

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та
водного господарства
Кафедра водної інженерії та водних технологій

01-01-78М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Інженерна геодезія та основи геоінформатики» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННІЕАВГ
Протокол № 6 від
28 січня 2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до виконання лабораторних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Інженерна геодезія та основи геоінформатики» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Приходько Н. В., Турченко В. О., Рокочинський А. М., Волк П. П. – Рівне : НУВГП, 2025. – 43 с.

Укладачі: Приходько Н. В., к.т.н., доцент кафедри водної інженерії та водних технологій; Турченко В. О., д.т.н., професор, професор кафедри водної інженерії та водних технологій; Рокочинський А. М., д.т.н., професор, професор кафедри водної інженерії та водних технологій; Волк П. П., д.т.н., професор, професор кафедри водної інженерії та водних технологій.

Відповідальний за випуск: Турченко В. О., д.т.н., професор, завідувач кафедри водної інженерії та водних технологій.

Керівник (гарант) освітньої програми:

Клімов С. В.

© Н. В. Приходько,
В. О. Турченко,
А. М. Рокочинський,
П. П. Волк, 2025
© НУВГП, 2025

Зміст

Вступ	3
1. Мета та завдання навчальної дисципліни	4
2. Лабораторні заняття за змістовий модулем 2.	5
ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАТИКИ	
Лабораторне заняття № 1. Ознайомлення з геоінформаційними ресурсами за професійним спрямуванням	5
Лабораторне заняття № 2. Основи роботи у програмі Google Earth Pro	6
Лабораторне заняття № 3. Основи роботи у програмі Surfer	7
Лабораторне заняття № 4. Основи роботи у програмі QGIS	23
3. Самостійна робота	41
4. Рекомендована література	42

Вступ

Навчальна дисципліна «Інженерна геодезія та основи геоінформатики» є складовою частиною обов'язкових освітніх компонент та вступом до циклу фахової підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за спеціальністю 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології».

Дисципліна вивчає основні геодезичні прилади, методи виконання топографо-геодезичних робіт та складання топографічних планів, карт і профілів, методи вирішення інженерних геодезичних задач та перенесення проектів інженерних споруд в натуру. ГІС-програми, механізм роботи з просторовими даними, специфіка використання ГІС-програм у сфері природооблаштування, раціонального природокористування та охорони довкілля.

Усі задачі розглядаються у контексті процесів інженерних вишукувань, проектування, будівництва та експлуатації споруд різного цільового водогосподарського призначення.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни: підготовка фахівців з питань використання геодезичних методів на стадіях вишукування, проектування, будівництва та експлуатації інженерних споруд різного водогосподарського призначення, функціональних можливостей сучасних ГІС-програм та специфіки їх використання у сфері природооблаштування, раціонального природокористування та охорони довкілля.

Дисципліна «Інженерна геодезія та основи геоінформатики» дає змогу студентам отримати базові знання з питань використання основних геодезичних приладів, виконання топографо-геодезичних робіт та складання топографічних планів, карт і профілів, основ геоінформатики як науки, використання сучасних ГІС-програм та їх функціональних можливостей.

Завдання дисципліни: ознайомлення з геодезичними приладами та методикою їх перевірки, методами вимірювання кутів, ліній та перевищень, систем координат і висот, створення опорних та знімальних геодезичних мереж, виконання топографічних знімачів, опрацювання результатів вимірювань кутів, ліній та перевищень, побудови топографічних планів та профілів, вирішення інженерних геодезичних задач. Ознайомлення з сутністю геоінформатики як наукової дисципліни, сферою застосування геоінформатики, загальними відомостями про сучасні ГІС-програми та їх функціональні можливості.

2. Лабораторні заняття за змістовий модулем 2. ОСНОВИ ГЕОІНФОРМАТИКИ

Лабораторне заняття № 1.

Ознайомлення з геоінформаційними ресурсами за професійним спрямуванням

Завдання: ознайомитися з наявними геоінформаційними ресурсами за професійним спрямуванням, їх призначенням, можливостями використання та даними, доступ до яких вони надають.

Теоретична частина: Серед наявних геоінформаційних ресурсів водогосподарського спрямування, варто виділити та розглянути наступні, ознайомлення з якими передбачено у ході виконання даного лабораторного заняття:

– Геоінформаційна система управління водними ресурсами. Доступна за URL: <https://magneticonemt.com/gis-upravlinnia-vodnym-hospodarstvom/>

– Геоінформаційна система управління річковим басейном. Доступна за URL: <https://magneticonemt.com/geoinformatsiyna-systema-upravlinnya-richkovym-baseynom/>

– Flood Map - карта повеней. Доступна за URL: <https://www.floodmap.net/>

– Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України. Доступна за URL: <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index>

– Державний водний кадастр: облік поверхневих водних об'єктів. Доступна за URL: <https://geoportal.davr.gov.ua/>

– Інтерактивна карта забрудненості річок в Україні на основі даних Державного агентства водних ресурсів. Доступна за URL: <https://texty.org.ua/water/>

– GIS DATA – портал каталогізованих джерел геоданих, багатошарових е-карт, їх застосування для управління громадами/регіонами. Доступна за URL: https://cid.center/gisdata/#about_gis

Лабораторне заняття № 2. Основи роботи у програмі Google Earth Pro

Завдання: ознайомитися з основами роботи у програмі Google Earth Pro, особливостями її застосування та функціональними можливостями.

Теоретична частина: Google Earth – це безкоштовна, вільно-завантажувана програма компанії Google що відображає віртуальний глобус. В рамках цього проєкту в мережу Інтернет було викладено аерофотознімки та сателітні знімки більшої частини Землі. Для деяких регіонів ці знімки сягають дуже високої якості.

Програма поширюється під двома різними ліцензіями: *Google Earth*, безкоштовна версія з обмеженою функціональністю; та *Google Earth Pro*, що пропонується для комерційного використання.

Google Earth Pro – це потужне безкоштовне геоінформаційне програмне забезпечення, за допомогою якого можна дослідити Землю, це віртуальний глобус, створений завдяки картографічним даним та високоякісним супутниковим зображенням. Загальний вигляд робочого вікна Google Earth Pro представлено на рис. 2.1.

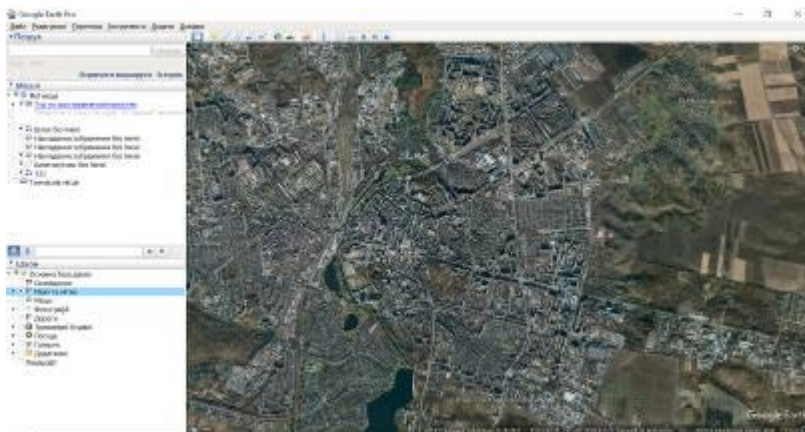


Рис. 2.1. Загальний вигляд робочого вікна Google Earth Pro

Google Earth Pro має безліч корисних інструментів, деякі з основних функцій даного програмного забезпечення це:

– **Перегляд зображень і карт.** *Google Earth Pro* дозволяє детально вивчати і досліджувати будь-який куточок планети. Звідси ви отримаєте доступ до незліченної кількості супутникових зображень, аерофотографія, а також карт у 2D і 3D.

– **Інтуїтивний інтерфейс.** Як і в інших продуктах компанії *Mountain View*, *Google Earth Pro* має зрозумілий і простий інтерфейс. Звідси ви зможете легко переміщатися, масштабувати та досліджувати планету.

– **Інструменти вимірювання.** Легко аналізуйте площу, радіус та довжину будь-якої зони або будівлі на планеті прямо з програми.

– **Географічна інформаційна система (ГІС).** *Google Earth Pro* має розширені можливості ГІС, що дозволяють імпортувати географічні дані з інших додатків, додавати інформаційні шари та аналізувати географічні зони.

– **Імпорт та експорт геопросторових даних.** *Google Earth Pro* пропонує можливість імпортувати та експортувати геопросторові дані у форматах KMZ або KML, полегшуючи тим самим спільну роботу в Інтернеті.

У ході виконання лабораторного заняття передбачено ознайомлення з інструментами та функціональними можливостями *Google Earth Pro*.

Лабораторне заняття № 3. Основи роботи у програмі *Surfer*

Завдання: ознайомитися з основами роботи у програмі *Surfer*, особливостями її застосування та функціональними можливостями.

Теоретична частина: *Surfer* – програма для створення двовимірних та тривимірних карт поверхні, що знаходить застосування серед геологів, геодезистів, геофізиків, екологів,

інженерів та інших фахівців, що працюють з даними просторового аналізу. Використовується для обробки, візуалізації та аналізу даних, пов'язаних з географічними та геологічними об'єктами. Головна мета – надати користувачеві можливості ефективно інтерпретувати складні набори даних та представляти їх у наочній формі. Програма дозволяє перетворювати числові дані на графічне уявлення, використовуючи методи інтерполяції. Ці алгоритми забезпечують точне відображення просторових даних, що є досить важливим при дослідженні території, прогнозуванні природних явищ або розробці інженерних проєктів.

Surfer може імпортувати дані у форматах CSV, TXT, XLS, SHP та багатьох інших. А також експортувати результати до графічних форматів, таких як PDF, JPG, PNG і TIFF, або спеціалізовані формати для обміну просторовою інформацією. Надається контроль над кожним аспектом відображення даних, включаючи налаштування колірних градієнтів, прозорості, сітки та підписів. Можливості Surfer виходять за межі створення карт. Підтримуються також аналітичні інструменти вивчення характеристик поверхні, таких як обчислення обсягу, профілів, ухилів, напрямів та інших параметрів. Ці функції дозволяють проводити всебічний аналіз ландшафту та будувати прогнози. Більше того, у програмі реалізовано засоби для обробки даних польових вимірювань та їх корекції, що допомагає покращити точність моделей.

Технології, що лежать в основі Surfer, забезпечують непогану швидкість обробки даних та їх візуалізації. Таким чином, ефективно використовуються обчислювальні ресурси при обробці великих масивів даних. Програма Surfer буде корисною як науковим дослідникам, так і практикам, що працюють у різних галузях, таких як екологія, геофізика, гірнича справа, водна інженерія, гідрологія та будівництво.

