевищення допустимої похибки процедуру реєстрації слід повторити або скористатися спеціалізованими програмними засобами для калібрування растрового зображення. До звіту практичної роботи додайте зменшене схематичне зображення точок на знімку, а також таблицю з відповідними їх координатами.

2.7. Відкрийте попередньо завантажене зареєстроване растрове зображення супутникового знімка в середовищі MapInfo. Відкривши контекстне меню «*Управління шарами*» встановіть можливість зміни косметичного шару.

2.8. Паралельно з використанням стандартного «*Засобу перегляду фотографій Windows*» відкрийте растрове зображення адміністративної карти свого району/області. Детально вивчіть місцевість та з'ясуйте особливості ситуації, які допоможуть відшукати задану територію на сканованому зображенні. Намагайтеся обирати (мінімум 4) точки в різних кутках зображення.

2.9. Розгорніть вікно програмного засобу MapInfo і на готовому до змін косметичному шарі за допомогою інструмента «*Точка*» встановіть 4 точки в обраних місцях. При цьому для підвищення точності максимально збільшіть зображення знімку. Послідовно, двічі натискуйте курсором на кожну із точок і вилучайте з вікна «*Точковий об'єкт*» пари координат до будь-якого текстового редактору. За раніше зазначеним алгоритмом з використанням нерегулярної мережі опорних точок здійсніть процедуру реєстрації растрового зображення. Одержане в такий спосіб зареєстроване растрове зображення разом з переліком та схематичним зображенням відповідних координат слід додати до звіту роботи.

3. Основи векторизації

3.1. Згідно обраного варіанту відкрийте зареєстроване растрове зображення адміністративної карти в середовищі MapInfo.

3.2. В робочому вікні карти правою клавішею миші розгорніть контекстне меню та викличте пункт «Управління шарами». Активізуйте можливість редагування косметичного шару.

3.3. Перейдіть до панелі інструментів «Пенал» та оберіть інструмент «Полігон». Обведіть межу території будь-якої територіальної громади району або району в області. Для замикання полігону можна двічі поспіль в одній точці натиснути лівою клавішею миші або натиснути клавішу «Esc» на клавіатурі.

3.4. Для коректного суміщення спільних вузлів полігонів варто активувати режим вузлів. Ввімкнення вказаного режиму здійснюється натисканням клавіші «S» на англійській розкладці клавіатури. Про активацію буде свідчити відповідний напис («ВУЗЛИ») в нижній правій частині вікна. Окрім того, при наведенні миші на будь-якій із вузлів сусіднього полігону курсор змінюватиме свій вигляд. Послідовно обведіть ще один полігон.

3.5. Автоматизацію формування спільних меж дозволяє здійснювати режим автотрасування, що вмикається натисканням клавіші «T» на англійській розкладці клавіатури. Зверніть увагу, що обраний режим працює лише за умови активації попереднього режиму (вузлів). Про роботу в режимі автотрасування свідчитиме напис («АВТОТРАСУВАННЯ») в нижній правій частині вікна.

3.6. Оберіть будь-яку спільну точку вздовж раніше векторизованого полігону та проведіть курсором по спільній межі. Замикання полігону в такому випадку здійснюється аналогічно.

3.7. Використовуючи режим вузлів та автотрасування векторизуйте полігони усіх територіальних громад району або усіх районів в області.

Перейдіть до елемента головного меню «Карта» → «Зберегти косметику» і зазначте назву файлу – settlements.tab. Останню краще вводити латинськими літерами.

Зверніть увагу, що всі дані в MapInfo зберігаються в таблицях. Кожна таблиця складається з декількох файлів:

- ✓ файл *.tab містить опис таблиці і є обов'язковим;
- ✓ файл *.dat містить атрибутивні дані і є обов'язковим, одночасно файл даних матиме наступні розширення:
 - *.xls, якщо джерелом даних є таблиця Excel;

- *.wks, якщо джерелом даних є таблиця Lotus 1-2-3;
- *.dbf, якщо джерелом даних є таблиця dBase / FoxBase;
- *.txt, якщо джерелом даних є ASCII файл;
- *.bmp, *.tiff або *.gif, якщо джерело даних – растр;
- ✓ файл *.map містить графічні дані;
- ✓ файл *.id служить для зв'язку графічних об'єктів з атрибутивними даними;
- ✓ файл *.ind містить індекси, що необхідні для швидкого пошуку в таблиці.

3.8. Натисніть клавішу «Управління шарами» на панелі інструментів «Операції». Щойно створений шар з полігонами територіальних громад або районів зробіть доступним для редагування. У цьому ж вікні натисніть клавішу «Оформлення» та увімкніть відображення вузлів натиснувши «Показ вузлів». Перейдіть до робочого вікна карти.

3.9. Натисніть на будь-який із полігонів лівою клавішею миші. На панелі інструментів «Ленал» оберіть клавішу «Форма». Одразу після цього, натисніть клавішу «Додати вузол» та додайте декілька поворотних точок до попередньо векторизованого полігону. Виділіть сусідній полігон, і знову додайте кілька вузлів. Виділяючи окремо кожен із доданих вузлів переміщуйте його на вузли сусіднього полігону, доки курсор миші змінюватиме свою форму (курсор миші повинен змінювати свій вигляд аналогічно тому, про який йде мова в п. 3.4).

3.10. На панелі інструментів «Операції» оберіть тип виділення «Вибір-В-рамці» виділіть всі полігони, що складають територію району/області. Користуючись елементом головного меню «Правка» оберіть команду «Копіювати» та скопіюйте виділені дані до програмного буферу.

3.11. Натисніть клавішу «Управління шарами» і активізуйте косметичний шар. В цьому ж вікні відключіть відображення раніше створеного шару. Виконайте вставку скопійованих об'єктів через елемент головного меню «Правка» → «Вставити». Одразу ж активізуйте контекстне меню, обравши в ньому пункт «Об'єкти» → «Об'єднати» згрупуйте об'єкти. Після групування виділіть об'єкт полігону та перетворіть його у полілінію. Для цього, активізуйте

контекстне меню вибравши пункти «Об’єкти» → «Перетворити в полілінії». Збережіть створений шар, як region_border.tab.

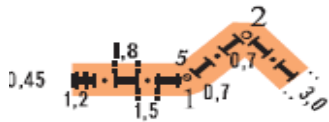

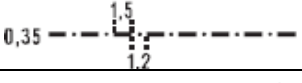

3.12. Зробіть активним шаром settlements.tab. Всередині одного із полігонів створіть ще один. Натисніть курсором на більший полігон, і таким чином виділіть його. Перейдіть до команди головного меню «Об’єкти» → «Обрати змінюваний об’єкт» і натисніть курсором на полігон, що міститься всередині. Виконайте команду «Об’єкти» → «Видалити частину». Виділіть полігон, що міститься всередині більшого та видаліть натиснувши на клавіатурі клавішу «Delete». Зображення врізаного полігону додайте до звіту роботи. Видаліть врізаний полігон та знову векторизуйте змінену територію полігону.

3.13. Виділіть об’єкти полігонів шару settlements.tab та натисніть клавішу «Стилі області», що міститься на панелі інструментів «Пенал». У вікні «Стиль регіону» відключіть його заливку. Користуючись Умовними знаками для топографічних карт масштабів 1:25000, 1:50000, 1:100000 відшукайте та застосуйте до векторних об’єктів стилі, що представлені в таблиці 3.2.

3.14. Зробіть доступним для змін шар region_border.tab. Відшукайте та застосуйте до меж району стилі, що аналогічні зображеним в таблиці 3.2.

3.15. Самостійно ознайомтесь зі стилями, що застосовуються для точкових об’єктів натиснувши відповідну клавішу «Стиль символу».

Таблиця 3.2 – Стилі умовних знаків для шарів settlements та region_border

№№ умовних знаків	Назва та характеристики об’єктів	Умовні знаки 1:100000
1	Кордони державні (1 - прикордонний знак та його номер 5; 2 - копець)	
2	Межі автономних республік, областей та адміністративних одиниць першого порядку зарубіжних територій	
3	Межі районів	
4	Межі міських земель	

4. *Перевірка та корекція топології*

4.1. Активізуйте шар settlements.tab та зробіть його активним для подальших змін. При цьому шар region_border.tab взагалі відключіть від відображення в робочій області вікна.

4.2. Виділіть всі об'єкти шару settlements.tab і перейдіть до команди головного меню «Об'єкти» → «Перевірка полігонів». В діалоговому вікні «Перевірити полігони» активуйте налаштування «Виявлення самоперетинів», «Виявлення перекриттів», «Виявлення порожнин між полігонами» та натисніть підтвердження. Виділені різнокольорові об'єкти, які з'являться у випадку наявності проблемних моментів слід вирізати («Правка» → «Вирізати») та зберегти до окремого шару problems.tab.

Слід зауважити, що команда «Перевірка полігонів» не коректує дані, а тільки відображає наявність некоректних даних. Умовою виконання даної команди є: 1) активне вікно карти; 2) зроблено вибірку (виділення) об'єктів; 3) шар доступний до змін.

4.3. За допомогою інструментальних засобів панелей «Пенал» та «Операції» відредагуйте проблемні моменти виявлені у шарі settlements.tab. По завершенню редагування знову виділіть усі об'єкти, що містяться в шарі settlements.tab та повторіть перевірку полігонів за описаним алгоритмом.

4.4. Виділіть всі об'єкти шару settlements.tab і перейдіть до команди головного меню «Об'єкти» → «Корекція топології». «Топологічна корекція об'єктів» дізнайтеся, які операції можна застосувати для виправлення проблемних моментів.

5. *Робота з шарами*

5.1. На панелі інструментів «Операції» натисніть клавішу «Управління шарами». Відкрийте зареєстровані растрові зображення адміністративної карти та будь-якого супутникового знімку даного регіону. За допомогою клавіш «Вгору», «Вниз» змініть черговість відображення растрових шарів.

5.2. У вікні «Управління шарами» встановіть порядок відображення растру адміністративної карти над растром супутникового знімку. У цьому ж вікні виділивши растр адміністративної карти натисніть клавішу «Оформити». В наступному вікні активуйте напис «Одноманітно» та натисніть

на клавішу розташовану нижче. Застосуйте до зображення напівпрозорість. Аналогічні дії здійсніть із зображенням супутникового знімку. Додайте до звіту роботи одержане в такий спосіб гібридне зображення.

5.3. Відкрийте ще раз вікно «Управління шарами» ознайомтесь з рештою клавіш, що наявні в ньому. Відкрийте довідково-інформаційну систему натиснувши клавішу «Довідка» відшукайте та опишіть призначення цих елементів.

5.4. Зробіть шар *settlements.tab* доступним для змін і перейдіть до елемента головного меню «Таблиця» → «Змінити» → «Перелаштувати». Ознайомтесь з елементами вікна «Перелаштування структури таблиці».

5.5. Користуючись відомостями представленими у таблиці 3.3 ознайомтесь з типам та призначенням полів, що застосовуються в MapInfo.

Таблиця 3.3 – Типи полів, що застосовуються в ГІС MapInfo

Тип поля		Обмеження	Призначення
Символьне	Character	Розмірність поля до 254 символів	Для збереження текстової інформації
Ціле	Integer	В діапазоні від – 2147483647 до +2147483647 включно	Для запису цілих чисел
Коротке ціле	Small int	В діапазоні від -32767 до +32767 включно	Для запису цілих чисел
Речове	Float	Відображає 2 знаки після цілої частини	Для запису десяткових дробів
Десяткове	Decimal	Від 1 до 20 знаків після цілої частини	Для запису десяткових дробів
Дата	Date	-	Поле для збереження часових величин
Логічне	Logical	Може містити або «True» або «False» – невизначено	-

5.6. Сформууйте для шару settlements.tab структуру зазначену в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Структура шару settlements.tab

Шар	Назва поля	Тип полів	Примітки
<u>Settlements</u> входять полігональні об'єкти	ID	Ціле	Унікальний ідентифікатор.
	Name	Символьне	Назва населеного пункту

Одразу по завершенню формування структури робоче вікно карти зникне. Саме тому, необхідно ще раз здійснити відкриття файлу settlements.tab звичним шляхом. Після відкриття файлу слід перейти до команди головного меню «Таблиця» → «Змінити» → «Перелаштувати» і пересвідчитися у появі нової структури.

5.7. Зробіть шар settlements.tab доступним для змін. На панелі інструментів «Операції» оберіть клавішу «Інформація». Наведіть на будь-який із полігонів курсором миші та натисніть. Після появи вікна «Інформація» розпочніть з клавіатури вводити до нього інформацію. Кожному полігону присвойте унікальний не повторюваний номер та назву території територіальної громади/району згідно інформації, що міститься на растровому джерелі.

5.8. На панелі інструментів «Операції» натисніть клавішу «Управління шарами» активізуйте елемент «Підписування». В цьому ж вікні натисніть клавішу «Підписи» і оберіть підписи по колонці «Name».

5.9. Відкрийте вікно «Управління шарами» та натисніть клавішу «Підписи». Під час вибору колонки за якою буде здійснюватися підписування елементів зі спадного списку оберіть варіант «Вирази». Останнє сформууйте як: *ID + Name*. Зробіть зображення робочого вікна із комбінованим підписом полігонів та додайте його до звіту роботи.

5.10. Виділіть елементи підписів, що накладаються або не можуть бути коректно відображені в робочому вікні карти. Перейдіть до вікна «Підписування». В ньому застосуйте інші

налаштування розміру шрифту та поекспериментуйте з графічними виносками.

Рекомендовані джерела інформації:

- 1) Керівництво користувача MapInfo Professional 9.0 / MapInfo Corporation Troy. New York, 2007. – 620 с.
- 2) Основні положення створення та оновлення топографічних карт масштабів 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000: нормативно-правовий акт в сфері геодезії та картографії // Головне управління геодезії, картографії та кадастру України від 31.12.99 р. – № 156. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.geoguide.com.ua/basisdoc/basisdoc.php>

Контрольні запитання та завдання

- 1) Вкажіть допустимі варіанти різних форматів растрових файлів, з якими працює геоінформаційна система MapInfo Professional.
- 2) Охарактеризуйте роль принципу «багатошаровості» що застосовується в геоінформаційній системі MapInfo.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №4

Основи векторизації даних в середовищі EasyTrace

Мета роботи: ознайомити користувача з технологіями напівавтоматичної та автоматичної векторизації растрових даних в середовищі Easy Trace з подальшим їх експортом в найпоширеніші формати векторних даних.

Програмне забезпечення: програмний засіб SAS.Planet, векторизатор Easy Trace 7.99, геоінформаційні системи MapInfo Professional 9.5.1 та ArcGIS 9.3.

Хід роботи

1. Підготовка матеріалів

- 1.1. Здійснить запуск програмного засобу SAS.Planet.
- 1.2. Основною картою встановить «Генштаб» → «Генштаб 1 км». Додаткову карту слід відключити.
- 1.3. Налаштуйте відображення номенклатурних аркушів «Вигляд» → «Показувати бланкову карту ГШ» → «1:50000 (500 м)». Згідно варіантів представлених у таблиці 4.1 відшукайте та виділіть у вигляді прямокутника територію відповідного аркуша.

Таблиця 4.1 – Варіанти завдань

Варіант №	Район	Номенклатура
1	Ізюмський	М – 37 – 99 – А
2	Берестинський	М – 36 – 96 – В
3	Богодухівський	М – 36 – 72 – А
4	Куп'янський	М – 37 – 76 – В
5	Лозівський	М – 37 – 97 – Г
6	Харківський	М – 37 – 73 – А
7	Чугуївський	М – 37 – 74 – Г
8	Харківська обл.	М – 37 – 73 – В
9	Дніпровський	М – 36 – 131 – В
10	Петриківський	М – 36 – 130 – А
11	Криворізький	М – 36 – 140 – Г
12	Нікопольський	Л – 36 – 9 – А
13	Павлоградський	М – 36 – 132 – Б
14	Самарівський	М – 36 – 131 – А
15	Синельниківський	М – 36 – 143 – Б
16	Дніпропетровська обл.	М – 36 – 130 – Г

Одразу після виділення вказаного варіанту слід відімкнути відображення бланкової карти.

1.4. У вікні «Операції з виділеною областю» встановить умовний масштаб не нижче 18 і розпочніть формування зображення. По завершення завантаження перейдіть до вкладки «Склеїти» встановивши в ній наступні налаштування:

результуючий формат – JPEG;

тип карти – Генштаб 1 км;

масштаб – аналогічний тому, в якому здійснювалося попереднє завантаження зображення в програмний буфер.

створити файл – *.dat;

розбити зображення: по вертикалі на 2, по горизонталі на 2.

Вкажіть шлях збереження та назву файлу – *relief* і розпочніть завантаження.

1.5. Відкрийте будь-який із чотирьох завантажених файлів формату *.tab в програмному засобі MapInfo.

1.6. Особливість програмного засобу SAS.Planet в тому, що запис координат в файлах з геоприв'язкою формується у вигляді градусів, мінут, секунд, тоді як векторизатор Easy Trace сприймає лише метричний вигляд координат.

Саме через це, перейдіть до елемента головного меню «Таблиця» → «Растр» → «Реєстрація зображення». У вікні «Реєстрація зображення» натисніть клавішу «Проекція» змінивши її категорію на «План-схема (метри)», натисніть підтвердження *OK* та покиньте програму. Аналогічні дії щодо зміни проекції повторіть з рештою файлів.

1.7. Поверніться до середовища програмного засобу SAS.Planet. Основною картою встановіть *Карта (Google.maps)*, додаткову карту вмикати не потрібно. Деталізуйте зображення до умовного програмного масштабу 18 та виділіть довільний фрагмент будь-якої міської забудови.

1.8. Аналогічно, в такому ж масштабі здійсніть завантаження растрового зображення – jpeg разом з відповідним файлом прив'язки – tab. Новому шару присвойте назву – *buildings*. Здійсніть заходи зміни щодо відображення координат в метричних мірах замість звичних градусних.

2. Робота з растровим зображенням топографічної карти

2.1. Здійсніть запуск програмного засобу Easy Trace.

2.2. Виберіть елемент головного меню «Файл» → «Новий проект». В діалоговому вікні вкажіть шлях до одного із растрових зображень *.jpeg та файлу реєстрації *.tab і натисніть кнопку «Далі».

Реєстрація растрового зображення полягає в просторовій прив'язці відсканованого зображення до реальних координат векторного поля.

2.3. На наступному кроці створення проекту вкажіть значення роздільної здатності растрового зображення та завершіть створення проекту натиснувши «Готово».

2.4. Збережіть проект натиснувши «Файл» → «Зберегти як», і вкажіть назву –*Relief*.

2.5. Додайте ще одне растрове зображення натиснувши елемент головного меню «Проект» → «Додати растр». Вкажіть назву проекту (*Relief*) та шлях розташування растрового зображення. Додатково в цьому ж вікні оберіть метод реєстрації растру – з використанням файлу прив'язки та натисніть клавішу «Далі». Оберіть файл прив'язки переключивши тип файлів з «World-файли» на «Tab-файли MapInfo». Знову вкажіть роздільну здатність растрового зображення та завершіть додавання растрового файлу. Аналогічні дії повторіть для інших двох растрів, що залишилися.

2.6. Перейдіть до елемента головного меню «Утиліти» → «Об'єднати растри» та у вікні «Об'єднання растрів» вкажіть, які слід об'єднати натиснувши на напис «Растрові шари».

2.7. Правою клавішею миші, активізуйте контекстне меню і оберіть в ньому опцію для редагування наявного растрового зображення – «Відкрити растр...» для редагування».

2.8. Під час редагування оберіть інструмент «Яскравість, контрастність, інтенсивність» та налаштуйте оптимальне значення яскравості і контрастності.

2.9. Використовуючи елемент головного меню «Редагування» → «Кольоровий режим» → «Індексний» здійсніть перетворення зображення у 256-колірне. При цьому тип палітри варто змінити на «адаптивний».

2.10. Активізуйте інструмент «бінаризація» та виділіть будь-який з відтінків кольору, що відмінний від рельєфу, після чого перемістіться в район стрічки стану та здійсніть зміну кольору на білий. Аналогічні дії виконайте для всіх кольорів, доки на растрі не залишаться лише горизонталі з рельєфом та його додаткові елементи.

2.11. В режимі редагування оберіть функцію «Посилення контраста» та встановіть показник гамма-корекції, який

максимально відповідатиме зображенню коричневого кольору на горизонталях елементів рельєфу.

2.12. Повторно застосуйте інструмент *«Яскравість, контрастність, інтенсивність»* максимально відредагувавши якість зображення.

2.13. Використовуючи елемент головного меню *«Редагування»* → *«Кольоровий режим»* → *«Моно»* отримайте чорно-біле монохромне зображення.

