

Волинський національний університет
імені Лесі Українки
Географічний факультет
Кафедра економічної та соціальної географії

Сергій Пугач, Павло Король, Володимир Лажнік

Просторовий аналіз засобами QGIS

Методичні рекомендації до практичних занять

Частина 1

Луцьк 2024

УДК 911.9:711(072)

П 88

Рекомендовано до друку науково-методичною радою
Волинського національного університету імені Лесі Українки
(протокол № 10 від 19 червня 2024 року)

Рецензенти:

Фесюк В. О. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки

Яроменко О. В. – кандидат географічних наук, доцент кафедри географії і туризму Міжнародного економіко-гуманітарного університету імені академіка Степана Дем'янчука

Пугач С., Король П., Лажнік В.

П 88 Просторовий аналіз засобами QGIS: методичні рекомендації до практичних занять. Ч. 1. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2024. 32 с.

У методичних рекомендаціях висвітлено основні методи, принципи та прийоми просторового аналізу у програмному середовищі QGIS 3.16.16. Видання призначене для допомоги студентам денної та заочної форм навчання закладів вищої освіти у підготовці та виконанні практичних робіт з курсу «Просторовий аналіз та ГІС».

УДК 911.9:711(072)

© Пугач С. О., Король П.П.,
Лажнік В. Й., 2024

© Волинський національний
університет імені Лесі Українки, 2024

ВСТУП

Освітній компонент «Просторовий аналіз та ГІС» є складовим елементом багатогранного блоку загальної підготовки майбутніх фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузей знань 01 Освіта / Педагогіка, 10 Природничі науки, спеціальностей 014.07 Середня освіта (Географія), 103 Науки про Землю, 106 Географія, освітньо-професійних програм «Середня освіта (Географія. Економіка)», «Гідрологія», «Регіональний розвиток і просторове планування».

В межах освітнього компоненту за допомогою обчислювальної техніки вивчаються взаємозв'язки та взаємозалежності між явищами й методами моделювання та прогнозування просторових явищ. Просторовий аналіз є одним з основних методів інтерпретації даних, які використовуються в геоінформатиці. Це набір алгоритмів, що забезпечують аналіз розміщення, зв'язків та інших просторових відносин поміж просторово локалізованими об'єктами, включаючи аналіз зон видимості/невидимості, аналіз сусідства, аналіз мереж, створення і обробку цифрових моделей рельєфу тощо.

Мета освітнього компонента «Просторовий аналіз та ГІС» – поглиблене вивчення студентами методів аналізу територіальної диференціації, картографування, картографічного моделювання, засобів і способів картографування природних і соціально-економічних явищ та процесів, проблем що виникають у результаті функціонування системи «суспільство-природа».

Основними завданнями освітнього компонента «Просторовий аналіз та ГІС» є формування професійних компетенцій, що дозволяють самостійно аналізувати особливості просторової диференціації різноманітних явищ та процесів на Земній поверхні; складати та аналізувати різноманітні типи картографічних моделей.

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

Практична робота № 1

Тема: Основні прийоми роботи з географічними інформаційними системами (на прикладі QGIS).

Мета: Знайомство з інтерфейсом програми QGIS, її можливостями для створення тематичних карт.

Обладнання: комп'ютер або ноутбук із встановленою програмою QGIS 3.16.16.

Методичні вказівки

Геоінформаційна система QGIS є однією з найбільш поширених і зручних настільних ГІС, що динамічно розвиваються. QGIS призначена для: створення та редагування карт, візуалізації і дизайну карт, створення тематичних карт, просторового і статистичного аналізу інформації, геокодування, роботи з базами даних, виведення карт і звітів на принтер або у графічний файл.

На відміну від відомих Вам програм (MS Word, MS Excel та ін.) у ГІС карта складається не з одного, а кількох файлів. Тому, усі необхідні для створення карти файли слід розміщувати **в одній папці**, щоб потім не було проблем із відкриттям карти. Наприклад: усі необхідні для практичної роботи № 1 файли розміщуємо у папці «Практична робота 1».

***Завдання 1.** Підготуйте робоче місце. У папці «Мої документи» створіть папку із власним прізвищем. У ній створіть папку «Практична робота 1». Скопіюйте папку «Data_» у власну папку.*

***Завдання 2.** Відкрийте карту територіального поділу Волинської області у середовищі QGIS. Ознайомтеся із інтерфейсом програми.*

Порядок виконання роботи

1. Запустіть програму QGIS.
2. Відкрийте карту адміністративно-територіального поділу Волинської області (Data_\Volynska_200\L9_districts.shp). Щоб відкрити карту, треба запустити файл із розширенням *.shp.
3. Ознайомтеся із інтерфейсом програми.
При виділенні об'єкти змінюють свій колір на жовтий.

***Завдання 3.** Попрацюйте з панелями інструментів та вікнами QGIS.*

4. Відкрийте усі шари карти Волинської області (Data_\Volynska_200).
5. Змініть колір відображення шару. Наприклад: шар річок слід зробити блакитним, лісів – зеленим.
6. Запишіть у зошит назву кожного з шарів та які об'єкти на ньому відображені.
7. Подивіться як шари розміщені один відносно одного. Спробуйте попрацювати із шарами карти: переміщення вверх-вниз, додавання та вилучення шарів.


8. Поекспериментуйте із масштабом карти, інструментом .

9. Спробуйте змінювати розміри вікна карти. Пересуньте край вікна до потрібного Вам розміру.

Завдання 4. Згідно варіанту (табл. 1.1; номер варіанту співпадає з порядковим номером студента у списку) згенеруйте (побудуйте) карту адміністративного району Волинської області. На ній відобразіть: а) річки, б) населені пункти, в) шляхи сполучення, г) ліси, д) межі адміністративних районів.

10. Відкрийте необхідні шари карти (Data_\Volynska_200\). Змініть колір відображення шарів.

11. Розмістіть шари у потрібному порядку. Площинні об'єкти (наприклад ліси) розміщуються, як правило, знизу. Лінійні об'єкти – поверх площинних, точкові – зверху. Проте загальноприйнятого порядку розміщення шарів – **немає**. Це Ви повинні визначити самостійно для кожної окремої карти.

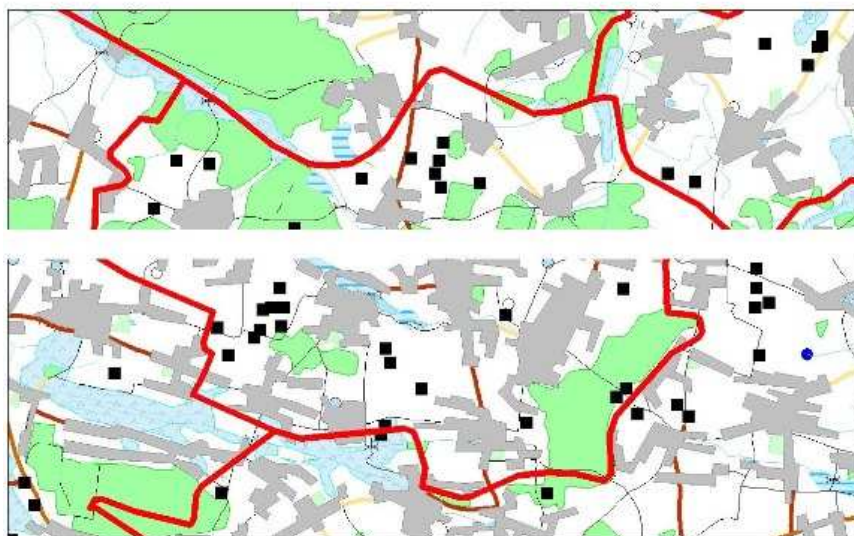
12. За допомогою інструментів масштабування, «Здвиг» , та змінюючи розміри вікна, надайте карті необхідний вигляд.

13. Створіть макет друку (тобто підготуємо карту до друку). Дайте йому назву.

14. У макеті відобразіть карту. Змінюючи розміри вікна, надайте карті необхідний вигляд. Вікно карти має максимально «описувати» Ваш район. Територія поза межами району повинна бути мінімальною.

15. Зробіть підписи до карти за допомогою кнопки. Назва карти: шрифт – Arial CYR, жирний, розмір – 16; відомості про виконавця: шрифт – Arial CYR, розмір – 12 (див рис. 1.1).

