Міністерство освіти і науки України Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

Кафедра географії та методики її навчання

ФЕДІЙ ОЛЕКСАНДР

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО РОБОТІ З ВІДКРИТОЮ ГІС SAGA: навчально-методичний посібник



Полтава 2020

Рецензенти:

Логвин Михайло Михайлович – кандидат географічних наук, доцент кафедри туристичного та готельного бізнесу Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»,

Єрмаков Вячеслав Володимирович – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії та методики її навчання Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Федій О.А.

Ф 32 Методичні рекомендації по роботі з відкритою ГІС SAGA : навч.-метод. посіб. / Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка. Полтава, 2020. 70 с.

Навчально-методичний посібник розроблений з урахуванням сучасних вимог підготовки фахівців за спеціальностями 103 Науки про Землю, 106 Географія, 014.07 Середня освіта (Географія). Зміст посібника має сприяти успішному засвоєнню теоретичних основ та практичних навичок щодо використання відкритої ГІС SAGA в професійної діяльності з природничих наук та освіті, дає можливість розробляти карти при написанні кваліфікаційних робіт, допомагає у створені проєктів при проведенні досліджень в галузі природних наук та освітянській діяльності. Посібник може бути корисним вчителям географії та їхнім учням при поглибленому вивченні теми «Геоінформаційні системи і технології» у шкільному курсі в 11 класі.

УДК 37.091.39:004 (072.8)

Рекомендовано до друку кафедрою географії та методикою її навчання ПНПУ імені В. Г. Короленка (протокол № 25 від 24.11.2020 року)

Публікується за рішенням ученої ради Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка (протокол № 5 від 26.11.2020 року)

© О. А. Федій, 2020 © ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2020

3MICT

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВІДКРИТОЇ ГІС SAGA	5
1.1. Історія розробки SAGA	5
1.2. Загальні властивості програми	5
1.3. Елементи GUI	7
РОЗДІЛ 2. ПРИВ'ЯЗКА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ В SAGA	9
2.1. Імпорт сканованих матеріалів	9
2.2. Розставлення точок прив'язки	14
2.3. Перехід з файлової до географічної системи координат	23
2.4. Перехід з географічної до спроєктованої системи координат	31
2.5. Призначення відомостей про проєкцію	41
РОЗДІЛ З. ВЕКТОРИЗАЦІЯ РАСТРІВ	46
3.1. Векторні моделі геоданих	46
3.2. Створення полігонального векторного шару	47
3.3. Створення лінійного векторного шару	55
3.4. Створення точкового векторного шару	57
РОЗДІЛ 4. АТРИБУТИВНА СКЛАДОВА ВЕКТОРНИХ ШАРІВ	61
4.1. Внесення інформації у векторні шари	61
4.2. Розробка тематичної карти	67
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	70

Сучасні географічні інформаційні системи (ГІС) стали невід'ємною частиною вивчення географічних дисциплін. Вміння працювати з такими системами – важливий компонент професійної компетентності. Це засіб для обробки і управління просторовою інформацією, метод створення тематичних карт на основі аналізу геоданих.

З урахуванням сучасних тенденцій розвитку технологій географічні інформаційні системи – це інтегрована сукупність апаратних, програмних і інформаційних засобів, що забезпечують введення, збереження, обробку, маніпулювання, аналіз і відображення просторово-координованих даних. Застосування ГІС дає змогу накопичувати, аналізувати просторову інформацію, оперативно знаходити потрібні дані й відображати їх у зручному для використання вигляді, збільшувати якість роботи порівняно з традиційними картографічними методами. Серед найбільш популярних ГІС чільне місце належить відкритій ГІС SAGA.

Мета навчально-методичного посібника – сприяти: 1) поглибленню теоретичних знань щодо використання географічних інформаційних систем, 2) розвитку умінь застосовувати географічні інформаційні системи, зокрема, відкриту ГІС SAGA, в дослідженнях фізико-географічного змісту, 3) навикам по створенню тематичних карт за допомогою ГІС SAGA.

На конкретному прикладі завантаженої топографічної карти в посібнику покроково показані основні алгоритми застосування ГІС SAGA, а саме: 1) імпорт сканованих матеріалів, 2) географічна прив'язка топографічної карти, 3) векторизація растрів із створенням полігонального, полілінійного, точкового векторних шарів з подальшою роботою з атрибутивною складовою. Саме теоретичний зміст і практична спрямованість обробки геоданих є корисними для підготовки студентів, які навчаються за спеціальностями 103 «Науки про Землю» і 014.07 «Середня освіта (Географія)».

Широке впровадження географічних інформаційних систем у навчальний процес дасть можливість студентам поглибити свої знання і відпрацювати навики у застосуванні сучасних методів обробки геоданих.

РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВІДКРИТОЇ ГІС SAGA

1.1. Історія розробки SAGA

SAGA (System for Automated Geoscientific Analyses) програмне забезпечення однієї з використовуваних географічних інформаційних систем (ГІС), кількість користувачів якої щорічно збільшується.

Ідея створення нового програмного забезпечення виникла наприкінці 1990-х рр. на кафедрі фізичної географії факультету геологічних наук та географії Гетінгенського університету під час роботи над науково-дослідними проектами, а в 2007 році центр розробки перемістився на кафедру фізичної географії Інституту географії Гамбурзького університету. Фундаторами розробки ГІС SAGA є завідувач кафедри фізичної географії Інституту географії Гамбурзького університету професор, доктор Юрген Бонер та науковий співробітник кафедри, доктор Олаф Конрад. До академічного ядра підтримки SAGA також входять Інститут фізичної географії та ландшафтної Ганноверського університету Вільгельма Лейбніца. екології Центр геоінформатики Z GIS Зальцбурзького університету, Відділ географії Кафедра фізичної географії Боннського університету, католицького університету Айхштет-Інгольштадта, Лабораторія дистанційного зондування та ГІС Кельнського університету, Інститут агроекології / RLP AgroScience Рейнланд-Пфальц. Дослідження федеральної землі В основному фокусувались на аналізі цифрових моделей рельєфу для прогнозування властивостей грунтів, динаміки фізико-географічних процесів, пов'язаних з рельсфом, а також деяких кліматичних параметрів.

В сучасних дослідженнях SAGA зарекомендувала себе не лише як потужний аналітичний інструмент, але і як засіб посилення практичної спрямованості професійної фізико-географічної освіти.

1.2. Загальні властивості програми

SAGA написана на мові програмування С++, яка дозволяє здійснювати об'єктно-орієнтоване проектування системи. Наявність готових універсальних 20 відкритих вихідних кодів на С++ дає можливість інкорпорувати їх в додаток, що розробляється. Це істотно спрощує та пришвидшує сам процес розробки.

SAGA є вільним програмним забезпеченням з відкритим вихідним кодом, або простіше – відкритим програмним забезпечення, оскільки її використання регулюється наступними ліцензіями:

- Універсальна громадська ліцензія GNU (GNU General Public License version 2.0 – GPLv2) – регулює використання графічного інтерфейсу користувача (Graphical User Interface – GUI) та більшості інструментів. Згідно її умов програми, що використовують GPL-коди, повинні поширюватись на

умовах аналогічних умовам їх отримання, тобто як відкрите програмне забезпечення;

- Універсальна громадська ліцензія обмеженого застосування GNU (GNU Library or Lesser General Public License version 2.0 – LGPLv2) – стосується інтерфейсу програмування додатка (Application Programming Interface – API). Виходячи з умов цієї ліцензії, програми, що використовують LGPL-коди, не зобов'язані публікуватись як відкрите програмне забезпечення, тобто деякі інструменти SAGA все ж можуть залишатись пропрієтарними (програмне забезпечення, на яке зберігаються як немайнові, так і майнові авторські права).

Відкритість програмного забезпечення надає користувачу чотири рівні основою яких € вільний доступ до вихідного своболи. колу: 1) використовувати програмне забезпечення для будь-яких власних потреб, 2) вивчати принципи його роботи та модифікувати, 3) вільно поширювати 4) удосконалювати публікувати похідні продукти копії. та як загальнодоступні.

Наслідками цих свобод у вузькому практичному сенсі є безкоштовність програмного забезпечення, прозорість, міжнародна спільнота розробників. З дослідницької точки зору особливу роль відіграє прозорість, оскільки важливою умовою практичного адаптування будь-якої методики є незалежна перевірка її коректності та відтворюваності. Забезпечити такі можливості повною мірою може саме відкритий доступ до програмного забезпечення, тобто до його вихідного коду та алгоритмів.

SAGA замислювалась як ГІС, яка здатна виконувати 4 основні функції – збір, управління, аналіз та представлення даних. Ключовою властивістю для їх втілення є інтероперабельнісь або гнучкість у взаємодії з різними апаратними базами, операційні системи та програмне забезпечення, способами представлення даних, їх геопросторовими характеристиками.

SAGA працює під Windows, Linux та Mac OS X. Позитивними рисами є її незначна «вага» (у встановленому вигляді програмне забезпечення займає близько 100 Мб дискового простору), а також можливість використання в якості портативного програмного забезпечення на основі пакету двійкових файлів, тобто обійтись без формальної інсталяції.

Операції в SAGA реалізуються за допомогою інструментів-модулів. Не всі вони реалізують складні функції аналізу та моделювання, багато-які виконують відносно прості загальноприйняті операції обробки даних. Однак завдяки своєму академічному корінню, SAGA приділяє значну увагу втіленню актуальних підходів до аналізу даних, тому частина інструментів сучасні аналітичні алгоритми. багатьох випадках існує об'єднує В можливість декількома альтернативними скористатись способами (алгоритмами) для розв'язання однієї задачі та після співставлення результатів вибрати найбільш ефективний.

Отже, ГІС SAGA має об'єктно-орієнтований дизайн, модульну структуру, простий інтуїтивний інтерфейс, більше 650 інструментів, не потребує установки, оперує з багатьма форматами, безкоштовна.

6

1.3. Елементи GUI

GUI один з зовнішніх інтерфейсів SAGA, який забезпечує користувачу загальний контроль та інтуїтивну взаємодію з системою. Він відповідає за управління, аналіз та візуалізацію даних.

GUI SAGA містить п'ять вікон: 1) «Maneger», 2) «Properties: Data», 3) «Data Source», 4) «Messages», 5) Робочий простір (рис. 1).

🛞 SAGA			- 0	×
File Geoprocessing Window ?				
Manager X	Properties: Data ×			_
🍬 Tools 🗎 Data 🕞 Maps	Settings (1) Description			
🔚 Tree 💾 Thumbnails	Options			
₹⊇ Data	General			
() <no items=""></no>	Start Pro automatically :			
	Number 2			
	History -1			
	Thumbnails			
	Thumbr 75			
	Show Ci			
	Selectio (160,160,1			
	Apply Restore Load Save			
Data Source ×	Messages			×
🗌 ODBC 🛛 📸 PostgreSQL	General So Execution G Errors			
🛄 File System	Parameters			^
🕳 Локальный диск (С:)	Connections: Connections			
Покальный диск (D:)	Parameters			
🚊 – Новая папка	Image: <not set=""></not>			
РІЗНЕ для обробки	Image (Red Channel): <not set=""></not>			
	Image (Blue Channel): <not set=""></not>			
	Image Hite: D:\CALIA\ДOKYMEHTV\YHIBEPCVTET\FIC TA TEXHOЛOFII\M-36-094.JPG Options: Enforce True Color	Активация Wind	IOWS	
		Чтобы активировать	Windows, пе	рейдит
Recognised Files 🗸 🗸		раздел "Параметры"		\checkmark
ready	Data			

Рис. 1. GUI SAGA

1) «Maneger» (менеджер, провідник) – вікно, в якому містяться всі інструменти «Tools», дані про завантажені елементи «Data», карти, які були створені при аналізі даних «Map». Так як SAGA має модульну структуру, то щоб виконати якусь дію, потрібно запустити інструмент. Це можна здійснити або у вкладці «Tools» або «Geoprocessing». Дані або карти можуть бути відображенні у вигляді «дерева» «Tree» або у вигляді піктограми «Trumbnails».

2) «Properties: Data» (властивості даних) – вікно, яке демонструє специфічний набір вкладок про властивості. Загальними для всіх об'єктів є вкладки налаштувань «Settings» та характеристики «Description». У вкладці «Settings» можна змінювати налаштування, до прикладу, перейменовувати об'єкти, коригувати кольори, розміри контурів тощо. У випадку вибору об'єкта даних вкладка налаштувань дає контроль над такими його властивостями як ім'я, використання дискового простору, особливості візуалізації. Опис об'єкта доповнюється історією «History», яка допомагає відновити процес створення та обробки набору даних. Інші вкладки, пов'язані з об'єктом, дозволяють редагувати атрибути «Attributes» векторних шарів даних або відображати легенду «Legend» обраної карти.

3) «Data Source» (джерело даних) – вікно, в якому відображаються шляхи пошуку об'єктів.

4) «Messages» (повідомлення) – вікно, яке відображає системні повідомлення програми. До прикладу, у вкладці «General» відображається загальна інформація, у вкладці «Execution» – всі виконані дії, у вкладці «Errors» – всі помилкові дії.