2.14. Здійсніть очистку растру від різних дефектів та дрібних надлишкових примітив застосувавши кнопку *«Чистка растра»*. В налаштуваннях першочергово застосуйте стратегію заповнення пікселів більше ніж з 3 сусідами та видалення пікселів менше ніж з 1 сусідом. Повторюйте чистку растрового зображення змінюючи стратегії відповідно до ситуації.

2.15. Для векторизації монохромних растрів необхідно проводити інверсію кольору (тобто одержувати негативне зображення. Обробку растру завершіть збереженням проекту. Аналогічно вийдіть з режиму редагування, закривши область робочого вікна програми.

У випадку векторизації кольорових зображень попередньо створюються цифрові набори. Для створення цифрових наборів використовують піктограму команди *«Піпетка»*, що знаходиться на панелі інструментів в режимі завантаженого вінка проекту або команди *«Інструменти»* → *«Трасування»* → *«Кольорові набори»*.

3. Векторизація (трасування) елементів рельєфу

3.1. Перейдіть до команди головного меню *«Інструменти»* → *«Трасування»* → *«Набір кольорів»* і додайте колір, яким зображується горизонталь на монохромному зображенні.

3.2. На панелі інструментів оберіть інструмент *«Крива»* і розпочніть векторизацію в напівавтоматичному режимі.

Процес векторизації полягає в створенні векторних примітив з використанням растрової підкладки з заданою точністю апроксимації. EasyTrace містить 7 інструментів векторизації (рис. 4.1). Крім того, пакет забезпечений засобами вводу точкових об'єктів – точок, окружностей, блоків і тексту.

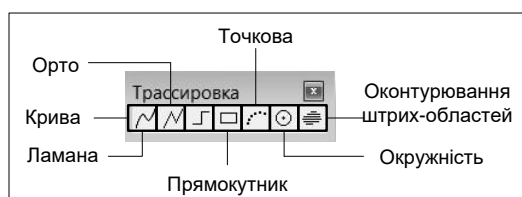


Рис. 4.1. Інструменти векторизації в Easy Trace 7.99

3.3. Активізуйте менеджер шарів, натиснувши комбінацію клавіш «*Ctrl + L*» на клавіатурі. В ньому розгорніть пункт, векторні шари та оберіть за замовчуванням «0». Викличте менеджер шарів ще раз, та відключіть відображення растрового зображення. Перевірте, чи відбулися зміни.

3.4. Відобразіть растрове зображення продовживши векторизацію лінійних об'єктів рельєфу.

3.5. Перейдіть до елемента головного меню «*Редагування*» → «*Редактор топології*». Правою клавішею мишки переміщуйте вузли, а лівою за потреби видаляйте виділені.

В програмі наявні засоби контролю якості топологічної моделі, що дозволяють оцінити коректність топологічної структури з використанням різних критеріїв. Перевірка топології здійснюється за допомогою команди «*Перевірка топології..*» меню «*Утиліти*» → «*Топологія*». Під час виклику цієї команди відкривається вікно «*Перевірка топології*». В ньому містяться 6 видів тестів, із яких можна обирати будь-які набори. Помилки кожного із видів маркуються особливим значком (таблиця 4.2).

Для запуску перевірки топології необхідно відмітити лівою кнопкою миші необхідні типи перевірки та визначити набір шарів, які візьмуть участь в тестуванні (напроти кожного необхідного встановлюється пункт підтвердження). Натиснувши кнопку «*ОК*» запускається процес верифікації.

Таблиця 4.2 – Маркування помилок топології в програмному засобі EasyTrace

Тести топології	Маркування	Значення
Самоперетин	⌂	виявлення помилок самоперетину однієї полілінії;

Перетин «Хрест»	□	виявлення випадків взаємного перетину двох поліліній;
	⊞	часткове перекриття – окремий випадок перетину «Хрест», при якому частина однієї полілінії накладається на іншу;
Перетин «Вершина»	*	подвоєні вершини - окремий випадок само перетину, коли дві вершини однієї полілінії співпадають;
	◇	виявлення Т-подібних примикань поліліній без утворення вузла;
Висячі вузли	△	вузол, що належить одній полілінії, у котрої початкова та кінцева вершини не співпадають;
Незамкнуті полігони	×	перевірка замкнутості площинних об'єктів (співпадиння початкової та кінцевої вершин поліліній);
Вузли степені 3 і вище	▽	виявлення збіжності в одній точці двох поліліній одного шару.

Після завершення процесу перевірки відкривається вікно, що міститься інформацію про помилки, а всі помилки ланцюгово-вузлової моделі маркуються вказаними в таблиці 4.2 символами.

3.6. Перейдіть до елемента головного меню «*Утиліти*» → «*Видалити відмітки помилок...*» та очистіть проект від векторних примітив помилок.

4. Експорт результатів в геоінформаційні системи

4.1. Здійсніть експорт векторного шару в обмінний формат *.mid/mif (тобто для майбутнього використання в ГІС MapInfo). Для цього натисніть елемент головного меню «*Проект*» → «*Шари проекту*» та активізуйте векторний шар.

4.2. Оберіть елемент головного меню «*Файл*» → «*Експорт*» та оберіть формат файлу – *.mif (MapInfo).

4.3. З'ясуйте можливості вікна «*Об'єкти*» самостійно з використанням довідково-інформаційної системи програми та зазначте у звіті, і перейдіть до наступного вікна.

4.4. У вікні «Шари» оберіть векторний шар, який необхідно експортувати. Наступний крок дозволяє векторні примітиви під час експорту показати у вигляді ліній або полігонів. Після зазначення способу трансформації координат необхідно вказати категорію (систему координат), проекцію та одиниці вимірювання (метри).

В даному випадку, категорію – ...; проекція –

4.5. Вийдіть з Easy Trace та запустіть ГІС MapInfo. Відкрийте команду головного меню «Таблиця» та оберіть команду «Імпорт», вкажіть шлях до створеного mid/mif файлу та відкрийте його.

4.6. Закрийте ГІС MapInfo, і здійсніть відкриття аналогічного файлу *.tab формату. До звіту роботи додайте зображення експортованих горизонталей.

4.7. Запустіть програму Easy Trace та завантажте збережений проект. Викличте менеджер шарів. Активізуйте контекстне меню над растровими та векторними шарами і використавши команду «Інформація» у вигляді файлів формату *.xls, отримайте звіти про виконання роботи та властивості створених даних.

4.8. Здійсніть експорт векторного шару в обмінний формат *.shp (переважно для використання в ГІС ArcView). Оберіть елемент головного меню «Файл» → «Експорт» → «SHP (ArcView)» та вкажіть шлях збереження файлу.

Варто зауважити, що під час експорту в форматі ArcView всі векторні об'єкти експортуються в файли з розширенням формату *.shp, а для передачі атрибутивної інформації генеруються нові *.dbf файли. Текстові примітиви поміщуються до текстового файлу з структурою x,y text. Для об'єктів різних шарів створюються файли з різними назвами.

4.9. Для забезпечення можливості завантаження растрового файлу в ArcView сумісно з векторною інформацією створюється файл реєстрації растрового фрагменту. Він формується в тому ж каталозі, де розміщується фрагмент. Файл реєстрації пов'язаний з файлом зображення відповідністю назв, і його розширення формується з першої та останньої літер розширення растрового файлу і букви «w».

У вікні «Слои» виділіть векторний і растровий шар та реєстрацію растрів в World-форматі і натисніть «Далі».

4.10. В наступному вікні «*Опції шарів*» зверніть увагу на опцію «*Експортувати замкнуті полілінії як полігони*» – під час її активації замкнуті полілінії будуть замінені на полігони.

4.11. У вікні «*Трансформація*» оберіть один із варіантів перетворення координат проекту.

4.12. Вікно «*SHP*» дозволяє додатково додати ідентифікатори під час експорту баз даних, тобто включити в створювану під час експорту базу даних службове поле – ідентифікатору запису із вихідної бази даних. В форматі *.shp існує строга відповідність між номером векторної примітиви та полем бази даних, тобто першій примітиві відповідає перший запис в базі даних, другій примітиві – друге запис і т. ін.

В результаті експорту в форматі *mid/mif аналогічно сформується звіт з кількістю об'єктів і програма запропонує його відкрити.

5. Технологія автоматичної векторизації ортогональних об'єктів

5.1. Створіть новий проект. Для цього натисніть на елемент головного меню «*Файл*» → «*Створити проект*» та вкажіть шлях до растрового зображення *build.jpeg* та файлу з прив'язкою *build.tab*. Назвою проекту вкажіть – *Project2.jet*.

5.2. Відкрийте растрове зображення для редагування. Для цього активізуйте контекстне меню та оберіть «*Відкрити «build» для редагування*».

5.3. Використовуючи елемент головного меню «*Редагування*» змініть режим кольору на «*TrueColor (24 bpp)*».

5.4. Натиснувши клавішу «*Бінаризація*» почніть виділяти та додавати одноколірні пікселі, що належать об'єктам забудови. Завершивши виділення однотипних пікселів натисніть внизу робочого вікна клавішу «*Бінаризувати*».

5.5. Застосовуючи інструмент «*Очистка растра*» здійсніть корекцію зображення. Експериментуйте з стратегіями прибираючи якомога більшу кількість надлишкових пікселів, що не належать об'єктам забудови.

5.6. Виконайте збереження відредагованого растрового зображення. Для цього натисніть на елемент головного меню «Файл» → «Зберегти як». Оберіть збереження в *.tiff форматі за назвою *buildings*.

5.7. Закрийте спочатку збережене растрове зображення *buildings.tiff*, після – растрове зображення *build.jpeg* зберігши в ньому здійснені зміни.

5.8. Додайте видозмінене растрове зображення *buildings.tiff* до проекту. «Проект» → «Додати растр». В розділі метод прив'язки слід вказати налаштування «без корекції (в задану точку проекта)», і натиснути для продовження «Далі». На наступному кроці необхідно зазначити про використання параметрів раніше зареєстрованого растру (в даному випадку – *build.tab*) поставивши відповідну відмітку.

5.9. Оберіть елемент головного меню «Проект» → «Шари проекта» та перейдіть до налаштування шарів. У вікні «Налаштування шарів проекта» слід відімкнути відображення вихідного растру *build.jpeg* та додати окрім наявного стандартного «0» ще один векторний шар назвавши його *орто* (в подальшому в означеному шарі зберігатимуться векторизовано примітиви). Для створення нових векторних шарів необхідно зайти в меню діалогового вікна «Налаштування шарів проекта» → «Векторні шари» → «Додати векторний шар» і підтвердити нові налаштування натиснувши клавішу «Застосувати».

5.10. Перейдіть до елемента головного меню «Утиліти» → «Автоматичне трасування» → «Оконтурування» та задайте наступні налаштування:

«Ігнорувати лінії шириною» – 2 px і менше;

«Ігнорувати пліми діаметром» – 2 px і менше;

«Формувати контури по» – межам пікселів;

«Створити об'єкти на шарі» – 0.

5.11. Перейдіть до елемента головного меню «Утиліти» → «Автоматичне трасування» → «Розпізнавання ортогональних об'єктів». У вікні «Автоматичне розпізнавання ортогональних об'єктів» вихідним шаром вкажіть «0», а результиуючим – «орто».

При цьому, слід відімкнути опцію «Зберігати лише ті об'єкти, що мають число ребер не більше заданого».

5.12. Оберіть елемент головного меню «Проект» → «Шари проекту» та відімкніть відображення растрового шару *build*, і векторного *0*. Зображення ортогональних полігонів в робочому вікні Easy Trace слід додати до звіту роботи.

5.13. Здійсніть експорт векторизованих об'єктів. Для цього, натисніть на елемент головного меню «Файл» → «Експорт». Експорт здійсніть в форматі *MIF (MapInfo)* обравши серед векторних файлів *buildings*. Під час експорту встановіть: категорію – *Projections of the World* ; проекцію *Mercator*; одиниці вимірювання – *метри*.

По завершенню експорту з'явиться пропозиція щодо відображення результатів у вигляді текстового файлу *ExpLog.txt*. В даному файлі міститимуться відомості щодо кількості об'єктів та кількості шарів, з яких здійснювався експорт.

5.14. Запустіть програмний засіб MapInfo та відкрийте елемент головного меню «Таблиця» → «Імпорт». Вкажіть шлях до експортованого файлу *buildings* та тип обмінного файлу – *Формат обміну MapInfo (*.mif)*. Під час імпорту програма запропонує перезбереження файлу в **.tab* формат з аналогічною назвою.

5.15. Відкрийте новоутворений файл *buildings.tab*. Зробіть шар доступним для змін та відобразіть його у вигляді таблиці натиснувши на панелі інструментів клавішу «Новий список». Утримуючи клавішу «Shift» на клавіатурі виділіть всі об'єкти таблиці. На панелі інструментів «Пенал» натисніть клавішу «Стиль лінії» та змініть колір ліній із прозорого на чорний. Зображення векторних об'єктів, що з'являться в робочому вікні MapInfo після цієї маніпуляції додайте до звіту.

Рекомендовані джерела інформації:

1) EasyTrace 8. Керівництво користувача. / EasyTrace Group, 2005. – 330 с.

Контрольні запитання та завдання

- 1) У вигляді таблиці здійсніть опис фільтрів Easy Trace та їх функціональних можливостей.
- 2) Користуючись командами «Експорт/Імпорт» встановіть формати та програмні продукти з якими може взаємодіяти даний векторизатор.
- 3) Перелічіть сучасні векторизатори та здійсніть їх порівняльний аналіз.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

Робота з Web-службами

Мета роботи: навчитися одержувати доступ до карт і даних через локальну мережу або через Інтернет.

Програмне забезпечення: геоінформаційні системи MapInfo Professional 9.5.1 та Quantum GIS 1.8.0.

Хід роботи

1. Завантаження Публічної кадастрової карти з використанням Web Map Service (WMS) в середовищі Quantum GIS

- 1.1. Відкрийте геоінформаційну систему Quantum GIS Desktop.
- 1.2. Відшукайте елемент головного меню «Шар» → «Додати WMS-шар».
- 1.3. У вікні «Додати шари з сервера» натисніть клавішу «Створити» та створіть нове WMS-підключення та зазначте наступні параметри:
Ім'я: *Публічна кадастрова карта України;*
URL: *http://212.26.144.110/geowebcache/service/wms*
Натисніть клавішу «ОК» та поверніться до попереднього вікна.
- 1.4. В цьому ж вікні «Додати шари з сервера» натисніть клавішу «Підключитися». Натисніть та розгорніть нижче розташований заголовок *GeoWebCache WMS*. Виділіть елементи «*1 kadstr*» та додайте його до ієрархії шарів, що відображаються в робочому вікні програми натиснувши клавішу «Додати».

1.5. Повторіть процедуру додавання з елементом «2 grunt». Поверніться до вікна «Додати шари з сервера» та здійсніть повторне підключення натиснувши клавішу «Підключитися».

1.6. Використовуючи елемент «Збільшити» на панелі інструментів здійсніть збільшення карти до розмірів робочого вікна. Зображення обох шарів завантаженої з серверу карти додайте до звіту роботи.

1.7. Виділіть будь-який із відображених шарів та активізуйте контекстне меню, в якому оберіть пункт «Властивості». У вікні «Властивості шару» перейдіть до вкладки «Метаданні» та ознайомтесь з її вмістом.

1.8. В правій нижній частині робочого вікна відшукайте та натисніть клавішу «Перетворення координат». У вікні «Властивості проекту» знайдіть та натисніть вкладку «Система координат». Зазначені системи координат вкажіть в звіті.

2. Знайомство з Web Feature Services (WFS-службами) в середовищі MapInfo

2.1. Здійсніть запуск програмного засобу MapInfo.

2.2. Перейдіть до елемента головного меню «Файл» → «Відкрити Web-службу» → «Відкрити WFS...».

2.3. В робочому вікні «Відкрити таблицю WFS» натисніть клавішу «Сервери». В переліку доступних за замовчуванням веб-служб додайте нову натиснувши клавішу «Додати» і вставте в поле «URL-сервера» зазначене нижче посилання:

<http://demo.opengeo.org/geoserver/wfs?service=wfs&version=1.1.0&request=GetCapabilities>

Присвойте назву в полі «Найменування» – Samples і натисніть клавішу «Отримати».

В даному прикладі WFS-серверу передаються 3 параметри: «service=wfs», «version=1.1.0» і «request=GetCapabilities». Зазначені три обов'язкові параметри, що повинні бути наявними в будь-якому WFS-запиті (service, version, request). Параметр service повідомляє WFS-сервер, що виконується WFS-запит, version – передає інформацію щодо версії сервісу, request – запитуваний метод.

2.4. Вкажіть назву WFS-серверу, яка зміниться, і свідчитиме про успішну роботу серверу.

2.5. У вікні «Список серверів WFS» оберіть *OpenGeo Demo Web Feature Service* і натисніть кнопку «OK».

2.6. З переліку WFS-шарів оберіть шар *Countries* і змініть його проекцію на «Довгота/ Широта (WGS 84)». В цьому ж вікні, зазначте назву сформованого *.tab файлу та шлях його збереження, і натисніть клавішу «OK». За замовчуванням назва файлу відповідатиме назві шару.

2.7. Додатково, натисніть клавішу «Фільтр колонок», і з переліку доступних оберіть *scale rank* та додайте її.

2.8. Виділіть будь-який із полігональних об'єктів завантаженого з WFS-серверу шару *Countries.tab* (рис. 5.1).

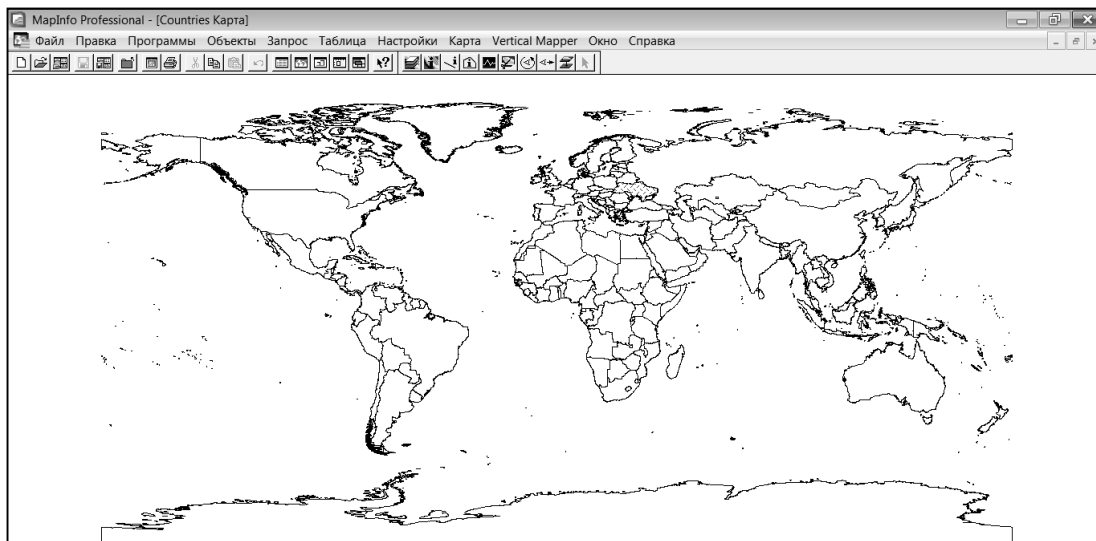


Рис. 5.1. Вигляд робочого вікна з завантаженим шаром *Countries.tab*

2.9. На виділеному об'єкті активізуйте контекстне меню та виберіть із переліку «Обрати все із шару з вибіркою». Скопіюйте виділені об'єкти та активізуйте косметичний шар.

2.10. Вставте скопійовані об'єкти та здійсніть збереження нового шару за назвою *Countries_2.tab*.

3. Публікація карт в Інтернеті

3.1. В програмному засобі MapInfo завантажте векторний шар *settlements.tab*.

3.2. Перейдіть до елемента головного меню «Програми» → «Каталог програм» та відшукайте програму «Растрова HTML-карта». Здійсніть вибір означеного елемента встановивши підтвердження «Завантажити» напроти вказаної програми.

3.3. Перейдіть до елемента головного меню «Програми» → «HTML-карта» → «Про програму HTML карта...» та ознайомтесь із призначенням даного програмного додатку.

3.4. Активізуйте команду головного меню «Програми» → «HTML-карта» → «HTML-карта...». В робочому вікні HTML-карта (Версія 3) додайте шар *settlements* в стовпчик «Використати шари».

Зазначте заголовок веб-сторінки як назву адміністративного району (згідно обраного варіанту).

В рядку властивостей зображення, в графі копірайт вкажіть власне прізвище та ініціали. Натисніть клавішу «Вибір» і присвойте назву створюваному *.htm файлу.