Локачинський район



Оцінка:
Перевірив:

Виконав: Веремчук Б. В.
43 гр., 2017 р.

Рис. 1.1. Фрагмент карти Локачинського району

16. Зберігаємо у папку «Практична робота 1» те, що Ви створили.
17. Закрийте програму.
18. Зайдіть у свою папку (Практична робота 1) та відкрийте щойно збережений Проект.
19. Зробіть експорт карти із QGIS у рисунок (графічний файл). Місце збереження – Практична робота 1, якість 300 dpi.
20. Покажіть роботу викладачеві.
21. Закрийте програму QGIS та усі відкриті вікна на комп'ютері.

Вихідні дані:

Таблиця 1.1

Варіанти для виконання завдання № 4

№	Територія	№	Територія
1	Володимир-Волинський район	16	Шацький район
2	Горохівський район	17	Володимир-Волинський + Іваничівський
3	Іваничівський район	18	Горохівський + Локачинський район
4	Камінь-Каширський район	19	Луцький + Ківерцівський район
5	Ківерцівський район	20	Камінь-Каширський + Любешівський
6	Ковельський район	21	Любомльський + Шацький район
7	Локачинський район	22	Рожищенський + Ківерцівський район
8	Луцький район	23	Ковельський + Турійський район
9	Любешівський район	24	Ратнівський + Старовижівський район
10	Любомльський район	25	Ковельський + Рожищенський район
11	Маневицький район	26	Ковельський + Маневицький район
12	Ратнівський район	27	Старовижівський + Камінь-Каширський
13	Рожищенський район	28	Ратнівський + Любешівський район
14	Старовижівський район	29	Ковельський + Камінь-Каширський
15	Турійський район	30	Локачинський + Луцький район

Практична робота № 2

Тема: Просторовий аналіз сільського розселення за допомогою програми QGIS.

Мета: оволодіти методикою складання тематичних карт способом картограм у програмному середовищі QGIS.

Обладнання: комп'ютер або ноутбук із встановленою програмою QGIS 3.16.16.

Методичні вказівки

Спосіб картограм застосовується для відображення середньої інтенсивності явища в межах територіальних одиниць, переважно адміністративних. Ступінь інтенсивності картографованого явища передається яскравістю забарвлення або штриховкою різної густоти. Картограмою зображуються лише **відносні показники**: густина населення, частка міського населення, врожайність культур тощо. Відповідальним моментом є

встановлення інтервалів картографованого явища. Від вдалого вибору шкали ступенів залежить виразність карти, правильність передачі явища.

Завдання 1. Побудуйте карту щільності сільського населення по адміністративно-територіальних одиницях України способом картограм за допомогою програми QGIS.

Порядок виконання роботи

1. Створіть папку «Практична робота 2».
2. Скопіюйте папку «Ukraine_oblasts» із папки «Data_» у «Практична робота 2».
3. Запустіть програму QGIS.
4. Відкрийте файл `Ukraine_region.shp` із папки «Практична робота 2\Ukraine_oblasts».
5. Змініть форму вікна карти так, щоб воно максимально “описувало” територію України.
6. Відкриваємо таблицю атрибутів.
Робимо таблицю редагованою.
В колонку «Field02» вводимо значення густоти сільського населення (табл. 2.1).
Збережемо внесені дані у таблицю.
Закриємо вікно таблиці атрибутів (хрестик у правому верхньому куті)..
7. Створюємо тематичну карту. Шар `Ukraine_region` – Властивості – Символіка – Градуйований знак.
Значення – Field02
Класифікувати
8. Розіб’ємо на інтервали значення густоти сільського населення. Використаємо принцип рівних інтервалів
(10,0–20,0; 20,1–30,0; 30,1–40,0; 40,1–50,0; 50,1–64,5).
Пам’ятайте, що нижнє значення діапазону «>» – більше, а верхнє «<=» – менше-рівне певного числа.
У колонці «легенда» записуємо (виправляємо на)
(10,0–20,0; 20,1–30,0; 30,1–40,0; 40,1–50,0; понад 50,0 осіб/км²).
9. Колір першого інтервалу змінимо. Щоб він не був білим. (білий колір на тематичній карт означає відсутність явища).
10. Зробіть спадаючий порядок класів. Від найбільшого до найменшого, як прийнято у нашій картографічній практиці.
11. Виведемо підписи областей на карту.
Шар `Ukraine_region` – Властивості – Підписи – Single Labels – NAME.
12. Створіть макет друку (тобто підготуємо карту до друку). Дайте йому назву.

13. У макеті відобразіть карту. Змінюючи розміри вікна та масштаб, надайте карті необхідний вигляд. Вікно карти має максимально «описувати» Ваш район. Територія поза межами України повинна бути мінімальною.

Зробіть рамку карти

14. Виведіть легенду до карти.

15. Зробіть підписи до карти. Назва карти: шрифт – Arial CYR, жирний, розмір – 16; відомості про виконавця: шрифт – Arial CYR, розмір – 12 (див рис. 1.1).

16. Зберігаємо у папку «Практична робота 2» створений проект.

17. Зробіть експорт карти із QGIS у рисунок (графічний файл). Місце збереження – Практична робота 2, якість 300 dpi.

Завдання 2. Побудуйте карту густоти сільського населення України способом картограм за допомогою програми QGIS, але використовуючи іншу кольорову гаму та інші межі (задані вручну) діапазонів.

18. Покажіть обидві карти викладачеві.

19. Закрийте програму QGIS та усі відкриті вікна на комп'ютері.

Вихідні дані:

Таблиця 2.1

Густота сільського населення адміністративно-територіальних одиниць України (станом на 1.01.2012 р.)

№ з/п	Територія	Густота, осіб/км ²	№ з/п	Територія	Густота, осіб/км ²
1	АР Крим	28,0	15	Одеська	23,8
2	Вінницька	30,9	16	Полтавська	19,9
3	Волинська	24,8	17	Рівненська	30,0
4	Дніпропетровська	17,1	18	Сумська	15,7
5	Донецька	15,7	19	Тернопільська	43,8
6	Житомирська	17,9	20	Харківська	17,3
7	Закарпатська	61,5	21	Херсонська	14,8
8	Запорізька	15,2	22	Хмельницька	28,7
9	Івано-Франківська	56,2	23	Черкаська	26,7
10	Київська	23,5	24	Чернівецька	64,5
11	Кіровоградська	15,4	25	Чернігівська	12,6
12	Луганська	11,3	26	м. Київ	0,0
13	Львівська	45,6	27	Севастополь	27,3
14	Миколаївська	15,5	28	Україна	23,6

Практична робота № 3

Тема: Просторовий аналіз безробіття за допомогою програми QGIS.

Мета: оволодіти методикою складання тематичних карт способом картодіаграм у програмному середовищі QGIS.

Обладнання: комп'ютер або ноутбук із встановленою програмою QGIS 3.16.16.

Методичні вказівки

Спосіб картодіаграм застосовується переважно для відображення абсолютних показників у розрізі територіальних одиниць, переважно адміністративних. Картодіаграма – це карта з границями територіальних поділів і вписаними до них діаграмними фігурами. Цим способом показується сумарне значення потужності об'єктів чи явищ у межах одиниць поділу (країн, областей, районів), а також може передаватись динаміка явища, його структура.

Завдання 1. Побудуйте карту безробіття населення по адміністративно-територіальних одиницях України способом картодіаграм за допомогою програми QGIS.

Порядок виконання роботи

1. Створіть папку «Практична робота 3».
2. Скопіюйте папку «Ukraine_oblasts» із папки «Data_» у «Практична робота 3».
3. Запустіть програму QGIS.
4. Відкрийте файл `Ukraine_region.shp` із папки «Практична робота 3 \ Ukraine_oblasts».
5. Змініть форму вікна та масштаб карти, щоб воно потім було придатне для виведення на друк.
6. Відкриваємо таблицю атрибутів.
Робимо таблицю редагованою.
В колонки «FIELD02», «FIELD03», «FIELD04» вводимо значення чисельності безробітних по роках (табл. 3.1).
Збережемо внесені дані у таблицю.
Закриємо вікно таблиці атрибутів (хрестик у правому верхньому куті).
7. Змінимо колір України (на світло зелений, світло-жовтий тощо).
`Ukraine_region` – ПКМ – Стилі (див Практичну роботу №1).
8. Спочатку виведемо підписи областей на карту.
Шар `Ukraine_region` – Властивості – Підписи – Single Labels – NAME.
Виберіть розмір тексту (зменште той що є).
Розміщення – Режим: Offset from Centroid. Квадрант нижній середній.
Зміщення по X, Y: 0,0000; 2,0000.
Візуалізація – Показати всі мітки для цього шару (включаючи, що накладаються).
9. Створюємо діаграмні фігури. Шар `Ukraine_region` – Властивості – Діаграми – Гістограма.