5) Робочий простір являє собою вікно, в якому завантажуються елементи, що підлягають просторовому аналізу.

Питання і завдання для самоконтролю:

1. Дайте визначення поняттю «географічна інформаційна система» і вкажіть чим дане поняття відрізняється від поняття «інформаційні системи».

2. Що означає, що ГІС SAGA є відкритою? Назвіть переваги ГІС SAGA.

3. Дайте коротку характеристику історії створення ГІС SAGA. Хто є автором ідеї створення SAGA?

4. Дайте характеристику графічному інтерфейсу користувача (GUI) SAGA. З яких вкладок він складається? За допомогою словника перекладіть всі команди у вкладках для подальшої роботи в цій програмі.

РОЗДІЛ 2 ПРИВ'ЯЗКА ТОПОГРАФІЧНИХ КАРТ В SAGA

Мета координатної прив'язки – встановлення зв'язку між файловою та географічною системою координат. Координатна прив'язка є основою подальшої векторизації даних. Для здійснення геоприв'язки можливо вибрати декілька варіантів. Так, найкращим способом прив'язки служить визначення географічних координат за рамкою топографічної карти (на всіх кутах міститься інформація про широту і довготу місцевості у вигляді перетину паралелі і меридіану). Для супутникових знімків та інших карт можливо використати данні через пошук координат в інтернеті. Також можуть бути використані дані GPS-навігатора.

Інструменти координатної прив'язки зображень та перепроекціонування в ГІС SAGA реалізовані вмонтованими бібліотеками Proj.4 та GeoTRANS.

2.1. Імпорт сканованих матеріалів

Для виконання робіт необхідно ввести в робочу середу SAGA скановані матеріали, які можуть бути представлені в різних форматах, до прикладу, *.jpeg, *.tif, *.bmp та інших (в чому є велика перевага ГІС SAGA, що розрізняє значну кількість існуючих форматів). Для цього необхідно запустити GUI SAGA (кроки 1, 2) та завантажити файл сканованої топографічної карти (у нашому випадку «*M-36-094.jpeg*») (кроки 3, 4, 5, 6), аерофотознімку тощо. Після цього в діалоговому вікні модуля вказати шлях до файлу і натиснути «*Okay*».

📑 l 🗹 📑 🖬 🖛 l	Упра	вление saga	a_2.1.2_x64			- 0	×
Файл Главная Поде	алиться Вид Средства работы	ы с приложениями					^ 🕐
Закрепить на панели Копирс быстрого доступа	Вставить ярлык	Переместить Копировать в т в т	Удалить Переименоват	ть Новая Папка Свойс	■ Открыть ▼ Изменить Тва	Выделить все Снять выделение Обратить выделение	
Буф	ер обмена	упоря	адочить	Создать	Открыть	выделить	
🔶 -> -> 🛧 📴 -> Это	т компьютер → Локальный диск (D:) > САША > ДОКУМЕНТ	и » університет » Гі	С ТА ТЕХНОЛОГІЇ 🔹 saga	_2.1.2_x64	О Поиск	: s
📙 АКРЕДИТАЦІЯ 2021	^ Имя	Дата изм	менения Тип	Размер			^
ВИКЛАДАЧІ	dil	20.11.20	20.12:34 Папка с фай	йлами			
📙 ВИКЛАДАЧІ Фікція 4	1 include	20.11.20	20 12:34 Папка с фай	йлами			
Методика SAGA	modules	20.11.202	2012:35 Папка с фай	йлами			
	msvcp100.dll	22.04.20	11 9:43 Расширени	е при 594 КБ			
OneDrive	msvcr100.dll	22.04.20	119:43 Расширени	е при 809 КБ			
💻 Этот компьютер	saga.ger.txt	09.05.20	14 8:37 Текстовый д	докум 274 КБ			
📕 Видео	saga.lng.txt	09.05.20	14 8:14 Текстовый д	докум 181 КБ			
Документы	🗟 saga_api.dll	09.05.20	14 10:48 Расширени	е при 1 054 КБ			
Допульные Саграние	📄 saga_api.lib	09.05.20	14 10:48 Файл "LIB"	1 055 KB			
	📧 saga_cmd.exe	09.05.20	14 10:50 Приложени	1e 63 KB			
изображения	🗟 saga_gdi.dll	09.05.20	14 10:48 Расширени	е при 185 КБ			
Лузыка	📄 saga_gdi.lib	09.05.20	14 10:48 Файл "LIB"	59 KE			
🧊 Объемные объекты	🚭 saga_gui.exe	09.05.20	14 10:51 Приложени	те 2 700 КБ			
📃 Рабочий стол	📓 saga_gui.ini	02.01.202	21 11:24 Параметры	конф 11 КБ			
🏪 Локальный диск (С:)	📄 saga_gui.tip	13.08.20	12 10:28 Файл "TIP"	4 КБ			
👝 Локальный диск (D:)	saga_prj.dic	11.12.20	12 16:02 Текстовый д	докум 11 КБ			
	🗸 🗋 saga_prj.srs	13.08.20	12 10:28 Файл "SRS"	2 125 KB			~
Элементов: 26 Выбран 1	элемент: 2,63 МБ					8	

😌 SAGA	
File Geoprocessing Window ?	
nager X Properties: Maps X	
🛊 Tools َ Data 🕞 Maps 🛛 🚺 Settings 🕕 Description	
Tree 🖶 Thumbnails No parameters available.	
Data	
() <no items=""></no>	
a Source ×	
ODBC PostgreSQL	
Локальный диск (С:)	
DVD RW auckobog (E)	
Messages	
0 General 🧔 Execution 0 Errors	
[2021-01-02/11:29:54] Load library: modules\tin_viewer.dllokay	Активация Windows
	Чтобы активировать Windows, перей
Recognised Files	раздел "Параметры".



Options		0
Image File		
Options	Enforce True Color	Ca
		L
		Si

	Import Image (bmp, jpg, png, tif, gif, pnm, xpm)		×
[Options		Okay
	Image File Options	Enforce True Color	Cancel
			Load
			Save
5			Defaults



Після появи у діалоговому вікні повідомлення «Module execution succeeded» необхідно перейти на вкладку робочого поля «Data» і двічі клікнути по елементу «M-36-094» (крок 7, 8).





Цей елемент відобразиться у головному вікні як карта. Для збереження імпортованого елементу необхідно правою кнопкою миші натиснути на нього і у контекстному меню вибрати «Save As...» (крок 9).



У створеній папці (крок 10) дати назву елементу і програма автоматично збереже файл у растровому форматі SAGA «*Grid -*.sgrd*» (крок 11).





Паралельно зберігаємо проєкт, який об'єднає всі файли у єдиний проєкт. Для цього необхідно на панелі меню «*File*» вибрати «*Project*», а потім «*Save Project As...*» (кроки 12, 13). Формат файлів проєкту пропонується за замовчуванням SAGA «*Project -*.sprj*». Наш проєкт буде називатися «*Poltava_region_projects.sprj*».





2.2. Розставлення точок прив'язки

Для розстановки точок прив'язки необхідно вибрати «Projection» – «Georeferencing» – «Create reference points [interactive»] (крок 14), подвійним кліканням активізувати модуль і, не змінюючи параметри діалогового вікна, натиснути «Okay» (крок 15). Після активації модуля у вікні повідомлень з'явиться пропозиція «Interactive tool execution has been started». Після цього у вкладці «Data» необхідно відкрити елемент (створений шар) «Reference points (Origin)» в наявну карту «M-36-094» (кроки 16, 17). Для цього у діалоговому вікні «Add layer to selected map» вибрати «M-36-094» і натиснути «Okay». Потім здійснювати введення точок прив'язки.









Для точної розстановки точок необхідно збільшити фрагмент карти, на якій чітко видно перетин паралелі і меридіану (правий верхній кут) (крок 18, 19), використовуючи інструмент панелі меню — «Zoom». Переміщувати аркуш карти необхідно інструментом — «Pan». Для повернення зображення до первинного положення використовуємо кнопку — «Zoom To Full Extent».





Застосовуючи інструмент \bigcirc – «Action», необхідно поставити точку подвійним кліканням на карті (крок 20). У відкритому діалоговому вікні «Point Position» необхідно ввести координати точок у градусах без мінут. Для цього попередньо необхідно здійснити розрахунки координат лише в градусах, використовуючи розділовий знак «.», а не «,».Для нашого прикладу параметр X, тобто 34°30′ східної довготи буде перерахований на 34.5°. Параметр У, який відповідає 49°40′ північної широти, буде перерахований у 49.666666666667° (крок 21, 22).





Аналогічним чином необхідно здійснити розстановку точок в інших кутах карти (кроки 23, 24, 25) та центральній точці (кроки 26, 27) у місці перетину паралелі і меридіану. При виставлені третьої, четвертої і п'ятої (центральної) точок система автоматично буде визначати координати, які можна скоригувати. Тобто, для геоприв'язки достатньо виставити три точки, а четверта і п'ята можуть бути як контрольні.

Після цього необхідно припинити модуль розстановки точок прив'язки, знявши галочку у «*Create Reference Points*» (крок **29**).















Для збереження файлів з розставленими точками у вкладці «Data» вибираємо елемент «Reference Point (Origin)» та у контекстному меню натискаємо «Save As...» (крок 30, 31) і система автоматично збереже файл у форматі «Shapes».



$\leftarrow \rightarrow \cdot \uparrow \square \circ$	< Новая папка > SA	AGA проєкти	σv	Лоиск: SA	GA проєкти
-		•			
Упорядочить 🔻	Новая папка				
💻 Этот компьютер	^ Имя	^		Дата изменения	Тип
📑 Видео		Нет элементов, у	/довлетворяю	цих условиям поиск	ca.
🔮 Документы					
_ Заспуляни					
 Загрузки Изображения 					
 Опрузки Изображения Музыка 					
 Загружи Шзображения Музыка Объемные объ 	50				
 Загрузки Изображения Музыка Объемные объ Рабочий стол 	58				
 Загрузки Изображения Музыка Объемные объ Рабочий стол Локальный дии 	50				
 Загрузки Изображения Музыка Объемные объ Рабочий стол Локальный дия Локальный дия 					
 Загрузий Изображения Музыка Объемные обз Рабочий стол Докальный дии Докальный дии 	a • • •	in) she			
 Эагуулай Изображения Музыка Объемные объ Рабочий стол Локальный дии Имя файла: 	e 🗸 Karal	in).shp			

Паралельно зберігаємо проєкт, який знову об'єднає всі файли у єдиний проєкт. Для цього необхідно на панелі меню «*File*» вибрати «*Project*», а потім «*Save Project As…*» (кроки **32**). Потім вибрати існуючий проєкт (крок **33**) і погодитися на заміну (крок **34**). Формат файлів проєкту пропонується за замовчуванням SAGA *Project -*.sprj*.

The ocoprocessing	Map Window ?
Open	♥ ? ♥ ♥ 個 ♥ 目 ▼ 田 ♡ 盘 30 画 - 人
Save All	x Properties: 01. Reference Poin x
Close All	Maps History
Project	
Table	Save Project Ac
Shanes	
Point Cloud	D:\CAIIIA\QOKYMEHTM\yHIBEPCVITET\FIC TA TEXHO/IOFII\Hosas nanka\SAGA npoektri\Poltava_region_projects.sprj
TIN	D\CALIIA\QOKYMEHTIVI.YHIBEPCUTET\FIC TA TEXHOЛOFII\TIPAKTIVIHII FIC\Floatsacska o6nactb 2020\Poltava 2 kurs\Poltava_region_2a_kurs.sprj
Crief	D:\CAШA\ДOKУMEHTИ\.УHIBEPCИTET\ГIC TA TEXHOЛOГIÏ\ПРАКТИЧНІ ГІС\Полтавська область 2020\Кулик\Poltava_region_1a_kurs.sprj
ond	D:\CAШA\ДOKYMEHTИ\УHIBEPCИTET\ГIC TA TEXHOЛOГIÏ\ПРАКТИЧНI ГIC\Полтавська область 2020\NZ-26-2\Fed.sprj
Exit	D:\CAШA\ДOKYMEHTИ\.YHIBEPCИTET\ГІС ТА ТЕХНОЛОГІЇ\ПРАКТИЧНІ ГІС\Полтавська область 2020\NZ-26\FFF.sprj
	D:\CAWA\QOKYMEHTM\YHIBEPCUTET\FIC TA TEXHOJOFII\Fediychyk\F_2.sprj
	D:\CAWA_QOKYMEHTVI\.YHIBEPCUTET\.FIC TA TEXHOЛOFII\GeoMethods_Lab_02\Lake_FFFF.sprj
 Jata Source ODBC File Sys Локальный диск Локальный диск DVD RW дисково, 	PostgreSQL term (CC) (D) A(E) Hessages
	🚯 General 🥵 Execution 🕕 Errors
	Граза de agrituís das Executing tod: Create Reference Boints Akture and State
	[2021-0)-2011-35-04 Interactive tool execution has been started
	TIUODI aktividinuudatid withuuws, tieu