3.5. Відкрийте створений файл у вікні будь-якого браузера. Зображення робочого вікна разом з відкритим файлом додайте до звіту роботи.

3.6. Перейдіть до елемента головного меню «Карта» → «Управління шарами». Активізуйте підписи об'єктів в шарі *settlements* по стовпцю ID.

4. Налаштування геолінку

4.1. У програмному засобі MapInfo відкрийте векторний шар *settlements.tab*.

4.2. Змініть структуру таблиці додавши ще одне поле з символьним типом даних та розмірністю 100 символів. Новому полю присвойте назву – link.

4.3. За зазначеним гіперпосиланням відвідайте офіційний веб-сайт Верховної Ради України:

<http://static.rada.gov.ua/zakon/new/karta.htm>

На ньому перейдіть до розділу «Україна. Адміністративно-територіальний устрій» → «Пошук за реквізитами». Здійсніть пошук кожної адміністративно-територіальної одиниці обраного району, скопіюйте та помістіть гіперпосилання до таблиці *settlements.tab* в поле link.

4.4. Перейдіть до елемента головного меню «Карта» → «Управління шарами». У вікні «Управління шарами» натисніть клавішу «Геолінк».

4.5. У вікні налаштувань геолінку натисніть клавішу «Додати». Змініть поле геолінку на *link*, обравши його з відповідного переліку полів шару *settlements.tab*. Додатково вкажіть, що файли геолінку та таблиця знаходяться в одному каталозі. Геолінк активізуйте на підписах та об'єктах та натисніть кнопку ОК.

Для того, щоб зберегти налаштування геолінку при наступних відкриттях шару слід активізувати пункт «Зберегти налаштування в метаданих таблиці».

4.6. На панелі інструментів відшукайте клавішу «Геолінк». Натисніть на неї, і підведіть змінений курсор миші на будь-який із полігонів шару *settlements.tab*. У звіті роботи, вкажіть зміни які відбулися.

Рекомендовані джерела інформації:

1) Керівництво користувача Quantum GIS. Версія 1.7.0 «Wroclaw» / Quantum GIS Development Team, 2011. – 247 с.

2) MapInfo Geocoding Extender 2.0 for SQL Server / MapInfo Corporation Troy. New York, 2007. – 131 p.

3) MapMarker Finland Server Developer Guide version 4 / MapInfo Corporation Troy. New York, 2008. – 92 p.

Контрольні запитання та завдання

1) Поясніть у чому полягає відмінність між Web Map Service та Web Feature Service ?

2) З'ясуйте технологію одержання даних WMS з використанням модулю Data Visual Connector.

3) Користуючись довідковою літературою з'ясуйте, у чому полягає геокодування на сервері з використанням MapMarker та Envinsa?

4) Ознайомтесь з можливостями створення зон транспортної доступності на сервері із застосуванням web-служби «Drivetime».

Вкажіть основні функціональні можливості картографічного веб-сервісу Geo Mixer та матеріали які з нього можливо одержати

ПРАКТИЧНА РОБОТА №6

Бази даних просторової інформації та їх інтеграція в середовище геоінформаційних систем

Мета роботи: формувати та інтегрувати в ГІС геопросторові бази та банки даних

Програмне забезпечення: геоінформаційні системи MapInfo Professional 9.5.1, табличний процесор Microsoft Office Excel, система управління базами даних Microsoft Office Access.

Хід роботи

1. Підготовка таблиць в середовищі табличного процесора Microsoft Office Excel 2007

1.1. У відповідності до обраного варіанту відкрийте форму державної статистичної звітності 6-зем.

1.2. Відкрийте новий документ в форматі *.xlsx та присвойте йому назву *statistics*.

1.3. В документі *statistics.xlsx* почніть формувати матричну таблицю. При цьому, копіюйте з поданої облікової форми звітності інформацію в наступному порядку (таблиця 6.1).

Таблиця 6.1 – Структура таблиці *statistics.xlsx* та дані для її заповнення

В формі 6-зем:		В документі <i>statistics.xlsx</i>	
Адреса комірки	Дані	Адреса комірки	Дані
A	Номер рядка	A	Number
B	Адмін. утворення	B	Admin_units
D	Загальна площа земель, всього	C	Total_square
E	Сільськогосподарські землі, всього	D	Total_agricultural_land
F	Сільськогосподарські угіддя, всього	E	Total_farmland
G	Рілля	F	Tillage
H	Перелоги	G	Fallow
I	Багатор. насадження	H	Perennial_plants

В формі 6-зем:		В документі statistics.xlsx	
Адреса комірки	Дані	Адреса комірки	Дані
M	Сіножаті	I	Grasslands
N	Пасовища	J	Pasture
W	Ліси та інші лісо-вкриті площі, всього	K	Total_forests
AK	Житлова одно та двоповерхова забудова	L	Buildings_1_2
AL	Житлова з трьома і більше поверхами	M	Buildings_3_more
AS	Землі громадського призначення	N	Public_buildings
BE	Для відпочинку та інші відкриті землі	O	Rest_land
BM	Болота, всього	P	Total_swamp
BV	Внутрішні води, всього	Q	Total_waterland
CB	Природоохоронного призначення	R	Enviromental_land

1.4. Закрийте облікову форму 6-зем та створений документ *statistics.xlsx* зберігши поточні зміни.

1.5. Користуючись даними додатку А щодо чисельності населення у розрізі сільських рад та структури поданій у таблиці 6.2 створіть та наповніть лист нового документу таблиці Microsoft Office Excel. Документ збережіть як *populations.xlsx*.

Таблиця 6.2 – Структура таблиці *populations.xlsx*

Адреса комірки	Дані	Вимоги щодо заповнення
A	Номер рядка	Номер рядка виступає своєрідним ідентифікатором. Сільські ради повинні бути пронумеровані аналогічно, як і в таблиці <i>statistics.xlsx</i> для подальшого коректного об'єднання даних. Заголовок стовпчика слід набрати латиницею як Number.
B	Адмін. утворення	Назви сільських, селищних та міських рад слід вказати аналогічно,

		як і в таблиці statistics.xlsx. Заголовок стовпчика слід набрати латиницею як Admin_units
C	Чисельність населення	Відомості щодо чисельності населення вибираються з Додатку А і заносяться у вигляді цілих чисел в створений стовпчик Populations

2. Інтеграція даних з об'єктами геометрії

2.1. У програмному комплексі MapInfo відкрийте векторизований в лабораторній роботі №3 шар *settlements.tab*.

2.2. Активізуйте комбіноване підписування полігонів. Для нього застосуйте відомості стовпців *ID + Name*. Уважно перевірте відповідність номерів *ID* на полігонах номерам рядків таблиці *statistics.xlsx*. За потреби здійсніть виправлення атрибутики шару *settlements.tab*.

2.3. Відкрийте обидва документи *statistics.xlsx* та *populations.xlsx*, і здійсніть їх Perezбереження в форматі *.xls (Книга Excel 97-2003).

Зверніть увагу, що версії MapInfo починаючи з 10 і вище працюють безпосередньо з форматом *.xls та не потребують додаткової конвертації.

2.4. Активізуйте команду головного меню програмного засобу MapInfo «Файл» → «Відкрити», оберіть типом файлів Microsoft Excel (*.xls) і вкажіть шлях до файлу *statistics.xls*.

2.5. У вікні «Інформація з Excel» підтвердіть використання заголовків із комірок, що знаходяться над обраними.

2.6. Під час налаштування наступних властивостей у вікні «Установка властивостей поля» прослідкуйте, щоб поле *Number* мало тип даних – «ціле», *Admin_units* – «символьне (50)», а всі решта поля – «речове».

2.7. Закрийте вікно відкритої таблиці та перейдіть до зображення векторної карти у основній частині робочого вікна MapInfo. Змініть структуру шару *settlements.tab*. Для цього активізуйте пункт «Таблиця» → «Змінити» → «Перебудувати».

Користуючись відомостями правої частини таблиці 6.1 додайте аналогічні стовпці в структуру шару *settlements.tab*. До всіх нових стовпців застосуйте тип даних – «речове».

2.8. Після зміни структури таблиці шару *settlements.tab* та його зникнення з робочого поля вікна MapInfo здійсніть його повторне відкриття.

2.9. Активуйте елемент головного меню «Таблиця» → «Оновити колонку». Таблицею для оновлення вкажіть таблицю шару *settlements*, вибравши із неї стовпець *Total_square*. Значення для оновлення вилучіть із таблиці *statistics*, по стовпцю *Total_square*. У цьому ж вікні, натисніть клавішу «Об'єднати» та сумістіть їх по колонці *ID* (шару *settlements*) та колонці *Number* (шару *statistics*).

2.10. Аналогічним чином суміщаючи дані по ключовому стовпцю *Number* (шару *statistics*) та ідентифікатору *ID* (шару *settlements*) виконайте оновлення решти стовпців таблиці *statistics*.

2.11. Збережіть зміни в шарі *settlements.tab* та покиньте програмне середовище MapInfo.

3. Геокодування

3.1. В програмному засобі MapInfo створіть векторний шар *admin.tab* у відповідності до структури поданій у таблиці 6.3. Точки наносіть на орієнтовні центри територій сільських рад.

Таблиця 6.3 – Структура шару *admin.tab*

Шар	Назва поля	Тип полів	Примітки
<i>Admin</i> входять точкові об'єкти	ID	Ціле	Унікальний ідентифікатор.
	Name	Символьне	Назва населеного пункту

3.2. Здійсніть відкриття таблиці *populations.xls* в середовищі MapInfo. Заголовки присвойте із комірок, що знаходяться над обраними. Прослідкуйте за коректністю типів полів у вікні «Установка свойств поля».

Поля Number та Populations обов'язково повинні містити цілі дані, тоді як поле Admin_units – символічні в розмірності 50.

3.3. Для того, щоб зіставити записи деякої таблиці виконайте команду «Таблиця» → «Геокодування». У вікні «Геокодування» для геокодування вкажіть таблицю populations (з інформацією в колонці Number). Пошук даних здійснюйте за таблицею admin (з об'єктами в колонці ID).

3.4. Натиснувши клавішу «Варіанти» ознайомтесь з додатковими можливостями геокодування. Закрийте вікно «Варіанти геокодування» та натисніть клавішу ОК. Зображення звіту про результати геокодування слід додати до звіту роботи.

У випадку наявності негеокодованих об'єктів слід перевірити коректність записів в колонках ID та Number, і ще раз повторити процедуру геокодування.

Результатом успішного геокодування буде можливість перегляду шару таблиці populations в робочому вікні у вигляді карти.

3.5. Активуйте контекстне меню та оберіть пункт «Управління шарами». В ньому, додайте шар *populations.tab* Зображення робочого вікна з геокодованими об'єктами слід додати до звіту.

4. Підготовка бази даних в середовищі Microsoft Office Access 2007 та її інтеграція з MapInfo Professional.

4.1. Здійсніть запуск системи управління базами даних Microsoft Office Access 2007.

4.2. Перейдіть до команди головного меню «Файл» → «Відкрити» та у вікні «Відкриття файла бази даних» типом файлів вкажіть формат Microsoft Excel. Відшукайте та відкрийте таким чином файл *statistics.xls*.

4.3. У вікні «Зв'язок з електронною таблицею» зазначте Лист 1 і натисніть клавішу «Далі». В наступному вікні дозвольте використання даних першої стрічки якості назв полів та натисніть клавішу «Далі».

4.4. Здійсніть збереження Листа 1 у вигляді окремої бази даних. Для цього перейдіть до команди головного меню «Файл» →

«Зберегти як...» та оберіть «База даних Microsoft Access 2002-2003».

4.5. Виділіть *Лист 1* в робочому вікні MS Access та відкривши контекстне меню здійсніть його експорт в формат Файл dBASE. При цьому, в наступному вікні можна обирати будь-яку версію формату файлу *.dbf.

4.6. Запустіть програмний засіб MapInfo. Відкрийте елемент головного меню «Файл» → «Відкрити» та вкажіть тип даних dBASE DBF (*.dbf) і шлях до раніше збереженого в середовищі СУБД файлу.

4.7. Інтеграція файлу бази даних *.dbf здійснюється аналогічно до алгоритму описаного з використанням файлу *.xls.

4.8. Спробуйте створити аналогічну структуру бази даних і здійсніть її наповнення. Відкрийте програмний засіб Microsoft Access. Активізуйте команду головного меню «Створити» → «Нова база даних» (вкажіть назву файлу). Для додавання стовпців (зазначених у правій частині таблиці 6.1 викликайте контекстне меню в стовпці «Додати поле» і обирайте команду «Вставити стовпчик».

4.9. Завершений файл аналогічно експортуйте до формату dBASE DBF (*.dbf).

5. Робота з зовнішніми даними

5.1. В програмному засобі MapInfo оберіть команду головного меню «Файл» → «Відкрити зовнішні дані...».

5.2. В діалоговому вікні «Вибір джерела даних» натисніть клавішу, що виділена на рис. 6.1 та ознайомтесь із переліком даних, що можуть таким чином експортуватися до середовища MapInfo.

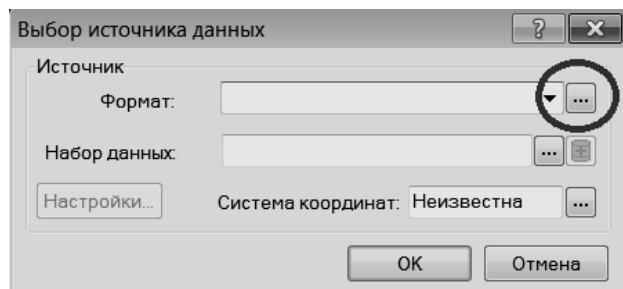


Рис. 6.1. Вигляд діалогового вікна «Вибір джерела даних»

5.3. Ознайомившись з вмістом форматів файлів представлених у вікні «Галерея форматів» оформіть та заповніть таблицю 6.4.

Таблиця 6.4 – Формати файлів в Галереї форматів зовнішніх даних MapInfo

Програмний засіб	Формат файлів	Тип файлів

5.4. У вікні «Галерея форматів» натисніть клавішу «Сайт FME» та відвідайте офіційний сайт компанії FME Suite Software. На зазначеному сайті ознайомтесь з програмними засобами цієї компанії, зокрема для MapInfo.

Перейдіть до вкладки *Learning* → *Webinars* та ознайомтесь з переліком успіх проведених вебінарів вказаної компанії.

5.5. Відкрийте елемент головного меню програми MapInfo «Таблиця» → «Експорт», і виявіть в яких форматах баз даних можна здійснювати експорт даних в інші програмні засоби.

5.6. Виконайте пробний експорт таблиці statistics.tab на вибір в один із форматів *.dbf, *.csv. Особливості процесу експорту детально опишіть у звіті роботи.

Рекомендовані джерела інформації:

- 1) QGIS User Guide Выпуск 1.8.0. / NextGIS, 2013. – 283 с.
- 2) Керівництво користувача MapInfo Professional 9.0 / MapInfo Corporation Troy. New York, 2007. – 620 с.

Контрольні запитання та завдання

- 1) Користуючись додатковою літературою зазначте сучасні формати файлів баз даних. Виявіть їх недоліки і переваги.
- 2) Поясніть у чому полягає суть геокодування. Опишіть варіанти, за яких геокодування не відбудеться. Запропонуйте свій варіант вирішення вказаної ситуації.
- 3) Спроектуйте кілька довільних баз даних, зобразіть можливі поля в них та окремо покажіть поля, котрі можуть стати ключовими і відповідні зв'язки між ними.

- 4) У вигляді схеми зобразіть еволюцію підтримки форматів баз даних в різних версіях MapInfo. Окремо зобразіть підтримку нових форматів таблиць – *.xlsx.
- 5) Вкажіть формати баз даних, котрі підтримує геоінформаційна система ArcGIS.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №7

Вибірki та запити

Мета роботи: одержання навичок роботи щодо вибору даних та створенню запитів до баз даних.

Програмне забезпечення: геоінформаційна система MapInfo

Хід роботи

Вибірki (географічні запити)

В середовищі MapInfo відкрийте шар settlements.tab.

На панелі інструментів «Операції» відшукайте кнопку «Вибір» (зображену у вигляді стрілки) і натисніть на будь-який із об'єктів карти.

Утримуючи на клавіатурі клавішу *SHIFT* здійсніть одночасне виділення кількох довільних об'єктів. Коли об'єкти вибираються у вікні карти, вони потрапляють у вибірку, яку можна переглядати у вікні «Список». Для того, щоб відмінити вибір окремих об'єктів слід утримувати натиснутою клавішу *SHIFT* і вибирати курсором миші об'єкти, які необхідно виключити із вибірки. Для відміни вибору всіх об'єктів необхідно натиснути мишкою у вікні Карти там, де немає об'єктів або використати на панелі інструментів «Операції» клавішу «Відмінити вибір».

Перейдіть до елемента головного меню «Вікно» → «Новий список», і у вікні «Нове вікно списку» оберіть об'єкти вибірки, що містяться у тимчасовій таблиці *Selection*. Відкрийте таблицю вибірки з результатами і додайте її зображення до звіту.

Здійсніть виділення кількох довільних полігонів шару оберіть шар *Selection* та перемістіть його в частину вікна «*Нанести на нову карту:*» і натисніть клавішу «*ОК*». Зображення вибірки об'єктів нової карти додайте до звіту.

На панелі інструментів «*Операції*» відшукайте інструмент «*Вибір в рамці*». Останній, використовується для вибору всіх об'єктів, що потрапляють в задану прямокутну область. Об'єкти вибираються із останнього доступного шару карти. Натисніть клавішу «*Вибір в рамці*», і лівою клавішею миші, утримуючи її задайте границі області виділення. Створіть нову карту з об'єктами нової тимчасової вибірки *Selection* та додайте її до звіту.

Завантажте до програми MapInfo шар *admin.tab*. Активізуйте підписи по полю *Name*. Розташуйте їх по центру над точками із зміщенням в 2 пункти. Застосовуючи вікно «*Управління шарами*» розташуйте шар *admin.tab* на порядок нижче шару *settlements.tab*.

На панелі інструментів «*Операції*» відшукайте інструмент «*Вибір в колі*». Використовуючи англійську розкладку клавіатури натисніть кнопку *S* та активізуйте режим вузлів.

Підведіть курсор миші до центроїду населеного пункту (районного центру) доки він не змінить свого вигляду, натисніть і переміщуйте в довільному напрямку задавши радіус 10 км. Зверніть увагу, що в процесі створення кола в стрічці стану в нижній лівій частині вікна відображається значення радіусу окружності. Виділені полігони, що потрапили до вибірки *Selection* перенесіть в окреме вікно карти та у вигляді зображення додайте до звіту.

Відкрийте вікно «*Управління шарами*» змініть послідовність відображення шарів *admin.tab* та *settlements.tab* зворотнім чином. Повторіть дії описані в п. 1.8-1.9, і одержане зображення додайте до звіту роботи.

На панелі інструментів знайдіть та натисніть клавішу «*Вибір в області*». Утримуючи клавішу *SHIFT* на клавіатурі спробуйте виділити декілька полігонів. Вкажіть об'єкти, які виділилися.

На панелі інструментів знайдіть та натисніть клавішу «*Вибір в полігоні*». Додатково активізуйте режим автотрсування натиснувши

клавiшу *T* на англiйськiй розкладцi клавіатури. У вигляді багатокутника виділіть об'єкти у вікні карти задаючи вершини натисканням миші. Завершіть утворення подвійним натисканням лівої кнопки миші. До вибірки потраплять всі об'єкти, що містяться в області багатокутнику.

Застосовуючи будь-який із інструментів вибірки виділіть довільну кількість об'єктів. Перейдіть до команди головного меню «*Занит*» → «*Обернути вибірку*» та опишіть зміни, що відбулися з виділеними раніше об'єктами.

Натисніть команду «*Файл*» → «*Зберегти копію*», оберіть тимчасову таблицю *Selection* та задайте їй нову назву. Аналогічним чином можна зберігати будь-які тимчасові вибірки у вигляді окремих шарів *.tab формату.

Вибірка за атрибутами

В середовищі MapInfo відкрийте шар *settlements.tab*.

Виконайте команду «*Занит*» → «*Вибрати*» та виберіть записи із таблиці *settlements.tab*. Умову вибірки сформуєте натиснувши клавішу *Скласти*». Виберіть всі сільські ради, площа яких є меншою за 1000 га. Для цього введіть вираз: *Total_square < 1000*

Знак «<» виберіть із переліку операторів.

У вікні формування виразу «*Вирази*» натисніть клавішу *Перевірити*» та перевірте коректність заданої умови.

Всі оператори MapInfo можна розділити на математичні (таблиця 7.1), порівняння (таблиця 7.2), стрічкові (таблиця 7.3), географічні (таблиця 7.4) та логічні (таблиця 7.5). До наведених таблиць додайте стовпець «*Приклад*» та наведіть реальні приклади їх застосування для шару *settlements.tab*.