Атрибути: «FIELD02», «FIELD03», «FIELD04»...

Візуалізація: Ширина лінійки – (5 або підібрати); Bar spacing – 0.

Розмір: підбираємо масштабність висоти стовпчика

Розміщення: Над центроїдом

...

10. Поправляємо розміщення діаграмних фігур та підписів.

11. Створіть макет друку. Дайте йому назву.

12. У макеті відобразіть карту. Змінюючи розміри вікна та масштаб, надайте карті необхідний вигляд. Вікно карти має максимально «описувати» Ваш район. Територія поза межами України повинна бути мінімальною.

Зробіть рамку карти.

Передивіться карту. Як на ній розміщуються підписи. За необхідності поверніться до вікна карти. Що потрібно поправте. Та оновіть макет друку.

13. Виведіть легенду до карти. Домалюйте прямокутник.

14. Зробіть підписи до карти. Назва карти: шрифт – Arial CYR, жирний, розмір – 16; відомості про виконавця: шрифт – Arial CYR, розмір – 12 (див рис. 1.1).

15. Зберігаємо у папку «Практична робота 3» створений проєкт.

16. Зробіть експорт карти із QGIS у рисунок (графічний файл). Місце збереження – Практична робота 3, якість 300 dpi.

17. Покажіть карту викладачеві.

18. Закрийте програму QGIS та усі відкриті вікна на комп'ютері.

Вихідні дані:

Таблиця 3.1

Безробіття населення адміністративно-територіальних одиниць України (за методологією МОП) у віці 15–70 років, тис. осіб

№ з/п	Територія	2000 р.	2005 р.	2011 р.
1	2	3	4	5
1.	АР Крим	79,9	52,6	58,9
2.	Вінницька	79,7	52,4	75,2
3.	Волинська	53,8	41,9	39,9
4.	Дніпропетровська	201,5	91,9	112,3
5.	Донецька	230,3	140,2	177,7
	Житомирська	76,8	61,9	61,4
6.	Закарпатська	66,3	41,3	55,2
7.	Запорізька	117,0	62,3	64,5
8.	Івано-Франківська	68,6	50,3	50,5
9.	Київська	108,2	55,9	54,1
10.	Кіровоградська	75,9	44,0	40,9
11.	Луганська	127,0	88,8	70,3
12.	Львівська	166,8	102,4	92,1
13.	Миколаївська	85,4	55,2	47,4
14.	Одеська	136,3	58,3	66,7
15.	Полтавська	75,9	54,2	66,0
16.	Рівненська	59,9	49,5	56,8

продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
17.	Сумська	89,7	45,2	52,0
18.	Тернопільська	65,7	42,3	50,2
19.	Харківська	191,1	91,6	96,2
20.	Херсонська	77,1	49,0	47,8
21.	Хмельницька	89,8	55,9	55,4
22.	Черкаська	71,0	62,9	57,7
23.	Чернівецька	60,4	39,5	34,2
24.	Чернігівська	66,4	44,4	54,9
25.	м. Київ	115,0	60,6	82,5
26.	Севастополь (міськрада)	20,3	6,3	11,9

Практична робота № 4

Тема: Просторовий аналіз вікової структури населення. Поєднання способів картографування у програмі QGIS.

Мета: оволодіти методикою складання тематичних карт шляхом поєднання способів картографування картограм та картодіаграм у програмному середовищі QGIS.

Обладнання: комп'ютер або ноутбук із встановленою програмою QGIS 3.16.16.

Завдання 1. Побудуйте карту вікової структури населення Волинської області за допомогою програми QGIS. На ній способом картодіаграм покажіть чисельність та вікову структуру населення Волинської області у розрізі адміністративних районів та міст обласного підпорядкування

Порядок виконання роботи

1. У папці «Просторовий аналіз» створіть папку «Практична робота 4».
2. Скопіюйте папку «Volyn_raions» із папки «Data_» у «Практична робота 4».
3. Запустіть програму QGIS.
4. Відкрийте файл Volynska_district.shp із папки «Практична робота 4\ Volyn_raions».
5. Змініть форму вікна та масштаб карти, щоб воно потім було придатне для виведення на друк.
6. Відкриваємо таблицю атрибутів.
Робимо таблицю редагованою.
В колонки «Field02», «Field03», «Field04» відповідно вводимо значення чисельності населення по вікових групах «0–14», «15–64», «65 і старші» (табл. 4.1).
Збережемо внесені дані у таблицю.
Закриємо вікно таблиці атрибутів (хрестик у правому верхньому куті).
7. Створюємо діаграмні фігури. Шар Volynska_district – Властивості – Діаграми – Pie Chart.

Атрибути: «Field02», «Field03», «Field04». Змінюємо колір. Робимо підписи легенди.

Візуалізація: лишаємо як є.

Розмір: підбираємо масштабність діаграмної фігури.

Розміщення: Над центроїдом

Параметри: лишаємо як є.

Легенда: створюємо легенду.

8. Виведемо підписи областей на карту.

Шар Volynska_district – Властивості – Підписи – Single Labels – name.

Текст: Виберіть розмір тексту.

Розміщення – Режим: Offset from Centroid.

Візуалізація – Показати всі мітки для цього шару (включаючи, що накладаються).

9. Поправляємо розміщення діаграмних фігур та підписів.

10. Збережіть проєкт до своєї папки.

Завдання 2. На побудованій у завданні 1 карті способом картограм відобразіть частку працездатного населення по районах та містах обласного підпорядкування.

11. За даними табл. 4.1 обчисліть частку працездатного населення територіальних одиниць Волинської області (з точністю до десятих).

Обчислення виконуються за формулою: $\text{Частка працездатного населення} = \frac{\text{чисельність населення у віці 15–64 р.}}{\text{загальна чисельність населення}} * 100 \%$.

12. Введіть обчислені дані у «Field05» таблиці «Volynska_district» та збережіть зміни.

13. Розбийте на групи (інтервали) статистичний ряд. У зошит запишіть інтервали груп. Використаємо принцип рівних інтервалів (64,0–66,0; 66,1–68,0; 68,1–70,0; 70,1–72,0; 72,1–74,0).

14. Використовуючи навички з Практичної роботи № 2 побудуйте карту (тематичний шар) частки працездатного населення.

Шар Volynska_district – Властивості – Символіка – Градуирований знак.

Значення – Field05

Градiєнт – Вибираючи шкалу кольорів для картограми пам'ятайте, що вона, не повинна «зливатися» з кольорами, використаними при побудові картодіаграми (завдання 1).

Класифікувати

Пам'ятайте, що нижнє значення діапазону «>» – більше, а верхнє «<=» – менше-рівне певного числа.

У колонці «легенда» записуємо (виправляємо на): 64,0–66,0; 66,1–68,0; 68,1–70,0; 70,1–72,0; 72,1–74,0.

Колір першого інтервалу змінимо. Щоб він не був білим. (білий колір на тематичній карт означає відсутність явища).

Зробіть спадаючий порядок класів. Від найбільшого до найменшого, як прийнято у нашій картографічній практиці.

Завдання 3. Оформіть карту та підготуйте її до виведення на друк (експорт у графічний файл).

15. Створіть макет друку. Дайте йому назву.

16. Змініть орієнтацію сторінки з альбомної на портрет.

17. У макеті відобразіть карту. Змінюючи розміри вікна та масштаб, надайте карті необхідний вигляд. Вікно карти має максимально «описувати» Ваш район. Територія поза межами Волинської області повинна бути мінімальною.

Передивіться карту. Як на ній розміщуються підписи. За необхідності поверніться до вікна карти. Що потрібно поправте. Та оновіть макет друку.

18. Виведіть легенду до карти (2 рази).

19. Намалюйте рамку.

20. Зробіть підписи до карти. Назва карти: шрифт – Arial CYR, жирний, розмір – 16; відомості про виконавця: шрифт – Arial CYR, розмір – 12 (див рис. 1.1).

15. Зберігаємо у папку «Практична робота 3» створений проект.