🛞 Save Project						
$\leftarrow \rightarrow \land \uparrow$ - Hor	вая папка → SAGA проєкти	~	ې ن	Поиск: SAG	А проєкти	
Упорядочить 👻 Новая	я папка					
💻 Этот компьютер 🔦	Амя Амя		Дата изг	менения	Тип	
📕 Видео	Poltava_region_project	s.sprj	02.01.20	21 11:43	Файл "S	PR.
 Документы Загрузки Изображения Музыка Объемные объ Рабочий стол Локальный дис 	Тип: Разм Дата	Файл "SPRJ" ер: 9,91 КБ изменения: 02.0)1.2021 11:43			
Локальный дис 🗸	<					
Имя файла:						
Тип файла: SAGA	Projects (*.sprj)					
 Скрыть папки 			C	охранить	Отмена	



2.3. Перехід з файлової до географічної системи координат

Як відомо, місцеположення об'єктів на поверхні землі визначається за допомогою географічних координат (широти і довготи). Саме ці просторові координати пов'язують реальні об'єкти на місцевості з їх картографічною основою. Растрове зображення несе всю інформацію у вигляді комбінації кольорів пікселів, а векторні дані містять інформацію у вигляді таблиць. В растровому зображенні інформація передається у вигляді прямокутної матриці пікселів (скорочення від англ. «picture elements» – «елементи зображення»). Піксел (англ. pixel, pel) – це двовимірний елемент зображення, найменший з його складників, який отримується в результаті дискретизації (квантування) зображення. Піксел характеризується прямокутною формою й розмірами (рис. 2), що визначають просторове розрізнювання зображення, під яким у цілому розуміється розмір порції земної поверхні, який охоплюється одним пікселем. Чим менше розмір пікселя, тим вищим є просторове розрізнювання. Будь-яке растрове зображення (пейзажна чи портретна фотографія, фотографія карти чи аерофотознімок) програмою SAGA буде сприйматися однаково. Тому виникає необхідність переведення растрового зображення у систему географічних координат.



Рис. 2. Растрове та векторне зображення

Перший і найбільш важливий крок в створенні ГІС для будь-якої території є вибір системи координат, яка разом з масштабом, еліпсоїдом і проекцією є частиною математичної основи карти та ГІС в цілому. Розуміння цих термінів також важливе для обміну геоданими з іншими програмами ГІС.

Географічна система координат використовує сферичні (тобто тривимірні) кутові географічні координати (широту та довготу), що грунтуються на одному з еліпсоїдів. В таблиці 1 наведені приклади найбільш використовуваних еліпсоїдів для карт.

Таблиця 1

				1
Еліпсоїд	Велика піввісь (екваторіальний радіус), м а	Мала піввісь (полярний радіус), м b	Геометричне (полярне) стиснення f = (a – b) / a	Країни, в яких застосовується
Krassovsky 1940	6 378 245,000	6 356 863,019	1/298,300	країни колишнього СРСР
WGS 1984	6 378 137,000	6 356 752,314	1/298,257	країни Північної Америки, світ

Активувати модуль «*Projection*» – «*Georeferencing*» – «*Rectify Grid*» і в діалоговому вікні встановлюються наступні параметри (крок **35**):

- вибрати в якості файлу точок створений шейп-файл «*Reference points* (*Origin*)» (крок **36**);
- в якості координат точок прив'язки вказуються введені з карти «*X_MAP*» и «*Y_MAP*» (крок **36**);
- вказується растрове зображення для якого буде проводитися операція (1; 2319x 2552y; 0x 0y) (крок **36**);
- вибирається метод трансформації, для нашого випадку «*Spline*» (крок **36**);
- в якості методу передислокації вибираємо «Nearest Neighbor» (крок 36).



			Oka
Ŀ	- Shapes		
Ŀ	>> Reference Points (Origin)	01. Reference Points (Origin)	Cano
	x Position	X_MAP	
	y Position	Y_MAP	
	> Reference Points (Projection)	<not set=""></not>	Loa
E	Grids		6
E	∃ Grid system	1; 2319x 2552y; 0x 0y	Sav
	>> Grid	01. M-36-094	Defa
ΞΟ	ptions		
N	Method	Spline	
	nterpolation	nearest neigbhour	\sim
Т	arget	user defined	

Після натискання «Okay» у вікні з новими розрахованими параметрами нового растра необхідно встановити необхідний розмір комірки зображення з наступними перерахунками залежних параметрів. Встановлюємо розмір комірки вихідного растра 0.0001 — це покращить візуалізацію якість результату (при цьому зміниться кількість рядків і колонок) (крок 37).

Options		0
Left	34.475996612878689	
Right	35.019996612878685	Car
Bottom	49.300603641966866	
Тор	49.687903641966869	
Cellsize	0.0001	Lo
Columns	5440	
Rows	3874	34
Fit	nodes	Def

Після завершення роботи модуля буде виведено повідомлення «Tool execution succeeded», а на вкладці «Data» з'явиться новий елемент «M-36-094» (крок **38**). В його системі координат значення X та У буде відповідати значенням географічних координат.



Для чіткого розрізнення файлів необхідно здійснити перейменування, додавши в ім'я «_geo». При назві чи перейменуванні файлів слід звернути увагу на коректність записів: назви давати латиницею, пробіли замінювати на знак нижнього підкреслювання (кроки **39**, **40**, **41**). Для завершення перейменування необхідно натиснути «*Apply*». SAGA допускає кирилицю, але при роботі з іншими ГІС можуть виникнути проблеми сумісності.







Подвійним кліканням необхідно відкрити файл в нову карту (крок 42).



Для коректного відображення кольорів у вкладці «Settings» (праворуч) у блоці «Colors» – «Type» вибрати «RGB» і натиснути «Apply» (кроки 43, 44, 45).







Зображення має прямокутну форму відповідно неоднакового простягання широти і довготи. Кожен піксель на карті описується значенням географічної широти і довготи, про що свідчить інформація в лівому верхньому кутові або знизу (переміщуючи курсор по карті змінюються координати відповідно положенню курсора).

Для перевірки точності прив'язки стандартних листів топографічної карти можна застосувати сітку розграфки, але цей етап можна скасувати, особливо при обробці будь-яких фрагментів карти або аерофотознімків.

Для збереження файлів «*M-36-094_geo*» у контекстному меню натискаємо «*Save As*…» (крок **46**).



Для збереження проєкту необхідно на панелі меню «File» вибрати «Project», а потім «Save Project As...» (крок 47). Потім вибрати існуючий проєкт і погодитися на заміну (крок 48).

	Map	Window ?	
Open		* 8 8 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
Save All		× Properties: 01. M-36-094 ×	
Close All		aps History Legend Attributes	
Project	>	Load Project	4.84 34.88 34.92 34.96 35.00
Table	>	Save Project As	N 58 US4 M 36 94
Shapes	>	D:\CAШA\ДOKYMEHTИ\YHIBEPCИTET\ГІС ТА ТЕХНОЛОГІЇ\ПРАКТИЧНІ ГІС\SAGA проєкти\Poltava, region, projects.sprj	
Point Cloud	>	D:\CALUA\QOKYMEHTM\\YHIBEPCI/TET\[I]C TA TEXHO/IO[I]\Hosas nanka\SAGA npoektru\Poltava region_projects.sprj	
TIN	>	D:\CALUA\QOKYMEHTM\VHIBEPCMTET\FIC TA TEXHO/IOFII\ПPAKTMYHI FIC\Полтавська область 2020/Poltava 2 kurs\Poltava region_2a_kurs.sprj	
Grid	>	D:\CAШA\ДOKУMEHTИ\УHIBEPCИTET\ГIC TA TEXHOЛOГIЇ\ПРАКТИЧНІ ГIC\Полтавська область 2020\Кулик\Poltava_region_1a_kurs.sprj	
Exit		D:\CAШA\ДOKУMEHTИ\УHIBEPCИTET\ГIC TA TEXHOЛOГIЇ\ПРАКТИЧНІ ГIC\Полтавська область 2020\NZ-26-2\Fed.sprj	
01. Re	eterer	D:\CAША\ДОКУМЕНТИ\УНІВЕРСИТЕТ\ГІС ТА ТЕХНОЛОГІЇ\ПРАКТИЧНІ ГІС\Полтавська область 2020\NZ-26\FFF.sprj	
		D:\CAШA\ДOK/MEHTИ\//HIBEPC/ITET\FIC TA TEXHOJOFIÏ\Fediychyk\F_2.sprj	
		D:\CAШA\ДOKYMEHTИ\)HIBEPCИTET\FIC TA TEXHOЛOГIÏ\Fediychyk\F_1.sprj	
ata Source File System Локальный диск Локальный диск DVD RW дисково	ОDBC к (С:) к (D:) од (E:)	PostgreSQL Apply Restore Load Save	
		Messages	



2.4. Перехід з географічної до спроєктованої системи координат

В географічній системі координат відстані і площі вимірюються у градусах, що унеможливлює здійснення картометричних операцій. Для усунення цих недоліків постає завдання переведення зображення з географічними координатами у прямокутні.

В Україні та світі досить поширеними є групи проекцій UTM (Universal Transverse Mercator) та ГК (Гауса-Крюгера). Обидві групи базуються на одній поперечно-циліндричній проєкції Меркатора (Transverse Mercator), однак мають різну номенклатуру (нумерацію зон) та параметри проекцій для кожної зони.

Поперечно-циліндрична проєкція Меркатора (*UTM*) – була розроблена в 40-х рр. XX ст. Інженерним корпусом армії США. Дана система прямокутних координат ґрунтується на еліпсоїді *WGS 1984* і розбиває земну поверхню між 80° південної широти та 84° північної широти на 60 зон по 6° довготи (800 км) кожна. Перша зона обмежена 180° та 174° західної довготи, а осьовим або центральним меридіаном виступає 177° . Нумерація зон зростає в східному напрямку.

Найпростіше мнемонічне правило, яке дозволить зорієнтуватись в літерних позначеннях зон полягає в наступному: слід запам'ятати N як першу літеру північної півкулі, відповідно всі літери алфавіту до неї відноситимуться до південної півкулі, а сама N та літери після неї – до північної.

Проєкція *UTM* належить до рівнокутних, тобто зберігає кути і форму об'єктів, проте на постійній основі спотворює відстані і площі. Вона використовується як універсальна для всіх карт.

Проекція Гауса-Крюгера введена в Німеччині в 1927 році. Вона грунтується на еліпсоїді Бесселя (Bessel 1841) і поперечній проекції Меркатора. Проєкція ГК, подібно до UTM, ділить поверхню Землі на 60 зон шириною по 6^о довготи. Нумерація зон починається від нульового меридіана і збільшується в східному напрямку, відповідно перша зона простягається від 0° до 6^о східної довготи, а центральним для неї буде 3-ій меридіан.

Проекція ГК являє собою рівнокутну поперечно-циліндричну проекцію. Проєктування здійснюється на циліндр, дотичний до еліпсоїда по меридіану (центральний меридіан).

В 1928 році проєкцію ГК було прийнято за основу для всіх геодезичних і топографічних робот в СРСР, а еліпсоїд Бесселя, для більш коректного представлення територій СРСР. В 40-х роках її було замінено еліпсоїдом Красовського.

Крім переходу з географічної до спроєктованої системи координат, необхідно здійснити перехід від *Pulkovo 42* до *UTM WGS 84*.

Для переведення карти з географічної до спроєктованої системи координат необхідно активувати інструмент: «*Projection*» – «*Alternatives*» – «*Proj.4 (Dialog, Grid)*» (кроки **49**, **50**).

У блоці «Source Projection Parameters» змінюємо 28 параметрів (кроки 51, 52, 53), а потім додатково у вікні «Datum Shift» змінюємо 7 параметрів (кроки 54, 55) і натискаємо «Okay».



