

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»

Кафедра Програмні засоби

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт
з дисципліни
“Геоінформаційні системи”

для студентів
для студентів спеціальності 121
«Інженерія програмного забезпечення»,
122 «Комп’ютерні науки»

2023

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Геоінформаційні системи” для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 “Комп’ютерні науки” /– Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 80 с.

Автори: О.О. Степаненко , к.т.н., доцент
 Ж.К. Камінська, асистент

Рецензент: С.М. Сердюк, к.т.н., доцент

Відповідальний

за випуск: С.О. Субботін, д.т.н., професор

Затверджено
на засіданні кафедри
програмних засобів
Протокол № 12 від
09.06.2023 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1 РОБОТА З СЕРВІСАМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОЛОКАЦІЇ	9
1.1 Мета роботи	9
1.2 Основні теоретичні відомості.....	9
1.3 Завдання до роботи.....	14
1.4 Зміст звіту.....	15
1.5 Контрольні питання.....	15
2 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2	16
СТВОРЕННЯ КАРТОГРАФІЧНОГО ІНТЕРНЕТ ДОДАТКУ	16
2.1 Мета роботи	16
2.2 Основні теоретичні відомості.....	16
2.3 Завдання до роботи.....	17
2.4 Зміст звіту.....	18
2.5 Контрольні питання.....	18
3 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3	19
ПОЧАТОК РОБОТИ У QGIS 3.16.....	19
3.1 Мета роботи	19
3.2 Основні теоретичні відомості.....	19
3.3 Завдання до роботи.....	50
3.4 Зміст звіту.....	50
3.5 Контрольні питання.....	51
4 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4	52

РОБОТА З ОСНОВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ QGIS 3.16 ...	52
4.1 Мета роботи	52
4.2 Основні теоретичні відомості.....	52
4.3 Завдання до роботи.....	58
4.4 Зміст звіту.....	59
4.5 Контрольні питання.....	59
5 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5 ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ЕКСПЕРИМЕНТИ З ОБРОБКОЮ Й АНАЛІЗОМ РЕЗУЛЬТАТІВ. РОБОТА З ТАБЛИЦЯМИ QGIS 3.16.....	60
5.1 Мета роботи	60
5.2 Основні теоретичні відомості.....	60
5.3 Завдання до роботи.....	76
5.4 Зміст звіту.....	76
5.5 Контрольні питання.....	77
Список літератури.....	78
Додаток А.....	79
Додаток Б	80

Вступ

В основі поняття «ГІС» знаходяться уявлення про системи та системотехніку. Система – група взаємозалежних елементів та процесів. Це більш організована частина світу (за межами системи знаходиться «середовище»), що характеризується деякими емерджентними властивостями. Ключову роль у виділенні систем відіграє рушійна складова, яка позначає певний потік: речовини, енергії та інформації. Наприклад, в ерозійних системах це наскрізний низхідний потік речовини (води та матеріалу) у руслах та на схилах. Екологічні системи засновані на русі речовини в трофічних ланцюгах. У господарських системах, очевидно, таку роль виконують потоки сировини, напівфабрикатів, готових продуктів, що формують певний енерговиробничий цикл. У випадку з інформаційними системами йдеться про потоки даних.

Робота в середовищі ГІС-платформи розуміє інформацію саме з урахуванням поняття даних. Дані - це зареєстровані масенергетичні сигнали, результати початкових вимірювань процесів та явищ навколошньої дійсності. Але одні й самі дані можуть нести часом зовсім різну інформацію. Наприклад, для середньостатистичного мешканця України, текст китайською мовою міститиме лише графічну інформацію, мало про що говорячи у сенсовому відношенні. Таким чином, інформація «народжується» лише у разі застосування до даних деяких методів перекладу.

Методи "читують" з даних певну інформацію. Наприклад, циферблات на годиннику і є спосіб перекладу даних про деякий кут відхилення стрілки в інформацію про час. Таким чином, інформація – є продукт взаємодії даних, і адекватних їм методів. Виходячи з цього, інформаційна система (ІС) - система, яка виконує процедури над даними для отримання інформації. Такі процедури часто призначенні для зменшення ступеня невизначеності у прийнятті рішення, коли користувач або «перевантажений» даними, або, навпаки, відчуває їхній дефіцит. Тепер спробуємо дати визначення ГІС. Геоінформаційні системи – такі ІС, які використовують просторово-координовані дані.