16. Зробіть експорт карти із QGIS у рисунок (графічний файл). Місце збереження – Практична робота 4, якість 300 dpi.

17. Покажіть карту викладачеві.

18. Закрийте програму QGIS та усі відкриті вікна на комп'ютері.

Вихідні дані:

Таблиця 4.1

Розподіл населення за окремими віковими групами у містах і районах Волинської області 1.01.2013 р., осіб

№ з/п	Територія	Загальна чисельність населення	У тому числі у віці, років			Частка працездатного населення
			0–14	15–64	65 і старші	
1	2	3	4	5	6	7
1.	м. Луцьк	211 644	34 428	155 936	21 280	
2.	м. Володимир-Волинський	38 626	6 169	27 838	4 619	
3.	м. Ковель	68 339	13 214	49 189	5 936	
4.	м. Нововолинськ	57 851	8 732	40 961	8 158	
5.	Володимир-Волинський	25 841	4 820	16 938	4 083	
6.	Горохівський	52 870	9 195	34 506	9 169	

продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7
7.	Іваничівський	32 542	5 428	21 973	5 141	
8.	Камінь-Каширський	63 390	15 305	40 678	7 407	
9.	Ківерцівський	63 444	13 248	41 667	8 529	
10.	Ковельський	40 852	8 014	26 688	6 150	
11.	Локачинський	22 805	4 021	15 135	3 649	
12.	Луцький	61 729	12 901	41 655	7 173	
13.	Любешівський	36 319	8 405	23 461	4 453	
14.	Любомльський	39 714	7 912	25 935	5 867	
15.	Маневицький	55 190	12 081	35 806	7 303	
16.	Ратнівський	51 891	11 507	33 856	6 528	
17.	Рожищенський	40 062	7 543	26 702	5 817	
18.	Старовижівський	30 771	5 838	20 409	4 524	
19.	Турійський	26 313	5 059	16 940	4 314	
20.	Шацький	17 037	3 251	11 202	2 584	

Практична робота № 5

Тема: Просторовий аналіз міського розселення за допомогою програми QGIS.

Мета: оволодіти методикою складання та аналізу тематичних карт способом значків у програмному середовищі QGIS.

Обладнання: комп'ютер або ноутбук із встановленою програмою QGIS 3.16.16.

Методичні вказівки

Значковий спосіб застосовується для картографування об'єктів, що мають локальний характер розташування в певних точках (населені пункти, промислові підприємства, об'єкти соціальної сфери тощо). Розташування значка на карті відображає знаходження картографованого об'єкта на місцевості. Розміром значка передається потужність явища, а кольором – якісна характеристика (тип, галузь, призначення) або динаміка розвитку.

Завдання 1. Побудуйте карту людності найбільших міст України значковим способом за допомогою програми QGIS.

Порядок виконання роботи

1. У папці «Просторовий аналіз» створіть папку «Практична робота 5».
2. Скопіюйте папку «Ukraine_oblasts» із папки «Data_» у «Практична робота 5».
3. Запустіть програму QGIS.
4. Відкрийте файл Ukraine_region.shp із папки «Практична робота 5\Ukraine_oblasts».
5. Змініть форму вікна та масштаб карти, щоб воно потім було придатне для виведення на друк.

Створення нового шару

6. Створимо новий шар, на якому точками будуть позначені міста України, людністю понад 100 тис. осіб.

Назва файлу: City100, вказати папку «Практична робота 5».

Кодування файлу: windows-1251 .

Проекція: EPSG:3857 – WGS 84/ Pseudo-Mercator.

Тип геометрії: Point.

Задаємо поля (колони) майбутньої таблиці.

Список полів

Ім'я	Тип	Довжина	Точність
Name	String	30	
Field02	Real	10	3
Field03	Real	10	3
Field04	Real	10	3
Field05	Real	10	3
Field06	Real	10	3
Field07	Real	10	3
Field08	Real	10	3
Field09	Real	10	3
Field10	Real	10	3

Зверніть увагу: довжина поля – 10, точність – 3.

У папці «Практична робота 5» утворилося 5 файлів City100 із різними розширеннями.

Нанесення міст на карту

7. Додамо до проекту шар OpenStreetMap.

8. Збережемо проект у папку «Практична робота 5».


9. Розміщуємо шар «City100» з самого верху. Робимо його редагованим.

10. За допомогою інструменту «Додати точковий об'єкт» відмічаємо на карті місце розташування міст людністю понад 100 тис. осіб. Для знаходження місця розташування міст використовуємо шар OpenStreetMap та табл. 5.1. Коли немає доступу до Інтернету можна використати шар Ukraine_region та Комплексний атлас України (будь-яку карту).

11. Після того, як Ви вказали місце розташування міста – на карті з'являється кружечок та табличка «City100 – Атрибути об'єкта». Вводимо назву міста (колонка «Name») та чисельність його населення (колонка «Field02»).

12. Таким же способом позначаємо на карті усі міста із табл. 5.1. та заповнюємо колонки таблиці.

Час від часу зберігайте таблицю City100.

Для «переміщення» по карті використовуйте інструменти «Панорамувати» , збільшення та зменшення.

13. Після того, як усі міста нанесені карту й заповнені колонки таблиці, зберігаємо таблицю.

Створення тематичної карти

14. Видаліть шар OpenStreetMap.

15. Змінимо масштаб карти та розміщення, щоб вона потім була придатна для друку.

16. Змінимо колір України (на світло зелений, світло-жовтий тощо).

Ukraine_region – ПКМ – Стилі (див Практичну роботу №1).

17. Створюємо діаграмні фігури. Шар City100 – Властивості – Діаграми – Pie Chart.

Атрибути: «Field02». Змінюємо колір (наприклад червоний). Робимо підписи легенди.

Візуалізація: лишаємо як є.

Розмір: підбираємо масштабність діаграмної фігури.

Розміщення: Над точками.

Параметри: лишаємо як є.

Легенда: створюємо легенду.

18. Виведемо підписи областей на карту.

Шар City100 – Властивості – Підписи – Single Labels – name.

Текст: Виберіть розмір тексту.

Розміщення – Режим: Offset from Centroid.

Візуалізація – Показати всі мітки для цього шару (включаючи, що накладаються).

19. Поправляємо розміщення підписів. Діаграмних фігур не переміщуємо.

20. Збережіть проєкт.

Створення макету друку

21. Створіть макет друку. Дайте йому назву.

22. У макеті відобразіть карту. Змінюючи розміри вікна та масштаб, надайте карті необхідний вигляд. Вікно карти має максимально «описувати» Вашу територію. Територія поза межами України повинна бути мінімальною.

Зробіть рамку карти.

Передивіться карту. Як на ній розміщуються підписи. За необхідності поверніться до вікна карти. Що потрібно поправте. Та оновіть макет друку.

23. Виведіть легенду до карти.

24. Зробіть підписи до карти. Назва карти: шрифт – Arial CYR, жирний, розмір – 16; відомості про виконавця: шрифт – Arial CYR, розмір – 12 (див рис. 1.1).

25. Зберігаємо у папку «Практична робота 5» створений проєкт.

26. Зробіть експорт карти із QGIS у рисунок (графічний файл). Місце збереження – Практична робота 5, якість 300 dpi.

27. Покажіть карту викладачеві.

28. Закрийте програму QGIS та усі відкриті вікна на комп'ютері.

Вихідні дані:

Таблиця 5.1

Міста України, людністю понад 100 тис. осіб, станом на 1.01.2012 р.

№ з/п	Міста	Чисельність мешканців, тис. осіб	№ з/п	Міста	Чисельність мешканців, тис. осіб
1	Алчевськ	112	24	Макіївка	356
2	Бердянськ	117	25	Маріуполь	464
3	Біла Церква	211	26	Мелітополь	157
4	Вінниця	371	27	Миколаїв	497
5	Горлівка	259	28	Нікополь	120
6	Дніпро	1 000	29	Одеса	1 008
7	Донецьк	955	30	Павлоград	110
8	Євпаторія	107	31	Полтава	298
9	Житомир	272	32	Рівне	250
10	Запоріжжя	773	33	Севастополь	341
11	Івано-Франківськ	225	34	Сєвєродонецьк	110
12	Кам'янець-Подільський	103	35	Сімферополь	336
13	Кам'янське	243	36	Слов'янськ	118
14	Керч	146	37	Суми	270
15	Київ	2 814	38	Тернопіль	217
16	Краматорськ	165	39	Ужгород	117
17	Кременчук	226	40	Харків	1 441
18	Кривий Ріг	660	41	Херсон	301
19	Кропивницький	235	42	Хмельницький	264
20	Лисичанськ	105	43	Черкаси	286
21	Луганськ	427	44	Чернівці	256
22	Луцьк	213	45	Чернігів	297
23	Львів	730			

Практична робота № 6

Тема: Просторовий аналіз промисловості за допомогою програми QGIS.