Proj.4 (Dialog, Gri	d)		×
Options			Okay
Source Pa Source Pre	rameters ojection Parameters	28 parameters	Cancel
Grid system	m	<not set=""></not>	
>> So	urce	<not set=""></not>	
🖃 Target Pa	rameters		Load
Target Pro	jection Parameters	28 parameters	Cours.
Create X/V	(Grids		Save
Interpolati	on	B-Spline Interpolation	Defaults
Target		user defined	

Proj.4 (Dialog	, Grid)		×
Options	e Parameters		Okay
Source	e Projection Parameters	28 parameters .	Cancel
🖃 Grid s	ystem	<not set=""></not>	
>	> Source	<not set=""></not>	
🖃 Targe	t Parameters		Load
Targe	t Projection Parameters	28 parameters	Cours
Creat	e X/Y Grids		Save
Interp	olation	B-Spline Interpolation	Defaults
Targe	t	user defined	

Options		^	Okay
Projection Type	Albers Equal Area		Окау
Datum Definition	Predefined Datum		Canc
Predefined Datum	[WGS84]		
Datum Shift Grid File			
User Defined Datum			Loa
Ellipsoid Definition	Predefined Standard Ellipsoids		C
Predefined Standard Ellipsoids	[MERIT] MERIT 1983 (a=6378137.0, rf=298.257)		Sav
Semimajor Axis (a)	6377397.1600000001		Defau
Semiminor Axis (b)	6356078.7599999998		
Flattening (f)	0.0033428057662321		
Reciprocal Flattening (rf)	299.1498968027567		
Eccentricity (e)	9003939.7898752745		
Squared Eccentricity (es)	81070931739699.203		
Datum Shift	none		
Translation X	0		
Translation Y	0		
Translation Z	0	<u> </u>	

Ξ	Options		^	Oka
	Projection Type	Lat/long (Geodetic)		_
Ξ	Datum Definition	User Defined Datum		Can
	Predefined Datum	[WGS84]		
	Datum Shift Grid File			
	User Defined Datum			Lo
	Ellipsoid Definition	Predefined Standard Ellipsoids		
	Predefined Standard Ellipsoids	[krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3)	~	56
	Semimajor Axis (a)	6377397.160000001		Defa
	Semiminor Axis (b)	6356078.7599999998		
	Flattening (f)	0.0033428057662321		
	Reciprocal Flattening (rf)	299.1498968027567		
	Eccentricity (e)	9003939.7898752745		
	Squared Eccentricity (es)	81070931739699.203		
	🗖 Datum Shift	none		
	Translation X	0		
	Translation Y	0		
	Translation Z	0		

Ξ	Options		^	Okay
	Projection Type	Lat/long (Geodetic)		Окау
Ξ	Datum Definition	User Defined Datum		Cancel
	Predefined Datum	[WGS84]		
	Datum Shift Grid File			
	User Defined Datum			Load
	Ellipsoid Definition	Predefined Standard Ellipsoids		Save
	Predefined Standard Ellipsoids	[krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3)		Jave
	Semimajor Axis (a)	6377397.160000001		Default
	Semiminor Axis (b)	6356078.7599999998		
	Flattening (f)	0.0033428057662321		
	Reciprocal Flattening (rf)	299.1498968027567		
	Eccentricity (e)	9003939.7898752745		
	Squared Eccentricity (es)	81070931739699.203	_	
	Datum Shift	none	~	
	Translation X	none		
	Translation Y	3 parameters (translation only)		
		- p	_	
_	Translation Z	7 parameters Detum Shift Grid	~	
- rce	Translation Z	7 parameters Datum Shift Grid	-	
- rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids	7 parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3)		
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimajor Axis (a)	7 parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001		`
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimajor Axis (a) Semiminor Axis (b)	7 parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001 6356078.759999998		
-	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimajor Axis (a) Semiminor Axis (b) Flattening (f)	7 parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001 6356078.759999998 0.003428037662321) Ca
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimajor Axis (a) Semiminor Axis (b) Filattening (f) Reciprocal Flattening (rf)	Image: Transmission of the second s		C
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimajor Axis (a) Semiminor Axis (b) Flattening (f) Reciprocal Flattening (rf) Eccentricity (e)	Image: Transmission of the second s		Ca
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimajor Axis (a) Semiminor Axis (b) Flattening (f) Reciprocal Flattening (rf) Eccentricity (e) Supared Eccentricity (es)	7 parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001 6356078.7599999998 0.0033428057662321 299.1499968027567 9003939.7898752745 81070931739989.203		
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimajor Axis (a) Semiminor Axis (b) Flattening (f) Reciprocal Flattening (rf) Eccentricity (e) Squared Eccentricity (es) Datum Shift	7 parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001 6356078.759999998 0.0033428037662321 299.1498968027567 9003939.7898752745 81070931739699.203 7 parameters		
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Seminajor Axis (a) Seminior Axis (b) Filattening (f) Reciprocal Flattening (rf) Eccentricity (e) Squared Eccentricity (es) Datum Shift Translation X	7 parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001 6356078.759999988 0.0033428057662321 299.1493968027567 9003939.7898752745 81070931739699.203 7 parameters 23.57		
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimajor Axis (a) Semiminor Axis (b) Filattening (f) Reciprocal Flattening (rf) Eccentricity (e) Squared Eccentricity (es) Datum Shift Translation X Translation X	Image: Type and the second system Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001 6356078.7599999988 0.003428057662321 299.1499968027567 900393.7898752745 81070931739699.203 7 parameters 23.57 - 140.049999999999		Ca L Det
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimajor Axis (a) Semiminor Axis (b) Flattening (f) Reciprocal Flattening (rf) Eccentricity (e) Squared Eccentricity (es) Datum Shift Translation X Translation Y Translation Z	T parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001 6356078.759999998 0.0033428057662321 299.1498968027567 900339.7898752745 81070931739699.203 7 parameters 23.57 -140.94999999999999 -72 79999999999		C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
-	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semiminor Axis (a) Semiminor Axis (b) Flattening (f) Reciprocal Flattening (rf) Eccentricity (e) Squared Eccentricity (es) Datum Shift Translation X Translation X Translation Z Botation X	T parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001 6356078.759999998 0.0033428037662321 299.1498968027567 9003939.7898752745 810709373745 8107093752745 8107093752745 7 parameters 23.57 -140.94999999999999999 -79.79999999999999997 0		Ca L S Det
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimior Axis (a) Semiminor Axis (b) Flattening (f) Reciprocal Flattening (rf) Eccentricity (e) Squared Eccentricity (es) Datum Shift Translation X Translation X Translation X Rotation X Rotation X	T parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001 6356078.759999998 0.0033428057662321 299.149966027567 9003939.7898752745 81070931739699.003 7 parameters 23.57 -140.94999999999999 -79.7999999999997 0		Ca L Det
rce	Translation Z Projection Parameters Predefined Standard Ellipsoids Semimajor Axis (a) Semiminor Axis (b) Filattening (f) Reciprocal Flattening (rf) Eccentricity (e) Squared Eccentricity (es) Datum Shift Translation X Translation X Rotation X Rotation X Rotation X Rotation X Potentine Z Potentine Z	T parameters Datum Shift Grid [krass] Krassovsky, 1942 (a=6378245.0, rf=298.3) 6377397.160000001 6356078.7599999998 0.003342805766221 299.149968027567 9003939.7898752745 81070931739699.203 7 parameters 23.57 -1440.5499999999999 -79.7999999999997 0 -0.35 0.70		Ca Ca S De

У блоці «*Grid System*» прописуємо растрове зображення, яке переводимо в спроєктовану систему (кроки **56**, **57**).

0

0

General Settings Central Meridian

Central Parallel

55

Proj.4 (Dialog, Grid)		
Options		Oki
Source Parameters		
Source Projection Parameters	28 parameters	Can
Grid system	<not set=""></not>	~
>> Source	1; 2319x 2552y; 0x 0y	
Target Parameters	0.0001; 5441x 3874y; 34.475997x 49.300604y	Lo
Target Projection Parameters	<not set=""></not>	C.
Create X/Y Grids		30
Interpolation	B-Spline Interpolation	Defa
Target	user defined	
		_
roj.4 (Dialog, Grid)		
rroj.4 (Dialog, Grid)		
roj 4 (Dialog, Grid) I Options Source Parameters		0
roj.4 (Dialog, Grid) Options Source Parameters Source Projection Parameters	28 parameters	OI Ca
roj.4 (Dialog, Grid) Options Source Parameters Source Projection Parameters Grid system	28 parameters 0.0001; 5441x 3874y; 34.475997x 49.300604y	O Ca
roj-4 (Dialog, Grid) ○ Options Source Parameters Grid system >> Source	28 parameters 0.0001; 5441x 3874y; 34.475997x 49.300604y <not set=""></not>	0 Ca
roj.4 (Dialog, Grid) Options Source Parameters Grid system > Source Target Parameters	28 parameters 0.0001; 5441x 3874y; 34.475997x 49.300604y <not set=""> 01. M-36-094_geo</not>	
roj 4 (Dialog, Grid) Options Source Parameters Source Projection Parameters orid system >> Source Target Parameters Target Projection Parameters	28 parameters 0.0001; 5441x 3874y; 34.475997x 49.300604y <not set=""> 01. M-36-094_geo <not set=""></not></not>	
roj.4 (Dialog, Grid) Options Source Projection Parameters Grid system >> Source Target Parameters Target Projection Parameters Create X/Y Grids	28 parameters 0.0001; 5411x 3874y; 34.475997x 49.300604y <not set=""> 01.M.36-094_geo <not set=""> □</not></not>	
Troj-4 (Dialog, Grid) Options Source Projection Parameters Grid system >> Source Target Projection Parameters Target Projection Parameters Create X/V Grids Interpolation	28 parameters 0.0001; 5441x 3874y; 34.475997x 49.300604y <not set=""> 01. M.36-094.geo <not set=""> □ B-Spline Interpolation</not></not>	✓ Lcc Si Def

У блоці «Target Projection Parameters» змінюємо в 28 параметрах проєкцію «Universal Transverse Mercator (UTM)» (кроки 58, 59, 60).

Optior	ns		Okay
E So	ource Parameters		Окау
So	ource Projection Parameters	28 parameters	Cancel
🖯 Gr	rid system	0.0001; 5441x 3874y; 34.475997x 49.300604y	
	>> Source	01. M-36-094_geo	
🖃 Tar	rget Parameters		Load
Tar	rget Projection Parameters	28 parameters	 Cause
Cre	eate X/Y Grids		Save
Int	terpolation	B-Spline Interpolation	Defaults
Tar	rget	user defined	

Ξ	Options		^	Okav
	Projection Type	Albers Equal Area		
Ξ	Datum Definition	Predefined Datum		Cance
	Predefined Datum	[WGS84]		
	Datum Shift Grid File			
	User Defined Datum			Load
	Ellipsoid Definition	Predefined Standard Ellipsoids		C
	Predefined Standard Ellipsoids	[MERIT] MERIT 1983 (a=6378137.0, rf=298.257)		Sav
	Semimajor Axis (a)	6377397.160000001		Defau
	Semiminor Axis (b)	6356078.7599999998		
	Flattening (f)	0.0033428057662321		
	Reciprocal Flattening (rf)	299.1498968027567		
	Eccentricity (e)	9003939.7898752745		
	Squared Eccentricity (es)	81070931739699.203		
	🖃 Datum Shift	none		
	Translation X	0		
	Translation Y	0		
	Translation Z	0		

Options	A	Okay
Projection Type	Universal Transverse Mercator (UTM)	
Datum Definition	Predefined Datum	Cance
Predefined Datum	[WGS84]	
Datum Shift Grid File		
User Defined Datum	Ser Defined Datum Ellipsoid Definition Predefined Standard Ellipsoids Redefined Standard Ellipsoids	Load
Ellipsoid Definition		Cause
Predefined Standard Ellipsoids	[MERIT] MERIT 1983 (a=6378137.0, rf=298.257)	Save
Semimajor Axis (a)	6377397.1600000001	Default
Semiminor Axis (b)	6356078.7599999998	
Flattening (f)	0.0033428057662321	
Reciprocal Flattening (rf)	299.1498968027567	
Eccentricity (e)	9003939.7898752745	
Squared Eccentricity (es)	81070931739699.203	
Datum Shift	none	
Translation X	0	
Translation Y	0	
Translation Z	0	

Додатково у вікні «Datum Shift» (опускаємо донизу віконце до вкладки «General Settings») вносимо дані про центральний меридіан зони, який попередньо розраховується у відповідності зоні топографічної карти (крок **61**), похибку східного схилення 500 км (крок **61**), масштабний коефіцієнт для центрального меридіану (крок **61**) і натискаємо «Okay».

get Projection Parameters		
Reciprocal Flattening (rf)	299.1498968027567	^ Okay
Eccentricity (e)	9003939.7898752745	
Squared Eccentricity (es)	81070931739699.203	Canc
Datum Shift	none	
Translation X	0	
Translation Y	0	Load
Translation Z	0	
Rotation X	0	Save
Rotation Y	0	Defau
Rotation Z	0	
Scaling	1	
General Settings		
Central Meridian	33	
Central Parallel	0	
False Easting	500000	
False Northing	0	
Scale Factor	0.9996	
Unit	Meter (1.)	U

В якості методу передислокації встановлюємо «Nearest Neighbor» (крок 62) і натискаємо «Okay».

🗆 Ор	otions			0
Ξ	Source Parameters			C.
	Source Projection Parameters	28 parameters		u
Ξ	Grid system	0.0001; 5441x 3874y; 34.475997x 49.300604y		
	>> Source	01. M-36-094_geo		
Ξ	Target Parameters			L
	Target Projection Parameters	28 parameters		
	Create X/Y Grids			- 2
	Interpolation	B-Spline Interpolation	\sim	De
	Target	Nearest Neigbhor		
		Bilinear Interpolation		
		Inverse Distance Interpolation		
		Bicubic Spline Interpolation		
		B-Spline Interpolation		

У новому вікні зазначаємо номер зони, попередньо розрахувавши її у відповідності масштабу і номенклатури топографічної карти (крок **63**). Після натискання «*Okay*» необхідно у новому вікні здійснити перерахунок параметрів растру, корегуючи роздільну здатність комірки до цілого числа (до 10 м). Остаточно натиснути «*Okay*» (крок **64**).