Практична частина: за вихідними даними побудувати «Карта глибин залягання водоносного горизонту, м» та «Карта мінералізації ґрунтових вод, мг/л».

Послідовність дій на прикладі побудови «Карта глибин залягання водоносного горизонту, м»

Перший етап – збереження вихідних даних

1. У робочому вікні програми Surfer обрати функцію New Worksheet, що відкриє вкладку для внесення даних, за якими буде побудована карта (рис. 3.1).

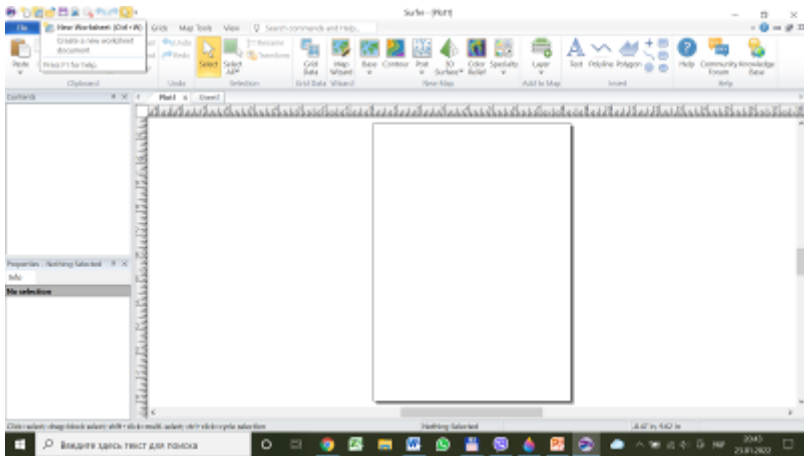


Рис. 3.1

2. З файлу з вихідними даними обрати значення координат свердловин (X та Y) та відміток підосви водоносного горизонту (рис. 3.2) і перенести їх до вкладки Sheet 1 програми Surfer (рис. 3.3)

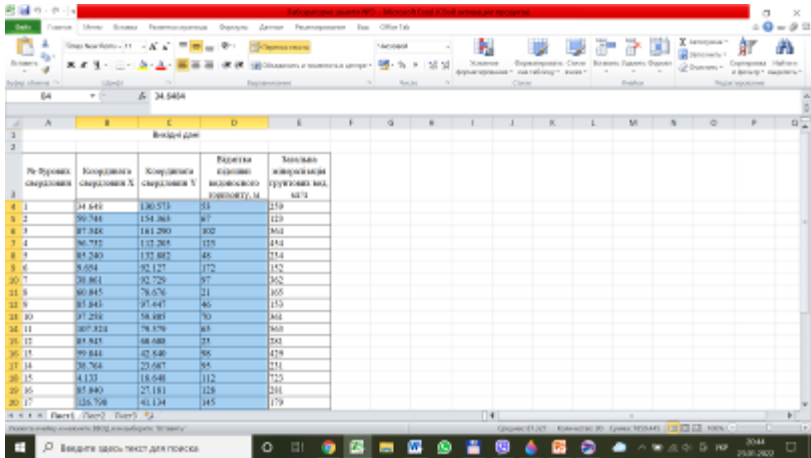


Рис. 3.2

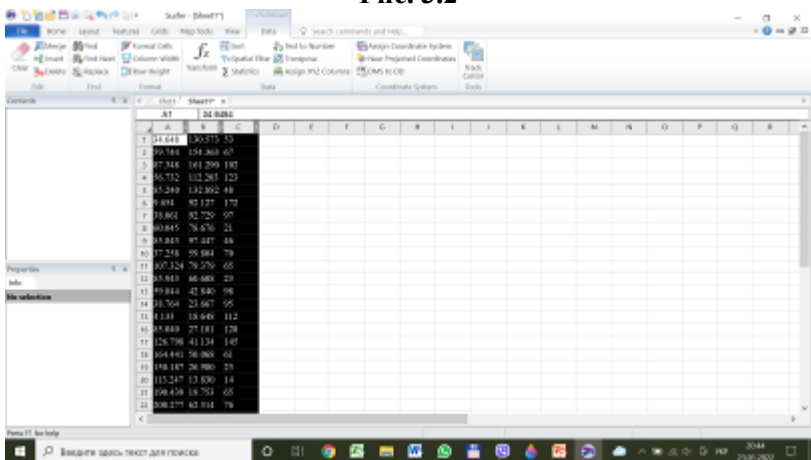


Рис. 3.3

3. Зберегти дані з відмітками підшови для побудови карти у програмі Surfer через File → Save as, розширення створеного файлу .dat (рис. 3.4)

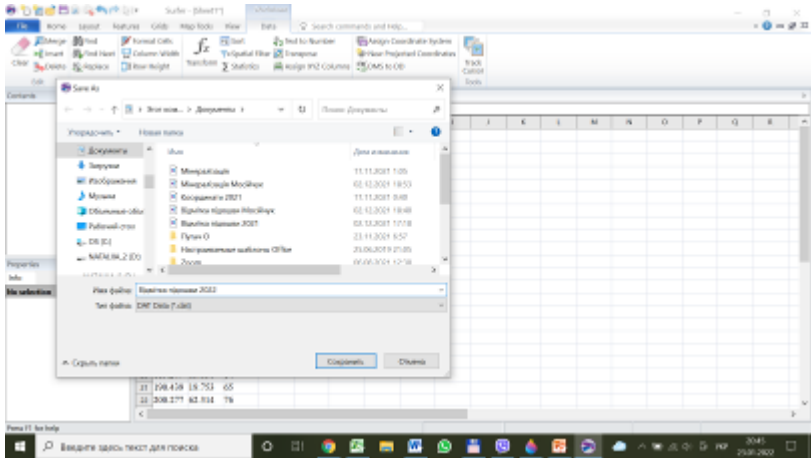


Рис. 3.4

4. Завершити збереження обравши вкладку меню Grids → Grid Data → обрати щойно створений файл → Відкрити (рис. 3.5). Далі підтвердити всі спливаючі дії.

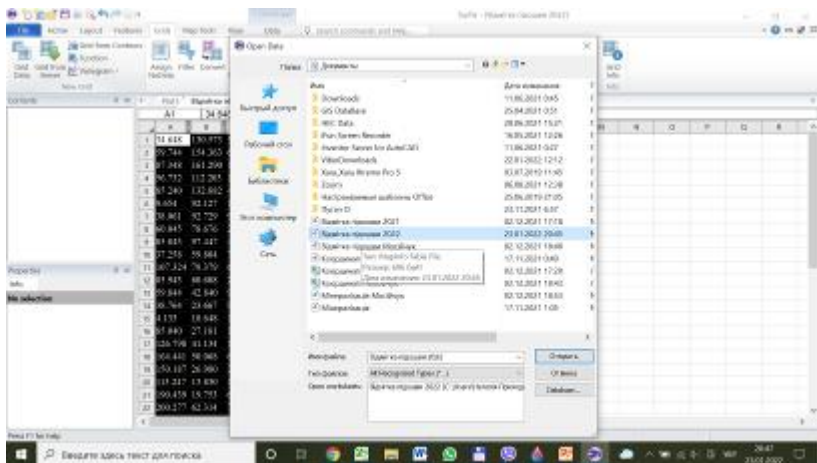


Рис. 3.5

5. У робочому вікні програми Surfer ще раз обрати функцію New Worksheet (рис. 3.6). З файлу з вихідними даними обрати дані щодо координат свердловин (X та Y) і порядковими номерами свердловин (рис. 3.7), перенести їх до вкладки Sheet 2 програми Surfer (рис. 3.8)

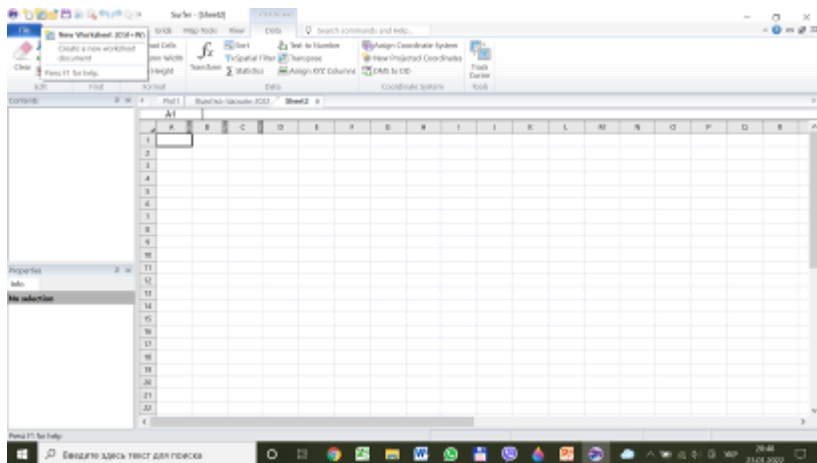


Рис. 3.6

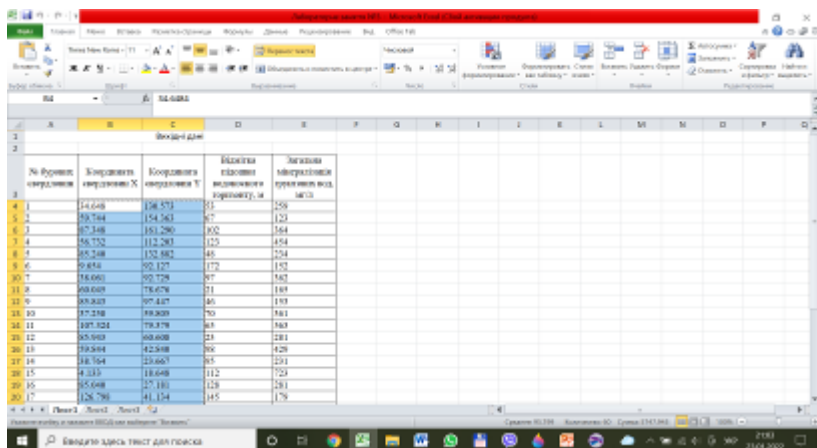


Рис. 3.7

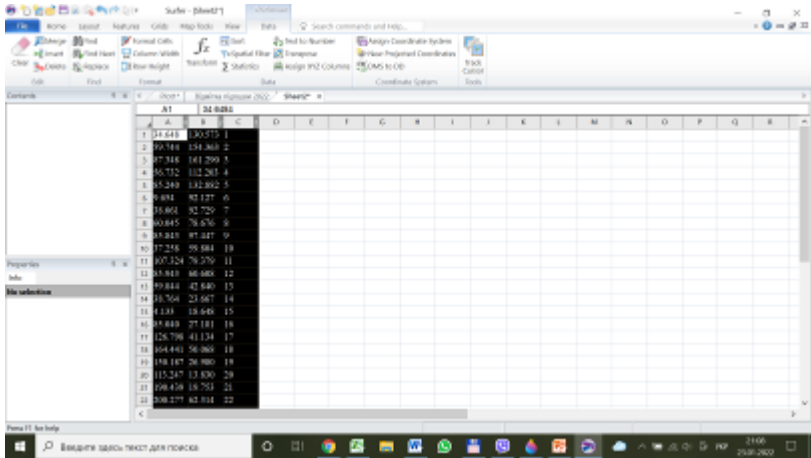


Рис. 3.8

6. Зберегти дані у програмі Surfer через File → Save as, розширення створюваного файлу .xls (рис. 3.9)