Мета: оволодіти методикою складання тематичних карт способом структурних значків у програмному середовищі QGIS.

Обладнання: комп'ютер або ноутбук із встановленою програмою QGIS 3.16.16.

Методичні вказівки

Карта промисловості відображає розташування, потужність і структуру промисловості території загалом або лише окремої галузі. В промисловому пункті якісна характеристика позначається структурним значком, що ділиться на частини (сектори) пропорційно частці галузей. Сектори відкладаються за ходом годинникової стрілки від верхнього вертикального радіуса.

Для позначення галузей промисловості рекомендуються такі кольори: темно-коричневий або чорний – паливна промисловість; вишневий – металургія; фіолетовий – хімічна і нафтохімічна промисловість; червоний –

машинобудування і металообробка; зелений – лісова і деревообробна; сіро-зелений – промисловість будівельних матеріалів; блакитний – легка; жовтий – харчова; сірий – інші галузі промисловості.

Завдання 1. Побудуйте карту промисловості Волинської області значковим способом (структурні значки) за допомогою програми QGIS.

Порядок виконання роботи

1. У папці «Просторовий аналіз» створіть папку «Практична робота 6».
2. Скопіюйте папку «Volyn_raions» із папки «Data_» у «Практична робота 6».
3. Запустіть програму QGIS.
4. Відкрийте файл Volynska_district.shp із папки «Практична робота 6\ Volyn_raions».

Створення нового шару

6. Створимо новий шар, на якому точками будуть позначені населені пункти Волинської області у яких є промислові підприємства.

Назва файлу: Industry, вказати папку «Практична робота 6».

Кодування файлу: windows-1251 .

Тип геометрії: Point.

Проекція: EPSG:3857 – WGS 84/ Pseudo-Mercator.

Задаємо поля (колонки) майбутньої таблиці (такі, як у табл. 6.1).

Зверніть увагу, при виборі типу поля «Decimal Number» задаємо: довжина поля – 10, точність – 3.

У папці «Практична робота 6» утворилося 5 файлів Industry із різними розширеннями.

Нанесення промислових пунктів та центів на карту

7. Додамо до проекту шар OpenStreetMap.
8. Збережемо проект у папку «Практична робота 6».
9. Розміщуємо шар «Industry» з самого верху. Робимо його редагованим.
10. За допомогою інструменту «Додати точковий об'єкт» наносимо населені пункти Волинської області у яких у промислові підприємства (табл. 6.1).


Коли немає доступу до Інтернету можна використати шар Volynska_200\L5_settlements. Підписи населених пунктів шару L5_settlements виводимо з колонки р9u.

11. Після того, як Ви вказали місце розташування міста – на карті з'являється кружечок та табличка «Industry – Атрибути об'єкта». Вводимо назву міста (колонка «Назва») та дані про чисельність працівників за галузями промисловості (табл. 6.1.).

Цифрові дані можна ввести й в кінці, після нанесення усіх точкових об'єктів. Як кому зручніше.

12. Таким же способом позначаємо на карті усі міста із табл. 6.1.

Час від часу зберігайте таблицю **Industry**.

Для «переміщення» по карті використовуйте інструменти «Панорамувати» , збільшення та зменшення.

13. Після того, як усі міста нанесені карту й заповнені колонки таблиці, зберігаємо таблицю.

Створення тематичної карти

14. Робимо шар **OpenStreetMap** невидимим.

15. Змінимо масштаб карти та розміщення, щоб вона потім була придатна для друку.

16. Змінимо колір Волинської області (на світло зелений, світло-жовтий тощо).

Ukraine_region – ПКМ – Стилі (див Практичну роботу №1).

17. Створюємо діаграмні фігури. Шар **Industry** – Властивості – Діаграми – Pie Chart.

Атрибути: Додаємо усі потрібні для діаграм поля. Кольори для галузей промисловості підбираємо відповідно до методичних рекомендацій (на початку практичної). Робимо підписи легенди.

Візуалізація: лишаємо як є.

Розмір: підбираємо масштабність діаграмної фігури.

Розміщення: Над точками.

Параметри: лишаємо як є.

Легенда: створюємо легенду.

18. Подивіться на карту. Деякі із діаграмних значків дуже малі та з-під них видно «точки», які Ви наносили на карту. Щоб не було їх видно.

Industry – Властивості – Символіка – Непрозорість 0,0%.

19. Виведемо підписи областей на карту.

Шар **Industry** – Властивості – Підписи – Single Labels – Назва.

Текст: Виберіть розмір тексту.

Розміщення – Режим: Offset from Centroid.

Візуалізація – Показати всі мітки для цього шару (включаючи, що накладаються).

20. Поправляємо розміщення підписів. Діаграмних фігур не переміщуємо. Підписи в районі Луцька не чіпаємо.

21. Збережіть проєкт.

Виведення на карту кордонів та меж адміністративних одиниць.

22. Скопіюйте папки «Ukraine_oblasts» та «Ukraine_kontur» із папки «Data_» у «Практична робота 6».

23. Відкрийте файли **Ukraine_region.shp** та **Ukraine_kontur.shp** із папки «Практична робота 6».

24. Розмістіть шари у потрібному порядку.

Industry

Ukraine_kontur

Ukraine_region

Volynska_district

25. Задайте стиль оформлення шарів.

Ukraine_kontur: заливка – прозора, товщина лінії – 0,86, колір – червоний.

Ukraine_region: заливка – прозора, товщина лінії – 0,66, колір – оранжевий.

Volynska_district: лишаємо все як є.

26. Нам не вистачає кордону між Польщею та білоруссю. Накреслимо його.

Робимо видимий шар OpenStreetMap.

Створимо новий векторний Shapefile. (наприклад: kordon_pol.shp). Тип геометрії – Лінія.

Робимо його редагованим. Малюємо ламану лінію. Права клавіша миші ПКМ завершує лінію.

Видаляємо шар OpenStreetMap.

Задаємо стиль шару kordon_pol: товщина лінії – 0,86, колір – червоний.

Створення макету друку.

27. Створіть макет друку. Дайте йому назву.

28. У макеті відобразіть карту. Змінюючи розміри вікна та масштаб, надайте карті необхідний вигляд. Вікно карти має максимально «описувати» область. Територія поза межами Волинської області повинна бути мінімальною.

Зробіть підписи країн та областей з якими межує Волинська область.

29. Відобразіть рамку карти.

30. Передивіться карту. Як на ній розміщуються підписи. За необхідності поверніться до вікна карти. Що потрібно поправте. Та оновіть макет друку.

Створення карти-врізки

31. Зафіксуємо (щоб не можна було нічого змінити) карту у легенді. Значок замка.

32. Повертаємося до основного вікна карти. Збільшуємо масштаб карти, щоб він охоплював лише Луцьк та околиці.

33. Поправляємо розміщення підписів. Діаграмних фігур не переміщуємо.

34. Повертаємося до макету карти. Відображаємо нову карту Луцька та прилеглих територій.

Передивіться карту. Як на ній розміщуються підписи. За необхідності поверніться до вікна карти. Що потрібно поправте. Та оновіть макет друку.

35. Виведіть легенду до карти. Зробіть форматування легенди.

36. Виведіть легенду «Кордони та межі».

37. Намалуйте загальну рамку.

38. Зробіть підписи до карти. Назва карти: шрифт – Arial CYR, жирний, розмір – 16; відомості про виконавця: шрифт – Arial CYR, розмір – 12 (див рис. 1.1).

39. Зберігаємо у папку «Практична робота 6» створений проєкт.

40. Зробіть експорт карти із QGIS у рисунок (графічний файл). Місце збереження – Практична робота 6, якість 300 dpi.

41. Покажіть карту викладачеві.

42. Закрийте програму QGIS та усі відкриті вікна на комп'ютері.