Proj.4 (Dialog, Grid)		
Options		Okay
Zone	36	
South		Cancel
		Load
		Save
		Defaults
Proj.4 (Dialog, Grid)		>
Proj.4 (Dialog, Grid)	E06220 97102976041	Okay
Proj.4 (Dialog, Grid) Options Left Diabe	606320.87103876041 646710.87102876041	> Okay Cancel
Proj.4 (Dialog, Grid) Coptions Left Right Bottom	606320.87103876041 646710.87103876041 5467103876041	Okay Cancel
Proj.4 (Dialog, Grid) Options Left Right Bottom Ton	606320.87103876041 646710.87103876041 5461923.8578417031 5505883.8578417031	Okay Cancel
Proj.4 (Dialog, Grid) Options Left Right Bottom Top Cellsize	606320.87103876041 646710.87103876041 5461923.8578417031 5505838.578417031	Okay Cancel
Proj.4 (Dialog, Grid) Options Left Right Bottom Top Cellsize Columns	606320.87103876041 646710.87103876041 5461923.8578417031 5505883.8578417031 10 4040	Cancel
Proj.4 (Dialog, Grid) Options Left Right Bottom Top Cellsize Columns Rows	606320.87103876041 646710.87103876041 5461923.8578417031 5505883.8578417031 10 4040 4397	Cancel Load Save

Після завершення процесу зазначення проєкції та її параметрів у вкладці «Data» з'явиться новий елемент «M-36-094» (крок 65). В його системі координат значення X та Y буде відповідати значенням спроєктованих координат, а розмір комірки 10.



Для чіткого розрізнення файлів необхідно здійснити перейменування елементу «*M-36-094_geo*», замінивши в імені «*_geo*» на «*_utm*». При назві чи перейменуванні файлів слід звернути увагу на коректність записів: назви давати латиницею, пробіли замінювати на знак нижнього підкреслювання (кроки **66**, **67**). Для завершення перейменування необхідно натиснути «*Apply*».

🖆 🖬 🖾 🗳 🚯 🦘 💡 🔄 🕁 👉 🦓 🐁 🔭	🛅 🥙 🚣 📴 🔚 🔚 🖊	
Imager Imager Imager Imager <td< th=""><th>The State of the State of</th><th></th></td<>	The State of	
Data Source × File System © ODBC © PostgreSQL S. GIS creopents shape-файлу pln, pnt M-35:094 geo.sgrd - M-36:094 geo.sgrd - Poltava.region_projects.sprj - Reference Points (Origin).dbr Reference Points (Origin).dbr Reference Points (Origin).dbr Reference Points (Origin).dbr Reference Points (Origin).dbr POpEHIK	Control Colors Turne Graduated Calax Name Text Apply Restore Load Save Second Save	они и портании и порт



Подвійним кліканням необхідно відкрити файл в нову карту (крок 68).



Для коректного відображення кольорів у вкладці «Settings» (праворуч) у блоці «Colors» – «Type» вибрати «RGB» і натиснути «Apply» (кроки 69, 70).





Тепер кожний піксель на карті описується значеннями географічної широти та довготи у метрах відповідно до параметрів проєкції, про що свідчать дані нового елементу «*M-36-094_utm*» ліворуч у вкладці «*Data*» або знизу карти при переміщенні курсора.

Для збереження файлів «*M-36-094_utm*» у контекстному меню натискаємо «*Save As...*» (крок **71**). Для збереження проєкту необхідно на панелі меню «*File*» вибрати «*Project*», а потім «*Save Project As...*» (крок **72**). Потім вибрати існуючий проєкт і погодитися на заміну (крок **73**).







2.5. Призначення відомостей про проєкцію

Програма SAGA не присвоює інформацію про проекцію автоматично, тому необхідно цю інформацію прописати через контекстне меню шару «Spatial Reference». Це необхідно для того, щоб створений проєкт міг бути переданий іншим користувачам або доповнений даними з інших джерел. В контекстному меню шару діалог «Coordinate Reference System Picker» дозволяє призначити файлу проєкцію (крок 74).



У відкритому вікні у вкладці «*Proj4 Parameters*» необхідно натиснути біле поле (кроки **75**, **76**) і білому полі прописати дані про проекцію і зону, яка відповідає нашій топографічній карті (крок **77**).

Proj4 Parameters		Okay
User Defined	30 parameters	Cancel
Loaded Grid	2 parameters	
Loaded Shapes	1 parameters	
Well Known Text File		Load
EPSG Code	4326	Save
Geographic Coordinate Systems	AGD66	Save
Projected Coordinate Systems	AGD66 / AMG zone 48	Defaults
Precise Datum Conversion		
Coordinate Reference System Picker		
Coordinate Reference System Picker		Okay
Foordinate Reference System Picker		Okay
Coordinate Reference System Picker	30 parameters	Okay Cancel
Coordinate Reference System Picker Options Proj4 Parameters User Defined Loaded Grid	30 parameters 2 parameters	
Coordinate Reference System Picker Options Proje Parameters User Defined Loaded Grid Loaded Grid Loaded Shapes	30 parameters 2 parameters 1 parameters	Okay Cancel Locd
Coordinate Reference System Picker	30 parameters 2 parameters 1 parameters 1 arameters	Cancel
Oprtions Proj4 Parameters User Defined Loaded Srid Loaded Shapes Well Known Text File EPSG Code	30 parameters 2 parameters 1 parameters 4326	Cancel
Coordinate Reference System Picker	30 parameters 2 parameters 1 parameters 4326 AGD66 AGD66	Cancel
Options Proj4 Parameters User Defined Loaded Grid Loaded Shapes Well Known Text File EPSG Code Geographic Coordinate Systems Projes Datum Conversion	30 parameters 2 parameters 1 parameters 4326 AGD66 AGD66 / AMG zone 48	Load Save Default
Options Proj4 Parameters User Defined Loaded Shapes Well Known Text File EPSG Code Geographic Coordinate Systems Precise Datum Conversion	30 parameters 2 parameters 1 parameters 4326 AGD66 AGD66 / AMG zone 48	Load Save
Options Proj4 Parameters User Defined Loaded Shapes Well Known Text File EPSG Code Geographic Coordinate Systems Precise Datum Conversion	30 parameters 2 parameters 1 parameters 4326 AGD66 AGD66 / AMG zone 48	Load Save Default

+proj=utm +zone=36 +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +units +m= +no_defs

При необхідності можна встановити дані про 30 параметрів, 2 параметри (інформацію про систему координат з наявного растру), 1 параметр (інформацію про систему координат з наявного векторного шару шейпфайлу). Але це стосується карт, з якими не здійснювали попередні процеси геоприв'язки.

Після вказування проекції та зони у строчці «Projected Coordinate Systems» (у нашому випадку це «WGS84 / UTM zone 36 N») (крок 78, 79) автоматично зміняться «EPSG Code» і «Proj4 Parameters».

Proj4 Par. User D Loade Loade Well K EPS G Ge Precise D	ameters lefined d Grid d Grid d Shapes inown Text File Code ographic Coordinate Systems <u>igereted Coordinate Systems</u> tum Conversion	+proj=utm +zone=36 +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +units +m = + 30 parameters 2 parameters 1 parameters -1 AGD66 AGD66 / AIMG zone 48 VVCS 84 / IITM zone 35N	
User D Loade Loade Well K EPSG Ge Pr Precise Da	lefined d Grid d Shapes inown Text File Code ographic Coordinate Systems <u>jected Coordinate Systems</u> tum Conversion	30 parameters 2 parameters 1 parameters -1 AGD66 AGD66 / AMG zone 48	
Loade Loade Well K EPSG Ge Pr Precise Da	d Grid d Shapes nown Text File Code ographic Coordinate Systems ojected Coordinate Systems tum Conversion	2 parameters 1 parameters -1 AGD66 / AMG zone 48 V V/SC 84 / UTM zone 35N	
Loade Well K EPSG Ge Pre Precise Da	d Shapes nown Text File Code ographic Coordinate Systems ojected Coordinate Systems tum Conversion	1 parameters -1 AGD66 / AGD66 / AMG zone 48 V V/SC 84 / UTM zone 35N	
Well K	nown Text File Code osgraphic Coordinate Systems gjected Coordinate Systems atum Conversion	-1 AGD66 AGD66 / AMG zone 48	
EPSG Ge Pr Precise Da	Code ographic Coordinate Systems joected Coordinate Systems atum Conversion	-1 AGD66 AGD66 / AMG zone 48	
Ge Pr Precise Da	ographic Coordinate Systems ojected Coordinate Systems itum Conversion	AGD66 AGD66 / AMG zone 48	
Precise Da	ojected Coordinate Systems atum Conversion	AGD66 / AMG zone 48	
Precise Da	atum Conversion	WGS 84 / LITM zone 35N	C
			^
		WGS 84 / UTM zone 35S	_
		WGS 84 / UTM zone 36N	
		WGS 84 / UTM zone 36S	
		WGS 84 / UTM zone 37N	
		WGS 84 / UTM zone 375	
		WG5 84 / UTM zone 38N	
		WG5 84 / UTM zone 385	
		WG5 84 / UTWI ZONE 39N	
		WGS 84 / UTM zone 3N	
Projected Co	ordinate Systems	WGS 84 / UTM zone 35	
		WGS 84 / UTM zone 40N	
		WGS 84 / UTM zone 40S	
		WGS 84 / UTM zone 41N	
	iginjido. 🖉 🙀 Enceditori 👽 enc	WGS 84 / UTM zone 41S	
nce Points (O	rigin).shp [2021-01-07/22:43:30] Load shapes: D:\C/ [2021-01-07/22:43:30] Load ord: D:\C/UU	WGS 84 / UTM zone 42N	AKT
ка область 20	> [2021-01-07/22:43:34] Load grid: D:\CAU	WGS 84 / UTM zone 42S	Тоб
	[2021-01-07/22:43:36] Load grid: D:\CAUJ	WGS 84 / UTM zone 43N	равл
		WGS 84 / UTM zone 43S	
	01.W-30-034_0211	WG3 647 01W1201E 44W	*
Coordina	te Reference System Picker		
Optio	ns		Oka
⊢ Proj4	Parameters	+proj=utm +zone=36 +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +units=m +nc	Can
0	ser Defined	30 parameters	Call
Lo	aded Grid	2 parameters	
Lo	aded Shapes	I parameters	1.00
	en known text rife	22626	LUG
	Geographic Coordinate Systems	AGD66	Sav
	Projected Coordinate Systems	WGS 84 / LITM zone 36N	Defa
Precis	a Datum Conversion		Dela
Precis	Geographic Coordinate Systems Projected Coordinate Systems e Datum Conversion	AGD66 WGS 84 / UTM zone 36N V	Defa

Після натискання «Okay» у блоці «Properties: Data» у вкладці «Description» з'явиться інформація про проєкцію та інші характеристики (крок 80).

🛞 SAGA [D:\CAША\ДОКУМЕНТИ\УНІВЕРСИТЕТ\ГІС ТА ТЕХНО	ОЛОГІЇ\ПРАКТИЧНІ ГІС\SAGA проєкти\Poltava_region_projects.sprj]	- D >
File Geoprocessing Map Window ?		
🖆 🖬 🖬 🖬 📢 🐄 💡 🗇 👉 🎸 👘	🎭 🔪 🖽 🤭 🚣 🛛 📭 🦰 🦯	
Manager ×	Properties: 01. M-36-094_utm ×)
🐄 Tools 🗧 Data 📳 Maps	History Legend 🖽 Attributes	🔳 01. M-36-094_utm
🔚 Tree 🚦 Thumbnails	Settings Oescription	8000 800000 804000 808000 812000 818000 820000 824000 828000 832000 838000 844000 84
Data Grids Grids Ocon1; 5441x 3874y; 34.475997x 49.300604y Ocon1; 5441x 3874y; 24.475997x 49.300604y Ocon2; 01.M.36.094.geo Ocon2; 01.M.36.094.utm Ocon2; 01.M.36.094.utm Ocon2; 01.M.36.094 Shapes Con2; 01.M.36.094 Shapes Ocon2; 01.M.36.094 Ocon2; 01.M.36.094	Grid ^ Name M-36-094_utm Description File File D.\CAUJA\QOKYMEHTM\YHIBEPCMTET TA TEXHOIODINITPAKTMYHI ITC\SAG npoektiNM-36-094_utm.sgrd Modified yes Projected Coordinate System Transvrae_Mercator [*rojection] Projected Coordinate System Transvrae_Mercator [*rojeutm zone=36 +ellops/WGS84 + datum=WGS84 +units=m +no.defs West 60320.8710387604 East East 646710.8710387604 West 60390	
	South 5461923.857841703	
Data Source	North 5505883.857841703 South-North 43960 Cell Size 10 Number 6 4040	
		bióo acos 12000 10000 20000 24000 28000 32000 30000 44000 48000 52
Poltava_region_projects.sprj — Reference Points (Origin).shp — Полтавська область 2020 > Recognised Files	Messages Execution Errors [2021-01-07/22-33:30] Load shapes: D:CALUA-UOKYMEHTWVHIBEPCHTE [2021-01-07/22-33:30] Load grid: D:CALUA-QOKYMEHTWVHIBEPCHTE [2021-01-07/22-33:34] Load grid: D:CALUA-QOKYMEHTWVHIBEPCHTETUR [2021-01-07/22-33:36] Load grid: D:CALUA-QOKYMEHTWVHIBEPCHTETUR [2021-01-07/22-33:39] Load grid: D:CALUA-QOKYMEHTWVHIBEPCHTETUR [2021-01-07/22-33:39] Load grid: D:CALUA-QOKYMEHTWVHIBEPCHTETUR	ЕТУГС ТА ТЕХНОЛОГІКЛРААТИЧНІ ПСІSAGA проектим.eference Points (Origin).shpokay IC ТА ТЕХНОЛОГІКЛРААТИЧНІ ПСІSAGA проектим.b36.998.igoid.ckiby // ICOVS IC ТА ТЕХНОЛОГІКЛРААТИЧНІ ПСІSAGA проектим.b36.994.geo.gad.okay.b IC ТА ТЕХНОЛОГІКЛРААТИЧНІ ПСІSAGA проектим.b36.994.gut.gad.okay.b IC TA ТЕХНОЛОГІКЛРААТИЧНІ ПСІSAGA проектим.b36.994.gut.gad.okay.b
	25 004 J	V5460474 561900 7

Для остаточного завершення процесу геоприв'язки зберігаємо файл через його контекстне меню (крок 81) та весь проєкт, замінюючи вже існуючий (крок 82).