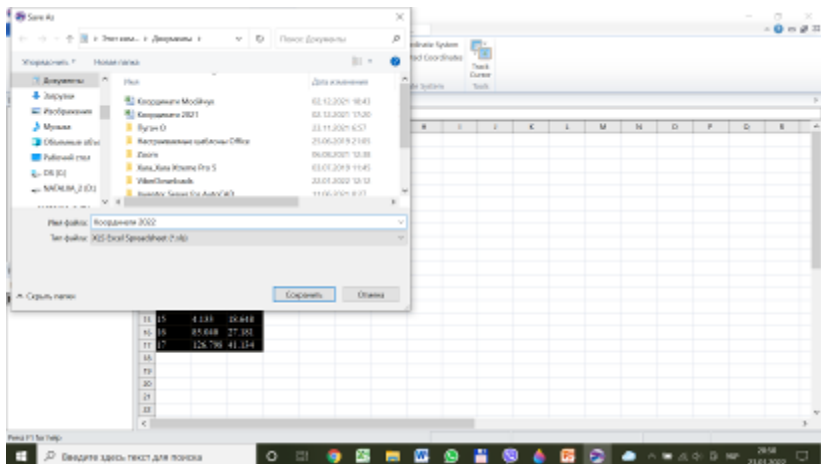


Рис. 3.9

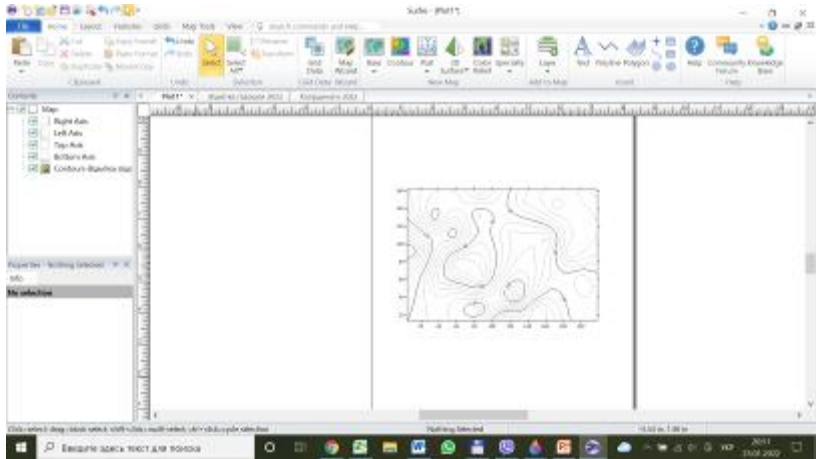


Рис. 3.12

8. На вкладці меню Номе обираємо функцію Post (рис. 3.13), обираємо щойно створений файл з координатами (рис. 3.14) → відкрити, отримуємо доповнену карту (рис. 3.15).

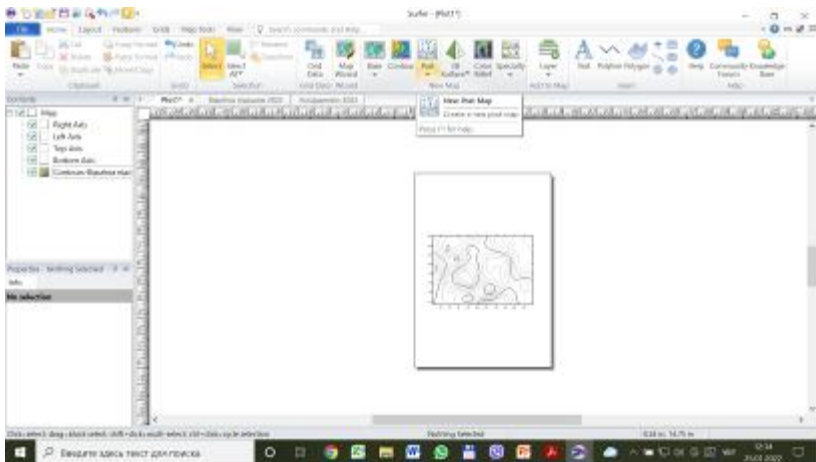


Рис. 3.13

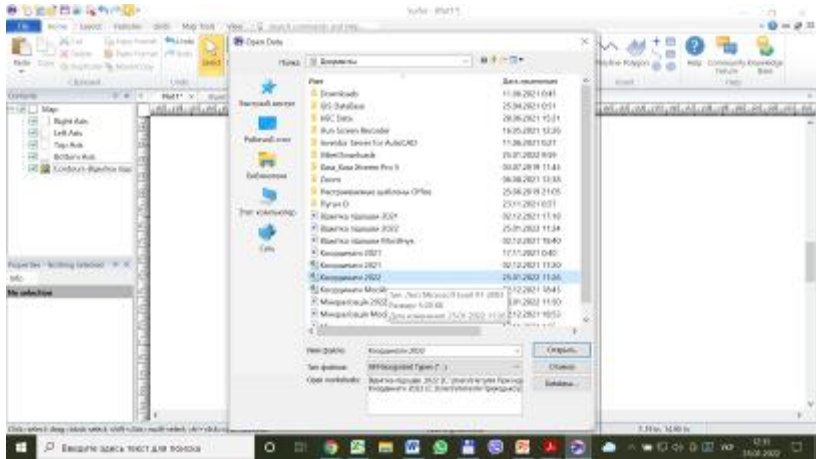


Рис. 3.14

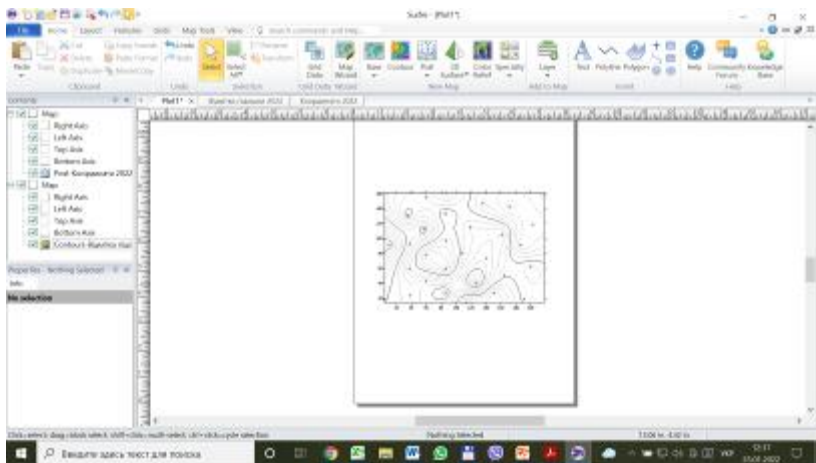


Рис. 3.15

9. Курсором мишки (від верхнього лівого кута до нижнього правого кута) виділити карту та перенести її у верхню частину листа, тим самим звільнивши місце у нижній частині листа для профілів (рис. 3.16).

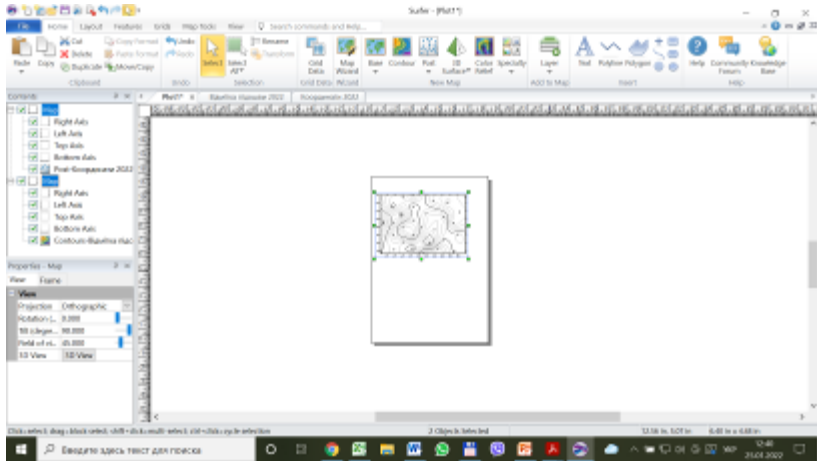


Рис. 3.16

10. У вікні менеджера об'єктів виділити карту (вона має бути активною та забарвлена синім кольором) (рис. 3.17).

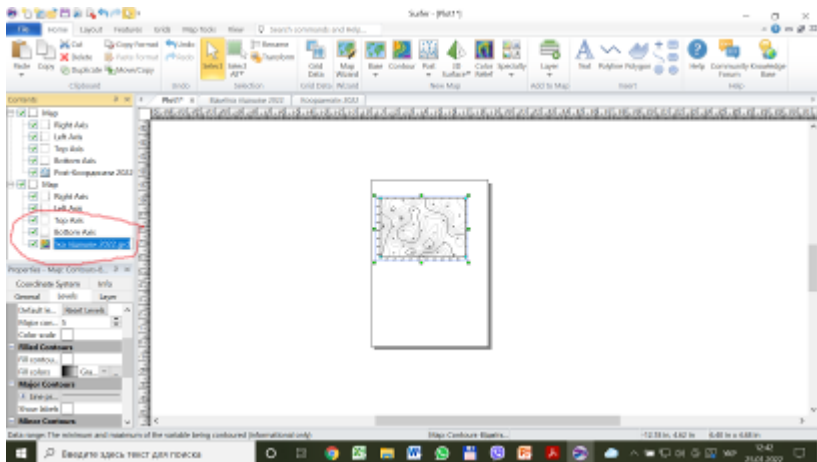


Рис. 3.17

11. Редагуємо карту через вікно менеджера властивостей Properties → Levels, задаючи кольорову заливку та її шкалу (рис. 3.18).