Вихідні дані:

Таблиця 6.1

Чисельність промислово-виробничого персоналу промислових пунктів Волинської області за галузями промисловості (умовні дані)

№	Назва	Галузь промисловості								
		будматеріалів	легка	лісова та деревообробна	машинобудування та металообробка	поліграфічна	харчова	хімічна	металургія	паливна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Луцьк	1191	623	1142	4419	157	1872	511	0	0
2	Володимир-Волинський	33	368	911	39	0	189	0	0	0
3	Ковель	17	356	33	549	37	835	0	0	0
4	Нововолинськ	0	174	1009	446	0	1022	270	659	3380
5	Льотниче	0	29	0	0	0	0	0	0	0
6	Федорівка	0	0	0	0	0	793	0	0	0
7	Горохів	0	90	11	66	0	0	0	0	0
8	Лобачівка	23	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Рачин	0	0	0	0	0	37	0	0	0
10	Шклинь	0	0	0	0	0	17	0	0	0
11	Мар'янівка	0	0	0	0	0	91	0	0	0
12	Сенкевичівка	0	0	0	0	0	5	0	0	0
13	Павлівка	0	0	0	0	0	106	0	0	0
14	Іваничі	0	0	0	0	15	26	0	0	0
15	Камінь-Каширський	0	0	585	0	11	0	0	0	0
16	Ківерці	44	0	112	43	0	55	56	0	0
17	Журавичі	0	0	39	0	0	0	0	0	0
18	Кульчин	108	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Липляни	0	0	0	0	0	384	0	0	0
20	Тростянець	0	0	0	0	0	81	0	0	0
21	Олика	11	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Цумань	0	0	260	0	0	0	0	0	0
23	Воля-Ковельська	66	0	0	95	0	0	0	0	0
24	Радошин	51	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Люблинець	105	0	235	0	0	0	0	0	0
26	Любитів	0	0	0	20	0	0	0	0	0
27	Голоби	0	0	0	0	0	30	0	0	0
28	Локачі	0	0	0	0	0	40	0	0	0
29	Губин	0	0	0	0	0	163	0	0	0
30	Павловичі	28	0	0	0	0	0	0	0	0

продовження таблиці б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
31	Боратин	0	0	0	0	0	53	0	0	0
32	Гірка Полонка	0	0	0	0	0	40	0	0	0
33	Голишів	0	0	0	0	0	91	0	0	0
34	Забороль	0	0	0	0	0	29	0	0	0
35	Зміїнець	0	0	102	0	0	283	0	0	0
36	Липини	0	162	0	0	0	53	0	0	0
37	Підгайці	0	0	0	13	0	24	0	0	0
38	Рованці	0	0	0	2974	0	0	0	0	0
39	Струмівка	0	0	1550	0	0	0	0	0	0
40	Торчин	0	0	0	0	0	871	0	0	0
41	Любешів	0	125	131	0	0	0	0	0	0
42	Любомль	0	0	0	0	0	50	10	0	0
43	Прилісне	0	0	0	0	0	0	0	0	279
44	Колки	0	0	0	0	0	10	0	0	0
45	Маневичі	0	0	23	0	0	0	0	0	115
46	Гірники	0	0	0	0	0	45	0	0	0
47	Ратне	0	0	169	0	0	162	0	0	0
48	Заболоття	0	0	20	0	0	15	0	0	0
49	Рожище	0	0	154	146	0	51	0	0	0
50	Дубечне	151	0	0	0	0	0	0	0	0
51	Стара Виживка	0	0	0	0	0	0	0	0	21
52	Соловичі	0	0	20	0	0	0	0	0	0
53	Турійськ	0	0	64	0	0	0	0	0	0
54	Луків	50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	Шацьк	0	0	0	0	0	28	0	0	0

Практична робота № 7

Тема: Реєстрація та обробка растрових картографічних зображень за допомогою програми QGIS.

Мета: оволодіти навичками реєстрації растрових картографічних зображень у програмному середовищі QGIS.

Обладнання: комп'ютер або ноутбук із встановленою програмою QGIS 3.16.16.

Методичні вказівки

Часто для просторого аналізу доводиться користуватися не лише електронними картами, а й звичайними паперовими. Сучасні ГІС дозволяють працювати із сканованими картами, які ще називають *растровими картографічними зображеннями*. Для цього слід провести процедуру реєстрації. Реєстрація растрового зображення полягає в просторовій прив'язці відсканованого зображення до реальних координат. Тобто, необхідно присвоїти пікселям на малюнку карти реальні координати широти–довготи.

Завдання 1. Зареєструйте фрагмент політико-адміністративної карти Волинської області із зображенням адміністративного району (за варіантом)* за допомогою програми QGIS.

Порядок виконання роботи

1. У папці «Просторовий аналіз» створіть папку «Практична робота 7».
2. Скопіюйте файл *Шацький.jpg*** із папки «Data_ \ Volyn_растр_250» у «Практична робота 7».

3. Визначте на карті точки прив'язки та запишіть їх у табл. 7.1.

За точки прив'язки візьмемо точки перетину градусної сітки. Необхідно не менше 4 точок по кутках карти та 1 у центрі. Загалом, чим більше точок – тим краще, тим точнішою буде прив'язка. Додаткові точки слід ставити у місцях дефектів сканованого зображення (складок карти, погано засканованих ділянок тощо).

4. Запустіть програму QGIS.

5. Відкрийте шар OpenStreetMap.

6. Розпочинаємо процедуру реєстрації растрового зображення:

Растр – Прив'язка растрів...

Вибираємо *Шацький.jpg*

У налаштуваннях задаємо: Тип перетворення – Лінійна; Цільова система координат EPSG:4326 – WGS 84; Компресія – LZW; Зберегти точки GCP; Відкрити результат в QGIS.

Вкажіть курсором на карті місцеположення точок. З табл. 7.1 введіть координати X та Y (градуси, пробіл, хвилини).

Почати прив'язку.

7. Зображення зареєстровано. У Вашій папці «Практична робота 7», з'явився новий файл *Шацький_modified.tif*. Наступного разу, Вам вже не треба реєструвати це зображення, а просто запустити файл *Шацький_modified.tif*.

8. Для перевірки у нас вже відкритий шар OpenStreetMap. Коли немає доступу до Інтернету можна використати шар *Volynska_200\L9_districts*. Перевіряємо чи добре «прив'язана» нами карта узгоджується з контурами районів.

Порівнювати шари зручно, коли зробити верхній з них напівпрозорим. *Шацький_modified* – Властивості – Прозорість – 50 %.

Завдання 2. Зареєструйте політико-адміністративну карту Волинської області (*Data_ \Volyn_растр_250\Volynska_oblast_250000.jpg*). Для цього поставте точки (не менше 9) по кутках карти та вже «готові» точки із завдання 1.

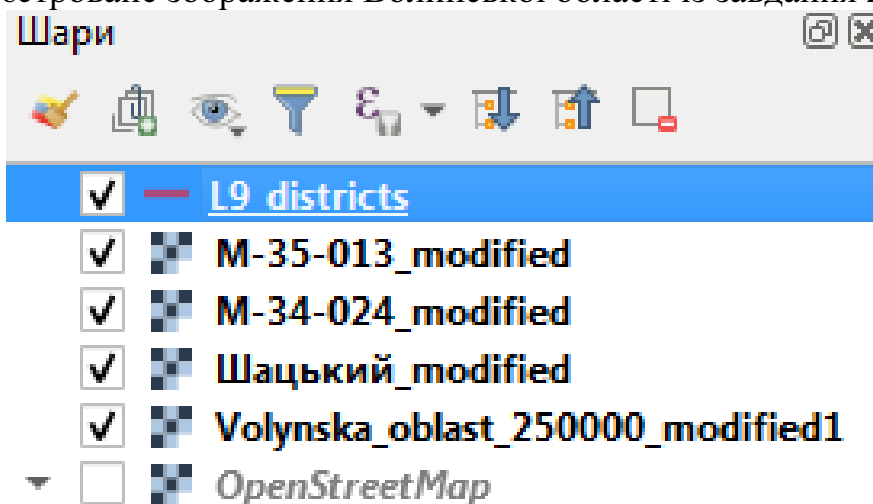
Завдання 3. Зареєструйте усі листи топографічної карти масштабу 1:100 000, які охоплюють територію Вашого адміністративного району (*Data_ \Volyn_topo_100*).

* Із вибраним районом Ви будете працювати на усіх подальших практичних роботах

** Тут і далі виконання завдань показано на прикладі Шацького району

Завдання 4. Підготуйте роботу до перевірки.