Таблиця 7.1 – Математичні оператори в MapInfo

Символ	пис
	ода ван ня
-	ідн

	іма ння
	но же ння
	іле ння
^	ідн есе ння до сте пен я

Під час додавання чисел до дат або віднімання чисел від дат, MapInfo вважає число визначеною кількістю днів. Так, для віднімання або додавання тижня потрібно використовувати число 7, а для віднімання або додавання місяця – число 30 або 31. При відніманні дати із дати – результатом буде кількість днів.

Таблиця 7.2 – Оператори порівняння, що застосовуються в MapInfo

Оператор	пис
	рів ніст ь»
◊	нері вніс ть»
>	біль ше»
<	мен ше»
>=	

	більше або рівно»
<=	менше або рівно»

Таблиця 7.3 – Стрічкові оператори MapInfo

Оператор	П
	«К ка ал — об на я ст об ст об вв ів
&	о) за со ат як ві ля ся пр ло

Таблиця 7.4 – Географічні оператори в виразах MapInfo

Оператор	Опис
Contains (містить)	Об'єкт А містить об'єкт В, якщо центроїд об'єкту В лежить в межах А.
Contains Entire (повністю містить)	Об'єкт А повністю містить об'єкт В, якщо границя об'єкту В повністю лежить всередині границь об'єкту А.
Within (всередині)	Об'єкт А знаходиться всередині об'єкту В, якщо його центроїд знаходиться в границях об'єкту В.
Entirely Within (повністю всередині)	Об'єкт А знаходиться повністю всередині об'єкту В, якщо його границя повністю знаходиться всередині границь об'єкту В.
Intersect (перетинає)	Об'єкт А перетинається з об'єктом В, якщо вони мають хоча б одну спільну точку.

Полілінії не можуть містити (Contain) точку, однак вони можуть пересікати (Intersect) точку. Точка не може бути всередині (Within) полілінії, але може пересікати (Intersect) полілінію.

Таблиця 7.5 – Логічні оператори в виразах MapInfo

Оператор	Опис
and	приймає значення «істини» тільки в тому випадку, якщо обидва її аргументи істинні. Тобто, запис повинен задовольняти обидві умови, щоб потрапити до вибірки
or	приймає значення «істина», якщо один чи обидва аргументи виразу істинні. Тобто, запис повинен задовольняти хоча б одну із умов, щоб потрапити до вибірки. Записи також вибираються, якщо задовольняються обидві умови.
not	приймає значення «правда», якщо аргумент має значення «не правда». Щоб потрапити у вибірку записи не повинні задовольняти умову.

Обчислення в MapInfo

В середовищі MapInfo відкрийте шар settlements.tab.

Змініть структуру таблиці settlements.tab та додайте до неї нові поля згідно таблиці 7.6.

Таблиця 7.6 – Нові поля в таблиці *settlements.tab*

Назва поля	Т и п п о лі в	П р и м і т к и
	Р е ч о в е	Категорія земель сільськогосподарського призначення
	Р е ч о в е	Категорія земель житлової та громадської забудови
	Р е ч о в е	Категорія земель природно-заповідного та іншого природо

		доохо ронно го призн аченн я
	Р е ч о в е	Катего рія земел ь оздор овчого призн аченн я
	Р е ч о в е	Катего рія земел ь рекреа ційног о призн аченн я
	Р е ч о в е	Катего рія земел ь істори ко- культу рного призн аченн я
	Р е ч	Катего рія земел ь лісово

	о в е	го фонду
	Р е ч о в е	Катего рія земел ь водно го фонду
	Р е ч о в е	Катего рія земел ь проми слово сті, транс порту, зв'язк у, енерге тики, оборо ни та іншо го призн аченн я
	Ц і л е	Чисел ьність наसे лення, осіб
	Р е	Забезп еченіс ть с/Г

	ч о в е	угіддя ми, га/осо бу
	Р е ч о в е	Забезп еченіс ть наसे лення орним и земля ми, га/осо бу
	Р е ч о в е	Розор аність сільсь когосп одарсь ких земел ь, %
	Р е ч о в е	Лісис ість терито рії, %

Збережіть зміни в шарі *settlements.tab* та знову відкрийте його в середовищі MapInfo.

Перейдіть до елемента головного меню «Таблиця» → «Обновить колонку». У вікні «Обновить колонку» сформуєте вираз, в якому поновить колонку *_1_agricultural_land* вилучивши дані із таблиці

s
e
t
t
l
e

стовпця *Total_agricultural_land*.

Для стовпця *_2_buildings_land* вираз сформуйте як результат суми стовпців *Buildings_1_2*, *Buildings_3_more*, *Public_buildings*,
Стовпець *_3_nature_conserv* поновіть за даними стовпця

Для стовпця *_4_health_land* виконайте поновлення за даними стовпця *Health_land*.

Стовпець *_5_recreation_land* обчисліть *Recreational_land* +

Стовпець *_6_history_cult* обчисліть поновленням за даними стовпця *History_cult_land*.

Стовпець *_7_forest_land* обчисліть шляхом поновлення за даними стовпця *Total_forests*.

Стовпець *_8_water_land* обчисліть додавши дані стовпців *swamp* і *Total_waterland*.

Стовпець *_9_industry_land* розрахуйте як суму стовпців

Розрахуйте показник забезпеченості сільськогосподарськими угіддями на особу. Для цього розділіть значення стовпця *farmland* на чисельність населення сільської ради зазначену в стовпці *populations*, а одержані значення запишіть в стовпець

Застосуйте автоматичне округлення. Для цього перейдіть до елемента головного меню «Таблиця» → «Оновити колонку». Виберіть стовпець *TOTAL* таблиці *settlements* та застосуйте для нього вираз наступного вигляду та натисніть кнопку «ОК».

в якому:

Round – функція для округлення з заданою точністю;

TOTAL – стовпець, для якого здійснюється обчислення;

– точність округлення (в даному випадку до цілих).

Обчисліть значення показника забезпеченості орними землями на особу. Для цього складіть вираз, в якому значення стовпчику *Tillage* розділіть на чисельність населення зазначену в стовпці *populations*.

Розраховані значення запишіть в стовпчик *agro_pop_percent*.

Розрахуйте розораність сільськогосподарських земель у відсотках.

Для цього скористайтесь формулою 3.1, і складіть відповідний вираз.

$$= \text{загальна площа ріллі} / (\text{загальна площа}$$

В даному випадку, вираз повинен набути значення: лі результати повинні бути занесені до стовпця *tillage_percent*.

Обчисліть показник лісистості території у відсотках. Для цього для стовпчика *woodiness_percent* сформулюйте наступний вираз:

Збережіть дані таблиці *settlements.tab*.

SQL-запити

Відкрийте шар *settlements.tab* в робочому вікні MapInfo.

Здійсніть запуск діалогового вікна SQL-запитів активізувавши команду головного меню «Запрос» → «SQL-запрос».

В діалоговому вікні «SQL-запрос» ознайомтесь із синтаксисом представленим у таблиці 7.7.

Таблиця 7.7 – Синтаксис SQL-запитів

Синтаксис англійський варіант	Значення
Select	Список стовпців, що вибираються
From	Список таблиць (шарів), що беруть участь в запиті
Where	Умова запити
Group By	Групування за стовпцями (вказуються назви)
Order By	Впорядкування стовпців (за назвами)
Into	Назва тимчасової таблиці

За допомогою SQL запитів на основі таблиці *settlements.tab* сформулюйте синтаксис запитів:

- фільтрації даних за стовпцями і колонками;
- об'єднанні декількох таблиць в одну результуючу;
- сортуванні даних за числовим значенням або по алфавіту;
- узагальненні даних.

До звіту роботи додайте детальний опис синтаксису одержаних sql-запитів та пояснення принципу їх роботи.

Рекомендовані джерела інформації:

- 1) Канаш О.П. Сучасні проблеми землекористування: екологічна орнопридатність земель: Науковий вісник НАУ. / О.П. Канаш – 2005. – 157 с.
- 2) Керівництво користувача MapInfo Professional 9.0 / MapInfo Corporation Troy. New York, 2007. – 620 с.
- 3) Третяк А.М. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування / А.М. Третяк, Р.А. Третяк, М.І. Шквар. – Інститут землеустрою УААН, 2001. – 15 с.

Контрольні запитання та завдання

- 1) Яку роль виконують SQL-запити в обробці векторних даних ГІС?
- 2) Чим відрізняються конструкції простого та складного запитів?
- 3) Яким чином можна застосовувати SQL-запити для редагування значень атрибутів векторних об'єктів? Наведіть приклади.
- 4) У чому полягає зручність використання SQL-запитів в додатках MapBasic?
- 5) Чи можна застосовувати SQL-запити для зв'язування векторних шарів ГІС та їх атрибутивних таблиць?

ПРАКТИЧНА РОБОТА №8

Ознайомлення з функціональними можливостями муніципальної інформаційної системи ObjectLand

Мета роботи: сформувати навички практичної роботи з основними функціональними можливостями та інтерфейсом геоінформаційної системи ObjectLand.

Програме забезпечення: геоінформаційна система ObjectLand, програмний засіб ArcMap.

Хід роботи

1. Ознайомлення з інтерфейсом ГІС ObjectLand. Вивчення основних компонентів системи.

1.1. Здійсніть запуск ObjectLand. Відкрийте пункт головного меню «ГБД» та виберіть команду «Відкрити», завантажте файл City.gdb, що міститиметься в папці DEMO.

1.2. Використовуючи довідкову систему з'ясуйте та опишіть у звіті визначення основних компонентів програми та поясніть їх призначення, а саме: карти, теми, таблиці, вибірки, макети, користувачі, бібліотека стилів.

2. Інструментальні засоби та відображення даних

2.1. В правій частині вікна програми оберіть компонент ГБД «Теми» та розкрийте його деревовидну структуру. В ієрархії компонентів виділіть елемент «Західна частина міста». Використовуючи елемент головного меню програми «Правка» та команду «Відкрити» здійсніть відповідно її відкриття.

2.2. В новому вікні програми «Західна частина міста» ознайомтесь з командами головного меню «Фрагмент» – «Зсув», «Масштабування», «Поворот», «Центр», «Масштаб», «Ухил».

2.3. Оберіть елемент стандартної панелі інструментів «Властивості» У вкладці «Область» встановіть наступні параметри (Центр: X – 42500.0; Y – 42200.0. Розміри: X – 400.0; Y – 900.0. Кут нахилу – 90.0).

Зображення зміненої карти додайте до звіту роботи, та перейдіть до наступної вкладки, в котрій змініть «Крок поворота» до 45.0. У вкладці «Сітка», координати «Базової точки» залиште стандартними (X – 40000.0; Y – 40000.0), однак змініть параметри «Крок» (на 100.0 – по горизонталі; 100.0 – по вертикалі), колір сітки – червоний, і підтвердження напроти команди «Відобразити». В наступній вкладці «Підкладка» оберіть стиль – Біла_2. Перейдіть до вкладки «Трансформація» та перегляньте її види. Використовуючи розділ 20 «Трансформація координат» довідково-інформаційної

системи з'ясуйте та коротко опишіть призначення кожного із видів трансформації.

2.4. Перейдіть до панелі інструментів та оберіть інструменти: «Селекція по прямокутнику», «Селекція по колу», «Селекція по полілінії», «Селекція по полігону». Здійсніть довільне виділення будь-якої території кожним із елементів та опишіть, які параметри можна одержувати у кожному з випадків. Використовуючи конкретні приклади із сфери землеустрою, зазначте де можуть використовуватися функції цих елементів. Окремо оберіть інструмент «Селекція по полілінії» та здійсніть прокладання теодолітного ходу на 5 точок із додаванням вікна «Полілінія селекції» до звіту роботи.

2.5. Для інструменту «Лінійка» в аналогічному вікні, встановіть підтвердження напроти напису «Замикання». Виміряйте площу будь-якого чотирикутного полігонального об'єкту на карті. Зображення виділеного об'єкту та фрагмент вікна «Лінійка» додайте до звіту.

2.6. Виберіть інструмент «Селекція по колу». В зоні забудови встановіть точку, і виділіть довколишні об'єкти в радіусі 30 м. Зменшене зображення виділених об'єктів додайте до звіту. Перейдіть до елемента головного меню програми «Тема» – «Властивості», вкладки «Параметри» та зазначте «Ступінь потрапляння в область селекції» на рівні 100 %. Відшукайте місце, де попередньо встановлювалася точка, і знову опишіть коло з радіусом в 30 м та зробіть зображення по новому виділених об'єктів додавши його до звіту.

3. Відображення карт, робота з ними та їх експорт

3.1. Виберіть тему «Західна частина міста». В лівій частині вікна програми «Шари теми» виділіть шар *Логотип*, правою клавішою миші відкрийте елемент меню «Властивості» та у вкладці «Параметри» відмініть можливість його відображення. Відкрийте тему «Західна частина міста» ще раз та переконайтесь у його відсутності. Виділіть ще раз та видаліть шар *Логотип*.

3.2. Виділіть шар «Забудови» та команду «Експорт в tif формат». У новому вікні з аналогічною назвою, вкажіть шлях

експорту (особиста папка з лабораторними роботами) та назву файлу – *buildings*. На 4 кроці експорту – додайте можливість створення звіту, натиснувши підтвердження та вказавши шлях збереження (власна папка) і назву файлу *reports.exm*. Завершіть експорт. Відкрийте програмний засіб MapInfo. Оберіть команду головного меню «Таблиця» → «Імпорт», зазначте шлях до збереженого раніше файлу – *buildings.mif* та здійсніть його відкриття. Після відповідного перезбереження, перейдіть до команди головного меню «Файл» → «Відкрити» та відшукайте раніше створений файл *buildings.tab*.

3.3. Знайдіть раніше створений файл *reports.exm* та відкрийте його за допомогою текстового редактору Блокнот або Open Office Writer. Деталі сформованого звіту скопіюйте та додайте до звіту роботи.

3.4. Поверніться до програмного засобу Object Land. У вікні «Шари теми», теми «Західна частина міста» знову виділіть шар «Забудови». Повторіть зазначені в п.3.2. дії щодо експорту файлу. Новий шар назвіть *buildings_2*. На 2 кроці експорту відключіть поля: «Текст» та «Номера забудов». На 4 кроці експорту створіть ще один звіт – *reports_2*. Знову відкрийте програмний засіб MapInfo Professional та здійсніть відкриття файлу – *buildings_2.mif*, а потім і *buildings_2.tab*. У звіті вкажіть зміни, що відбулися. Також, відкрийте файл звіту – *reports_2* та скопіюйте відомості з нього до звіту з лабораторної роботи. Закрийте ГІС MapInfo та знову поверніться до ГІС ObjectLand.

3.5. У вікні «Шари теми», теми «Західна частина міста» оберіть шар «Землі» та здійсніть його експорт у формат *.shp.

На першому кроці експорту зазначте назву файлу – *land*, та шлях експорту (власна папка). На четвертому кроці додатково створіть звіт, вказавши його назву – *reports_3* та завершіть експорт. Відкрийте ГІС MapInfo та оберіть команду головного меню «Програми» → «Універсальний транслятор». У вікні «Універсальний транслятор» вихідним форматом (Джерело) зазначте формат ESRI Shape та оберіть раніше сформований файл – *land.shp*; результуючим форматом (Результат) зазначте MapInfo TAB та вкажіть шлях до власної папки. Відкрийте та перегляньте

відконвертований файл – land.tab у вікні MapInfo. Закрийте програмний засіб MapInfo.

Відкрийте програмний засіб ArcMap. На панелі інструментів відшукайте кнопку Add Data натисніть її та оберіть шлях до файлу (власна папка) з збереженими даними – land.shp. Покиньте середовище ArcMap. Відшукайте попередньо створений файл зі звітом – reports_3.exs та відкрийте його текстовим редактором Блокнот. Скопіюйте дані додавши їх до звіту з лабораторної роботи. Додатково зазначте, як мінімум по 5 програмних засобів, що взаємодіють з форматами імпорту/експорту файлів програмного засобу ObjectLand.

3.6. Використовуючи команду *«Правка»* → *«Додати»* додайте шар *«Огорожі»* до теми *«Західна частина міста»*.

3.7. Оберіть шар *«Вулиці»* в темі *«Західна частина міста»*, розгорніть його та оберіть елемент *«Текст»*. Правою клавішею миші, відкрийте контекстне меню та оберіть елемент *«Властивості»*. В них, застосуйте стиль (*«з загальної бібліотеки»*) – Times New Roman, чорної заливки. Знову відкрийте шар *«Вулиці»* в режимі перегляду та переконайтесь у змінах.

3.8. Виділіть шар *«Забудови»* та підшар *«Будівлі»*. Застосовуючи елемент контекстного меню *«Властивості»*, змініть стиль штриховки (*«з загальної бібліотеки»*) – *«Будівля КН»*. Відкрийте шар для перегляду та переконайтесь у змінах.

3.9. Відкрийте тему *«Центр Енска»*, оберіть шар *«Рослинність»* та застосуйте позначення фруктового дерева для листяного.

3.10. Відредагуйте шар *«Огорожі»* – *«Парканр»* обравши в налаштуваннях стиль – *«Огорожа зб. менше 1м (2000)»*.

4. Відображення табличних даних, їх сортування та обчислення.

4.1. В ієрархічній структурі компонентів ГБД перейдіть до елементу *«Таблиці»* та відкрийте таблицю *«Паспорта ділянок»*. Виділіть вказану таблицю та оберіть пункт контекстного меню *«Відкрити»*.

4.2. Виділіть поле «*Кадастровий номер*» та оберіть пункт «*Ширина*». Зробіть значення ширини поля меншим на 1 см.

4.3. Змініть місцями поля «*Код власника*» та «*Площа*». Для цього виділіть і перетягніть в будь-якому напрямку одне із них.

4.4. Виділіть поле «*Код власника*», відкрийте контекстне меню та приховайте його натиснувши «*Сховати*».

4.5. Змініть назву поля «*Площа*» на «*Площа ділянки*» скориставшись однойменною командою в контекстному меню. Закрийте дану таблицю.

4.6. Відкрийте нову таблицю «*Паспорт колодязів*». Застосуйте команду «*Сервіс*» → «*Пошук*». У вікні пошуку в «*елементарних критеріях*» оберіть назвою поля, пропонувану із випадючого списку – «*Дата огляду*». В полі «*Відношення*» встановіть значення менше, а «*Операнд1*» сформууйте датою – 01.01.1988 і в цьому ж вікні натисніть клавішу «*Додати*».

4.7. Перейдіть до вікна із одержаними результатами <Без імені> «*Паспорт колодязів*». У ньому оберіть команду «*Вибірка*» → «*Експорт*» → «*в текстовий формат*» → «*з розділом*» і назвіть файл з майбутнім звітом – *reports_tab1* вказавши шляхом збереження власну папку. Відкрийте файл *reports_tab1.csv* засобами Microsoft Excel та виділіть поле першого стовпця із даними «А». Перейдіть до елемента головного меню «*Дані*» → «*Текст по стовпцям*». У вікні «*Майстер текстів*» вкажіть формат даних – «*з розділом*» та перейдіть до наступного кроку, на котрому зазначте підтвердження того, що «*символи-розділителі*» – знак табуляції і кома. Відформатуйте та скопіюйте дану таблицю до звіту роботи.

4.8. В таблиці «*Паспорт колодязів*» здійсніть пошук даних про всі колодці з глибиною від 2 до 2,3 м. В полі «*Відношення*» зазначте критерій – () *в діапазоні*), а *Операнд1* – 2, *Операнд2* – 2,3 м відповідно. Завершіть створення пошукового запиту натисканням кнопки «*Додати*».

4.9. Проаналізуйте можливості експорту результатів звіту в інші формати. Зокрема, у вигляді матричної таблиці, скомпонуйте програмні продукти та формати табличних даних.

5. Зв'язок карт і таблиць. Інформація про об'єкти

5.1. Завантажте довідково-інформаційну систему програмного комплексу ObjectLand. Здійсніть в ній пошук за словом «Довідник», «Об'єднання таблиць». Детально ознайомтесь з цими поняттями, та коротко запишіть до звіту основні його відомості.

5.2. Відкрийте вікно перегляду таблиці «Паспорт будівель». Оберіть поле «Код вулиці» та виконайте команду «Поля» → «Довідник». В списку «Таблиця-довідник» діалогового вікна, що з'явиться «Установка довідника для поля...» оберіть таблицю «Довідник вулиць». Відповідно заповніть решту полів, обравши значення «Код» та «Назва» із випадальних списків. Фрагмент одержаного робочого вікна додайте до звіту, де і поясніть, які відбулися зміни.