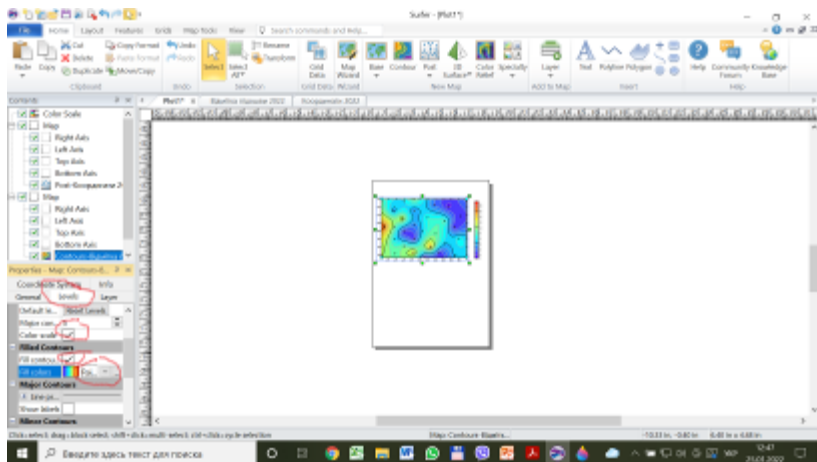


Рис. 3.18

12. Карта має бути активна. На вкладці меню Map Tools обираємо Scale та Graticule (рис. 3.19). На тій же вкладці меню обираємо Profile (рис. 3.20) і почергово будуємо два горизонтальні перерізи, використовуючи для цього курсор мишки (задаючи початкову (лівий край карти) та кінцеву (правий край карти) точки перерізу). Підтверджуємо дію натиснувши клавішу Enter, після чого отримуємо під картою переріз (рис. 3.21).

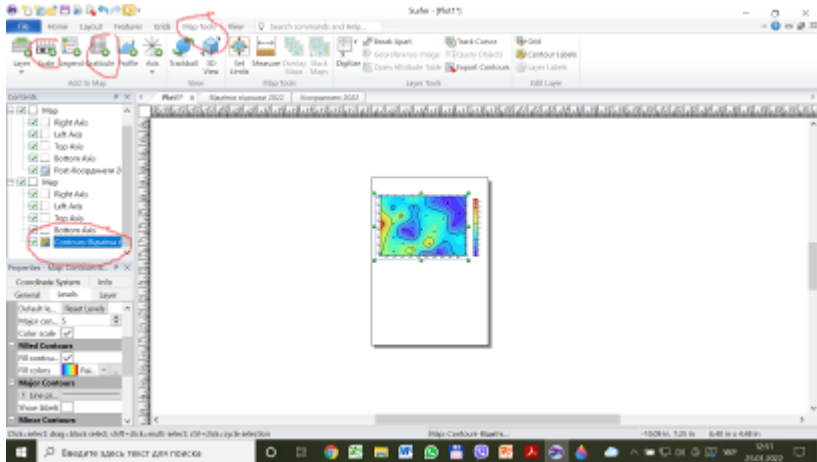


Рис. 3.19

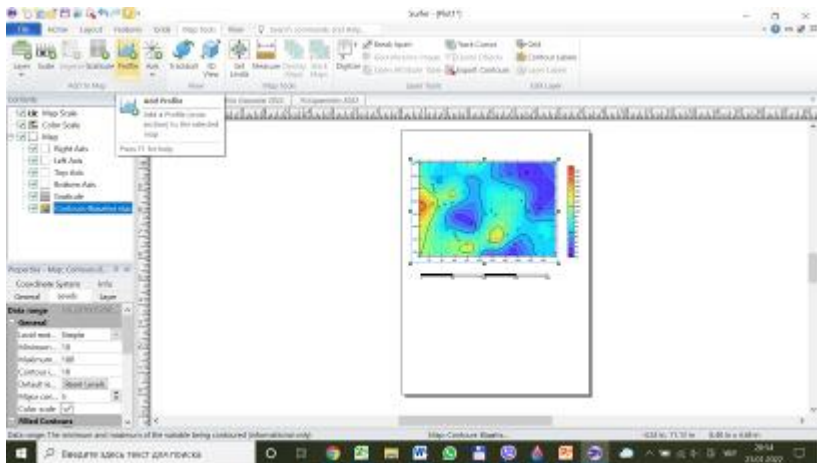


Рис. 3.20

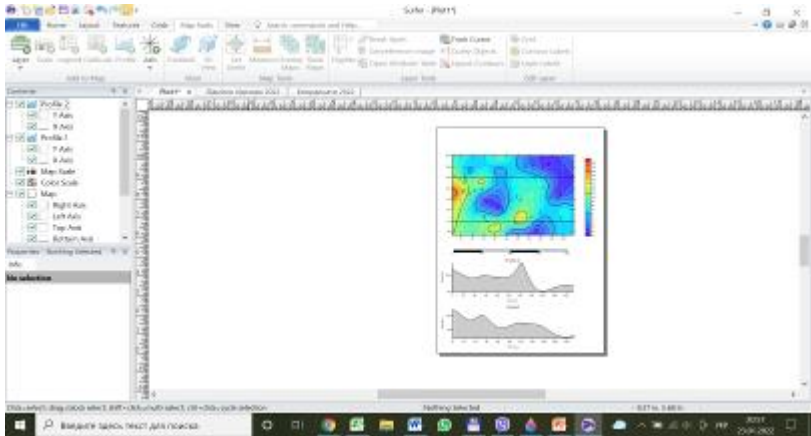


Рис. 3.21

13. Почергово редагуємо профілі через вікно менеджера властивостей Properties → Plot, задаючи назву профілю та його кольорову заливку (рис. 3.22 та рис. 3.23). Щоб працювати з профілем його потрібно виділити клацнувши по ньому лівою кнопкою мишки.

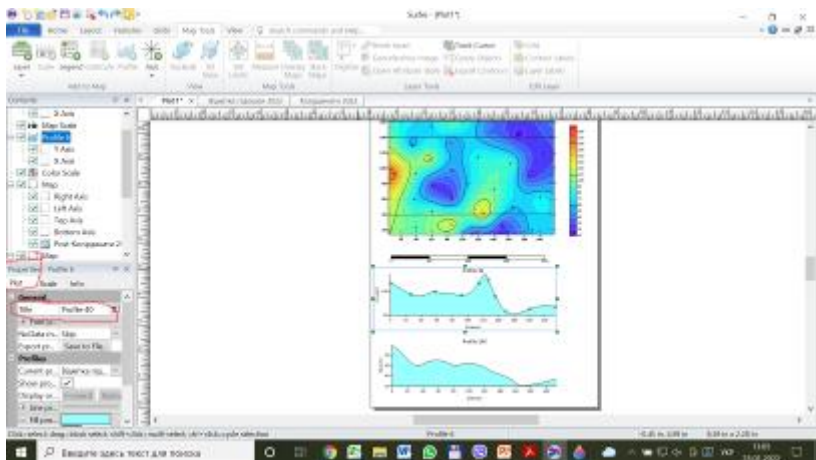


Рис. 3.22

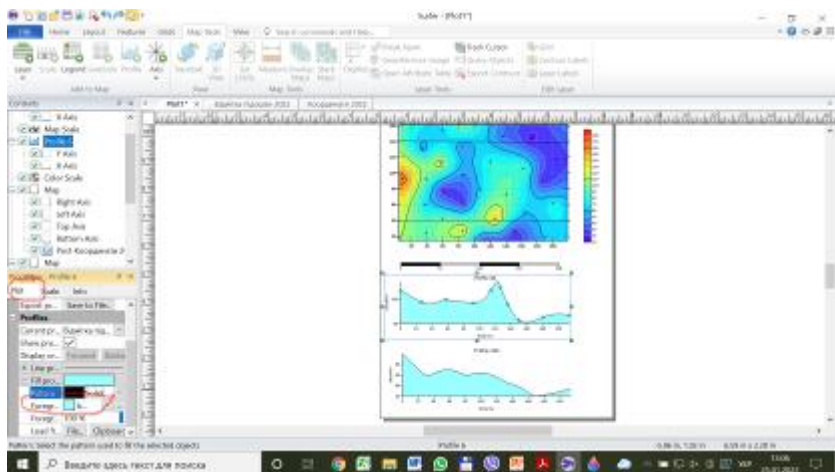


Рис. 3.23

14. На вкладці меню **None** обираємо **Text** (рис. 3.24). У вікні, що відкриється задаємо назву карти (рис. 3.25).

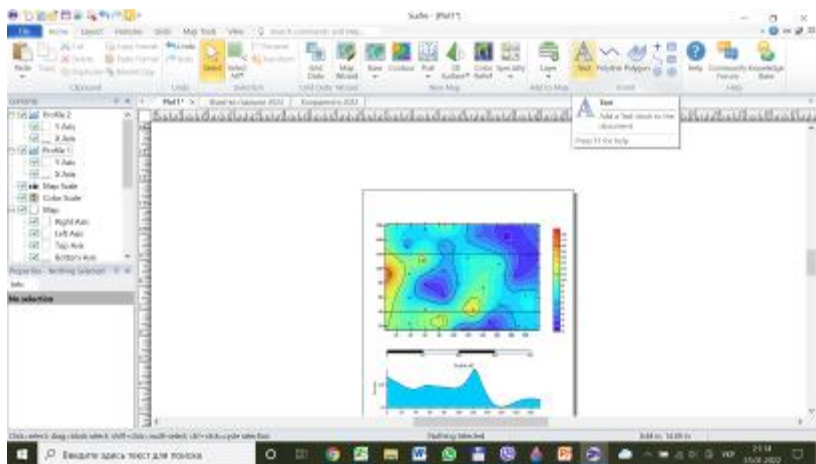


Рис. 3.24

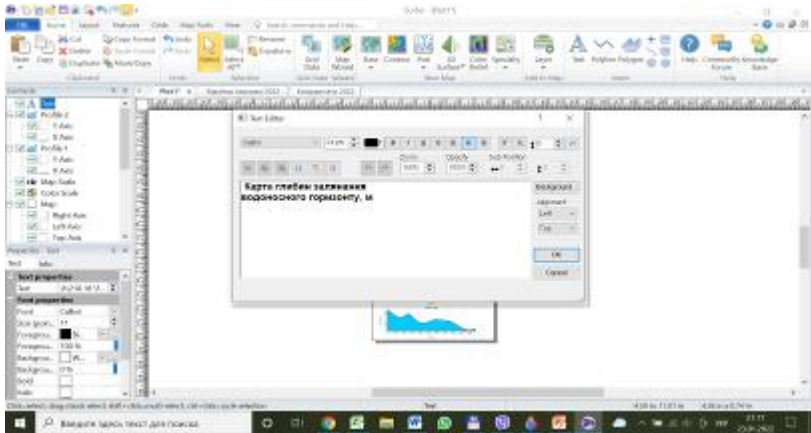


Рис. 3.25

15. Через вкладку меню File → Print виводимо карту на друк (рис. 3.26) тим самим зберігаючи її. Програма формує pdf файл, ми задаємо йому назву та місце зберігання.