Poltava_region_projects.sprj Reference Points (Origin).dbf Reference Points (Origin).shp window: олтавська область 2020 Recognised Files 82 Save Project As. 01. M-36-094 utm X595086.240967 Y5501901.125145 Z

Питання і завдання для самоконтролю:

Number of 4040

General
 Execution
 Error

M-36-094_utm.sgrd

1. Розкрийте поняття «геоприв'язка». З якою метою здійснюється геоприв'язка?

2. Відпрацюйте основні алгоритми завантаження сканованих карт, аерофотознімків чи інших зображень.

3. Відпрацюйте основні алгоритми розставлення точок прив'язки.

4. Поясніть з якою метою здійснюється перехід з файлової до географічної системи координат. Які існують загальноприйняті системи географічних координат?

5. Дайте коротку характеристику загальноземній геодезичній системі 1984 року (WGS 84) та референц геодезичній системі 1942 року (Pulkovo 1942).

6. Поясніть особливості растрового зображення. Що означає поняття «растрове зображення»?

7. Дайте характеристику проєкціям, які використовуються для спроєктованих координат: універсальній проєкції Меркатора (UTM) та Гаусса-Крюгера (ГК).

8. Поясніть необхідність переходу з географічної до спроєктованої системи координат.

9. Відпрацюйте основні алгоритми переходу з файлової до географічної системи координат.

10. Відпрацюйте основні алгоритми переходу з географічної до спроєктованої системи координат.

РОЗДІЛ З ВЕКТОРИЗАЦІЯ РАСТРІВ

3.1. Векторні моделі геоданих

Геопросторові дані поєднують в собі просторову, геометричну і атрибутивну складові. Просторові дані характеризуються положенням об'єкту на земній поверхні за допомогою географічних чи прямокутних координат. У векторних даних геометрична складова представляє об'єкти у вигляді найпростіших елементів – точок, ліній та полігонів. Атрибутивна складова являє собою характеристики, описи, які можуть бути у вигляді тексту, цифрової інформації, кольору тощо.

Точкові об'єкти — це об'єкти, кожен з яких розташовано лише в одній точці простору, що визначається однією парою, насамперед, плоских координат X і Y (рис. 3). При аналізі вважається, що точковий об'єкт не має протяжності (довжини або ширини), але може бути позначений координатами свого місцезнаходження. Ідентифікація й подавання точкових об'єктів залежать від масштабу їхнього спостереження й відображення.



Лінійні об'єкти – це просторові об'єкти, що визначаються набором послідовних пар плоских координат (рис. 4). Лінії подаються як неперервні одновимірні просторові об'єкти у прямокутному координатному просторі. Для лінійних об'єктів, на відміну від точкових, можна оперувати їхнім просторовим розміром шляхом вимірювання довжин ліній, а також визначати форму й орієнтацію останніх.



Рис. 4. Лінійний векторний шар

Просторові об'єкти, що відтворюються серією пар плоских координат, що мають і довжину, і ширину, називаються областями або площинними об'єктами чи полігонами (рис. 5). При визначенні місцезнаходження областей їхніми межами є лінії, що починаються й закінчуються в одній і тій самій точці. Крім форми та орієнтації можна віднайти й величину площі, що охоплюють області.



Рис. 5. Полігональний векторний шар

3.2. Створення полігонального векторного шару

При запуску GUI SAGA може відкритися проєкт, який був створений при здійсненні геоприв'язки растрового зображення. Якщо проєкт завантажився автоматично, то його потрібно закрити через меню і погодитися на закриття (крок **83**).



Існує декілька варіантів завантаження потрібного файлу. Один з них можливий через «*File*» (крок **84**). Після завантаження (подвійним кліканням) елементу «*M-36-094_utm.sgrd*» (крок **85**) необхідно відкрити файл в нову

карту (крок **86**, **87**) і у вкладці «*Settings*» (праворуч) у блоці «*Colors*» – «*Туре*» вибрати «*RGB*» і натиснути «*Apply*».





🛞 SAGA	
File Geoprocessing Window ?	
: 🖆 🔛 🔛 📢 🕚 🐄 💡	
Manager ×	Properties: Data ×
🌤 Tools 🗎 Data 👘 Maps	1 Description
🔚 Tree 📑 Thumbnails	Settings
🚘 Data	Options
Grids	🖻 Gene
📄 🧱 10; 4040x 4397y; 606320.871039x !	S auti
01. M-36-094_utm	N 2
	H-1
	Thum
	T 75
	s 🔽
	s
	Grids
26	🖃 Di



Відкрита карта буде растровою підкладкою, на якій будуть створюватися векторні шари. Для створення полігонального векторного шару необхідно запустити інструмент «Geoprocessing» – «Shapes» – «Construction» – «Create New Shapes Layer» (крок 88).



У вікні, яке відкрилося, вказуємо ім'я файлу та його тип (у нашому випадку – «*Polygon*» – полігон) (крок **89**). Інші параметри залишаємо незмінними і натискаємо «*Okay*». Ліворуч з'явиться новий елемент як «*Shapes*»-файл з назвою, яка була надана попередньо (крок **90**). Новий елемент необхідно відкрити в наявну карту (крок **91**).

Name	lake 1	
Shape Type	Polygon	∼ Ca
Vertex Type	х, у	
Number of Attributes	2	
Attributes	6 parameters	Lo
		Si





Використовуючи інструмент панелі меню 🖾 – «Zoom», можна обрати об'єкти, які підлягають векторизації, до прикладу, ставки чи озера. Переміщувати аркуш карти необхідно інструментом 🕅 – «Pan».

Застосовуючи інструмент 🔊 – «Action», можна почати розставляти вузлові точки полігону через контекстне меню елементу, обравши «Edit» – «Add Shape» (крок 92, 93).





Натиснувши двічі на останній вузловій точці, виникне вікно, в якому необхідно зняти галочку (це означає завершення процесу створення даного полігону) і погодитися (крок 94, 95).



95 10 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100 2200 2300

Для продовження створення полігону в даному векторному шарі необхідно повторити попередній алгоритм. Для виправлення помилок на створеному полігоні необхідно обрати «*Edit*» – «*Add Selected Shape*», а для додавання якоїсь частини можна скоригувати об'єкт, обравши «*Edit*» – «*Add Selected Shape*», а потім «*Add Part*» (крок 96, 97, 98). Для видалення вузлової точки необхідно обрати «*Delete Selected Point*», але потрібно бути уважним, щоб не видалити частину векторного шару – «*Delete Selected Part*». Для завершення процесу необхідно зняти галочку.







Для створення нового векторного шару необхідно знову запустити інструмент (крок **88**, **89**), але дати іншу назву (крок **99**). Продовжуючи створювати новий полігон, необхідно виконувати зазначені алгоритми. В полігонах можна змінювати колір, розмір контура тощо у вкладці «*Settings*», натиснувши потім «*Apply*» для остаточної зміни (крок **100**).



Кожний створений файл необхідно зберегти через контекстне меню. Натискаємо «Save As...» і система автоматично збереже файл у форматі «Shapes». При збереженні проєкту виникне необхідність в його новій назві (крок **101**). Тепер у існуючій папці буде вже два проєкти: «Poltava_region_projects.sprj» і «Gidrologiy.sprj».



3.3. Створення лінійного векторного шару

Для створення лінійного векторного шару необхідно застосувати інструмент «Geoprocessing» – «Shapes» – «Construction» – «Create New Shapes Layer» (крок 88). У вікні, яке відкрилося, вказуємо ім'я файлу, його тип (у нашому випадку – «Lines» – лінії) (крок 102), у строчці «Vertex Type» обираємо x, y, z. Інші параметри залишаємо незмінними і натискаємо «Okay». Ліворуч з'явиться новий елемент як «Shapes»-файл з назвою, яка була надана попередньо (крок 102). Новий елемент необхідно відкрити в наявну карту (подібно кроку 91).



Використовуючи інструмент панелі меню 💷 – «Zoom», можна обрати об'єкти, які підлягають векторизації, до прикладу, річки. Переміщувати аркуш карти необхідно інструментом 🕅 – «Pan». Застосовуючи інструмент 🔊 – «Action», можна почати розставляти вузлові точки ліній через контекстне меню елементу, обравши «Edit» – «Add Shape» (крок 103).

Натиснувши двічі на останній вузловій точці, виникне вікно, в якому необхідно зняти галочку (це означає завершення процесу створення даної лінії) і погодитися.



Для продовження створення лінійного об'єкту в даному векторному шарі необхідно повторити попередній алгоритм. Для виправлення помилок на створеній лінії необхідно обрати «*Edit*» – «*Add Selected Shape*», а для додавання якоїсь частини можна скоригувати об'єкт, обравши «*Edit*» – «*Add Selected Shape*», а потім «*Add Part*». Для видалення вузлової точки необхідно обрати «*Delete Selected Point*», але потрібно бути уважним, щоб не видалити частину векторного шару – «*Delete Selected Part*». Для завершення процесу необхідно зняти галочку.

Для створення нового векторного шару необхідно знову запустити інструмент (крок **88**, **89**), але дати іншу назву. Продовжуючи створювати новий лінійний об'єкт, необхідно виконувати зазначені алгоритми.

В лініях можна змінювати колір, розмір контура тощо у вкладці «Settings», натиснувши потім «Apply» для остаточної зміни (крок 104).



Кожний створений файл необхідно зберегти через контекстне меню. Натискаємо «Save As...» і система автоматично збереже файл у форматі «Shapes». При збереженні проєкту потрібно обрати останній (в нашому випадку – «Gidrologiy.sprj») і погодитися на заміну.

3.4. Створення точкового векторного шару

Для створення точкового векторного шару необхідно застосувати інструмент «Geoprocessing» – «Shapes» – «Construction» – «Create New Shapes Layer» (крок 88). У вікні, яке відкрилося, вказуємо ім'я файлу, його тип (у нашому випадку – «Point» – точка), у строчці «Vertex Type» обираємо x, y, z (крок 105). Інші параметри залишаємо незмінними і натискаємо «Okay». Ліворуч з'явиться новий елемент як «Shapes»-файл з назвою, яка була надана попередньо (крок 106). Новий елемент необхідно відкрити в наявну карту (подібно кроку 91).