5.3. Встановіть таблицю «Довідник матеріалів» в ролі довідки для поля «Код матеріала» таблиці «Паспорт будівель» виконавши зазначені дії. Відкрийте вікно перегляду таблиці «Паспорта будівель». Оберіть поле «Код матеріала», виконавши команду «Поле» → «Довідник», де і заповніть значення у вікні «Установка довідника для поля...».

5.4. Відкрийте вікно перегляду таблиці «Картотека паспортів ділянок» та виконайте команду «Вибірка» → «Властивості». В діалоговому вікні «Властивості вибірки» оберіть закладку «З'єднання». В основній панелі вікна «З'єднання у вибірці» оберіть єдину стрічку з назвою таблиці «Картотека паспортів ділянок» та викличте контекстне меню, виконавши команду «Об'єднати». У випадальному списку «Базове поле вибірки» вікна «З'єднання таблиць» оберіть поле «Власник»; у випадальному списку «Таблиця» оберіть таблицю «Картотека власників ділянок»; у випадальному списку «Поле» оберіть поле «Страховою поліс» та натисніть ОК.

5.5. Завантажте довідково-інформаційну систему програмного комплексу ObjectLand та самостійно ознайомтесь з поняттям «Геокодування». На конкретному прикладі покажіть застосування інструменту фільтр, проілюструйте та додайте до звіту отриманий результат.

Контрольні запитання:

- 1) У вигляді структурно-графічної схеми розробіть та відобразіть структуру шарів земельно-інформаційної системи довільного населеного пункту. Встановіть взаємозв'язки між ними, типи полів. Для кожного із полів вкажіть шляхи одержання інформації.
- 2) Перелічіть аналогові міські інформаційні системи. Створіть порівняльну таблицю та проаналізуйте їх за функціональними можливостями.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №9

Конвертація форматів даних в геоінформаційних системах

Мета роботи: сформувати навички конвертації найпоширеніших форматів файлів геоданих

Програмне забезпечення: wxGIS 0.4, геоінформаційна система

Хід роботи

1. Знайомство з програмним засобом wxGIS

1.1. Здійсніть запуск програмного продукту wxGIS. Для цього відшукайте елемент wxGISCatalog та двічі натисніть на нього.

1.2. Відвідайте зазначене гіперпосилання порталу GisLab та розпочніть ознайомлення з програмним продуктом:
html

1.3. Опишіть призначення основних компонентів wxGISCatalog та wxGISToolbox та з'ясуйте, які команди містить головне меню програми.

1.4. Вкажіть типи форматів файлів, які підтримує програмний продукт. Одночасно, зробіть зображення основного вікна wxGIS. Використовуючи будь-які графічні редактори зобразіть елементи, з яких воно складається та з'ясуйте їх призначення.

1.5. Опишіть команди головного меню програми та їх функціональне призначення.

1.6. В лівій частині вікна програми відшукайте шлях до раніше векторного файлу – *settlements.tab*.

1.7. Виділіть його та натиснувши праву кнопку мишки активізуйте контекстне меню «*Export*» та обравши формат KML file (*.kmz) здійсніть експорту файлу, отримавши відповідно – . Створений файл відкрийте за допомогою Google Earth, отримане зображення робочого вікна додайте до звіту.

1.8. Відкрийте ще раз в провіднику цей файл. Перейдіть до вкладки «*Preview*». Зображення робочого вікна програми з цією вкладкою додайте до звіту.

1.9. Оберіть файл *settlements.tab* і аналогічними діями здійсніть його експорт до формату MapInfo File (*.mid/*.mif).

2. Робота з dxf/dwg файлами в середовищі MapInfo

2.1. Перейдіть до команди головного меню «*Файл*» → «*Відкрити зовнішні дані...*». У вікні «*Вибір джерела даних*» із пропонуваного списку оберіть формат Autodesk AutoCAD DWG/DXF. Напроти напису «*Набір даних*» натисніть відповідну клавішу та вкажіть шлях до розміщення файлів вказаного формату.

2.2. Додатково, у цьому ж вікні за наявності відомостей щодо системи координат в якій було створено файл його можна обрати із переліку натиснувши кнопку «*Система координат*».

За замовчуванням системою координат буде «*Довгота/Широта*»

2.3. У вікні «*Вибір джерела*» натисніть клавішу «*Налаштування*». Після появи вікна «*Параметри читання файла AutoCAD*» ознайомтесь та дослідіть налаштування імпорту *.dxf, файлів.

2.4. У вікні «Вибір шарів» з'явиться розширення вихідного файлу на тематичні шари у вигляді посилань, оформлених в форматі MapInfo *.tab. Зверніть увагу, що в даному вікні напроти напису «Каталог: » зазначається шлях збереження імпортованих в MapInfo файлів.

2.5. Виділіть будь-який із шарів таким чином, щоб кнопки «Застосувати до обраних шарів» (рис. 9.1) розташовані нижче активізувалися.

Дані кнопки дозволяють редагувати стилі точкових, лінійних, площинних об'єктів та доступних в шарі підписів.



Рис. 9.1. Клавiши редагування стилів тематичних шарів імпортованого файлу

2.6. Змініть налаштування стилів за замовчуванням на будь-які довільні інші.

2.7. Активізувавши меню «Управління шарами» зверніть увагу, що імпортований файл доступний тільки для перегляду, тоді як можливості щодо його редагування – недоступні.

Для того, щоб зробити шар доступним для редагування – виділіть в наявному всі об'єкти будь-яким із інструментів виділення та скопіюйте до програмного буферу.

У вікні «Управління шарами» активізуйте косметичний шар. Попередньо скопійовані об'єкти вставте до тимчасового косметичного шару. Збережіть новий шар через елемент головного меню «Карта» → «Зберегти косметику» та присвойте йому нову назву, відмінну від тієї, що була в імпортованого шару.

2.8. Відкрийте новостворений шар, і у вікні «Управління шарами» перевірте чи доступний він для подальшого редагування.

3. Конвертація форматів файлів в середовищі MapInfo з використанням утиліти «Универсальный транслятор»

3.1. Активізуйте елемент головного меню «Програми» → *Універсальний транслятор*

3.2. У вікні «Універсальний транслятор» вихідним форматом вкажіть MapInfo TAB та вкажіть шлях до файлу *settlements.tab*. Результуючим форматом зазначте ESRI Shape та вкажіть шлях збереження експортованого файлу.

Зверніть увагу, якщо в списку «Формати» обирати файли формату AutoCAD, ArcInfo, шейпфайли, Microstation Design або Format – з’явиться кнопка «Проекції». Натиснувши дану кнопку можна вивести діалогове вікно «Вибір проекції» та обрати потрібну проекцію вихідного файлу зі списку.

3.3. Здійсніть запуск програмного засобу ArcMap (ArcGIS).

3.4. На панелі інструментів відшукайте кнопку «Add Data» та вкажіть шлях до попередньо збереженого файлу *settlements.shp*.

3.5. За аналогією здійсніть зворотній експорт файлу *shp* в файл *settlements2.tab*.

3.6. Користуючись довідково-інформаційною системою програмно засобу MapInfo, що розміщена в елементі головного меню «Довідка» → «Довідник MapInfo Professional» введіть пошуковий запит «універсальний транслятор» та самостійно ознайомтесь із особливостями експорту файлів формату *.tab в формати *.DGN 8.0 (для програмного засобу Microstation), *.dwg, *.dxf (для програмного засобу AutoCAD).

Контрольні запитання:

- 1) Вкажіть найпоширеніші формати векторних даних та ГІС-засоби, які з ними можуть працювати.
- 2) Зазначте всі формати файлів, в які можна експортувати дані із файлів *.mid/*.mif та *.tab формату MapInfo в середовищі утиліти «Універсальний транслятор».
- 3) Ознайомтесь із призначенням та особливостями програмного засобу TabReader від ArcGIS.
- 4) Відкрийте геоінформаційну систему QGIS та відшукайте у вкладці вектор утиліту Dxf2Shp Converter. З’ясуйте та опишіть особливості експорту формату *.dxf в *.shp.

5) Використовуючи довідкову літературу та можливості глобальної мережі Інтернет проаналізуйте функціональні можливості програмних засобів GeoConverter 1.2 та GeoViewer

ПРАКТИЧНА РОБОТА №10

Векторизація елементів рельєфу в середовищі MapInfo

Мета роботи: сформувати навички підготовки векторних даних перед побудовою цифрових моделей рельєфу

Програмне забезпечення: програма SAS.Planet v.120808, геоінформаційна система MapInfo Professional 9.5.1.

Хід роботи

1. Створення структури шарів

1.1. Завантажте в середовище MapInfo зареєстровану топографічну карту (Практична робота №1) у відповідності до власного варіанту. У випадку відсутності розпочніть завантаження згідно поданої інструкції.

1.2. Активізуйте косметичний шар і створіть два векторних шари – *relief.tab* та *relief_add*. Перший (*relief.tab*) буде застосовуватися для векторизації горизонталей і об'єктів топографічної карти, що містять значення абсолютних висот (табл. 10.1). Другий *relief_add* використовуватиметься для занесення відомостей про додаткові форми рельєфу висотні значення яких умовні відносно наявної ситуації або взагалі відсутні (табл. 10.2).

Таблиця 10.1 – Структура інформації в основному шарі рельєфу – relief

Шар	Назва поля	Тип полів	Примітки
Relief входять точкові і лінійні об'єкти	Height	Речове	Вписується висота точки
	Name	Символьне	Вписується назва об'єкту
	Torocode	Ціле	-

ковому шарі рельєфу – relief_add

Шар	Н а з в а п о л я	Т и п о л ів	Примітки
add входять точкові, лінійні і полігональні об'єкти	Н е і g h t С о d е Т у р е N а m	Р е ч о в е Ц і л е С и м в о л ь	Відносна висота Код об'єкту: <i>табл. 9.5)</i> 51 - яр 52 - промоїна 53 - яма 54 - курган 55 - обрив 56 - скелі 57 - каміння 58 - кар'єр 59 - інше (відвали, терикони, сухі русла і т.д.) Тип об'єкту Власна назва Топокод Код ознаки

	е Т о р о с д е С о д е — р г	н е С и м в о л ь н е Ц і л е С и м в о л ь н е	
--	-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

2. Векторизація точкових об'єктів

2.1. Перед початком здійснення векторизації будь-яких об'єктів, детально ознайомтеся з основними вимогами.

✓ Не розривати горизонталі, котрі пересікають лінійні канали і річки, а також їх дренажні канали, шириною до 25 м.

✓ Обов'язково вводити в таблицю «Relief», значення урізів води у вигляді точкових висот із зазначенням абсолютної висоти.

✓ Не розривати горизонталі, котрі пересікають об'єкти додаткового рельєфу з відносною висотою в межах 0-2 м. Горизонталі, котрі проходять через додаткові форми рельєфу повинні замикатися.

✓ Обов'язково вводити в таблицю «Relief» верхній уріз води на дамбах і водосховищах у вигляді точкового об'єкта із зазначенням абсолютної висоти.




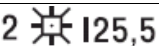




✓ Необхідно замикати горизонталі при векторизації дрібних скель з відносною висотою в межах 0-5 м.


✓ Горизонталі, що проходять через об'єкти «Інженерні споруди» повинні оброблюватися аналогічно до пункту 3.

✓ Не допускається пересічення горизонталей з береговою лінією водних об'єктів.

2.2. Точкові об'єкти, що векторизуються наводяться в таблиці 10.3.

Таблиця 10.3 – Точкові об'єкти шару relief

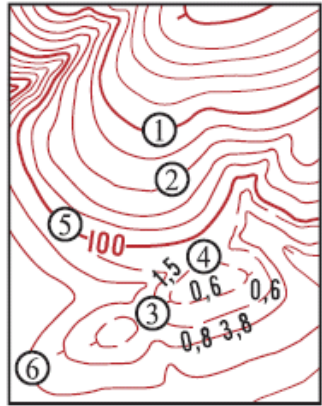
Умовний знак	Значення
	Пункт ДГМ: <i>91,6 - висота пункту над рівнем моря.</i>
	Пункт ДГМ знаходиться на кургані: <i>2 – висота кургану в метрах; 98,7 – висота пункту над рівнем моря.</i>
	Точка зйомочної мережі закріплена на місцевості центром: <i>51,1 – висота точки.</i>
	Точка зйомочної мережі на кургані: <i>висота кургану в метрах; 125,5 - висота точки.</i>
	Нівелірні марки і репери: <i>71,9 - висота точки.</i>
	Відмітки урізів води: <i>114,3 – висота.</i>
	Головні колодці в степових і пустельних районах: <i>51,1 - висота над рівнем моря; 25 - глибина колодця; 20л/час - швидкість з якою наповнюється колодязь.</i>
	Відмітки командних висот:

Умовний знак	Значення
	247,1 – висота.
•161,5	Відмітки абсолютних висот: 161,5 – висота.
 15,2	Відмітки висот поблизу орієнтирів (перехрестя): 15,2 – висота.
■90,8	Відмітки висот поблизу орієнтирів (будівля) 90,8 – висота.
♣140,6	Відмітки висот поблизу орієнтирів (одиноке дерево) 140,6 – висота точки.

3. Векторизація лінійних об'єктів

3.1. Векторизацію лінійних об'єктів слід проводити за допомогою інструменту «Полілінія» (таблиця 10.4).


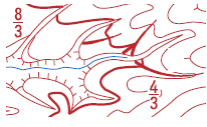


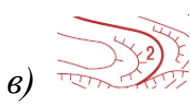

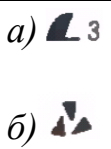
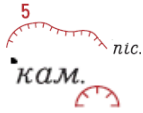
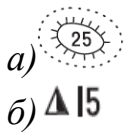
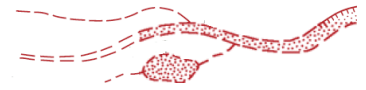
Таблиця 10.4 – Лінійні об'єкти основного шару relief

Умовний знак	Значення
	Горизонталі: 1) основні потовщені; 2) основні; 3) додаткові; 4) допоміжні на довільній висоті; підписи горизонталей в метрах; показчики напрямку схилів (бергштрихи);

3.2. Вершини висотних об'єктів, котрі зображуються у вигляді полігонів на традиційній топографічній карті, слід векторизувати інструментом «Полілінія» в увімкненому режимі «Показ вузлів» і перетворювати ці полігони в полілінії. В таблиці 10.5 наводяться всі об'єкти, за винятком кодів 56,57, та 59 (терикони) що мають бути зображені у вигляді поліліній.

Таблиця 10.5 – Основні об'єкти додаткового шару relief_add

Умовний знак	Значення	Код об'єкту

Умовний знак	Значення	Код об'єкту
	Яр: 125 – ширина, 7 – глибина.	
	Промоїна: 8 та 4 ширина між бровками; 3 – глибина	
	Яма: 5 – глибина.	
	Курган: 5 – висота.	
	Обрив: а) 3 – висота обриву; б) 3 – висота обриву; в) 2 – висота обриву.	
	Скелі: 10 – висота останців.	
	Гряди каміння: а) – окремо лежачі каміння, де 3 - значення висоти; б) – скупчення каміння.	
	Кар'єр: 5 – глибина.	
	Відвали Терикони а) 25 – значення висоти; б) 15 – значення висоти.	
	Сухі русла річок	

4. Векторизація полігональних шарів

4.1. Інструмент «Полігон» варто застосовувати для зображення ям, курганів, териконів. У випадку, якщо зазначені об'єкти не виражаються в масштабі карти, їх слід зобразити за допомогою кнопки «Еліпс».

4.2. Після векторизації полігональних об'єктів їх перетворюють в лінійні.

5. Редагування готових шарів

5.1. Відкрийте шар з основними формами рельєфу – *relief* та виділіть всі лінійні і точкові об'єкти. За допомогою панелі інструментів змініть кольори виділених на коричневий

5.2. Відшукайте в таблиці шару *relief* значення висот потовщених горизонталей і змініть товщину цих ліній збільшивши її із стандартного значення 0,2 пунктів до 0,5 пунктів

5.3. Об'єкти додаткового шару рельєфу *relief_add* слід показати чорним кольором.

Рекомендовані джерела інформації:

1) Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних картах масштабів 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000: нормативно-правовий акт в сфері геодезії та картографії // Головне управління геодезії, картографії та кадастру при КМУ від 1998р. [Електронний ресурс] / Доступ до ресурсу: <http://www.geoguide.com.ua/basisdoc/basisdoc.php>

Контрольні запитання та завдання

1) Поясніть чим зумовлена наявна структуризація даних в таблицях *relief* та *relief_add*?

2) Вкажіть технологічні особливості побудови елементів рельєфу в програмних засобах ArcGIS, Digitals, Панорама, Surfer та інших.

Створення та аналіз ЦМР з використанням модулю Mapper

Мета роботи: сформувати навички побудови та аналізу цифрових моделей рельєфу

Програмне забезпечення: геоінформаційна система MapInfo Professional 9.5.1, модуль Vertical Mapper 3.0.

Хід роботи

1. Ознайомлення з особливостями програмного інтерфейсу утиліти Vertical Mapper

1.1. Здійсніть запуск програмного засобу MapInfo.

1.2. В правій верхній частині головного меню відшукайте вкладку Vertical Mapper та елементи панелі інструментів VM (рис.

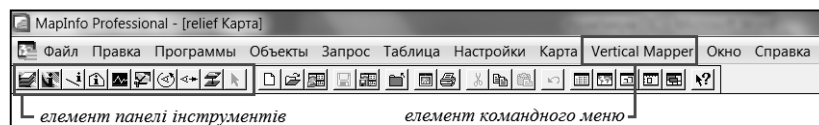


Рис. 11.1. Елементи програмного модулю Vertical Mapper в робочому вікні MapInfo Professional 9.5.1

1.3. Відшукайте в елементі командного меню Vertical Mapper підпункт, що безпосередньо пов'язаний з довідковою системою Help for Vertical Mapper та відкрийте його.

1.4. Коротко опишіть вміст та призначення кожного підрозділу довідкової системи. У вигляді таблиці здійсніть опис складових панелі інструментів.

2. Побудова та візуалізація тримірної моделі

2.1. Завантажте створений в попередній лабораторній роботі №11 шар рельєфу – *relief.tab*.

2.2. Використовуючи елемент головного меню «Vertical Mapper» → «Create Grid» → «Poly to Point» перетворіть лінійні об'єкти шару *tab* в точкові.

Для цього у вікні «*Poly-to-Point*» активізуйте елемент «*Polylines*». У випадку наявності полігональних об'єктів, слід активізувати елемент «*Regions*».

В зв'язку, з присутністю в структурі шару *relief.tab* точкових об'єктів додатково активізуйте елемент «*Include existing points*» (включати існуючі точки) та оберіть шлях збереження нового файлу. За замовчуванням, йому буде присвоєно назву *relief_ptp.tab*.

По завершенні виконання вказаної операції у вікні з інформацією з'являться відомості щодо результатів перетворень. Додайте їх до звіту з виконання лабораторної роботи.

2.3. Скористайтесь командним меню «*Create Grid*» та оберіть метод побудови. Попередньо, розгляньте в таблиці 11.1 особливості застосування кожного із методів.

Таблиця 11.1 – Методи інтерполяції в програмному модулі Vertical Mapper

Назва (англ.)	Переклад (укр.)	Суть методу
Triangulation with smoothing (TIN)	Тріангуляція із згладжуванням	<p>Дана методика застосовує мережу приблизно рівносторонніх трикутників, які з'єднують точки в набори даних з метою оцінки значень на кожному вузлі сітки.</p> <p>У випадках, коли набір даних налічує більше 1000 точок, швидка оцінка може бути зроблена з використанням методів мінімальної кривизни і тріангуляції з лінійною інтерполяцією.</p>
Inverse distance (IDW)	Обернено зважених відстаней	<p>Розраховує значення комірок шляхом усереднення значень в опорних точках, що знаходяться в околицях кожної комірки. Чим ближче знаходиться точка до центру комірки, значення якої обчислюється, тим більшого впливу, або ваги вона завдає в процесі усереднення.</p> <p>Метод IDW підходить, коли значення сильно варіюють і є непрактичним врахування кожної</p>

Назва (англ.)	Переклад (укр.)	Суть методу
		точки даних.
Natural Neighbour	Природного сусідства	Метод полягає в зваженому усередненні значень. При інтерполяції за методом природного сусідства будується Тріангуляція Делоне по вхідних точках, вибираються найближчі вузли, які формують випуклу оболонку навколо інтерпольованої точки, згодом цим значенням присвоюється вага, пропорційна площі.
Rectangular (Bilinear)	Прямокутної інтерполяції	Метод прямокутної інтерполяції оцінює мережу, створюючи кругові радіуси навколо кожного із вузлів сітки. Ці радіуси потім поділяються на чотири рівні квадранти, з яких найбільш близькі дані вказують на кожен вибраний. Саме з цих чотирьох точок в подальшому розраховується нове значення вузла сітки.
Kriging	Кригінгу	Базується на статистичних моделях, які враховують просторову автокореляцію (статистичні взаємозв'язки між опорними точками). При наборі точок, менше 250 рекомендують застосовувати метод кригінгу із лінійною варіограмною моделлю.
Custom Point Estimation	Користувацька точка оцінки	Значення комірок мережі розраховуються із точок даних в межах вказаного радіусу пошуку, із використанням обраних користувачем арифметичних дій. Математичні операції включають суму, мінімальне, максимальне, середнє значення, кількість та медіану.