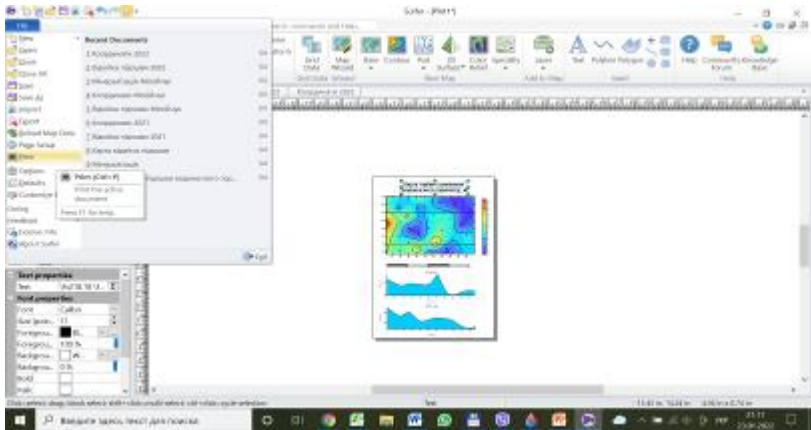


Рис. 3.26

Аналогічним чином виконуємо дії щодо побудови карти «Карта мінералізації ґрунтових вод, мг/л».

Лабораторне заняття № 4.

Лабораторне заняття № 4. Основи роботи у програмі QGIS

Завдання: ознайомитися з основами роботи у програмі QGIS, особливостями її застосування та функціональними можливостями.

Теоретична частина: QGIS («Quantum GIS») – вільна крос-платформена геоінформаційна система. QGIS є однією з найбільш функціональних і зручних настільних геоінформаційних систем та динамічно розвиваються.

Основним призначенням системи є обробка і аналіз просторових даних, підготовка різної картографічної продукції. Інтерфейс QGIS побудований на базі бібліотеки Qt. Пакет має гнучку систему розширень, які можна створювати на мовах C++ і Python. Підтримуються різноманітні векторні і растрові формати з ESRI Shapefile і GeoTIFF включно.

GIS QGIS дозволяє користувачам створювати карти з безліччю шарів, використовуючи різні картографічні проєкції. Карти можуть бути зібрані в різні формати і використовуватися з різною метою. У системі QGIS карти можуть складатися з растрових або векторних шарів. Типовими для такого роду програмного забезпечення, векторні дані зберігаються як точка, лінія, полігон. Підтримуються різні види растрових зображень. Програмне забезпечення може виконувати геоприв'язку зображень.

QGIS забезпечує інтеграцію з іншими відкритими ГІС-пакетами, в тому числі PostGIS, GRASS і MapServer, щоб надати користувачам широкі функціональні можливості. Плагіни, написані на Python, C++, розширюють можливості QGIS. Є плагіни для геокодування за допомогою Google Геокодування API, виконання геообробки (fTools) схожими на стандартні інструменти ArcGIS, інтерфейс з PostgreSQL/PostGIS, Spatialite і MySQL баз даних, і використання Mapnik як карту візуалізації.

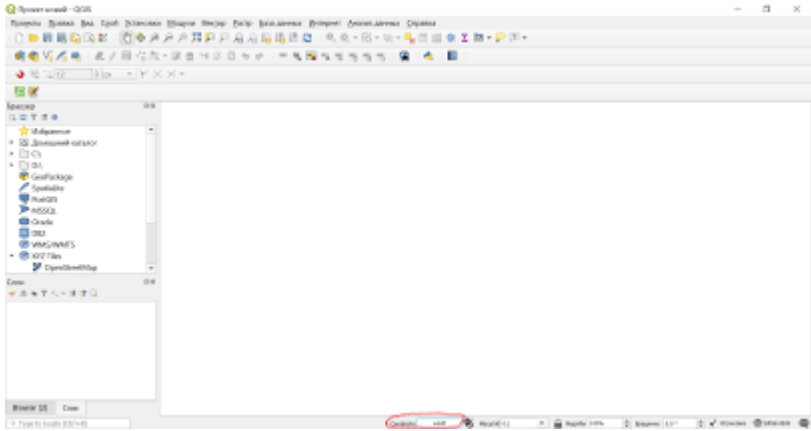


Рис. 4.2

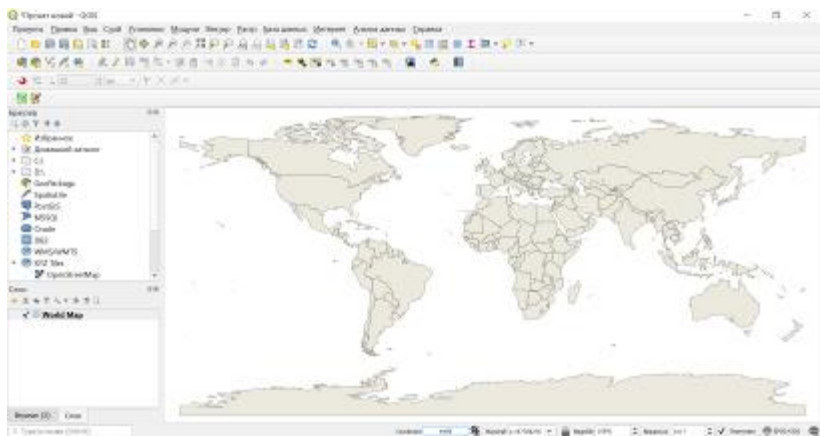


Рис.4.3

3. Отримана карта Світу представлена по замовчуванню у проекції EPSG:4326, яка нам не підходить, тому ми її повинні змінити. Для цього лівою кнопкою мишки натискаємо на опцію вибору проекцій (1, див. рис. 4.4), у вікні, що відкриється у рядок пошуку вписуємо ключові значення 3857 (2, див. рис. 4.4), за результатами пошуку обираємо проекцію EPSG: 3857 (3, див.

рис. 4.4) та отримуємо іншу проекцію карти Світу, панелі СЛОИ додався шар WorldMap як на рис. 4.5

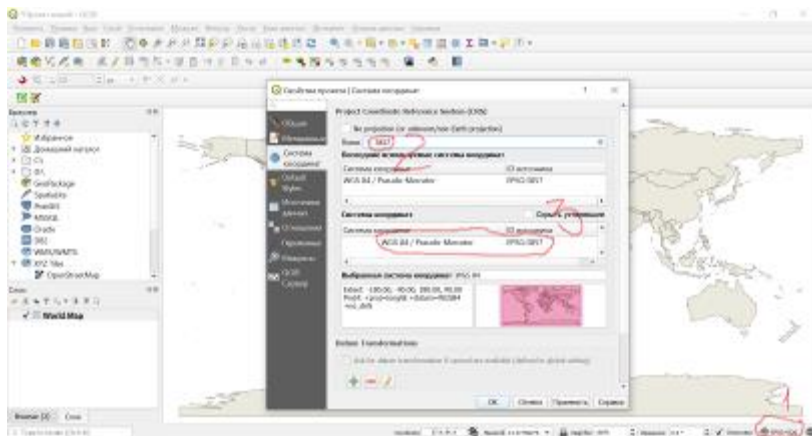


Рис. 4.4

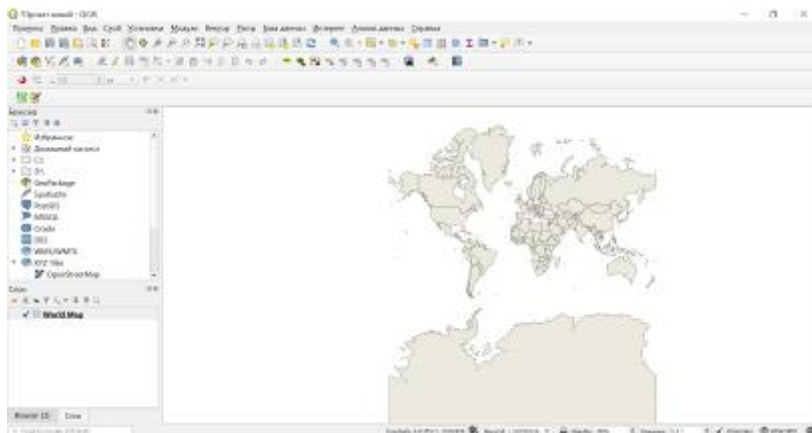


Рис. 4.5

4. На панелі БРАУЗЕР знаходимо вкладку XYZ Tiles розгортаємо його та обираємо шар OpenStreetMap, цей шар накладеться на нашу карту Світу та видозмінить її. І тепер на

6. Зберігаємо наш проект, вкладка меню ПРОЕКТ→СОХРАНИТЬ (див. рис. 4.8) і виконуємо збереження вказуючи у спливаючому вікні назву проекту (своє прізвище) та місце збереження у завчасно створеній папці на робочому столі (Папка для QGIS), розширення файлу залишаємо за замовчуванням. Після цього у верхньому лівому куті з'явиться назва новоствореного проекту (див. рис. 4.8)

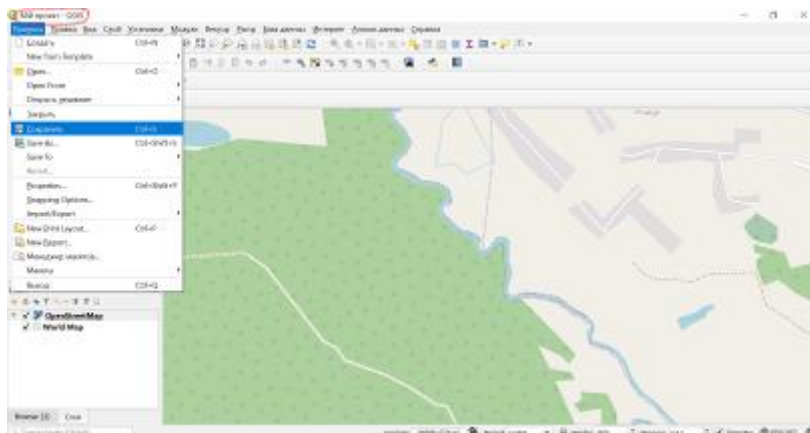


Рис. 4.8

7. Ми будемо обирати дві ділянки під майбутні об'єкти, які додаємо на поточну карту у вигляді окремого векторного шару. Для цього на панелі меню знаходимо інструмент **НОВИЙ ВРЕМЕННИЙ СЛОЙ** та натискаємо на нього (див. рис. 4.9). У вікні, що відкриється задаємо назву шару (Водосховище) та тип геометрії (Polygon/Curve Polygon) і натискаємо ОК (див. рис. 4.10). І на панелі СЛОИ добавиться шар ВОДОСХОВИЩЕ (див. рис. 4.11)