9. Спочатку закрийте все: «Проект → Закрити».
10. Відкрийте усі зареєстровані Вами карти.
11. Відкрийте шар L9_districts.
12. Розмістіть шари карти у такому порядку:
 - а) L9_districts. Зробіть колір червоним та товщину ліній 0,66;
 - б) листи топографічної карти масштабу 1:100 000 із завдання 3. Зробіть для них прозорість 50%;
 - в) зареєстроване зображення району із завдання 1;
 - г) зареєстроване зображення Волинської області із завдання 2.



13. Зберігаємо у папку «Практична робота 7» створений проект.
14. Покажіть карту викладачеві.
15. Закрийте програму QGIS та усі відкриті вікна на комп'ютері.

Вихідні дані:

Таблиця 7.1

Таблиця точок прив'язки для реєстрації растрового зображення Шацького району

№ з/п	Місцеположення	Довгота Х (градуси, хвилини)	Широта Y (градуси, хвилини)
Точка 1	на північ від с. Хрипськ	23° 45' сх. д.	51° 40' пн. ш.
Точка 2	на північ від смт Заболоття Ратнівського району	24° 15' сх. д.	51° 40' пн. ш.
Точка 3	с. Гороховище Любомльського району	23° 45' сх. д.	51° 20' пн. ш.
Точка 4	на схід від с. Ясне Любомльського району	24° 15' сх. д.	51° 20' пн. ш.
Точка 5	на схід від смт Шацьк	24° 00' сх. д.	51° 30' пн. ш.

Практична робота № 8

Тема: Створення цифрової картографічної моделі адміністративно-територіального устрою. Створення полігонів адміністративних районів за допомогою програми QGIS.

Мета: оволодіти навичками створення полігонів у програмному середовищі QGIS.

Обладнання: комп'ютер або ноутбук із встановленою програмою QGIS 3.16.16.

Методичні вказівки

У ГІС існують три типи просторових об'єктів: точки, лінії та полігони. Для визначення місця розташування точки необхідна 1 пара координат (x, y). Лінії (ламані) характеризуються послідовністю пар координат (x₁, y₁; x₂, y₂; x₃, y₃; ... x_n, y_n). Полігони – це ламані, у яких координати першої і останньої точок співпадають (x₁ = x_n; y₁ = y_n). Іншими словами полігон – це багатокутник, площинний об'єкт. Причому, полігон може як мати внутрішню заливку (колір, штриховка), так і її не мати (лише лінії багатокутника).

Завдання 1. Створіть полігон адміністративного району Волинської області (за варіантом) у програмі QGIS.

Порядок виконання роботи

1. У папці «Просторовий аналіз» створіть папку «Практична робота 8».
2. Скопіюйте у папку «Практична робота 8» зареєстровані зображення району та області із Практичної роботи № 7 (файли: *Шацький_modified.tif*, *Volynska_oblast_250000_modified.tif*).
3. Запустіть програму QGIS.
4. Відкриваємо (додаємо шар) зареєстроване растрове зображення свого району (*Шацький_modified.tif*).
5. Задаємо систему координат EPSG:3857 – WGS 84/ Pseudo-Mercator.
6. Створюємо новий шар, у якому буде полігон району.
Назва файлу: *Shatsk_kontur*, вказати папку «Практична робота 8».
Кодування файлу: windows-1251 .
Тип геометрії: Полігон.
Проекція: EPSG:3857 – WGS 84/ Pseudo-Mercator.
Задаємо поля майбутньої таблиці. Зверніть увагу, при виборі типу поля «Decimal Number» задаємо: довжина поля – 10, точність – 3.

Створення полігонів (площинних фігур)

7. Робимо шар «*Shatsk_kontur*» редагованим.
8. За допомогою інструменту «Додати полігональний об'єкт», ставлячи точки (вузли) ламаної лінії, «обмальовуємо» контур Шацького району. При цьому:

- виберіть оптимальний масштаб вікна карти (масштаб можна змінювати колесом миші);
- запам'ятайте, де Ви поставили першу точку (вузол) полігону;
- клавіша «Backspace» на клавіатурі знищує останній поставлений Вами вузол полігону;
- «рухати» карту можна стрілками на клавіатурі;
- ПКМ (права клавіша миші) завершує малювання полігону.

Обмальовувати межі району слід АКУРАТНО та ТОЧНО. Не так як на відео (це зроблено з метою зменшення тривалості відео).

8. Збережіть зміни у шарі Shatsk_kontur.

9. Щоб змінити накреслений Вами полігон потрібно:

- натиснути «Інструмент вертексу»;
- мишкою «клікаємо» по потрібному вузлі;
- «клікаємо» на місце куди хочемо його перемістити;
- щоб знищити непотрібний вузол, слід виділити його інструментом «Інструмент вертексу» та на клавіатурі натиснути клавішу «Delete».

Завдання 2. Побудуйте полігони адміністративних районів Волинської області, які межують із Шацьким районом.

10. Створюємо новий шар Shatsk_susidy (структура таблиці така ж, як і у Shatsk_kontur). Розміщуємо його з самого верху, робимо редагованим,.

11. Відкриваємо шар Volynska_oblast_250000_modified.tif (zareestrovana карта Волинської області) для креслення контурів районів-сусідів. Розміщуємо з самого низу.

Трасування полігонів

12. Для того, щоб двічі не малювати одну і ту ж лінію, а також щоб лінії точно попадали одна на одну необхідно:

Вид – Панелі інструментів – Інструменти прилипання.

Натискаємо кнопку «Увімкнути прилипання».

Натискаємо кнопку «Увімкнути трасування».

13. За допомогою інструменту «Додати полігональний об'єкт», креслимо межі районів-сусідів.

При цьому слід пам'ятати, що комп'ютер повинен «бачити» лише один єдиний можливий маршрут між точками. Вузли у точках стику кількох полігонів (районів) слід вказувати додатково.

– ПКМ (права клавіша миші) завершує малювання полігону. Відкривається вікно «Атрибути об'єкта». У поле «Name» вводимо назви районів-сусідів.

14. Збережіть зміни у шарі Shatsk_susidy.

Завдання 3. Підготуйте роботу до перевірки.

15. Для перевірки практичної роботи розмістіть шари у такому порядку:
1) Shatsk_kontur; 2) Shatsk_susidy; 3) Шацький_modified.tif;
4) Volynska_oblast_250000_modified.tif.

16. Робимо заливку шару Shatsk_kontur прозорою товщина лінії – 0,86, колір – червоний (див. практична робота № 6).

17. Зберігаємо у папку «Практична робота 8» створений проєкт.

17. Покажіть карту викладачеві.

18. Закрийте програму QGIS та усі відкриті вікна на комп'ютері.

Практична робота № 9

Тема: Створення цифрової картографічної моделі адміністративно-територіального устрою. Створення полігонів сільських, селищних та міських рад за допомогою програми QGIS.

Мета: закріпити навички побудови полігонів у програмному середовищі QGIS.

Обладнання: комп'ютер або ноутбук із встановленою програмою QGIS 3.16.16.

Завдання 1. Побудуйте полігони сільських (селищних, міських) рад адміністративного району Волинської області (за варіантом) у програмі QGIS.

Порядок виконання роботи

1. Створіть папку «Практична робота 9».

2. Скопіюйте у папку «Практична робота 9» зареєстроване зображення району (Шацький_modified.tif) та шар Shatsk_kontur (усі файли, що мають назву Shatsk_kontur) із Практичної роботи № 8.

3. Запустіть програму QGIS.

4. Відкриваємо (додаємо шар) зареєстроване растрове зображення свого району (Шацький_modified.tif) та шар Shatsk_kontur.shp.

5. Задаємо систему координат EPSG:3857 – WGS 84/ Pseudo-Mercator.

6. Задаємо стиль шару Shatsk_kontur: колір заливки – прозорий, товщина лінії – 0,86, колір – оранжевий.

7. Створюємо новий шар для сільрад.

Назва файлу: Shatsk_rady, вказати папку «Практична робота 9».

Кодування файлу: windows-1251.

Тип геометрії: Полігон.

Проекція: EPSG:3857 – WGS 84/ Pseudo-Mercator.

Задаємо поля майбутньої таблиці. Структура таблиці – як у Shatsk_kontur.

8. Робимо шар «Shatsk_rady» редагованим.