До просторово координованих даних можна віднести: 1. Дані прив'язані по географічним (довгота та широта) та іншим координатам (зональним, плановим). 2. Дані прив'язані на поштові адреси, індекси

або будь-які інші коди, що ідентифікують попередньо розмежовані ділянки території. Координовані дані інтегрують відомості про властивість об'єкта (як мінімум про його назву, або родову принадлежність – що це за об'єкт?) та про його місцезнаходження.

Отже, географічна інформаційна система – це: 1. Інформаційна система, що може забезпечити введення, маніпулювання та аналіз даних, які визначені географічно для підтримки прийняття рішень. Реалізоване за допомогою автоматизованих засобів (ЕОМ), а також програмного забезпечення сховище системи знань про територіальний аспект взаємодії природи та суспільства; 2. Апаратно-програмний людино-машинний комплекс, що забезпечує збирання, обробку, відображення та поширення просторово-координованих даних, інтеграцію даних та знань про територію для ефективного використання при вирішенні наукових та прикладних географічних завдань, пов'язаних з інвентаризацією, аналізом, моделюванням, прогнозуванням та управлінням навколошнім середовищем та територіальною організацією суспільства.

ГІС – інтегрована сукупність апаратних, програмних та інформаційних засобів, що забезпечують введення, зберігання, обробку, маніпулювання, аналіз та відображення просторово-координованих даних. ГІС складається з наступних компонентів:

- апаратного комплексу, причому часом дуже специфічного, характерного саме для ГІС-галузі (він може включати дигітайзери, навігатори, лазерні сканери і т.п.);

- програмного комплексу;

- даних;

- методологічного та алгоритмічного апарату, що багато в чому визначає функціональні можливості програми, засоби розробки в певної ГІС, способи та принципи виконання просторового аналізу тощо; людей (розробників та користувачів системи). У найвужчому аспекті ГІС розглядається тільки як програмний продукт.

Якщо розглядати ГІС від найширшого розуміння до найбільш вузькому, то ГІС це: будь-яка система, яка має справу з просторово координованими даними => тільки автоматизована ІС (що включає апаратне забезпечення та інші компоненти, описані вище) => тільки деякий програмний продукт. Дуже часто до ГІС відносять тільки ІС обробки даних загального призначення, за винятком вузькоспеціалізованих ІС (такі ІС ще називаються «предметними»,

наприклад, що стосуються тільки геології чи навігації) та ГІС, які обробляють лише дані одного виду (наприклад, тільки растрів). Такі інформаційні системи називають Системами автоматизованої обробки просторової інформації (САОПІ), виключаючи з числа ГІС, котрим характерна велика універсальність. З іншого боку, цей самий акронім (САОПІ) використовується для систем аналітичної обробки просторової інформації, які у певному сенсі слід розглядати наступним поколінням ГІС-платформ, котрим характерна навіть більша універсальність, ніж звичайних повноформатних ГІС. Векторна та раєтрова моделі даних ГІС Усі моделюванні за допомогою ГІС географічні сутності можуть бути умовно поділені на «дискретні об'єкти» та «безперервні явища».

Для об'єктів завжди може бути визначено однозначне просторове становище: у будь-якій точці простору вони можуть бути присутніми, або ні, як, наприклад, колодязь, річка, земельна ділянка. На відміну від об'єктів, явища безперервні, вони мають свій прояв у будь-якій точці простору. До них відносяться, наприклад, температура, тиск, абсолютна висота, тобто ті географічні сутності, які представляють собою поля. Представляються у формі безперервних полів також відстань від заданого об'єкта та щільність. Не можна сказати, що в одній точці відстань ϵ , а в іншій – відсутня. Те саме стосується і щільності, яка характеризує територію в цілому, незважаючи на те, що в її основі знаходяться дискретні об'єкти (люди в основі щільності населення, окремі водотоки в основі густини ерозійної мережі). -растворової, хоча з цього правила часті винятки. - Дискретні об'єкти в ГІС надаються за допомогою векторної моделі даних, безперервні

У растрової моделі дані представлені у формі матриці осередків – регулярної сітки, у вузлах якої прописані атрибутивні характеристики географічних об'єктів та/або процесів (явлень). У векторній моделі використовуються точки, лінії та полігони (так звані геометричні примітиви), поєднання яких і моделюють все різноманіття дискретних об'єктів місцевості. Елементарним об'єктом є точка, яка визначається парою координат і не має розмірності. Лінія – сукупність поворотних точок, званих вузлами. Ділянка лінії між двома вузлами – сегмент. По ширині ліній масштаб не зберігається. Полігон – замкнута лінія, у якої збігаються початковий та кінцевий вузли. Полігон характеризується площею та периметром. Кожному простому

або складеному векторному об'єкту відповідає один рядок атрибутивної бази даних. Векторні об'єкти можуть бути створені з урахуванням певних топологічних правил або всупереч цим правилам.