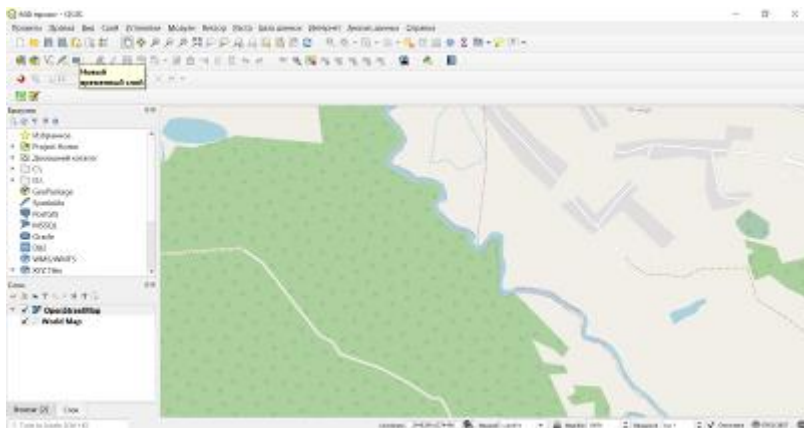


Рис. 4.9

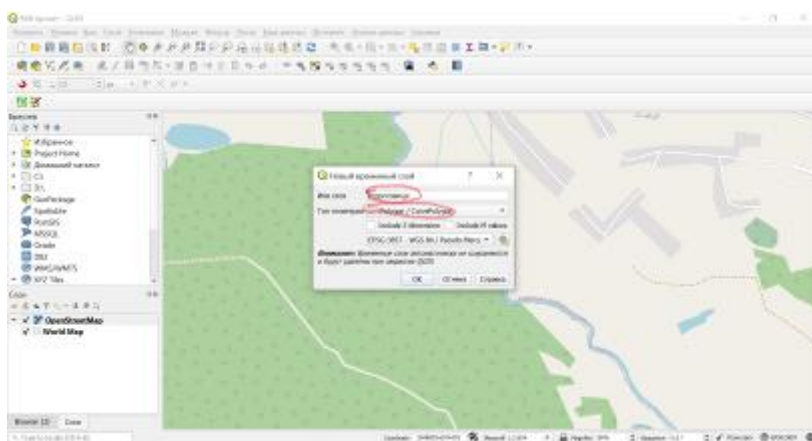


Рис. 4.10

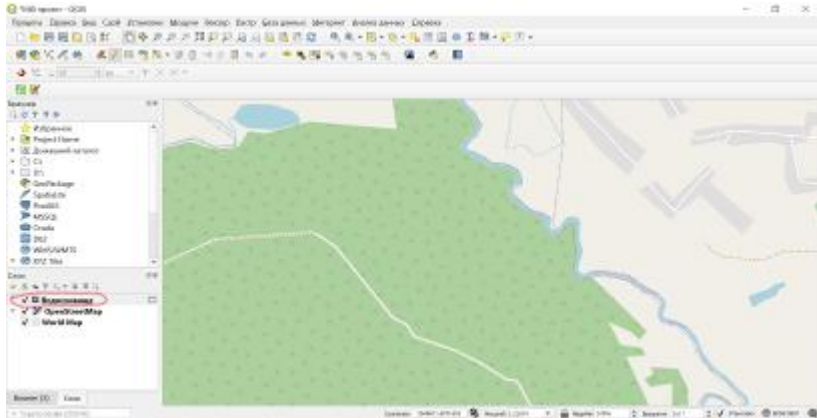


Рис. 4.11

8. Задаємо межі території під майбутній об'єкт. Для цього на панелі меню обираємо інструмент ДОБАВИТЬ ПОЛИГОН (див. рис. 4.12) і лівою кнопкою миші прокреслюємо межі території, завершуємо побудову натиснувши праву кнопку миші (див. рис. 4.13) і таким же чином окреслюємо другу територію та зберігаємо зміни у тимчасовому шарі використавши інструмент СОХРАНИТЬ ПРАВКИ (див. рис. 4.14).

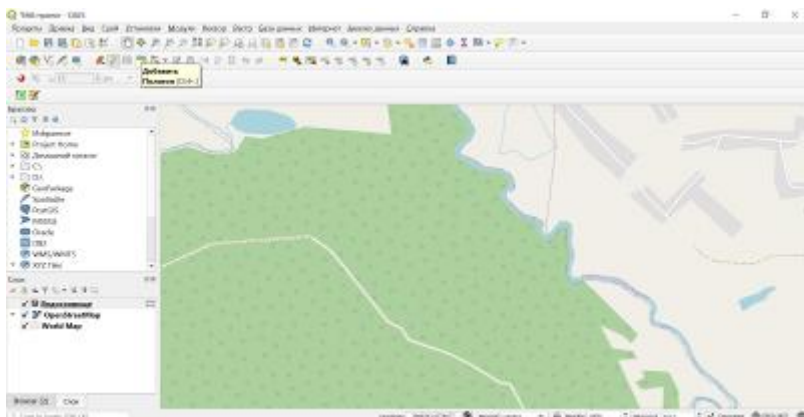


Рис. 4.12

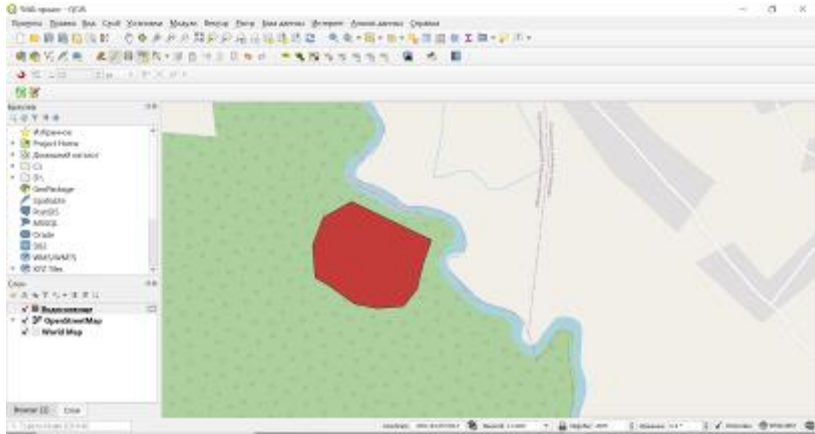


Рис. 4.13

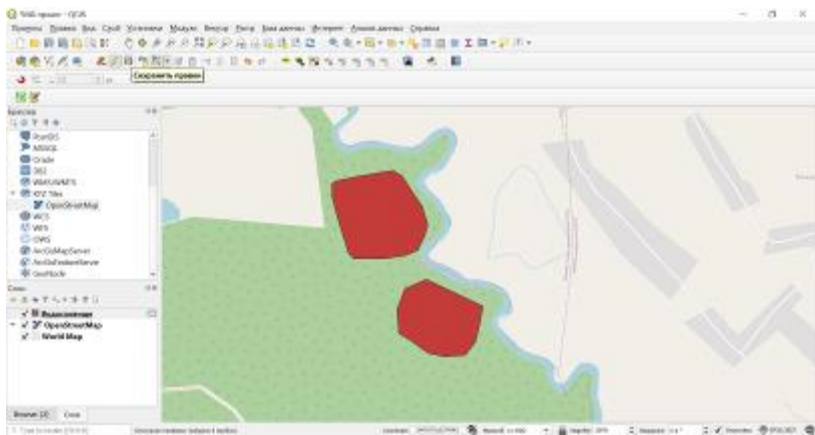


Рис. 4.14

9. Перетворюємо наш тимчасовий шар у постійний. Для цього на панелі СЛОЙ виділяємо лівою кнопкою миші тимчасовий шар ВОДОСХОВИЩЕ і через праву кнопку миші обираємо функцію Make Permanent (див. рис. 4.15), у вікні що відкривається у рядку ФОРМАТ залишаємо параметри за замовчуванням, а у рядку ИМЯ ФАЙЛА через три крапки (...)

обираємо місце збереження створену під проект папку та вказуємо назву файлу (Дані), у рядку ИМЯ СЛОЯ вказуємо назву (Водосховище) і натискаємо ОК (див. рис. 4.16). Якщо все виконано вірно, то біля шару ВОДОСХОВИЩЕ на панелі СЛОИ зникне значок тимчасового шару (див. рис. 4.17)

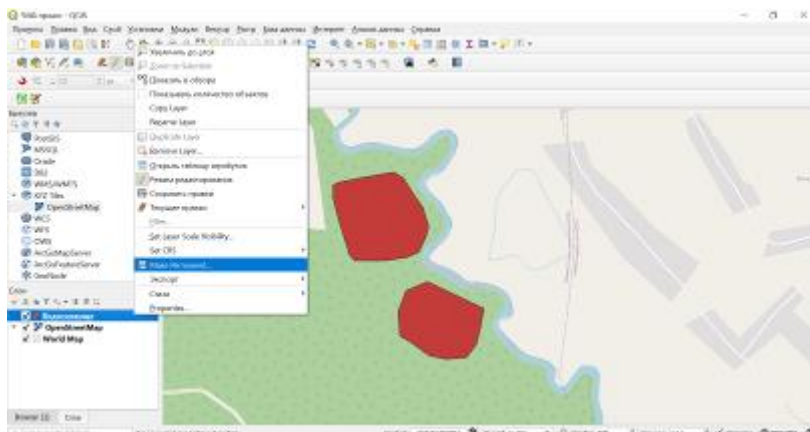


Рис. 4.15

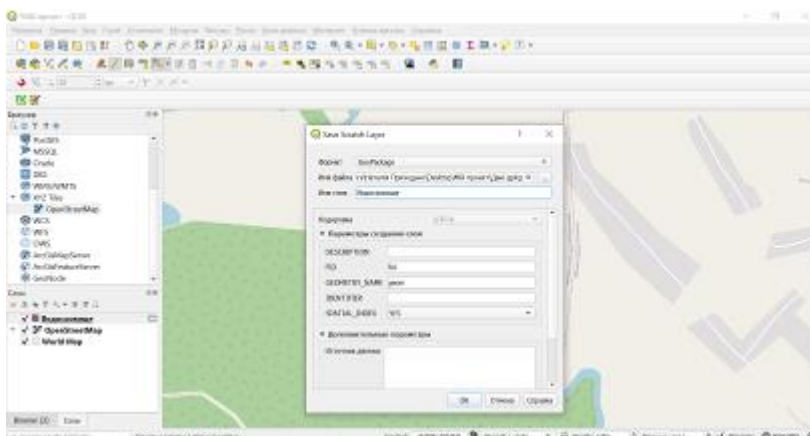


Рис. 4.16

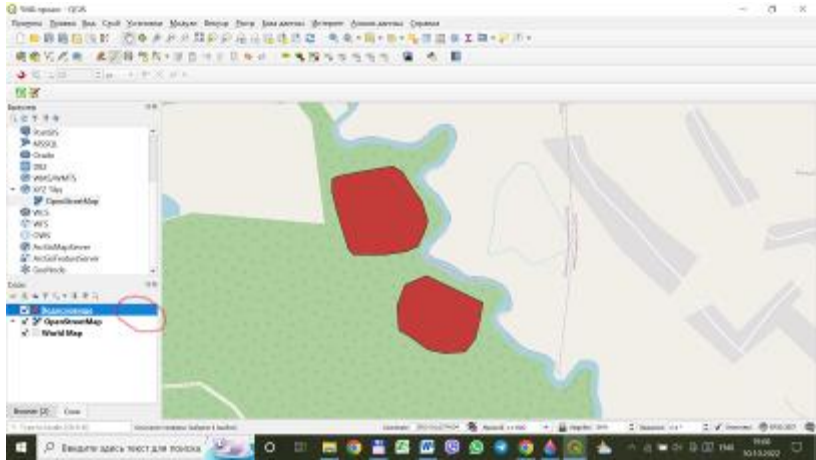


Рис. 4.17

10. Переходимо до редагування нашого вже постійного шару ВОДОСХОВИЩЕ. Для цього на панелі СЛОЙ лівою кнопкою миші натискаємо на шар ВОДОСХОВИЩЕ, після чого обираємо інструмент Open the Layer Styling panel (див. рис. 4.18).