2.4. Методом побудови оберіть тріангуляцію зі згладжуванням та перейдіть до наступного кроку натиснувши кнопку «Next».

2.5. У вікні «*Select Table and Column*» зазначається таблиця, з котрої буде здійснюватися побудова grid-моделі, в даному випадку – *tab* та стовпчик таблиці, в якому містяться дані висотних значень, тобто – *Height*.

Обов'язково слід обрати із розгорнутого списку, що знаходиться нижче одиниці вимірювання («*Unit type*») – метри.

У випадку, якщо файл таблиці з даними висотних значень точок є неперевіраним і може містити нульові записи, що в подальшому спотворять побудовану цифрову модель, то в модулі Vertical Mapper тих значень – «*Ignore records containing zero*».

Після вибору всіх налаштувань, натисніть кнопку «*Next*» та перейдіть до наступного кроку побудови.

2.6. У вікні «*TIN interpolation: Create TRI*» вказуються налаштування максимальної довжини трикутника («*Maximum length*»), значення допуску співпадіння відстані точки («*Coincident distance*») та спосіб агрегації співпадаючих точок («*Coincident point*»).

Зазначені налаштування будуть розраховані автоматично. Однак у разі наявності власних розрахунків, їх можна ввести і врахувати в процесі побудови.

Одночасно, в цьому вікні є можливість створити файл тривимірного зображення формату *.tri («*Save .tri file*»).

2.7. В наступному вікні «*TIN Interpolation*» варто натиснути «5th» та вказати значення розміру клітинки («*Cell size*») рівним – 75. Від розміру клітини безпосередньо залежить розмір зображення «*Dimensions*») та файлу («*File size*»).

Метод згладжування 5-th order solution використовує комплексні обчислення для кожного із вузлів сітки. Розрахунок полягає на обчисленні похідних схилу. В результаті одержується більш згладжена поверхня.

Лінійне згладжування дозволяє обчислювати значення сітки безпосередньо з поверхні TIN, тому обчислення похідних схилу не застосовується. Через це, в результаті одержується сітка поверхні, яка точно відтворює зовнішній вигляд TIN.

Додатково можна вказувати вагу («*Weight factor*») та експонент («*Exponent*»). За замовчуванням значення ваги дорівнює – 2.0000, а експонент – 1.0000.

Обов'язково, у цьому ж вікні активізуйте пункт «*Create .mif from TIN*» та створіть файл з TIN-моделлю.

2.8. Імпортуйте створений файл *Height.mif* в програмний засіб MapInfo шляхом виконання команд «*Таблиця*» → «*Імпорт*» та зазначенням місцезрештування файлу. Під час імпорту буде запропоновано перезбереження обмінного формату *.mif в звичний для MapInfo *.tab. З метою уникнення конфліктів назв, слід змінити назву, приміром на *TINmodel*.

2.9. Здійсніть відкриття файлу *TINmodel.tab* традиційним шляхом. Зображення одержаної TIN моделі (рис. 11.1) у повний розмір робочого вікна слід додати до звіту з лабораторної роботи.

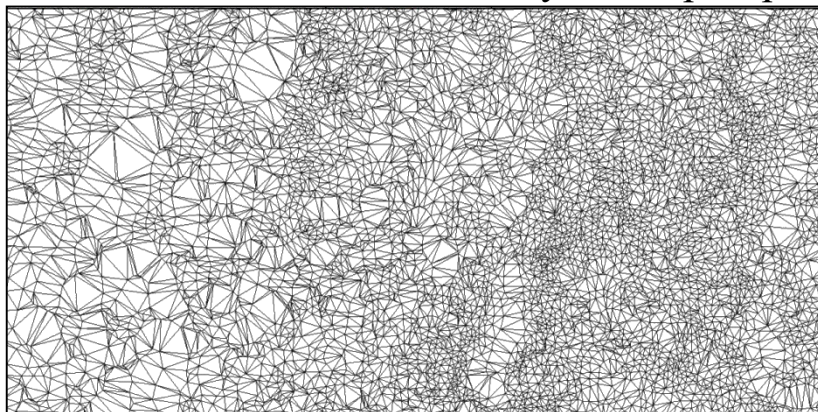


Рис. 11.1. Фрагмент зображення TIN моделі

3. Аналіз GRID. Побудова та оформлення поздовжніх і поперечних профілів.

3.1. Відкрийте файл *Height.tab* в робочому вікні програмного засобу MapInfo. Одночасно здійсніть відкриття файлу зареєстрованого растрового зображення топографічної карти згідно обраного варіанту.

3.2. Активізуйте контекстне меню та відкрийте вікно «*Управление слоями*». Шар топографічної карти перемістіть в самий низ, встановивши над ним файл *Height.tab*. Прозорість останнього встановіть на рівні 50%. Для цього у вікні «*Управление слоями*» натисніть кнопку «*Оформление*», активізуйте пункт «*Единообразно*» і змініть рівень прозорості.

3.3. Активізуйте косметичний шар, і використовуючи елемент панелі інструментів «Точка» встановіть будь-які дві точки між абсолютними висотами топографічної карти. Натиснувши літеру S» на англійській розкладці клавіатури додатково активізуйте режим вузлів.

3.4. На панелі інструментів Vertical Mapper відшукайте та натисніть кнопку «Cross Section». Підведіть курсор миші до будь-якої із двох точок і почніть проводити пунктирну лінію до іншої (рис 11.2). По завершенню проведення лінії повинно з'явитися окреме вікно «Cross Section» із побудованим профілем.

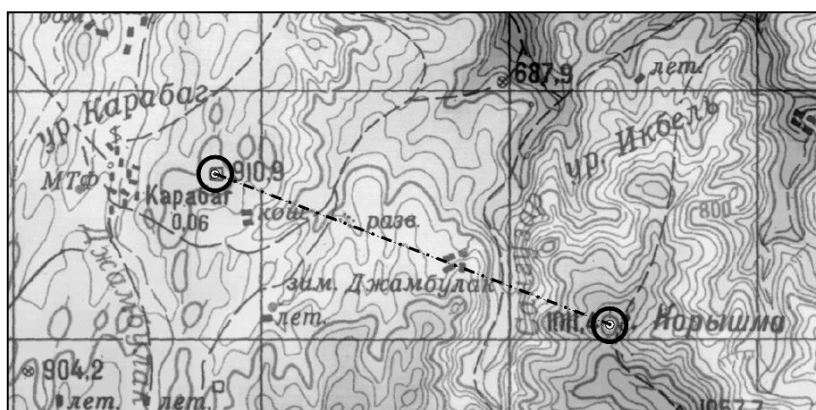


Рис. 11.2. Вибір точок на grid-поверхні для побудови профілю

3.5. У робочому вікні «Cross section» правою клавішею мишки активізуйте контекстне меню і оберіть «Customize Graph...», в першій вкладці «General» здійсніть підпис профілю записавши у рядки «Main – Profil», і у рядок «Sub Title» – назви точок, котрі утворюють профіль, наприклад – p.1 – p.2. і перейдіть до наступної вкладки.

3.6. У вкладці «Y-axes» змініть одиниці вимірювання «Z-units» на – Meters. Зверніть увагу на зміну профілю з ввімкненням/вимкненням функції «Auto scale Y-axes». У звіті з лабораторної роботи поясніть, що відбулося при різних режимах.

3.7. У вкладці «Data Sets» змініть тип профілю на – Point; налаштування стилю лінії на – Thin Solid; стиль точок на профілі на – Solid Down Triangle; колір профілю – червоний. становіть стиль – Monochrome+Symbols.

3.9. Здійсніть експорт профілю активізувавши у цьому ж вікні контекстне меню і обравши його пункт «Export» → «Bitmap & Tab». Одержаний профіль додайте до звіту (рис. 11.3).

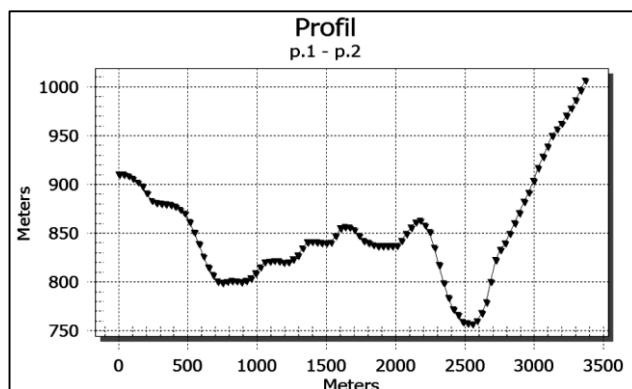


Рис. 11.3. Зразок вигляду одержаного профілю траси

4. Аналіз GRID. Визначення взаємної видимості двох точок.

4.1. На панелі інструментів Vertical Mapper відшукайте та натисніть кнопку «*Point-to-point Visibility*».

4.2. Підведіть курсор миші до будь-якої із точок, натисніть на неї і утримуючи праву кнопку миші підведіть лінію до іншої точки і дочекайтеся появи діалогового вікна «*Point-to-point Visibility*».

4.3. В робочому вікні «*Point-to-point Visibility*» задайте в полі *surface*» значення висоти спостереження з початкової точки») – 2 м, і натисніть кнопку «*Solve*».

4.4. Здійсніть редагування оформлення одержаного профілю аналогічно викликавши контекстне меню та обравши пункт *Y-axes*», в полі «*Title*» зазначте одиниці вимірювання – *meters*.

4.5. В наступній вкладці «*Data Sets*» обом наборам даних – та *Relative Viewable Elevation* задайте налаштування типу лінії – *Spline* та стиль – *Thick Solid*. В останній вкладці «*Colours*» змініть налаштування кольору фону («*Graph Background*») на білий.

Рисунок профілю взаємної видимості експортуйте до формату *.bmp та додайте до звіту з лабораторної роботи (рис. 11.4).

4.7. У вікні «*Point-to-point Visibility*» натисніть кнопку «*3D viewer*» і перегляньте видимість з точки на перешкоду в об'ємному зображенні.

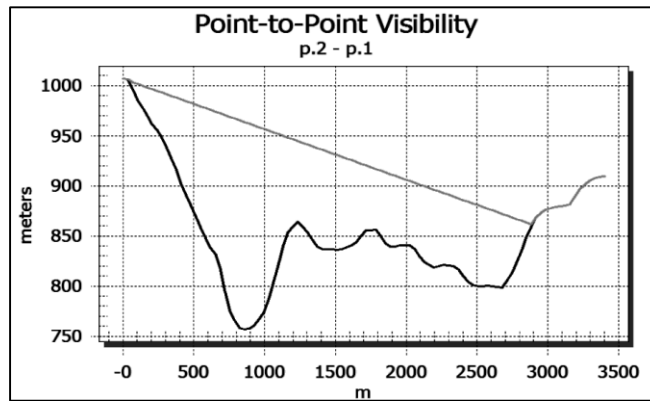


Рис. 11.4. Зразок вигляду профілю взаємної видимості точок

5. *Аналіз GRID. Визначення зон видимості з однієї точки.*

5.1. Відкрийте зареєстроване растрове зображення топографічної карти та grid-поверхню *Height*. Застосуйте налаштування прозорості останньої на рівні 50 %.

5.2. Викличте діалогове вікно «Управління шарами» та активізуйте косметичний шар. На будь-якій відомій абсолютній висоті топографічної карти за допомогою інструменту «Точка» встановіть точковий об'єкт. Останній збережіть у вигляді окремого векторного шару – *Points_1.tab*.

5.3. Увімкніть режим вузлів. На панелі інструментів Vertical Mapper відшукайте та натисніть кнопку «*Show/Hide Grid Manager*». В діалоговому вікні «*Grid Manager*» натисніть кнопку «*Analysis*», і з пропонуваного списку видів аналізу оберіть «*Viewshed Analysis*».

5.4. Підведіть курсор мишки максимально точно до точкового об'єкту і натисніть на нього. У вікні «*Viewshed*» зазначте метод, за котрим буде проводитися аналіз зони видимості, приміром «*Simple*» (обраний метод дозволяє поділити території на два види – видимі *visible*) та невидимі (*invisible*).

За потреби додайте до точки спостереження, ще значення висоти об'єкта (приміром, якщо в точці розташована якась вежа, висота якої вказана поряд), з котрого вона здійснюється в рядку «*Viewpoint*» і натисніть кнопку «*OK*».

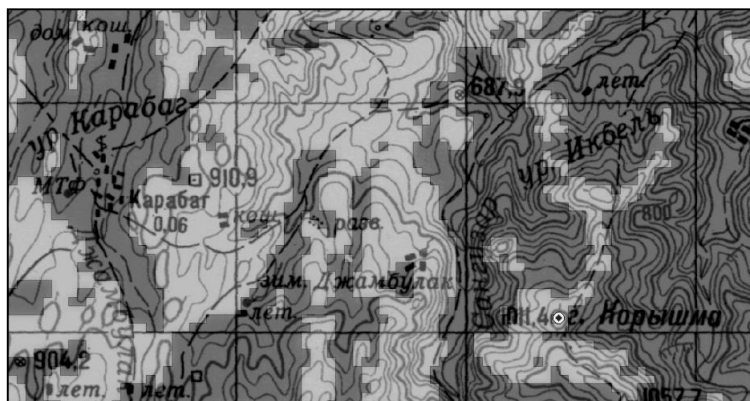


Рис. 11.5. Аналіз зон видимості з однієї точки

В робочому вікні «*Grid Manager*» оберіть щойно створену поверхню – *Height Viewshed.grc* і натисніть клавішу «*Contour*». Таким чином, відбудеться перетворення файлу поверхні у векторний *.tab файл. Вийдіть з програми MapInfo.

5.5. Здійсніть запуск програми MapInfo. В робочому вікні відкрийте зареєстроване растрове зображення топографічної карти, файли *Height Viewshed Contour.tab* та *Points 1.tab*. До файлу застосуйте візуальний ефект напівпрозорості. Для цього, виділіть його у вікні «*Управління шарами*» та натисніть клавішу «*Оформлення*», відшукайте поле «*Візуальний ефект*» та встановіть значення – 50 %.

На панелі інструментів Vertical Mapper активізуйте «*Grid Manager*». Натиснувши кнопку «*Open Grid*» та вказавши шлях здійсніть завантаження файлу поверхні *Height Viewshed.grc*.

5.7. У вікні «*Grid Manager*» натисніть клавішу «*Colour*» → «*Legend*» та перейдіть до формування легенди. В зв'язку з відсутністю кирилических символів в середовищі Vertical Mapper здійсніть збереження легенди у вигляді окремого файлу *.tab формату. Під час подальшого редагування легенди в середовищі MapInfo клас елементів «*View Point*» слід перейменувати в «*Точка спостереження*»; «*Invisible*» в «*Відсутня видимість*»; «*Visible*» – «*Наявна видимість*».

5.8. Одержане зображення у вигляді фрагменту робочого вікна з відповідно скомпонованою легендою додайте до звіту роботи.

5.9. В робочому вікні MapInfo зробіть доступним для редагування шар *Height Viewshed Contour*. Здійсніть до нього SQL

запит за стовпцем «Class» та виберіть усі елементи класу «Visible». Результат вибірки згрупуйте. Аналогічні дії проведіть з класом елементів «Invisible», визначте та вкажіть у звіті значення їх загальних площ.

Рекомендовані джерела інформації:

- 1) Висотні дані SRTM [Електронний ресурс] // Офіційний веб-
- 2) Vertical Mapper Tutorial 3.5. / Pitney Bowes Software Inc., New York, 2008. – 121 с.

Контрольні запитання та завдання

- 1) Поясніть у чому полягає різниця між TIN та GRID ?
- 2) У вигляді таблиці здійсніть порівняльний аналіз програмних засобів для створення ЦМР.
- 3) Проаналізуйте відмінності процесу побудови ЦМР у будь-якій іншій ГІС.
- 4) Наведіть приклади застосування одержаних профілів та моделей під час вирішення конкретних задач геодезичного та землевпорядного змісту.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №12 ***Геоморфологічне картографування***

Мета роботи: сформувати навички картографування експозиції та крутизни схилів

Програмне забезпечення: геоінформаційна система MapInfo Professional 9.5.1, модуль Vertical Mapper 3.0.

Хід роботи

1. Створення карти крутизни схилів

1.1. Здійсніть запуск програмного засобу MapInfo. Завантажте до о файл з поверхнею – *Height.tab*.

1.2. На панелі інструментів Vertical Mapper натисніть кнопку *Manager*» та активізуйте вікно «*Grid Manager*».

1.3. В діалоговому вікні «*Grid Manager*» натисніть кнопку «*Analysis*». Із запропонованого переліку видів аналізу виберіть «*Create*».

1.4. Зверніть увагу, що у вікні «*Create Slope&Aspect*» одразу можна розраховувати крутизну та експозицію схилів. Саме через це, пункт «*Create Aspect Grid*» (експозиція) необхідно відключити.

1.5. У цьому ж вікні, в області «*Slope Parameters*» додатково активізуйте пункт «*Calculate as % grade*» та натисніть кнопку «ОК». В результаті буде одержано файл поверхні *Height Slope.grd*, який доступний для перегляду і подальших дій у вікні «*Grid*».

1.6. У вікні «*Grid Manager*» виділіть файл поверхні *grd* та натисніть на кнопку «*Contour*». У вікні «*Contour: Height.grd*», оверхнею вкажіть – *Height Slope.grd*.

1.7. Натисніть кнопку «*Intervals*» та оберіть метод «*Number*». Загальна чисельність діапазонів повинна бути – 6 (5 – із таблиці, останній – всі значення, які перевищують максимальне у таблиці). Користуючись даними таблиці 12.1 розпочніть вказувати діапазони.

1.8. Додатково, у цьому ж вікні активізуйте пункт «*Create legend*» та натисніть кнопку «ОК».

Таблиця 12.1 – Матрична модель використання угідь залежно від крутизни схилів, за А.М. Третьяком

3	Тип угідь
---	-----------

Н а ч е н н я к р у т и з н и с х и л у , (г р а д у с і в	Рілля	Баг. насад.	Сіножаті	Пасовища	Л	Н е о б х і д н і п р о т и е р о з і н і з а х о д и
С о					-	Н т е н с и в

					Н і з е р н о - п р о с а П н і с і в о з М і н и з М а к с и М а л ь н и М н а с
--	--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					И ч е н н я м п р о с а п н и м и к у л ь т у р а м и
4 о					е р н о - т р а в , я н і

					Г р у п т о з а х и с н і с і в о з м і н и (б е з п р о с а п н и х к у л ь т у
--	--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					р
7 8	-				р и в а л е з а л у ж е н н я б а г а т о р і ч н и м і т р а в а м и (м о

					Ж Л И В а к о н с е р в а ц і я 1 5 - 2 0 р о к і в
1 С о	-				е р а с у в а н н я с х и

					Л і В
1 4 о	-	-	-		е М О Ж Л И В і С Т Ь В И К О Р И С Т А Н Н Я В С і Л Ь С Ь К О Г О С П О

					Д а р с ь к о м у в и р о б н и ц т в і б е з і н ж е н е р н и х з а х о д і в
--	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.9. Одержане зображення картосхеми крутизни схилів додайте до звіту з лабораторної роботи.

1.10. Відкрийте шар Height_Slope_contour.tab, і використовуючи SQL-запити здійсніть вибірки і групування однотипних об'єктів з метою подальшого встановлення їх площі.

2. Створення карти експозиції схилів

2.1. На панелі інструментів Vertical Mapper здійсніть запуск діалогового вінка «Grid Manager».

оверхонь, виділіть – Height.grd.

2.3. Натисніть кнопку «Analysis» → «Create Slope&Aspect».

2.4. В діалоговому вікні «Slope and Aspect» відключіть пункт – grid, оскільки карта крутизни схилів була вже створена у попередньому пункті. Додатково, активізуйте пункт «Calculate north». Вказавши даний параметр розрахунок експозиції буде здійснюватися з нуля градусів північного істинного азимута і за часовою стрілкою в порядку зростання (рис. 12.1). В іншому випадку «Calculate aspect relative to Y-axis», значення експозиції здійснюється відносно Y-осі, яку встановлюється у верхній частині карти. Натисніть кнопку «OK» та одержіть поверхню експозиції схилів – Height_Aspect.grd.