У першому випадку говорять про так звану векторну топологічну модель даних. Топологічні правила регламентують особливості взаємного просторового становища об'єктів, метрика при цьому грає другорядну роль. Наприклад, адміністративні райони повністю заповнюють територію області, без проміжків і перекріттів.

Відповідним чином повинні поводитися полігональні об'єкти, що моделлюють їх, при цьому не має значення їхня площа і кількість, а тільки взаємне розташування

1 ЛАБОРАТОРНА РАБОТА №1

РОБОТА З СЕРВІСАМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОЛОКАЦІЇ

1.1 Мета роботи

1.1.1 Засвоїти основні принципи геолокації за IP.

1.1.2 Навчитися використовувати сторонні сервіси для визначення базової інформації: відстані між об'єктами, маршруту та площині об'єкта.

1.2 Основні теоретичні відомості

IP (від англ. *Internet Protocol address*) — це ідентифікатор мережевого рівня, який використовується для адресації комп'ютерів чи пристрій у мережах, які побудовані з використанням протоколу TCP/IP. У мережі Інтернет потрібна глобальна унікальність адрес, у разі роботи в локальній мережі — у межах мережі.

Динамічна IP адреса назначається автоматично при підключенням пристрою до мережі. Для цього у майже всіх мережах використовується протокол динамічної конфігурації хоста (DHCP). Сам DHCP вбудований у роутер. Коли пристрій підключається до мережі, він відправляє широкомовне повідомлення з запитом IP адреси. DHCP переходить це повідомлення, а потім назначає IP адресу цьому пристрою з пулу доступних IP адрес.

Для визначення геолокації за IP необхідні спеціальні бази даних, що складаються з діапазонів IP адрес та відповідних їм даних. Зазвичай така інформація зберігає дані про країни та міста. Щоб отримувати більш широку інформацію треба використовувати спеціальні сервіси, що володіють більш широкою інформацією. Зокрема, одним із таких сервісів є сервіс Ukraine.com.

Сервіс Ukraine.com (<https://www.ukraine.com.ua/uk/>) в першу чергу представляє сервіси для хостінгу і реєстрації доменів але, крім того, він надає всі можливі інструменти для роботи з мережами (рис.1.2), такі як:

- Traceroute – трасування домену або IP адреси, призначена для визначення маршрутів прямування даних в мережах;

- Ping - використовується для перевірки доступності віддаленого хоста;

-Dig – дозволяє отримати більше інформації про певний домен, для того, щоб дізнатись, які IP адреси використовуються;

-NSlookup - що надає користувачеві інтерфейс командного рядка для звернення до системи DNS

-IP-калькулятор – дозволяє підрахувати кількість підмереж, кількість хостів та побачити бінарне значення IP адреси.

Для того, щоб отримати з IP адресу, за якої здійснюється вхід на сайт, необхідно обрати «Інструменти» у головному меню сайта (рис. 1.1).