File Geoporesing Map Window ? File Geopore / File Geopore / File Geopore / File Geoporesi	🚱 SAGA				- 🗆
Image:	File Geoprocessing Map Wi	dow ?			
Manager Data Maps To bols Data Maps The Data Maps The Data Maps The Data Maps The History Create New Shape Style Create	j 🚅 🔛 🔛 🖼 🚯 🦘	🤋 🗇 🗇 🎒 🥙 🐁 🔪 🖽 🤭 🚔 🕦 🖿 🥂 🖊			
Total Marce Marce Marce Tree Thumbanis Create New Shapes Lyer Otal One One One Shape States Name One Otal One One One Otal Marce One Otal Marce One Otal Marce One Otal Marce One Otal Number of Attributes Multipoint Number of Attributes Multipoint Number of Attributes Defaults Otal State Defaults State Polygon Defaults State Defaults Defaults Marce Defaults Defaults	Manager ×	Properties: 01. river_1 ×			
Tete II Trumbnaik Create New Shapes Layer X Data Surve Options Number of Attributes Number of Attributes M 01. river, 1 Number of Attributes Multipoint Attributes Delaults Polygon Stage Type Delaults Delaults O 01. ske_1 Options Delaults O 02. lake_2 Delaults Delaults Data Source PostgreStone Delaults Stage Type Delaults Delaults O 02. lake_2 Delaults Delaults Data Source PostgreStone Delaults Stage Type Delaults Delaults Choice Polygon Source Choice Polygon Source Choice Polygon Source Choice Polygon Source Choice Polygon Attributes Polygon Attributes Attributes Data Source Polygon Source Gidtologyspy, Histonet Histonet Attrubutes Polygon Attrubutes Polygon	🍬 Tools 🗎 Data 🖷 Maps	History II. M-56-094_utm			
Options: Options: Options: Name Name <td>🔚 Tree 📑 Thumbnails</td> <td>Create New Shapes Layer</td> <td></td> <td>× –</td> <td></td>	🔚 Tree 📑 Thumbnails	Create New Shapes Layer		× –	
Shape Type Name river, height Shape Type Point With river, 1 Multipoint Multipoint Multipoint Attributes Multipoint Multipoint Multipoint	🔁 Data	Options		8	
In the source of the System Shape Type Lines Cancel Image: Shape	Grids	Name	river_height	Okay .	
Shapes Point Without Circle Multipoint Polygon Save Data Source Polygon Shape System Save Details Choice Polygon Shape System Save Details Choice Polygon Shape System Save Details Choice Polygon Shape Type Choice Available Choices: Polygon Difficience Polygon Active Polygon Save Details Source Polygon State Jabe Save Details Source Polygon State Jabe Save Type Choice Available Choices: (i) Point Polygon Difficience Polygon Difficience Polygon Difficience Polygon State Jabe Active Polygon State Jabe Active Polygon Difficience Polygon Difficience Polygon Difficience Polygon Difficience Polygon	01. M-36-094 ut	Shape Type	Lines	Cancel B	
Wine Multipoint Worker,1 Polygon Wines Polygon Wines Polygon Wines Polygon Wines Polygon Wines Polygon Base Polygon Shape Type Choice Available Choices: Polygon Polygon Polygon Shape Type Choice Available Choices: Polygon Polygon Polygon Polygon Polygon State, Jahp Polygon Polygon Polygon	E Shapes	Vertex Type	Point	4	
W 01. rive; 1 Load W 01. rive; 1 Polygon W 01. rive; 1 Velopin W 02. lake; 2 Velopin W 00B Source Polygon Stape Type Choice Analable Choices: Nonce W 00B File System Stape Type Choice Analable Choices: W 00B File System Choice Stape Type Choice Analable Choices: Numerical Stape Type Choice Analable Choices: W 100 Point Numerical Stape Type Choice Analable Choices: W 100 Point Numerical Stape Type Choice Analable Choices: W 100 Point Numerical Stape Type Choice Analable Choices: W 100 Point Numerical Stape Type Choice Analable Choices: W 100 Point Numerical Stape Type Choice Analable Choices: W 100 Point Numerical Stape Type Choice Analable Choices: W 100 Point Numerical Stape Type Choice Point Stape Type <td>🖨 🕂 Line</td> <td>Number of Attributes</td> <td>Multipoint</td> <td>400</td> <td></td>	🖨 🕂 Line	Number of Attributes	Multipoint	400	
Polygon Sve Polygon Bals Source Polygon Defaults Bals Source PostgreSQL File System Shape Type Choice Available Choices: Dip Point Dip Point Itake_1abp Itake_1abp Itake_1abp Itake_1abp Itake_1abp Stape Type Choice Available Choices: Import Antiminitie Defaults Itake_1abp Stape Type Choice Available Choices: Import Antiminitie Defaults Import Antiminitie Aktrustagurs Aktrustagurs Aktrustagurs Import Antiminitie Aktrustagurs Import Antingris and secondon succodedid Im	1 01. river_1	Attributes	Lines	Load	
Oti, iske_1 Oti, iske_2 Oti Source Oti Source File System Shape Type Choice Available Choices: (i) Point 111Multinoint State 2.dtf Iske_2.dtf Iske_2.dtf <td>Polygon Polygon</td> <td>l l</td> <td>Polygon</td> <td>Save</td> <td></td>	Polygon Polygon	l l	Polygon	Save	
Defaults Petaults PostgreSQL Reg File System Shape Type Choice PostgreSQL File System Shape Type Choice Choice Available Choices: (II) Point Iske_1.4dr (II) Point Iske_2.4dr (II) Point Iske_2.4dr (II) Point Iske_2.4dr (II) Point III) Multinoint Note Choice State New Shapes Layer Post-10/17/2010] Desculing bot Create New Shapes Layer Actrus Postars Intel System Viobal attrue postars Viobal attrue postars Viobal attrue	01. lake_1			33.	
Data Source Shape Type ODBC PostgreSOL File System Shape Type Choice Available Choices: (i) Point (i) Point 11 Multinoint Available Choices: (i) Point (i) Point 11 Multinoint AktruBaqura Windows Post-04-10/17/3bit() Executing bot Create New Shapes Layer Post-04-10/17/3bit() Executing bot Create New Shapes Layer Post-04-10/17/3bit() Executing bot Create New Shapes Layer AktruBaqura Windows, ne Post-04-10/17/3bit() Executing bot Create New Shapes Layer Yoo64 antwerpoearts Windows, ne Post-04-10/17/3bit() Executing bot Create New Shapes Layer Post-04-10/17/3bit() Executing bot Create New Shapes Layer Post-04-10/17/3bit() Executing bot Create New Shapes Layer Post-04-10/17/3bit() Posteriation succeeded Post-04-10/17/3bit() Executing bot Create New Shapes Layer Post-04-10/17/3bit() Posteriation succeeded Post-04-10/17/3bit() Executing bot Create New Shapes Layer Post-04-10/17/3bit() Posteriation succeeded Post-04-10/17/3bit() Diversion Succeeded Post-04-10/17/3bit() Posteriation Succeeded Post-04-10/17/3bit() Diversion Succeeded Post-04-10/17/3bit() Posteriation Succeeded Post-04-10/17/3bit() Posteriation Postexeton Succeeded	V VL NAKOL			Defaults	
Data Source Postgr:SQL Data Source Postgr:SQL Data Source Postgr:SQL File System Shape Type Choice Axailable Choices: (i) 0 Point Dilliminini Liste 2.4dr Supper System Recognited Files Supper System Recognited Files Diversion Succeeded Divide Files Divide System Recognited Files Divide System Recognited Files Divide System Divide System Aktrusposars Windows, ne paszen "Tapamerpb". eady Divide 1 X82450.842618 Y59776339960 IZ				0 2	
Shape Type ODBS Source © ODBC © PostgreSOL File System Shape Type Choice Available Choices: [0] Point Lisks_14dr Lisks_2.4dr				24-	
Data Source Shape Type ODBC @ PostgreSQL Shape Type Choice Choice Choice Choice () Point Data Source () Best_1abr Data Source () Best_1abr Data Source () Best_1abr Data Source () Best_1abr Data Source () Point Data Source () Best_1abr Data Source () Point Data Source () Definit Data Source () Defi				.8	
Bals Source Shape Type Choice Shape Type Choice Choice Available Choices: (i) Point Iske_1.abr Iske_1.abr Iske_2.abr Iske_2.abr Iske_2.abr Iske				0	
Shape Type Choice Available Choices: (I) (I) Point I Liske_1.dir I Liske_2.dir I L				·ē	
Data Source For System Shape Type Shape Type Choice Anailable Choices: Image: Stape Type Image: Stape Type Anailable Choices: Image: Stape Type Image: Stape Type Image: Stape Type Anailable Choices: Image: Stape Type Image: Stape Type Image: Stape Type Anailable Choices: Image: Stape Type Image: Stape Type Image: Stape Type Anailable Choices: Image: Stape Type Image: Stape Type Image: Stape Type Image: Stape Type Image: Stape Type Active Type Image: Stape Type Image: Stape T	< >			50.	
Image: Stage Type Shape Type Image: Shape Type Choice Image: Shape	Data Source ×				
Frie System Shape Type Choice Available Choices: (i) DP point (i) DP point I lake 2.dbf I lake 2.dbf	A ODBC			- 8 -	
SAGA npoextru (horice: Gidrologiyser, Bidrologiyser, Gidrologiyser, Bidrol	🛄 File System	Shane June		-8	
Gidrologiy.spr. Arvitable Choices: Bitke_1.afup Arvitable Choices: Diske_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_2.afup Bitke_1.afup Internet Bitke_1.afup Bitke_2.afup Bitke_1.afup Internet Bitke_1.afup Bitke_2.afup Bitke_1.afup Internet Bitke_1.afup Internet Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Internet Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup Internet Bitke_1.afup Bitke_1.afup Bitke_1.afup <td< td=""><td>SAGA проєкти 🔺</td><td>Choice</td><td></td><td></td><td></td></td<>	SAGA проєкти 🔺	Choice			
Available Choices: () Point lake_1.dbf lake_2.dbf	Gidrologiy.spr	_			
I alke, Jahp IIII Multinoinit Koognised Files AKTИВАЦИЯ Windows, ne Pagaen "Параметры". Pagaen "Параметры". eady 01. nive_1 X632450.842618 Y5497676394960 Z	lake_1.dbf	Available Choices:			
Inste 2.abr Inste 2.abr Активация Windows Inste 2.abr Inste 2.abr Yes Recognised Files Inste 2.abr Yes Inste 2.abr Inste 2.abr Yes Inste 2.abr Inste 2.abr Yes Recognised Files Inste 2.abr Yes Inste 2.abr Yes	lake_1.shp	[1] Multipoint			
A Ктивация Windows чобы активировать Windows чобы активировать Windows, пер раздел 41-1017:33:10] Executing tool Create New Shapes Layer (2021-01-1017:33:10] Executing tool Create New Shapes Layer (2021-01-1017:30:10] Executing tool Create New Shapes Layer (2021-01-1017	lake_2.dbf				
Image: Control of Create New Shapes Layer Чтобы активировать Windows, nel Recognised Files Up21-01-01/17:5012] Save shapes: D1CAШA/ДОКУМЕНТИУНВЕРСИТЕТУЛСТА ТЕХНОЛОГІЙ/ПРАКТИЧНІ ГІС\SAGA проекти/инеr_1.shpokay Чтобы активировать Windows, nel eady 01. river_1 X632450.842618 Y549767.63494960 Z	M-36-094.sord *			Активация Wind	dows
Recognised Files I[2021-01-10/17:50:12] Save shapes: D:CAUA/QOK/MEHTI/V/HIBEPC/ITETV/IC TA TEXHO/IOTI/I/DAKTU/HII ITIC/SAGA npoextw/wer_1.shpokay pa3gen: "Параметры". eady 01. river_1 X632450.842618 Y5497676.334960 Z	< >	[2021-01-10/17:33:10] Executing tool: Create New Shapes Layer [2021-01-10/17:33:11] Tool execution succeeded		Чтобы активировать	» Windows, пеј
eady 01. river_1 X632450.842618 V5497676.394960 Z	Recognised Files ~	[2021-01-10/17:50:12] Save shapes: D:\CAШA\ДOKYMEHTW\YHIBEPCUTET\FIC	ТА ТЕХНОЛОГІЇ\ПРАКТИЧНІ ГІС\SAGA проєкти\river_1.shpokay	раздел "Параметры'	
	ready	01. river_1	X632450.842618 Y5497676.394960 Z		

Використовуючи інструмент панелі меню Використовуючи інструмент панелі меню об'єкти, які підлягають векторизації, до прикладу, абсолютні висоти урізу води на річках чи ставках. Переміщувати аркуш карти необхідно інструментом почати розставляти вузлові точки через контекстне меню елементу, обравши «Edit» – «Add Shape».

Натиснувши двічі на вузловій точці, виникне вікно, в якому необхідно зняти галочку (це означає завершення процесу створення даної точки) і погодитися. Для продовження роботи по створенню точкових об'єктів в даному векторному шарі необхідно повторити попередній алгоритм. Для виправлення помилок необхідно обрати «*Edit*» – «*Add Selected Shape*», а для видалення якоїсь точки можна скоригувати об'єкт, зробивши її активною і обравши «*Edit*» – «*Add Selected Shape*», а потім «*Delete Selected Point*». Потрібно бути уважним, щоб не видалити частину векторного шару – «Delete Selected Part». Для завершення процесу необхідно зняти галочку.



Для створення нового векторного шару (за необхідності) знову запускаємо інструмент (крок **88**, **89**), але дати іншу назву.

Продовжуючи створювати новий точковий об'єкт, необхідно виконувати зазначені алгоритми. В точках можна змінювати колір, розмір контура тощо у вкладці «Settings», натиснувши потім «Apply» для остаточної зміни (крок 107, 108).





Кожний створений файл необхідно зберегти через контекстне меню. Натискаємо «*Save As…*» і система автоматично збереже файл у форматі «*Shapes*». Зверніть увагу, що папка містить вже багато подібних файлів (крок **109**). При збереженні проєкту потрібно обрати останній (в нашому випадку – «*Gidrologiy.sprj*») і погодитися на заміну (крок **110**).