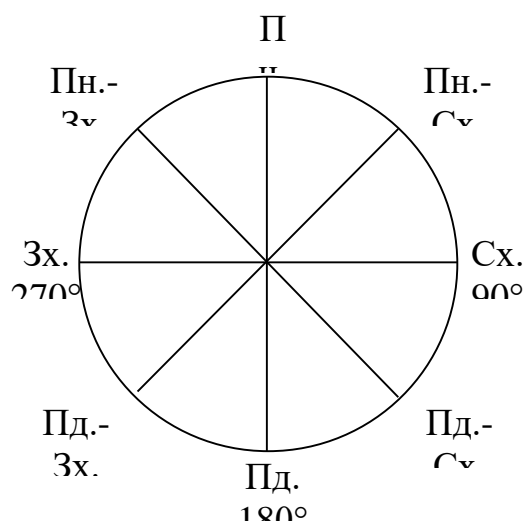


Рис. 12.1. Відповідність сторін світу значенням експозиції

У вікні «*Grid Manager*» виділіть створену поверхню *Height Aspect.grd* та натисніть кнопку «*Contour*».

2.6. В робочому вікні «*Contour: Height Aspect.grd*» натисніть кнопку «*Intervals*» та вкажіть число інтервалів «*Number*» в полі «*Method*» рівним – 8. Додатково, активізуйте пункт «*Create legend*» та натисніть кнопку «*OK*».

2.7. Одержане зображення картосхеми експозиції схилів додайте до звіту з лабораторної роботи.

2.8. Відкрийте шар *Height Aspect contour.tab*, і використовуючи SQL-запити здійсніть вибірки і групування однотипних об'єктів з метою подальшого встановлення їх площі.

3. Робота з легендами та палітрами

3.1. В робочому вікні MapInfo завантажте файл *Height.tab*.

3.2. Активізуйте вікно Grid Manager та натисніть на ньому кнопку «*Colour*».

3.3. Справа у вікні «*Grid Colour Tool*» відшукайте 5 основних кольорів (*Colour Scheme List*), двічі натискаючи на кожен з кольорів відповідно до таблиці 12.2, задайте відповідні налаштування.

Таблиця 12.2 – Налаштування кольорів легенди моделі

Відтінок	Контрастність	Яскравість	Черв.	Зел.	Син.

3.4. У вікні «*Grid Colour Tool*» активізуйте пункт «*Relief Shading*». У звіті вкажіть, які зміни відбулися з поверхнею. Натисніть кнопку «*Properties*», розташовану нижче і поекспериментуйте з налаштуваннями нахилу, контрасту та яскравості зображення поверхні.

3.5. Застосовуючи кнопку «*Save*» здійсніть збереження кольорового профілю у вигляді окремого файлу формату *.vcr. Зверніть увагу, що шкалу можна зберігати як у вигляді значень, так і відсоткових співвідношень.

3.6. Натисніть кнопку «*Contour*» та активізуйте у вікні «*Contour grid*» пункти «*Create Contours*», «*Create Legends*».

3.7. У цьому ж вікні, натиснувши кнопку «*Intervals*» оберіть метод побудови «*Interval*», і введіть значення – 20. Одночасно, мінімальне значення діапазону округліть в меншу сторону, кратну 20-м, а більше – в більшу сторону, також кратну 20-м (оскільки значення перерізу рельєфу на вихідних растрових зображеннях масштабу 1:100000 було кратне 20).

3.8. Отримане зображення додайте до звіту, разом з фрагментом легенди, котра з'явиться в окремому вікні.

3.9. На панелі «*Grid Manager*» натисніть кнопку «*Colour*» → «*Legend*». У вікні налаштувань «*Legend Generator*» в першій вкладці оберіть горизонтальне положення шкали, задайте значення кратні 100 та відключіть відсоткове відображення значень (Show Pct.). В наступній вкладці «*Text*», в області поля «*Main title*» зазначте заголовок – Умовні позначення, а в області поля «*Other*» – метри та натисніть «*OK*».

Одержане зображення відформатованої легенди додайте до звіту з лабораторної роботи.

Рекомендовані джерела інформації:

- 1) Іщук О. О. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС : навч. посіб. / О. О. Іщук, М. М. Коржнев, О. Є. Кошляков. – К.: Київський університет, 2003. – 200 с.
- 2) Кравчук Я. С. Інженерно-геоморфологічне картографування : навч. посіб. / Я. С. Кравчук. – Львів : Світ, 1991. – 144 с.
- 3) Vertical Mapper Tutorial 3.5. / Pitney Bowes Software Inc., New York, 2008. – 121 с.

Контрольні запитання та завдання

- 1) Вкажіть конкретні області землевпорядного проектування, де можуть застосовуватися результати даної лабораторної роботи.
- 2) Користуючись довідковою літературою проаналізуйте можливості побудови інших геоморфологічних карт засобами існуючих ГІС.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №13

Тематичне картографування земельних ресурсів

Мета роботи: одержання навичок формування тематичних карт за існуючими даними.

Програмно-апаратне забезпечення: ПК типу IBM, ОС типу Windows 7, текстовий редактор OpenOffice Writer 3.4, геоінформаційна система MapInfo Professional 9.5.1.

Хід роботи

1. Ознайомлення із загальним процесом тематичного картографування в MapInfo

1.1. Для створення спеціальних тематичних карт використовуються три діалоги, в яких можна обирати тип тематичної карти, назву таблиці та полів (за якими слід будувати карту), а також різні налаштування. В свою чергу, кожен тип має своє призначення і особливості:

- **Карта діапазонів.** Кожен колір представляє діапазон числових значень.
- **Стовпчикова діаграма.** Стовпчикові діаграми поміщаються в центрі кожного об'єкту і розфарбовуються.
- **Кругова діаграма.** Кругові діаграми поміщуються в центрі кожного із об'єктів і розфарбовуються.
- **Градуйовані символи.** Символи різного розміру використовуються для представлення величини значень. Відповідно, символи великого розміру відповідають великим значенням, і навпаки.
- **Густина точок.** Точки розташовуються в межах областей, і загальне число точок всередині кожної із областей відображає значення, яке відповідає даній області.
- **Індивідуальні значення.** Кожне окреме значення представлене власним кольором або значком.
- **Поверхня** – растровий масив, одержаний в результаті інтерполяції значень точкових даних.

1.2. Завантажте файл таблиці – *settlements.tab* в середовище MapInfo, в якому міститься інформація для побудови тематичних карт, а також додаткові шари – *admin.tab* та *region_border.tab*.

1.3. Для запуску процесу створення натисніть «Карта» → «Створити тематичну карту». В результаті, з'явиться вікно «Створення тематичної карти – Крок 1 з 3», в якому слід обрати тип та шаблон і натиснути розташовану внизу вікна кнопку «Далі».

1.4. В наступному вікні «Створення тематичної карти – Крок 2 з 3» вказується таблиця і поле (поля) за якими здійснюється побудова. Зверніть увагу, при створенні стовпчикових і кругових діаграм поля із таблиці потрібно обирати вручну. У випадку, якщо у вікні карти будуть виділені деякі об'єкти, то в списку таблиць з'явиться таблиця *Selection*. Таким чином, з вибірок можна також будувати тематичні карти.

1.5. На останньому кроці «Створення тематичної карти – Крок 3 з 3» (рис. 14.1) міститься ряд налаштувань.

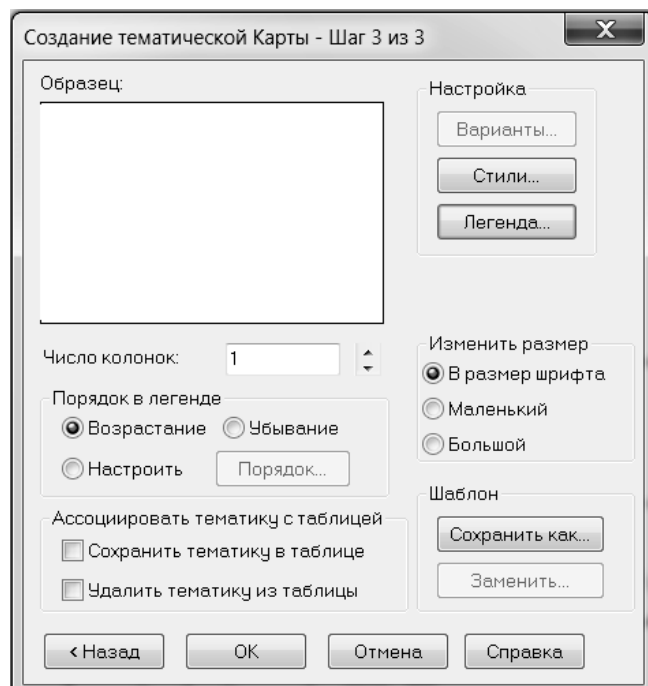


Рис. 13.1. Діалогове вікно налаштувань тематичної карти

В даному вікні доступні наступні функції:

❖ «Стили»

Доступна тільки для методів діапазонів, окремих значень, графіків та діаграм. Дозволяє обирати кольори та розміри відповідних елементів виділення.

❖ «*Легенда*»

Налаштування легенди карти. Дана кнопка доступна для всіх методів. В результаті її активації відкривається окремо вікно налаштувань легенди. В останньому можна задати заголовок, підзаголовок легенди, її візуальне оформлення (стиль рамки, кількість діапазонів, шрифт, його розмір та стиль).

Легенду можна створювати й окремо, через елемент головного меню «*Карта*» → «*Створити легенду*».

❖ «*Число колонок*»

Означена функція задає число колонок, які формують легенду.

❖ «*Порядок в легенді*»

Визначає порядок розташування підписів умовних знаків легенди, в тому числі із значенням величин для діапазонів окремих знаків. У випадку, якщо застосовується метод окремих значень, активізується кнопка «*Порядок*», яка дозволяє вручну відсортувати порядок значень в легенді.

❖ «*Зберегти/видалити тематику в таблиці*»

За допомогою цієї функції можна зберігати (видаляти) параметри оформлення тематичної карти із метаданих таблиці.

❖ «*Шаблон*»

Кнопки в групі «*Шаблон*» дозволяють задавати нову назву шаблону, зберігати та змінювати існуючі параметри тематичного оформлення в якості іншого шаблону.

❖ «*Замінити*»

Кнопка «*Замінити*» активна лише в тому випадку, коли здійснюється видозміна існуючої тематичної карти, а не створення нової.

2. Ознайомлення із загальним процесом створення та налаштування легенд в MapInfo

2.1. Створення тематичної легенди здійснюється аналогічно в 3 кроки:

- в першому діалоговому вікні можна обирати шари, які з'являться у вікні легенди;
- в другому діалоговому вікні можна обирати оформлення кожної рамки вікна легенди;
- в третьому діалоговому вікні можна створювати легенду на основі атрибутів, зберігати параметри рамок в метадані, створювати легенду зі збірною інформацією.

2.2. Виконайте команду «Карта» → «Створити легенду». В результаті відобразиться діалогове вікно «Створення легенди – Крок 1 з 3». Оберіть шари, які потрібно включити до легенди та натисніть кнопку «Далі».

2.3. На наступному етапі «Створити легенду – Крок 2 з 3» задають заголовок вікна карти, для якої створюється легенда, орієнтацію розділів у вікні легенди, розмір картографічних знаків, заголовки для кожного із підрозділів, стилі тексту та підписів, наявність рамки. Заголовки і підзаголовки можуть окремо налаштовуватися для тематичних розділів легенди.

2.4. В діалоговому вікні «Створити легенду – Крок 3 з 3» задайте атрибути для кожного із розділів легенди. Заголовок і підзаголовок, що вказуються на цьому етапі – будуть безпосередньо відображатися в самій легенді, на відміну від вказаних у попередньому кроці, які будуть підписувати заголовок вікна легенди. Завершення побудови легенди здійснюється натисканням кнопки «Завершити». Побудована легенда з'явиться в окремому вікні. Подвійне натискання мишею на будь-який із об'єктів легенди автоматично викличе вікно «Налаштування тематичної карти», в якому безпосередньо натиснувши кнопку «Легенда» можна приступити до редагування легенди.

2.5. Для налаштування легенди тематичної карти слід перейти до меню «Карта» → «Налаштування тематичної карти» → «Легенда». Подальший процес редагування існуючої легенди карти, аналогічний до створення.

3. Створення карти «Розподіл земельного фонду за категоріями»

3.1. В робочому вікні MapInfo відкрийте файл таблиці – settlements.tab і додаткові шари – admin.tab та region_border.tab.

3.2. Перейдіть до елемента головного меню «Карта» → «Створити тематичну карту». Оберіть типом тематичної карти – *кругову*, а шаблоном – «Кругова картодіаграма, стандартна».

3.3. На другому кроці, із таблиці *settlements* оберіть 9 типів полів, що відповідають за категорії земель. Назви полів, які слід обрати зазначено в другому стовпці таблиці 13.1.

Таблиця 13.1 – Налаштування стилю кольорів для тематичної карти «Розподіл земельного фонду за категоріями»

№	Назва поля в таблиці settlements	Назва категорії згідно Земельного кодексу України	Код кольору		
			R	G	B
1	<i>_1_agricultural_land</i>	Землі сільськогосподарського призначення	255	128	0
2	<i>_2_buildings_land</i>	Землі житлової та громадської забудови	224	0	0
3	<i>_3_nature_conserv</i>	Землі природозаповідного та іншого природоохоронного призначення	179	255	64
4	<i>_4_health_land</i>	Землі оздоровчого призначення	255	0	255
5	<i>_5_recreation_land</i>	Землі рекреаційного призначення	255	176	216
6	<i>_6_history_cult</i>	Землі історико-культурного призначення	0	255	255
7	<i>_7_forest_land</i>	Землі лісового фонду	0	128	0
8	<i>_8_water_land</i>	Землі водного фонду	0	149	224
9	<i>_9_industry_land</i>	Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики та іншого призначення	144	144	144

3.4. В наступному вікні «Створення тематичної карти – Крок 3 з 3» слід налаштувати кругову діаграму. Для цього, натисніть кнопку «Стилі». Значення «Для суми» для подальшої зручності зчитування кругових діаграм в області поля розмір діаграми довільно округліть. Додатково, у верхній правій частині вікна натисніть ще одну кнопку «Стиль», і змініть кольори

відображення категорій земель. Додавання нових кольорів до палітри здійснюється натисканням на нижній крайній правий колір із переліку, піктограма якого має вигляд три крапки. Кольори можна задавати у вигляді коду RGB (червоного, зеленого та синього), вибираючи відповідні значення із таблиці 13.1.

3.5. У цьому ж вікні, натисніть кнопку «*Легенда*» та перейдіть до її налаштувань. У полі заголовку, зазначте – *Розподіл земельного фонду за категоріями, га*; в полі підзаголовку – (згідно *Земельного кодексу України*); решту діапазонів перейменуйте згідно третього стовпчику таблиці 13.1.

3.6. Активізуйте діалогове вікно «*Управління шарами*» та натисніть в ньому кнопку «*Підписи*». Підписи задайте для шару *admin* по стовпцю *Name*. В розділі «*Розташування*» встановіть місце підпису – по центру над центроїдом об'єкту. Додатково, варто вказати зміщення об'єктів над підписами на значення в 2 пункти. Обране значення є мінімальним, коли підписи не накладаються на сам центроїд, над яким повинні знаходитися.

3.7. У вікні «*Підписування*» натисніть кнопку «*Стиль*». У цьому ж вікні додатково активізуйте пункт «*При перекритті шукати інше розташування*». Розмір шрифту підберіть експериментально в діапазоні від 6 до 9 пунктів; ефект – *жирний*; для фону застосуйте ефект *кайми*. За замовчування колір шрифту буде чорним.

3.8. В робочому вікні карти активізуйте контекстне меню і оберіть із нього пункт «*Показати по іншому*». Експериментально підберіть ціле значення масштабу, вписавши його в поле «*Масштаб карти: 1см =* » (рис. 13.2).

3.9. Активізуйте елемент головного меню «*Карта*» → «*Створити легенду*» та викличте майстер створення легенд.

До розділу легенди додайте всі шари, в тому числі шар з тематичною картою та натисніть кнопку «*Завершити*».

Головний недолік використання *Майстра побудови* легенд полягає у тому, що створювана в такий спосіб легенда може суттєво відрізнятися від загальноприйнятих стандартів. Саме тому, часто використовується ручний спосіб створення легенд. Незважаючи на те, що легенда створюється в новому вікні, вона є

невід’ємною частиною карти і під час підготовки до друку буде відображатися з картою на одному листі.

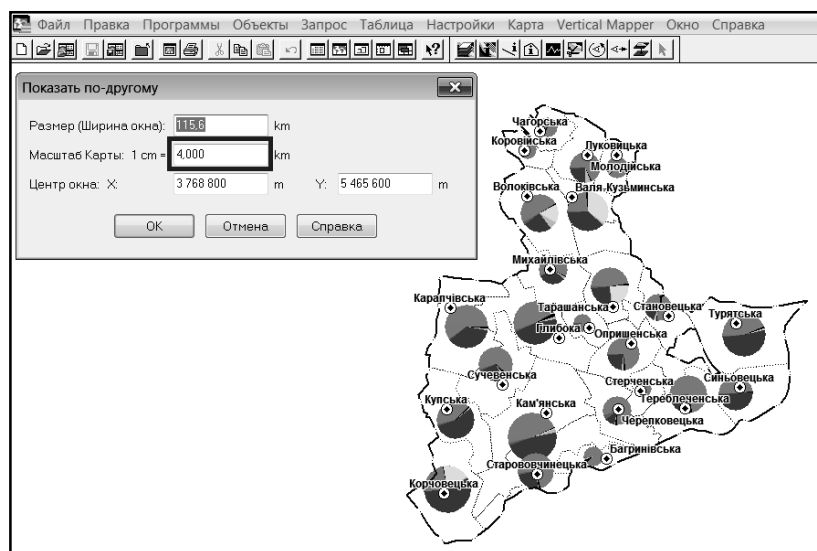


Рис. 13.2. Визначення та зміна масштабу карти

3.10. Двічі натискаючи на кожен із елементів легенди здійсніть її ручне виправлення змінивши заголовки для кожного із шарів.

3.11. Використовуючи функціональні можливості будь-якого графічного редактору скомпонуйте зображення легенди і карти в єдине ціле. Вручну допишіть адміністративні утворення, з якими межує район. Аналогічно, допишіть назву карти, значення її масштабу та «Умовні позначення:».

3.12. Збережіть створений файл тематичної карти у вигляді робочого набору *.wog для подальшої роботи з ним.

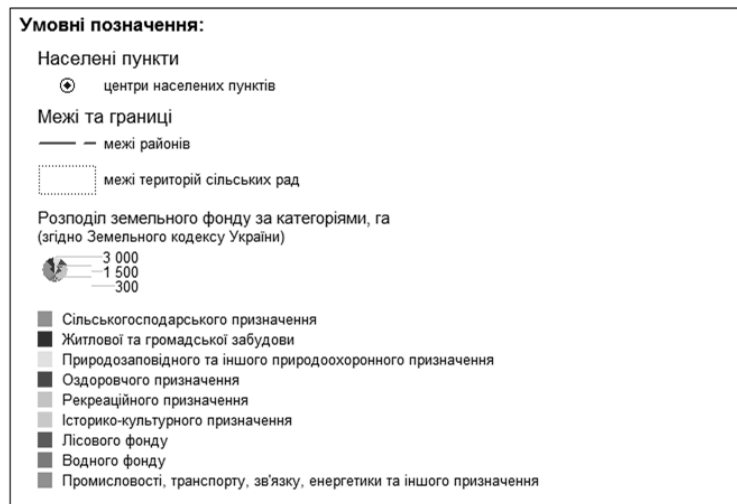
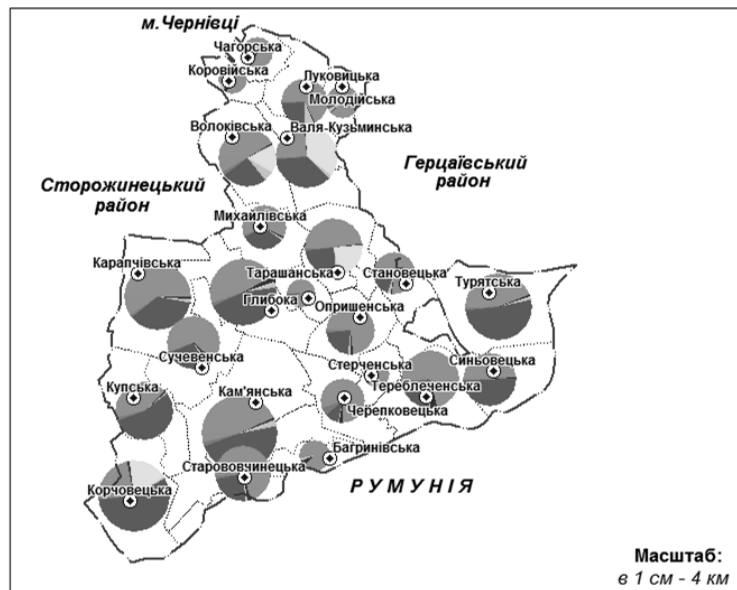


Рис. 13.3. Зразок оформлення карти «Розподіл земельного фонду за категоріями земель»

4. Створення карти «Структура сільськогосподарського землекористування»

4.1. В робочому вікні MapInfo відкрийте файл таблиці – settlements.tab і додаткові шари – admin.tab та region_border.tab. Дані для створення тематичних карт будуть використовуватися із таблиці settlements.tab.