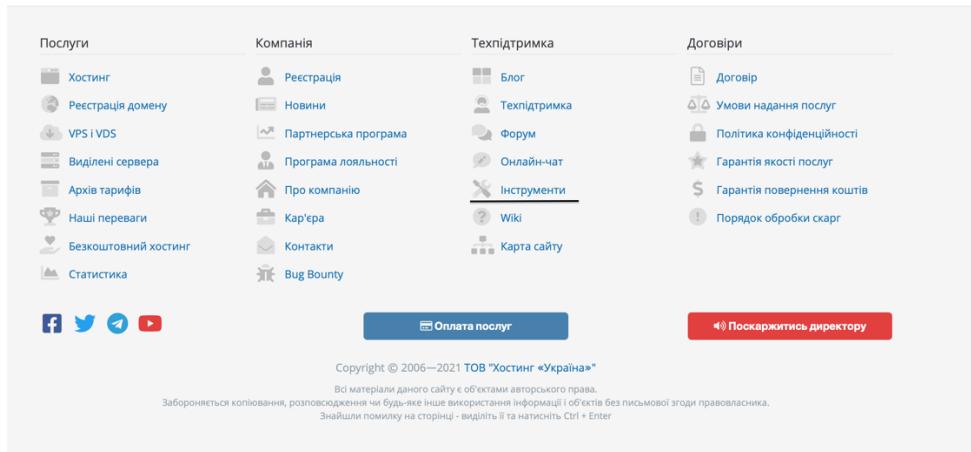


Рисунок 1.1 – Головне меню сайту

Далі, на панелі з інструментами обрати «Інформація про IP-адресу» (рис.1.2).

≡ Інструменти ▾

Хостинг Україна > Інструменти

Мережеві інструменти

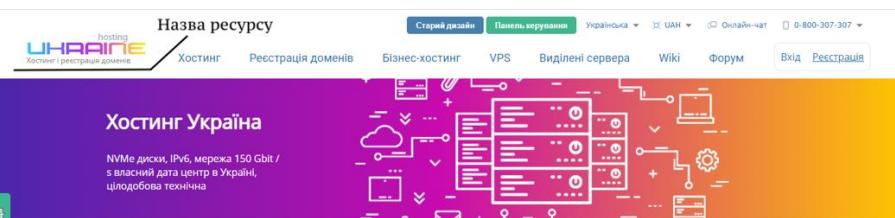
- [Інформація про IP-адресу](#)
- [Traceroute](#)
- [Ping](#)
- [Dig](#)
- [NSlookup](#)
- [nmap](#)
- [Перевірка IP в спам-листах](#)
- [Перевірка редиректів](#)
- [Перевірка SPF](#)
- [IP-калькулятор](#)
- [DMARC Lookup](#)
- [DKIM Lookup](#)
- [Перевірка безпечних заголовків](#)

Сервіси

- [Калькулятор CRON](#)
- [Генератор паролів](#)
- [Генератор .htaccess](#)
- [Валідатор .htaccess](#)
- [Генератор CSR](#)
- [Декодер CSR](#)
- [Валідатор SSL](#)
- [Генератор DMARC](#)
- [Punycode конвертор](#)
- [Транслітерація](#)
- [Калькулятор IBAN](#)
- [WordPress](#)
- [Держреєстр підприємств](#)
- [Пошук по торговим маркам](#)

Рисунок 1.2 – Перелік елементів з пункту «Інструменти»

Сервіс дозволяє побачити IP адресу, ім'я комп'ютера, операційну систему, браузер, місце розташування. (рис. 1.3). Крім того, сайт безкоштовно дозволяє побачити всю можливу додаткову інформацію про IP адресу і дані про провайдера (рис.1.4)



Визначення IP-адреси

Хостинг Україна > Інструменти > Визначення IP-адреси



Ваша IP адреса:

188.163.97.7

Основна інформація про адресу, з якої було здійснено вхід на сайт

Ім'я вашого комп'ютера: 188.163.97.7
 Операційна система: Windows 10
 Ваш браузер: Chrome Dev 93.0.4577.82
 Ваше місце розташування: Ukraine
 Ваш провайдер: DHCP-FTTB-DP-188-163-97-GTUA

Інформація про IP адресу 188.163.97.7

country	Ukraine
countryCode	UA
city	Zaporizhzhya
continent	Europe
location	46.510770503998, 35.125292519151

Додаткова інформація у списку

Рисунок 1.3 – Інформація про IP-адресу

last-modified	2009-11-09T10
source	RIPE
organisation	ORG-SOGTI-RIPE
org-name	Golden Telecom LLC
org-type	Other
address	15/15/6 V. Khvojki str.
phone	+380444900000
fax-no	+380444900048
mnt-ref	GTUA-MNT
abuse-c	GTL6-RIPE
role	Golden Telecom Ukraine NOC
remarks	All abuse notifications have to be sent on
abuse-mailbox	abuse@kyivstar.net
nic-hdl	GTUA-RIPE
route	188.163.64.0/18
origin	AS15895

Рисунок 1.4 – Приклад додаткової інформації на сторінці

Для визначення маршруту між будь-якими двома об'єктами скористуємось вебресурсом CalcMaps (<https://www.calcmaps.com>). Оскільки сайт не має української мови, робота виконується з англійською мовою, яка стоїть за замовленням. Щоб перейти на сторінку з розрахунком відстані, треба натиснути «Distance» (Відстань) і обрати дві будь-які точки на карті між якими потрібно дізнатись відстань (рис.1.5). Для більш точного розрахунку можна або ввести адресу, або, за допомогою збільшення карти, обрати точку в ручному режимі. Після того, як дві точки були обрані, у правому верхньому кутку можна побачити відстань, яка вираховується у різних одиницях вимірювання.