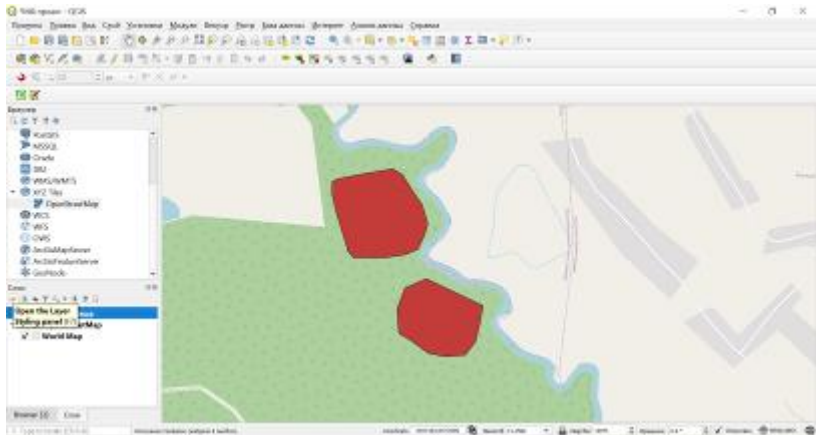


Рис. 4.18

13.У рядку ПОДПИСИВАТЬ ЗНАЧЕНИЯМИ в одинарних лапках вписуємо назву (Водосховище), тоді на виділені території з'являться відповідні підписи, стилістичне оформлення підписів можна відредагувати. Для цього обираємо інструмент \mathcal{E} (1, див. рис. 4.21), у діалоговому вікні, яке з'явиться обираємо формулу '\n' (2, див. рис. 4.21) і натискаємо ОК.

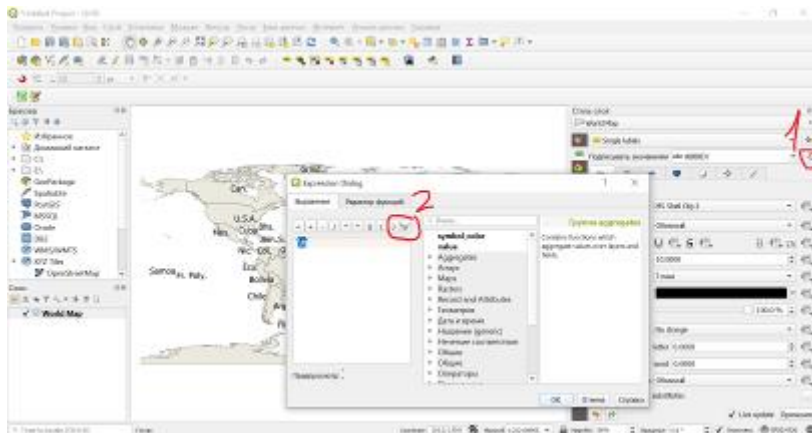


Рис. 4.21

14.У рядку ПОДПИСИВАТЬ ЗНАЧЕНИЯМИ замість '\n' у тих самих одинарних лапках (' ') вписуємо назву Водосховище (має виглядати так - 'Водосховище'), тоді на виділені території з'являться відповідні підписи (див. рис. 4.22).

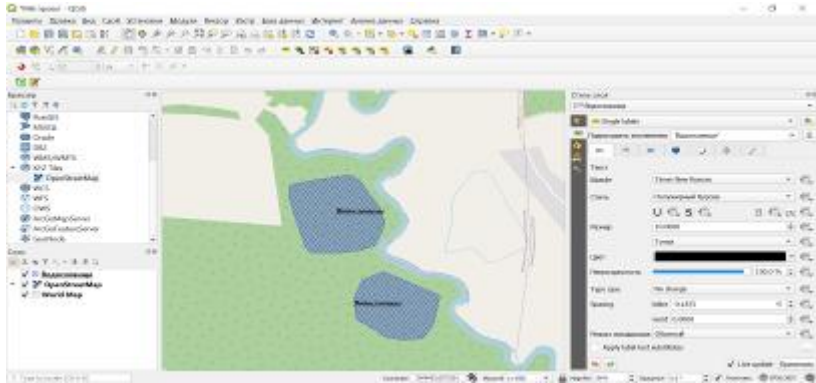


Рис. 4.22

15. Редагуємо підписи виділених територій щоб вони були індивідуальними. Для цього на панелі СЛОЙ виділяємо шар ВОДОСХОВИЩЕ через праву кнопку миші обираємо функцію ОТКРЫТЬ ТАБЛИЦУ АТРИБУТОВ (див. рис. 4.23). У вікні, що відкривається активуємо режим редагування (1, див. рис. 4.24) та додати поле (2, див. рис. 4.24) і внести у вікно, що відкриється зміни згідно прикладу (див. рис. 4.24) і натиснути ОК. Об'єкт 1 називаємо Водосховище № 1, а об'єкт 2 називаємо Водосховище № 2 (див. рис. 4.25).

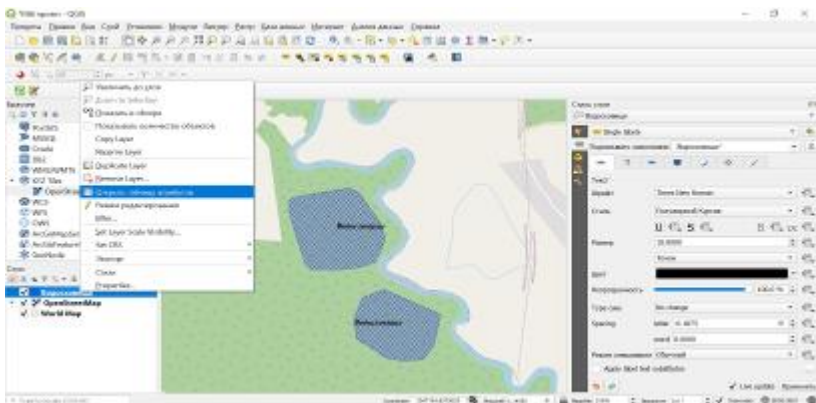


Рис. 4.23

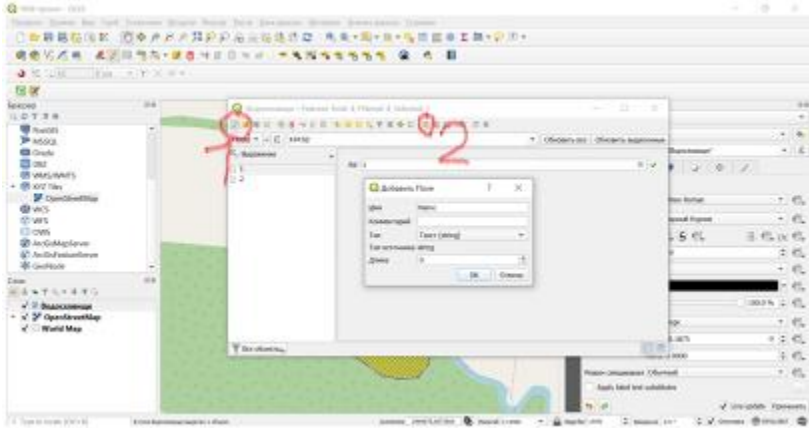


Рис. 4.24

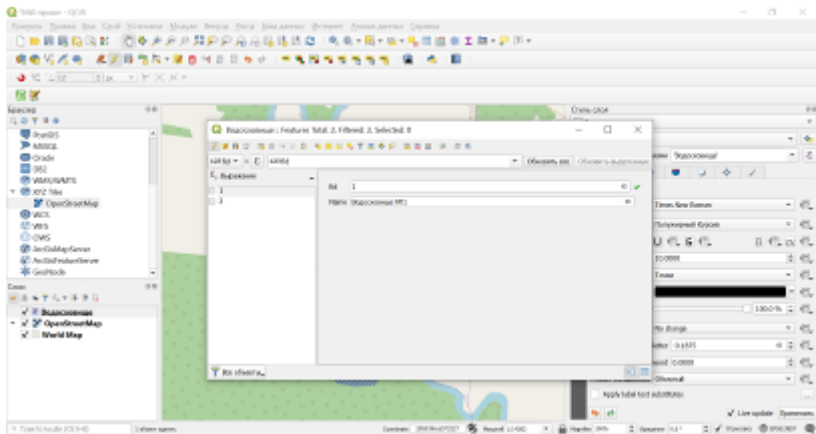


Рис. 4.25

16.У рядку ПОДПИСИВАТЬ ЗНАЧЕНИЯ замість 'Водосховище' із випадаючого списку обираємо a b с Name (див. рис. 4.26), і підписи зміняться на нові (див. рис. 4.27).