9. За допомогою інструменту «Додати полігональний об'єкт», використовуючи навички з Практичної роботи № 8, «обмальовуємо» контури сільських (селищних, міських) рад Шацького району.

За допомогою функції трасування можна «використовувати» вже накреслені лінії з інших шарів (у нашому випадку **Shatsk_kontur**).

Особливо уважно ставте точки (вузли), де сходяться три і більше лінії.

10. Після того як полігон сільради накреслено, відкривається вікно «Атрибути об'єкта». У поле «Name» вводимо назву сільради.

Назви сільських (селищних, міських) рад можна брати із файлів **Міста_населення_Волинська_обл.pdf** та **Села_Волинська_обл.pdf** у папці **Data_**.

11. Збережіть зміни у шарі **Shatsk_rady**.

Завдання 2. Заповніть поля (колонки) таблиці **Shatsk_rady**.

12. Відкриваємо таблицю атрибутів шару.

13. Створимо нове поле (колонку) «**area**» та обчислимо у ній значення площ сільських (селищних, міських) рад. Пам'ятаємо, що обчислення проводяться у м². Тому, щоб отримати км² слід результат поділити на 1 000 000.

14. Створимо нове поле (колонку) «**perimeter**» та обчислимо у ній значення периметру сільських (селищних, міських) рад. Пам'ятаємо, що обчислення проводяться у метрах. Тому, щоб отримати км слід результат поділити на 1 000.

15. Створюємо поля «**population**», «**men**», «**femen**».

16. Поля «**population**», «**men**» (чисельність чоловіків), «**femen**» (чисельність жінок). заповнюємо вручну. Необхідні значення беремо у файлах **Міста_населення_Волинська_обл.pdf** та **Села_Волинська_обл.pdf** у папці **Data_**.

17. Обчислимо загальну чисельність населення та запишемо її у поле «**population**».

18. Видалимо із таблиці поля «**Field02**», «**Field03**», «**Field04**», «**Field05**»/

19. Збережіть таблицю **Shatsk_rady**.

Завдання 3. Обчисліть щільність населення сільських (селищних, міських) рад Вашого району. Дані запишіть у і створену колонку «**density**».

Завдання 4. Підготуйте роботу до перевірки.

20. Для перевірки практичної роботи розмістіть шари у такому порядку 1) **Shatsk_kontur**; 2) **Shatsk_rady**; 3) **Шацький_modified.tif**. Відкрийте таблицю атрибутів шару **Shatsk_rady**.

21. Зберігаємо у папку «Практична робота 9» створений проєкт.

22. Покажіть карту викладачеві.

23. Закрийте програму QGIS та усі відкриті вікна на комп'ютері.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основна

1. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: навчальний посібник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2003. – 200 с.
2. Козаченко Т. І., Пархоменко Г. О., Молочко А. М. Картографічне моделювання : Навч. посіб. Вінниця : Антекс-У ЛТД, 1999. 328 с.
3. Немець К. А., Немець Л. М. Теорія і методологія географічної науки : методи просторового аналізу. Навчально-методичний посібник. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. 172 с.
4. Пугач С. О. Просторовий аналіз : методичні рекомендації. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2019. 68 с.
5. Пугач С. О. Просторовий аналіз регіонального розвитку : методичні рекомендації. Ч. 2. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2018. 38 с.
6. Пугач С. О. Просторовий аналіз регіонального розвитку : методичні рекомендації. Ч. 1. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2017. 48 с.
7. Пугач С., Лажник В. Просторовий аналіз та ГІС : методичні рекомендації до практичних занять для студентів заочної форми навчання. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2023. 32 с. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/22334>
8. Світличний О. О., Плотницький С. В. Основи геоінформатики : Навчальний посібник / За заг. ред. О.О. Світличного. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 295 с
9. Сонько С. Дистанційні методи та ГІС у природокористуванні. Опорний конспект лекцій. Для аспірантів спеціальності 103 "Науки про Землю". Умань: УНУС, 2016. 87 с. URL: <https://www.researchgate.net/publication/327401930>
10. Чепурна Т. Б. Просторовий аналіз та моделювання в ГІС: лабораторний практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. 70 с.
11. Шипулін В. Д. Основи ГІС-аналізу: навч. посібник. Харків : ХНУМГ, 2014. 330 с.
12. de Smith M., Goodchild M., Longley P. Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools. URL: <http://www.spatialanalysisonline.com/HTML/index.html>.

Додаткова

1. Волошин В. У., Король П. П. Геоінформаційне тематичне картографування засобами ГІС MapInfo Professional : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Луцьк : Вежа-Друк, 2013. 280 с.
2. Жупанський Я. І., Сухий П. О. Соціально-економічна картографія : підручник. Тернопіль, 1997. 274 с.

3. Король П. П., Пугач С. О., Мельничук М. М. Ретроазимутальні картографічні проєкції: передумови розробки та напрями використання. *Часопис картографії*. 2017. Вип. 17. С. 20–32.
4. Лажнік В., Пугач С. Просторовий аналіз особливостей розселення населення Волинської області з використанням центрографічного методу. *Часопис соціально-економічної географії* : міжрегіон. зб. наук. праць. Харків, ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. Вип. 22 (1). С. 112–117.
5. Лажнік В., Пугач С. Просторовий аналіз структури центральних місць адміністративних районів Волинської області з використанням центрографічного методу. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Географічні науки*. 2017. № 9 (358). С. 39–46.
6. Пугач С. Концептуалізація поняття географічний простір у науковій літературі. *Економічна та соціальна географія*. 2019. Вип. 82. С. 27–33. DOI: <https://doi.org/10.17721/2413-7154/2019.82.27-33>
7. Пугач С. О. Суспільно-географічна картографія : конспект лекцій. – Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2018. 68 с.
8. Пугач С. О. Суспільно-географічна картографія : метод. рекомендації. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2015. 72 с.
9. Пугач С. Соціальний простір як об'єкт географічних досліджень та роль комунікацій у його конструюванні. *Економічна та соціальна географія*. 2020. Вип. 84. С. 4-12. DOI: <https://doi.org/10.17721/2413-7154/2020.84.4-12>.
10. Пугач С., Митчик Ю. Просторовий аналіз соціальних інтернет-мереж у Волинській області. *Економічна та соціальна географія*. 2018. Вип. 79. С. 14–21. <https://doi.org/10.17721/2413-7154/2018.79.14-21>
11. Третяк А. М., Другак В. М., Романський М. М., Музика А. О. Землепорядне проектування землеволодінь та землекористувань засобами програм MapInfo та Surfer : навч.-метод. посібник. Ч. I. – Київ : ТОВ “ЦЗРУ”, 2003. 94 с.
12. Puhach S., Mezentsev K. The unevenly absorbed and induced intra-regional Facebook adoption in Western Ukraine. *Acta Universitatis Carolinae Geographica*. 2021. Vol. 56(2). P. 157–167. DOI: <https://doi.org/10.14712/23361980.2021.10>
13. Puhach S., Mezentsev K., Gnatiuk O. Social networking in the everyday life of student youth in Western Ukraine. *Geografický časopis*. 2021. Vol. 73, No.3. pp. 283–295. DOI: <https://doi.org/10.31577/geogrcas.2021.73.3.15>
14. QGIS. Вільна географічна інформаційна система з відкритим кодом *Офіційний сайт QGIS*. URL: <https://qgis.org/uk/site/>

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Практичні роботи	4
Практична робота № 1.....	4
Практична робота № 2.....	6
Практична робота № 3.....	9
Практична робота № 4.....	11
Практична робота № 5.....	14
Практична робота № 6.....	17
Практична робота № 7.....	22
Практична робота № 8.....	25
Практична робота № 9.....	27
Список використаних джерел	29

Навчально-методичне видання

**Пугач Сергій Олександрович
Король Павло Пилипович
Лажнік Володимир Йосипович**

Просторовий аналіз засобами QGIS

Методичні рекомендації до практичних занять

Частина 1

Друкується в авторській редакції

Підписано до друку 25.06.2024. Формат 60×84 ¹/₁₆
Ум. друк. арк. 1,88. Замовлення № 478. Тираж 50.
Папір офсетний. Гарнітура Times. Друк офсетний.

Друк ПП Іванюк В. П.
43021, м. Луцьк, вул. Винниченка, 65.
Свідоцтво Держкомінформу України
ВЛн № 31 від 4.02.2004 р