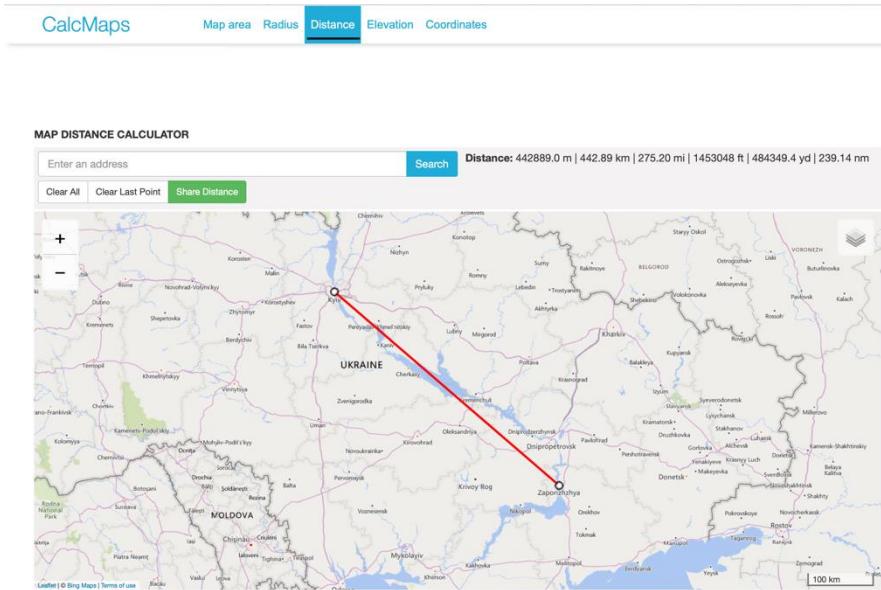


Рисунок 1.5 – Розрахунок відстані між двома точками

Крім того, сервіс надає інструменти для розрахунку площі об'єкта на карті. Для цього потрібно обрати вкладку «Map area» (Область карти) у меню. Додатково, для зручності, можна змінити вид

карти зі звичайної на вид з супутника, з вулицями або на топографічну (рис.1.6).

Для того, щоб розрахувати площину об'єкта потрібно або ввести адресу точок, або в ручному режимі обрати точки, між якими потрібно вирахувати площину. Однією з переваг цього сервіса є те, що точки автоматично об'єднуються в один об'єкт, тому можна вирахувати площину об'єкта будь якої форми. Площа, як і відстань, розраховується у різних одиницях вимірювання.

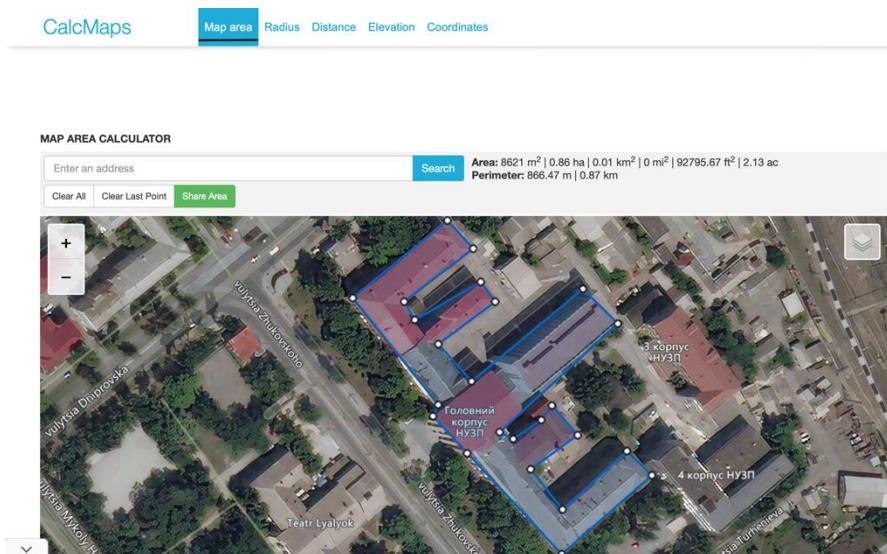


Рисунок 1.6 – Розрахунок площині об'єкта

1.3 Завдання до роботи

1.3.1 Ознайомитися з літературою та основними теоретичними відомостями за темою роботи.