те осровсезала мар инном .	
← → · ↑ - ペ ПРАКТИЧНI ПС > SAGA проекти · ◇ ◇ ノ Поисе: SAGA проекти	
636000 636800 637600 638400 639200 640000	
Упорядочить - Новая папка	
Этот компьютер Има Адата изменения Тип Царя И Парадов Советства Совется Сове Совется Совется Советс Совется Совется Сов Совется Совется Сове Совется Совется Совет	
Видео lake_1.shp 09.01.2021 22:57 Файл "SHP"	
🕅 Документы 📄 lake_2.shp 09.01.2021 22:57 Файл "SHP"	
Jarrysky Reference Points (Origin).shp 02.01.2021 12:06 Φαίνη "SHP"	
Пiver_1.shp 10.01.2021 17:50 Файл "SHP"	
Василевка	
0.8770	
FROMING CON	
и локальный дис	
Локальный дис	
Tun файла: [ESR] Shape Files (*.shp)	
An Anaryting DO 30 - 91 X	
Скрыть папки Скрыть папки Отмена	
Hile System	
B-SAGA проекти	
- Gidrologiy.spr Apply Restore Load Save 0 400 800 1200 1900 2400 2400 2400 3209 300 4400 4400 4800 5200 500 500 500 500 500 500 500 500	
lake_ldbf	
lake 2.dbf 0 General 0 Errors	
I lake_2.shp [[2021-01-10/17:50:12] Save shapes: D.\CAWA\QOKYMEHTW/YHIBEPCUTET\FIC TA TEXHOJOFII\TPAKTWHI FIC\SAGA npoektwiriver_1.shpokay	indows
	100003
AKTUBBULAR V	The Windows
AKTMBALUAR AKTMBALUAR Kecognised Files Y	ать Windows, пер чы".



Питання і завдання для самоконтролю:

1. Поясніть особливості векторного зображення. Виділіть його найголовніші складові.

2. Відпрацюйте основні алгоритми створення полігонального векторного шару.

3. Відпрацюйте основні алгоритми створення лінійного векторного шару.

4. Відпрацюйте основні алгоритми створення точкового векторного шару.

РОЗДІЛ 4 АТРИБУТИВНА СКЛАДОВА ВЕКТОРНИХ ШАРІВ

4.1. Внесення інформації у векторні шари

У векторні моделі геоданих можна вносити інформацію в необмеженій кількості. Ця інформація називається атрибутивною і представлена різними форматами, що забезпечує детальний аналіз картографічного зображення. І внесення атрибутивних даних, і їхня візуалізація може здійснюватися лише через програму SAGA.

Внесення атрибутивної інформації до будь-якого векторного шару (попередньо були створенні полігональний, лінійний та точковий векторний шари) заноситься через його контекстне меню (крок **111**).



В результаті повинна відкритися атрибутивна таблиця, в якій можна і додавати, і видаляти поля для внесення даних (крок **112**).



Для того, щоб в робочому просторі програми одночасно відображалися і картографічне зображення, і атрибутивна таблиця, необхідно вибрати «Window» – «Tile Vertically» (викласти вертикально) (крок **113**, **114**).





Кожному рядку таблиці відповідає елемент відповідного векторного шару на карті. При виділенні рядка в таблиці відбувається виділення об'єкту на карті (це полегшує пошук об'єкту, якщо елементів декілька) (крок **115**).



115 ready

Якщо зробити активною атрибутивну таблицю, то з'явиться нова панель (крок **115**), на якій будуть відображені інструменти:

- ^{щ⁴} «Add Field» додати поле;
- 👬 «Delete Fields» видалити поле;
- 료 «Add Record» додати рядок (запис);
- 🚰 «Insert Record» вставити рядок (запис);
- 🚰 «Delete Selected Record(s)» видалити вибраний рядок(и) (записи);
- X «Delete All Records» видалити всі записи.

Первинний вигляд таблиці визначається на етапі створення шейп-файлу (крок **88**, **89**), тому зараз вона містить лише два поля – «*ID*» та «*Name*». Введення інформації в поле «*Name*» дасть можливість (за необхідності) відобразити на карті назви, наприклад, озера, річки чи населеного пункту. Для видалення поля «*Name*» на панелі інструментів необхідно натиснути **К** «*Delete Fields*». В результаті з'явиться діалогове вікно «*Delete Fields*», де слід позначити галочкою поле для видалення «*Name*» і натиснути «*Okay*» (крок **116**).

Options	0
ID	
Name	Ca
	L
	Si
	Def

Для додавання поля необхідно натиснути — «Add Field» (крок 117). В результаті з'явиться вікно, в якому необхідно ввести зміни: дати назву полю та його типу. Поля «Insert Position» (поле відносно якого вставляється нова колонка) та «Insert Method» (її розташування після зазначеного поля) залишаємо незмінними і натискаємо «Okay» (крок 118, 119).

		·· · · ·	
Ad	ld Field		
Ξ	Options		Oka
	Name	Field	O Ku
	Field Type	character string	Cano
	Insert Position	Name	
	Insert Method	after	
			Loa
			Say
			Defa
_			
/			
Ad	d Field		
Ad	d Field		
Ad	d Field Options Name	Posp_1	Ok
Ad	d Field Options Name Field Type	Posp_1 2 byte integer	Ok
Ad	d Field Options Name Field Type Insert Position	Posp_1 2 byte integer Name	Ok
Ad	d Field Options Name Field Type Insert Position Insert Method	Posp_1 2 byte integer v Name after	Ok
Ad	d Field Options Name Field Type Insert Position Insert Method	Posp_1 2 byte integer v Name after	Ok
Ad	d Field Options Name Field Type Inset Position Insert Method	Posp_1 2 byte integer v Name after	Ok Can
Ad	d Field Options Name Field Type Insert Position Insert Method	Posp_1 2 byte integer v Name after	Oka Can Loa
Ad	d Field Options Name Field Type Insert Position Insert Method	Posp_1 2 byte integer v Name after	Oka Can Loz Sav
Ad	d Field Options Name Field Type Insert Position Insert Method	Posp_1 2 byte integer v Name after	Oka Can Loa Sav



Блок «Labels» визначає параметри підписів об'єктів на карті (крок 120). Для визначення поля з якого братимуться підписи «Attribute» обираємо «Name», встановлюємо параметри шрифту підписів «Font» (тип, розмір, колір). Можна уточнити горизонтальні («Horizontal Align: right») та вертикальні («Vertical Align: center») розташування підпису по відношенню до точкової відмітки. Для застосування всіх внесених змін необхідно натиснути «Apply» (крок 121). В результаті назва поста, яка була прописана в таблиці, відобразиться на карті (у нашому випадку «Vorskla»).





Подібну інформацію можна заносити до всіх векторних шарів. Всі зміни зберігати через контекстне меню шару «Save As...». Остаточний проєкт зберігається через «File» – «Project» – «Save Project As...».

Для візуалізації зображення необхідно експортувати готову карту в графічний файл через «*Map*» – «*Save As Image*…», зберігши як файл «*Portable Network Graphics*» (*.png) (або в іншому необхідному форматі) під назвою «*Vorskla_Poltava*» (крок **122**, **123**). У відкритому вікні погодитися з визначеними параметрами зображення і натиснути «*Okay*» (крок **124**).





4.2. Розробка тематичної карти

Доступними способами обробки даних для створення тематичних карт є також застосування інших відкритих настільних ГІС, наприклад, QGIS (Quantum GIS), GRASS (Geographic Resources Analysis Support System). Безумовно, програма SAGA (System for Automated Geoscientific Analyses) має ряд переваг. Зазначені програми дозволяють створювати зображення на основі географічно координованих карт шляхом нанесення точкових, лінійних та полігональних векторних шарів даних (рис. 6). Тематичний шар є основною структурною одиницею ГІС. Тематичний шар тісно пов'язаний з загальним поняттям «покриття» – цифрова модель одиниці зберігання бази векторних даних ГІС, зберігає у вигляді записів усі об'єкти первинного рівня (точки, ліній, полігони) і вторинного рівня (координати опорних точок, анотації і т. д.) деякого просторового об'єкта і структуру відношень між ними, зокрема топологічні. Шар – покриття, що відображає в контексті його

змістової визначеності (рельєф, рослинність, об'єкти туристичної інфраструктури, адміністративні райони тощо) та його статусу в програмному середовищі (активний або пасивний шар).

Всі програми сумісні з програмами GPS навігацією, а значить, прокладені маршрути мають чітку геоприв'язку до території.



Рис. 6. Шари тематичної карти, розробленої в ГІС програмі

Для створення тематичних карт за допомогою ГІС також важливими є способи зображення. Вони чітко поєднуються з зображувальними засобами ГІС (табл. 2):

Таблиця 2

Способи зображення на тематичних картах	Зображувальні засоби в ГІС	Призначення
Спосіб значків	Геометричні символи з різним розміром, структурою, кольором.	Відображення атрибутів кожного з об'єктів, локалізованих у певному місці.
Спосіб лінійних знаків	Лінії з різною протяжністю, товщиною, структурою, кольором.	Зображення якісних та кількісних атрибутів лінійно витягнутих об'єктів.
Спосіб ізоліній	Лінії, які з'єднують точки з однаковими показниками.	Відображення насамперед кількісних, але і якісних атрибутів об'єктів, процесів суцільного поширення.
Спосіб якісного фону	Кольори, штриховка, індекси.	Відображення якісних атрибутів об'єктів, процесів, які поширюються на всій обраній території.
Спосіб кількісного фону	Насиченість кольорів, штриховка, індекси.	Відображення у відповідності розробленої шкали кількісних атрибутів об'єктів, процесів, які

		поширюються на всій
		обраній території.
		Характеристика об'єктів,
Спосіб локалізованих	Кругові, стовпчасті та інші	процесів суцільного або
діаграм	діаграми.	смугового поширення в
		місцях їх вивчення.
Крапковий спосіб	Точки або відповідний	Відображення кількісних та
		якісних атрибутів
	рисунок однакового	несуцільного поширення
	розміру, які мають «вагу».	об'єктів чи процесів на
		території.
Спосіб ареалів	Графічні символи, колір, штрихування, індекси,	Відображення несуцільного
		поширення об'єктів чи
	підписи, окреслення.	процесів на території.
Спосіб знаків руху	Стрілки, вектори і смуги різного кольору, структури, ширини.	Відображення напряму
		переміщення об'єктів,
		процесів з якісними та
		кількісними атрибутами.
Картодіаграма	Кругові, стовпчасті та інші діаграми.	Відображення сумарної
		величини кількісних
		атрибутів суцільного
		поширення об'єктів чи
		процесів в межах
		адміністративних районів.
Картограма	Насиченість кольорів, штриховка, індекси.	Відображення кількісних та
		якісних атрибутів
		суцільного поширення
		об'єктів чи процесів в межах
		адміністративних районів.

Питання і завдання для самоконтролю:

1. Відпрацюйте основні алгоритми щодо занесення атрибутивної інформації у векторні шари полігонального, лінійного, точкового типу.

2. Назвіть програми, за допомогою яких можна розробляти тематичні карти.

3. Спробуйте розробити макет тематичної карти за допомогою ГІС SAGA, застосовуючи різні способи зображення.

4. Співставте способи зображення на тематичних картах і зображувальні засоби в ГІС.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1. Геоінформаційні системи [Електронний ресурс]. Режим доступу: <u>http://ukrdoc.com.ua/text/6141/index-1.html</u>
- 2. Даценко Л. М. Основи геоінформаційних систем і технологій : навч. посібник [Текст] / Л. М. Даценко, В. І. Остроух. К. : ДНВП «Картографія», 2013. 184 с.
- 3. Даценко Л. М. Навчальна картографія в умовах інформатизації суспільства: теорія і практика. Монографія [Текст] / Л. М. Даценко. К. : ДНВП «Картографія», 2011. 228 с.
- 4. Міхно О. Г. Прикладні геоінформаційні системи : навчальний посібник [Електронний ресурс] / О. Г. Міхно, І. М. Патракеєв. – К., 2020. – 98 с.
- 5. Привязка топографических карт в SAGA [Електронний ресурс]. Режим доступу: <u>https://wiki.gis-</u>lab.info/w/Привязка топографических карт в SAGA
- 6. Самойленко В. М. Дидактика географії [Текст] / В. М. Самойленко, О. М. Топузов, Л. П. Вішнікіна, О. Ф. Надтока, І. О. Діброва. – К. : Педагогічна думка, 2014. – 586 с.
- 7. Самойленко В. М. Географічні інформаційні системи та технології : підручник [Текст] / В. М. Самойленко. – К. : Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
- Самойленко В. М. Проектування ГІС : Підручник [Текст] / В. М. Самойленко, Л. М. Даценко, І. О. Діброва. – К. : ДП Прінт-Сервіс, 2015. – 256 с.
- Свідзінська Д. В. Методи геоекологічних досліджень : геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA: навчальний посібник [Текст] / Д. В. Свідзінська. – К. : Логос, 2014. – 402 с.