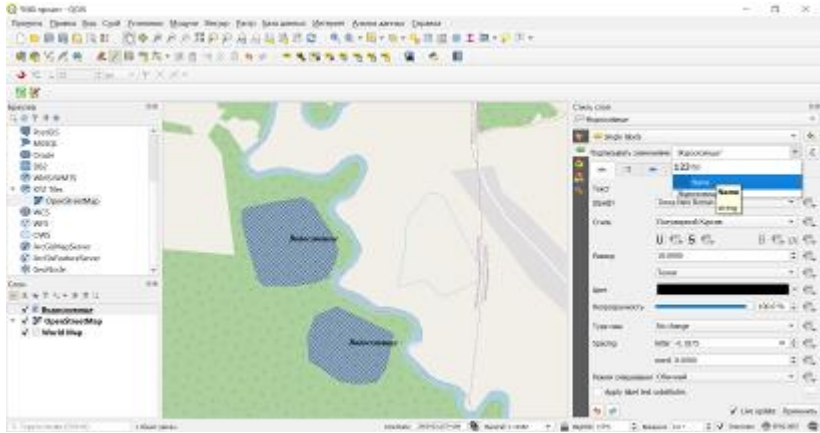


Рис. 4.26

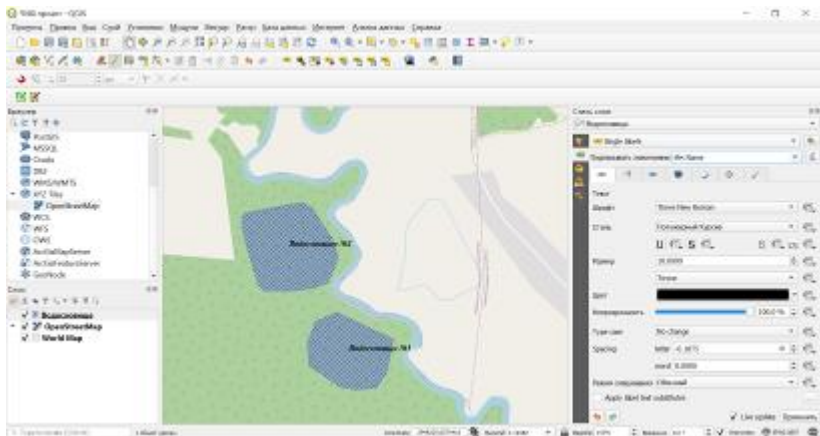


Рис. 4.27

17. Готуємо карту до друку. На вкладці меню ПРОЕКТ обираємо функцію New Print Layout (див. рис. 4.28) і натискаємо ОК.

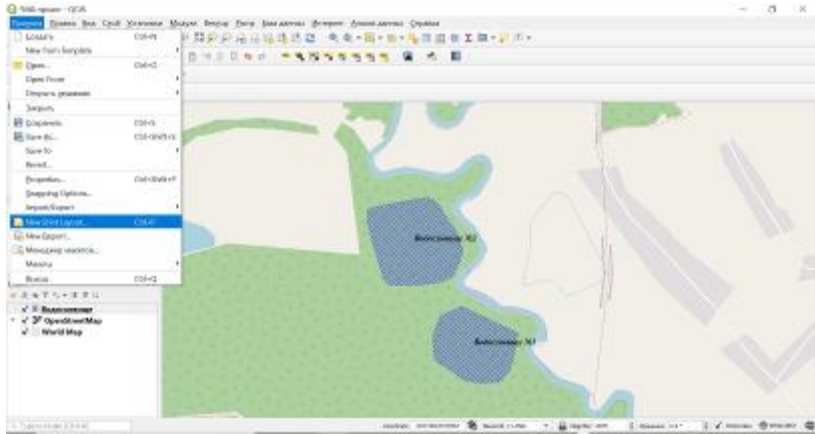


Рис. 4.28

18. Заповнюємо шаблон для друку, обираємо інструмент ДОБАВЛЯЕТ НОВЫЙ КАРТА В МАКЕТ (1, див. рис. 4.29) і на чистому листі мишкою виділяємо прямокутну зону у межах листа, тим самим вказуємо вікно де буде розміщуватися карта; обираємо інструмент ДОБАВЛЯЕТ НОВЫЙ МАСШТАБНАЯ ЛИНЕЙКА В МАКЕТ (2, див. рис. 4.29) і мишкою масштабну лінійку розміщуємо в нижньому лівому куті вікна карти; обираємо інструмент ДОБАВЛЯЕТ НОВЫЙ МЕТКА В МАКЕТ (3, див. рис. 4.29) і задаємо мишкою зону де будемо вписувати назву карти, потім через вкладку СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА (4, див. рис. 4.29) у вікно MAIN PROPRTIS вписуємо та редагуємо назву карти згідно прикладу, але вказуємо ту область України де Ви розмістите об'єкти (див. рис. 4.30).

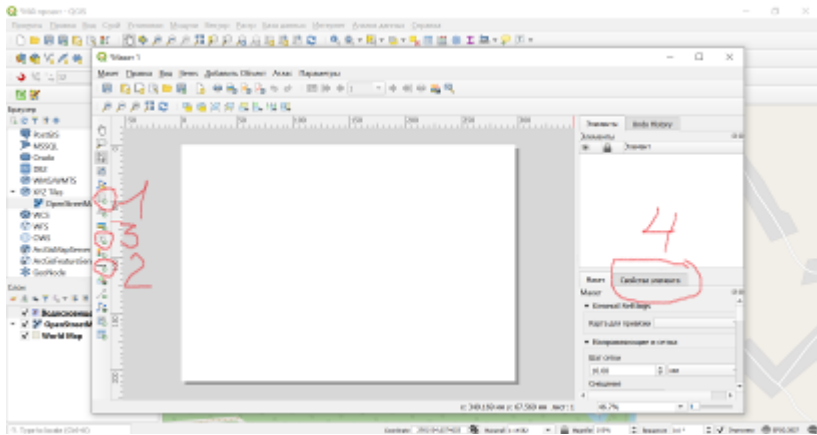


Рис. 4.29

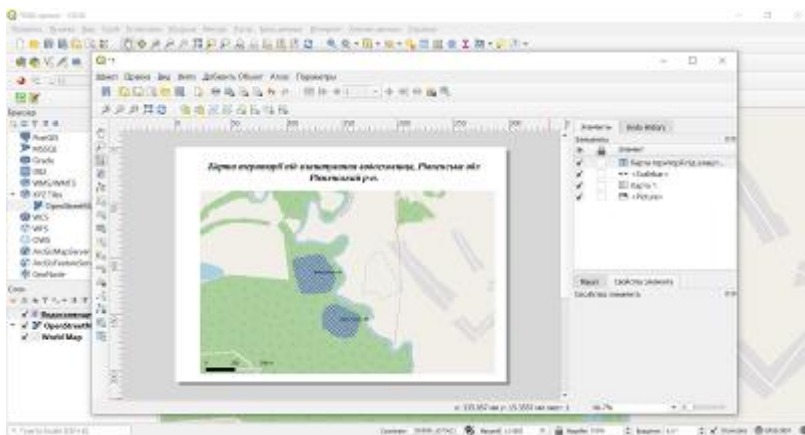


Рис. 4.30

19. На вкладці МАКЕТ обираємо функцію ЕКСПОРТ В PDF, зберігаємо готову карту вказуючи у назві файлу своє прізвище (рис. 4.31)

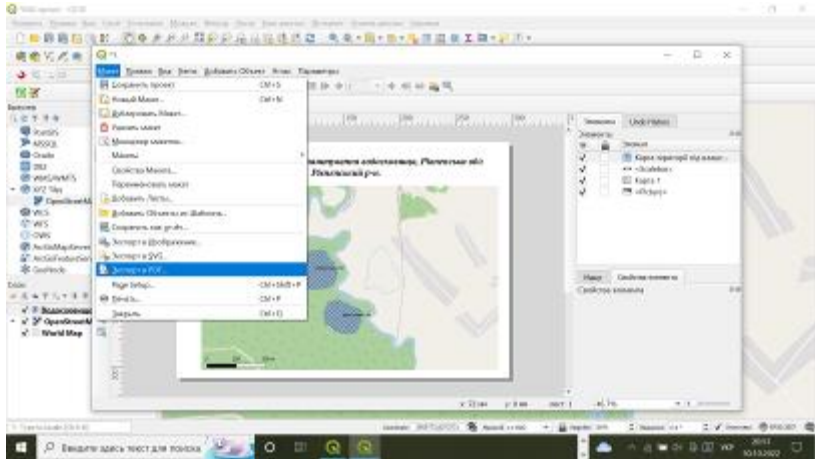


Рис. 4.31

3. Самостійна робота

Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми
1.	Автоматизовані технології створення топографічних планів і карт на паперових і електронних носіях
2.	Лазерні та цифрові нівеліри
3.	Електронні та інтегровані тахеометри
4.	Використання сучасних електронних приладів для вирішення інженерних геодезичних задач
5.	Історія розвитку геоінформаційних технологій
6.	Тенденції розвитку програмного ГІС забезпечення
7.	Апаратне забезпечення геоінформаційних систем і технологій
8.	Технології введення просторових даних
9.	Візуалізація інформації в ГІС

4. Рекомендована література

1. Войтенко С. П. Інженерна геодезія : підручник. Київ, 2012. 576 с.
2. Островський А.Л. Геодезія, частина II : підручник. Львів, 2007. 508 с.
3. Мороз О. І., Тревого І. С., Шевченко Т. Г. Геодезичні прилади : навч. посібник. Львів, 2005. 216 с.
4. Романчук С. В. Інженерна геодезія : підручник. Рівне : Дятлик М.С. 2019. 677 с.
5. Світличний О. О., Плотницький С. В. Основи геоінформатики : навч. посібник / за заг. ред. О. О. Світличного. Суми: : ВТД «Університетська книга», 2020. 304 с. ISBN 978-966-680-413-9.
6. Донченко М. В., Коваленко І. І. Геоінформаційні системи : навчальний посібник. Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 132 с.
7. Шевченко Р. Ю. Геоінформаційні системи в екології. Електронний підручник. Київ, 2022. 224 с. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/5efb48d2-37be-432c-a1ea-e4b891132028/content>
8. Костріков С. В. Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля : наукова монографія. Х. : Вид-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. 484 с.
9. Панчук Ю. М., Янчук О. Є., Німкович Р. С. Лабораторний практикум з основ геодезії : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2016. 83 с.
10. Панчук Ю. М., Бялик І. М., Янчук О. Є. Інженерна геодезія : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2012. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2185/>.
11. Панчук Ю. М., Янчук О. Є. Лабораторний практикум з інженерної геодезії : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2010. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/1850/>.
12. Панчук Ю. М., Янчук О. Є., Шульган Р. Б. Навчальна геодезична практика : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2014. 133 с.

13. Романчук С. В. Геодезія : навч. посібник. Рівне, 2012.
URL: www.cul.com.ua.

14. . Інженерна геодезія. Лабораторні роботи. Частина 1 : навч. посібник / Черняга П. Г., Лебідь Г. Г., Мальчук М. П., Мануйлик А. Т., Романчук С. В., Тадеєв О. А. Рівне, 1999. 137 с.