4.2. Методом стовпчикових картодіаграм, використовуючи шаблон «Стовпчикова картодіаграма, чорно-біла» та дані стовпців – *Tillage* (рілля), *Fallow* (перелог), *Perennial plants* (багаторічні насадження), *Grasslands* (сіножаті), *Pasture* (пасовища) створіть тематичну карту. Налаштуйте стилі картодіаграми натиснувши

кнопку «Стили» у вікні «Налаштування тематичної карти– Крок 3 з 3». У вікні «Налаштування стовпчикової діаграми» зазначте «Тип діаграми» – «Стовпою». Натиснувши клавішу «Деталі» у цьому ж вікні вкажіть положення стовпців діаграми над центроїдом об'єкту по центру. В області розмірів графіку, ширину стовпчиків встановіть рівною – 0,254 см, а висоту встановіть експериментальним шляхом у відповідності до діапазону значень.

4.3. Методом діапазонів, використовуючи шаблон «Картограма, сіра заливка» та дані стовпця – *availability_percent* (забезпеченість с/г угіддями в га на особу) створіть тематичну карту. Налаштуйте розмір діапазонів значень натиснувши клавішу «Діапазони» у вікні «Налаштування тематичної карти – Крок 3 з 3» обравши метод «Природні групи» та округлення з точністю до 0,1.

4.4. Для шару *admin* відобразіть підписи назв населених пунктів (поле *Name*) змістивши їх на 2 пункти над центроїдами точкових об'єктів. Розмір шрифту підберіть експериментально в діапазоні від 6 до 9 пунктів; ефект – *жирний*; для фону застосуйте ефект *кайми*. За замовчування колір шрифту буде чорним.

4.5. Для шару *settlements* відобразіть підписи значення забезпеченості с/г угіддями на особу в гектарах (поле *availability_percent*). Самі підписи розмістіть на 3 пункти під центроїдами об'єктів. Додатково, налаштовуючи стиль тексту застосуйте ефект рамки для фону, 6 розмір шрифту та його курсивний похил.

4.6. Здійсніть побудову легенди тематичної карти. До легенди додайте інформацію зі всіх 5 шарів. Для цього активізуйте елемент меню «Карта» → «Створити легенду» додавши всі шари в розділ легенди та натисніть кнопку «Завершити».

4.7. Двічі натискаючи на кожен із елементів легенди здійсніть її ручне виправлення змінивши заголовки для кожного із шарів; одиниці вимірювання (га, га/особу) вказуйте у підзаголовках. Натисніть елемент головного меню «Легенда» → «Оновити», і у діалоговому вікні зазначте розподіл вмісту легенди на 2 колонки відносно книжної орієнтації. У цьому ж вікні можна змінити розмір умовних знаків.

4.8. Використовуючи функціональні можливості будь-якого графічного редактору скомпонуйте зображення легенди і карти в єдине ціле. Вручну допишіть адміністративні утворення, з якими межує район. Аналогічно, допишіть назву карти, значення її масштабу та «Умовні позначення:».

4.9. Файл тематичної карти збережіть у вигляді файлу робочого набору з розширенням *.wor.

4.10. Додатково, використовуючи шаблони «Картограма, зелено-жовтий» та «Стовпчикова картодіаграма, стандартна» створіть кольоровий варіант цієї ж карти. Для стовпчикової діаграми кольори застосуйте із таблиці 13.2. Решту налаштувань повторіть аналогічно. Загальне оформлення повинно відповідати представленому на рис. 13.4 зразку. Обидва одержаних зображення тематичних карт додайте до звіту роботи.

Таблиця 13.2 – Налаштування стилю кольорів для тематичної карти «Структура сільськогосподарського землекористування» в кольоровому варіанті

№	Назва поля в таблиці settlements	Тип сільсько-господарських угідь	Код кольору		
			R	G	B
1	Tillage	Рілля	208	156	0
2	Fallow	Перелог	224	224	224
3	Perennial _plants	Багаторічні насадження	255	128	128
4	Grasslands	Сіножаті	255	255	0
5	Pasture	Пасовища	115	192	0

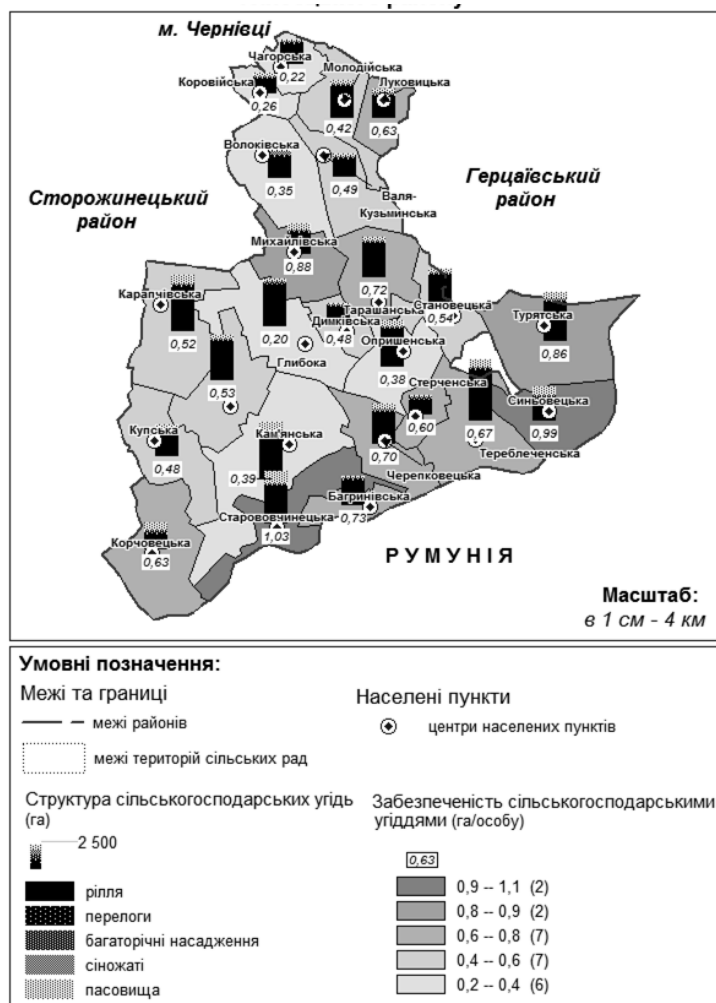


Рис. 13.4. Зразок оформлення карти «Структура сільськогосподарського землекористування»

5. Створення карти «Забезпеченість населення орними землями»

5.1. В робочому вікні MapInfo відкрийте файл таблиці – settlements.tab і додаткові шари – admin.tab та region border.tab. Дані для створення тематичних карт будуть використовуватися із таблиці settlements.tab.

5.2. Методом діапазонів, використовуючи шаблон «Картограма, сіра заливка» та дані стовпця agro_por_percent (забезпеченість населення орними землями га/особу) створіть тематичну карту. В процесі побудови під час налаштування діапазонів застосуйте метод «Рівний розподіл значень» та округлення з точністю до 0,01.

5.3. Для шару settlements відобразить підписи за стовпцем – *agro_pop_percent*. Положення підписів повинно бути по центру під центроїдом із зміщенням на 2 пункти. Розмір шрифту підписів – 6 пунктів, жирний із застосуванням ефекту рамки білого забарвлення над фоном. Додатково активізуйте у вікні «Підписування» пункт «При перекритті пробувати інше положення».

5.4. Для шару admin підписи відобразить за значенням стовпця *Name*. Положення підписів – над центроїдами об’єктів по центру із зміщенням на 2 пункти. Розмір шрифту встановить експериментально в діапазоні від 6 до 9 пунктів, жирний із ефектом кайми. Додатково активізуйте у вікні «Підписування» пункт «При перекритті пробувати інше положення».

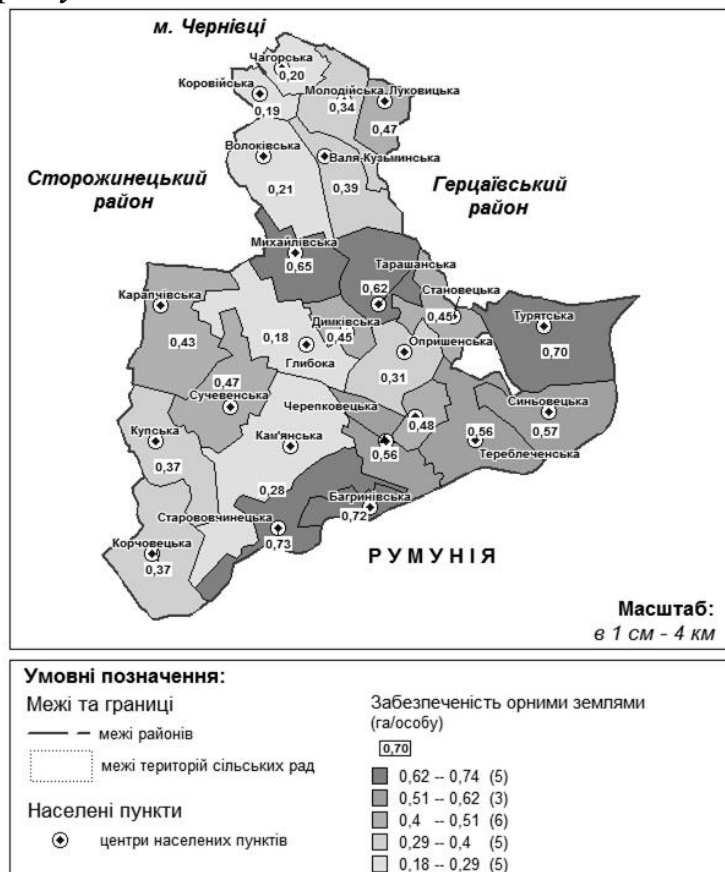


Рис. 13.5. Зразок оформлення карти «Забезпеченість населенням орними землями»

5.5. У випадку нагромадження підписів у вікні «Підписування» для кожного із шарів можна застосувати ефект виноски у вигляді стрілки та вручну переміщувати проблемні об’єкти.

5.6. Автоматично створіть легенду з інформацією з усіх активних шарів та здійсніть її ручне виправлення відповідно до наданого на рис. 13.5 зразка оформлення.

5.7. Використовуючи функціональні можливості будь-якого графічного редактору скомпонуйте зображення легенди і карти в єдине ціле. Вручну допишіть адміністративні утворення, з якими межує район. Аналогічно, допишіть назву карти, значення її масштабу та «Умовні позначення:».

5.8. Одержане зображення карти слід додати до звіту з лабораторної роботи, а сам файл з даними зберегти у вигляді робочого набору формату *.wor.

6. Створення карти «Розораність сільськогосподарських земель»

6.1. В робочому вікні MapInfo відкрийте файл таблиці – settlements.tab і додаткові шари – admin.tab та region_border.tab. Дані для створення тематичних карт будуть використовуватися із таблиці settlements.tab.

6.2. Методом діапазонів, використовуючи шаблон «Картограма, сіра заливка» та дані стовпця *tillage_percent* (розораність сільськогосподарських земель, %) створіть тематичну карту. В процесі побудови під час налаштування діапазонів застосуйте метод «Рівна кількість записів» та округлення з точністю до 0,01.

6.3. Для шару admin підписи відобразіть за значенням стовпця *Name*. Положення підписів – над центроїдами об'єктів по центру із зміщенням на 2 пункти. Розмір шрифту встановіть в 7 пунктів, жирний. В області поля «Фон» активізуйте пункт «Рамка». Оберіть колір фону як чорний, натомість змініть колір тексту з чорного на білий та натисніть кнопку «ОК». Додатково активізуйте у вікні «Підписування» пункт «При перекритті пробувати інше положення». В області поля «Виноска» активізуйте пункт «Лінія».

6.4. Уважно прослідкуйте за розміщенням підписів в режимі карти. За потреби здійсніть їх ручне переміщення з метою забезпечення якомога кращої читабельності.

6.5. Автоматично створить легенду з інформацією з усіх активних шарів та здійсніть її ручне виправлення відповідно до наданого на рис. 13.6 зразка оформлення.

6.6. Використовуючи функціональні можливості будь-якого графічного редактору скомпонуйте зображення легенди і карти в єдине ціле. Вручну допишіть адміністративні утворення, з якими межує район. Аналогічно, допишіть назву карти, значення її масштабу та «Умовні позначення:».

6.7. Одержане зображення карти слід додати до звіту з лабораторної роботи, а сам файл зберегти у вигляді робочого набору формату *.wor.



Рис. 13.6. Зразок оформлення карти «Розораність сільськогосподарських земель»

Рекомендовані джерела інформації:

- 1) Дарчук К.В. Земельні ресурси Івано-Франківської області: територіальна-диференціація, аналіз та напрями використання автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук спец. 11.00.02 «Економічна та соціальна географія» / К.В. Дарчук. – Чернівці, 2013. – 20 с.
- 2) Канаш О.П. Сучасні проблеми землекористування: екологічна орнопридатність земель : Науковий вісник НАУ. / О.П. Канаш – 2005. – 157 с.
- 3) Третяк А.М. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування / А.М. Третяк, Р.А. Третяк, М.І. Шквар. – Інститут землеустрою УААН, 2001. – 15 с.

Контрольні запитання та завдання

- 1) Самостійно ознайомтесь з методикою побудови картограм антропогенного навантаження та опишіть процес їх побудови в MapInfo. Результат у вигляді зображення з відповідно оформленою легендою додайте до звіту.

Коефіцієнт антропогенного навантаження $K_{ан}$ характеризує, наскільки великий вплив несе в собі діяльність людини на стан довкілля, в тому числі і на земельні ресурси. Даний коефіцієнт вираховується за формулою 13.1.:

$$K_{ан} = \frac{\sum p \times B}{\sum p} \quad (13.1),$$

де P – площа земель з відповідним рівнем антропогенного навантаження, га;

B – бал відповідної площі з певним рівнем антропогенного навантаження. За А.М. Третяком землі промисловості, транспорту, населених пунктів мають 5 балів; орні землі, багаторічні насадження – 4; природні кормові угіддя, залужені балки – 3; лісосмуги, чагарники, ліси, болота, землі під водою – 2; заповідники – 1 бал.

- 2) Самостійно ознайомтесь з методикою побудови картограм екологічної стабільності території та опишіть процес їх

побудови в MapInfo. Результат у вигляді зображення з відповідно оформленою легендою додайте до звіту.

Оцінка впливу складу угідь на **екологічну стабільність території**, стійкість якої залежить від сільськогосподарської освоєності земель і інтенсивності використання угідь, проведення меліоративних і культуртехнічних робіт, забудови території, характеризується коефіцієнтом екологічної стабільності.

При різному складі земельних угідь коефіцієнт екологічної стабільності території землекористування $K_{ек.ст.}$ розраховується за формулою 13.2.:

$$K_{ек.ст.} = \frac{\sum K_i \times P_i}{\sum P_i} \quad (13.2),$$

де P_i - площа і-го виду;

K_i – коефіцієнт екологічної стабільності угіддя і-го виду;

K_p – коефіцієнт морфологічної стійкості рельєфу.

Таблиця 13.3 – Коефіцієнти вводяться згідно таблиці 13.3

№ п/п	Вид господарського природокористування	Коефіцієнт екологічної стабільності і-го виду угідь
1	Забудовані землі	0,00
2	Штучні водні об'єкти	0,05
3	Орні землі	0,14
4	Полезахисні та інші захисні	0,38
5	Багаторічні насадження, перелоги	0,43
6	Пасовища	0,62
7	Сіножаті	0,68
8	Природні водні об'єкти	0,79
9	Лісовкриті площі	1,00

Якщо одержане значення $K_{ек.ст.}$ менше 0,33 то землекористування є екологічно нестабільним, якщо змінюється від 0,34 до 0,50, то відноситься до стабільно нестійких, якщо знаходиться в межах від 0,51 до 0,66 то переходить в межі середньої стабільності, якщо перевищує 0,67, то територія землекористування є екологічно стабільною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Висотні дані SRTM [Електронний ресурс] // Офіційний веб-сайт The CGIAR Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI) :
2. Геодезія, картографія та землеустрій. Програмні та методичні матеріали / [за ред. С. М. Білокриницького, Я. П. Скрипника, П. О. Сухого] – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2013. – 612 с.
3. Геоінформаційні технології в народному господарстві : – науково-допоміжний показник літератури за 2001-2011 рр. в кількості 275 документів українською та російською мовами / [уклад. Полозенко Л.П., Сідько Л.К.]. – К.: НУБіПУ, 2011. – 28 с.
4. Геоинформатика / А.Д. Иванников, В.П. Кулагин, А.Н. Тихонов, В.Я. Цветков. – М.: МАКС Пресс, 2001. – 349 с.
5. Гуцул Т. В. Дешифрування об'єктів забудови для цілей моніторингу атмосфери урбанізованих територій. / Т.В. Гуцул // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2012 - №1(7). – С. 131-136.
6. Дарчук К.В. Земельні ресурси Івано-Франківської області: територіальна-диференціація, аналіз та напрями використання автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук спец. 11.00.02 «Економічна та соціальна географія» / К.В. Дарчук. – Чернівці, 2013. – 20 с.
7. Іщук О. О. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС : навч. посіб. / О. О. Іщук, М. М. Коржнев, О. Є. Кошляков. – К.: Київський університет, 2003. – 200 с.
8. Канаш О.П. Сучасні проблеми землекористування: екологічна орнопридатність земель: Науковий вісник НАУ. / О.П. Канаш – 05. – 157 с.
9. Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних картах масштабів 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000: нормативно-правовий акт в сфері геодезії та картографії // Головне управління геодезії, картографії та кадастру при КМУ від 1998р. [Електронний ресурс] / Доступ до ресурсу: <http://www.geoguide.com.ua/basisdoc/basisdoc.php>

10.Кравчук Я. С. Інженерно-геоморфологічне картографування : навч. посіб. / Я. С. Кравчук. – Львів : Світ, 1991. – 144 с.

11.Основні положення створення та оновлення топографічних карт масштабів 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000: нормативно-правовий акт в сфері геодезії та картографії // Головне управління геодезії, картографії та кадастру України від 31.12.99 р. – № 156. [Електронний ресурс] / Доступ до ресурсу: <http://www.geoguide.com.ua/basisdoc/basisdoc.php>

12.EasyTrace 8. Керівництво користувача. / EasyTrace Group, 2005. – 330 с.

13.Керівництво користувача MapInfo Professional 9.0 / MapInfo Corporation Troy. New York, 2007. – 620 с.

14.Керівництво користувача Quantum GIS. Версія 1.7.0 «Wrocław» / Quantum GIS Development Team, 2011. – 247 с.

15.Керівництво користувача MapBasic / MapInfo Corporation . – 332 с.

16.Третяк А.М. Методичні рекомендації оцінки екологічної стабільності агроландшафтів та сільськогосподарського землекористування / А.М. Третяк, Р.А. Третяк, М.І. Шквар. – Інститут землеустрою УААН, 2001. – 15 с.

17.MapInfo Geocoding Extender 2.0 for SQL Server / MapInfo – 131 p.

18.MapMarker Finland Server Developer Guide version 4 / MapInfo Corporation Troy. New York, 2008. – 92 p.

19.Vertical Mapper Tutorial 3.5. / Pitney Bowes Software Inc., New York, 2008. – 121 с.

Винограденко Сергій Олександрович
Сєдов Аркадій Олександрович

Інформаційна система земельних ресурсів

Методичні рекомендації
для здобувачів I курсу
другого (магістерського) рівня вищої освіти
зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»

Редактор

Коректор

Комп'ютерний набір і верстка

Підп. до друку _____ 2024. Формат 60x84/16. Гарнітура Таймс.
Друк офсетний. Тираж _____. Обсяг: 5,4 ум.-друк. арк.; обл.-вид. арк.
Замовлення № _____

Редакційно-видавничий відділ