1.3.2 Дослідити вебсервіси для визначення геолокації: дослідити інструменти, які надає дані сервіси.

1.3.3 Виконати наступні завдання за допомогою сервісів для визначення геолокації.

1.3.3.1 Визначити своє місцезнаходження, IP адресу

1.3.3.2 Визначити маршрут між двома об'єктами.

1.3.3.3 Визначити відстань між двома будь-якими містами.

1.3.3.4 Визначити площину довільного об'єкта.

1.3.4 Оформити звіт з роботи.

1.3.5 Відповісти на контрольні питання.

1.4 Зміст звіту

1.4.1 Тема та мета роботи.

1.4.2 Короткі теоретичні відомості.

1.4.3 Послідовність дій, що виконувалася на вебресурсах з відповідними копіями екранів, поясненнями дій, що виконувалися, а також поясненнями результатів, що було отримано внаслідок виконаних дій.

1.4.4 Висновки, що містять відповіді на контрольні запитання, а також відображують результати виконання роботи та їх критичний аналіз.

1.5 Контрольні питання

1.5.1 Які основні принципи визначення геолокації за IP адресою?

1.5.2 Алгоритми визначення країн за IP адресою?
[<http://habrahabr.ru/blogs/php/138067/>]

1.5.3 Назвіть декілька сервісів, що надають інформацію про геолокацію за IP адресою?

1.5.4 Переваги та недоліки ресурсу Ukraine.com?

1.5.5 Які основні можливості надає ресурс CalcMaps?

1.5.6 Перерахуйте відомі Вам вебресурси для визначення відстані між об'єктами та розрахування площ.

1.5.7 Інструменти та їх призначення в картах Google для визначення площ та відстаней.

1.5.8 Як присвоюється IP адреса?

2 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

СТВОРЕННЯ КАРТОГРАФІЧНОГО ІНТЕРНЕТ-ДОДАТКУ

2.1 Мета роботи

2.1.1 Навчитися працювати з картографічними функції для створення веб-додатку за допомогою мови JavaScript.

2.2 Основні теоретичні відомості

HTML - це мова тегів, засобами якої здійснюється розмічання веб-сторінок для мережі Інтернет. Браузери отримують HTML-документи з веб-сервера або з локальної пам'яті й передають документи в мультимедійні веб-сторінки. HTML описує структуру веб-сторінки семантично і початково підказки для відображення документа.

JavaScript – це динамічна, об'єктно-орієнтована прототипна мова програмування. Реалізація стандарту ECMAScript. Найчастіше використовується для створення сценаріїв вебсторінок, що надає можливість на боці клієнта (пристрої кінцевого користувача) взаємодіяти з користувачем, керувати браузером, асинхронно обмінюватися даними з сервером, змінювати структурута зовнішній вигляд вебсторінки.

Оскільки мова JavaScript має дуже потужну підтримку з різними бібліотеками і можливістю доступу до відкритих API, робота з картами не стала виключенням. Найпопулярнішим відкритим API з доступом до мап є сервіс Google Maps. Цей API дозволяє працювати за мапами, відображати їх на сторінках своїх веб-проектів та мобільних додатках. Крім того, сервіс представляє доступ не тільки до звичайних картографічних мап, але і до супутниковых, змішаних та рельєфних.

Детальну офіційну документацію по роботі з Google Maps API у мовах JavaScript та HTML можна знайти за посиланням: https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/overview#maps_map_simple-javascript.

Приклад з реалізацією простого веб-додатку на мові HTML та JavaScript з відображенням карти можна побачити на рис. 2.1.

```

<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta name="viewport" content="initial-scale=1.0, user-scalable=no">
    <meta charset="utf-8">
    <title>Test map</title>
    <style>
      html, body, #map-canvas {
        height: 100%;
        margin: 0px;
        padding: 0px
      }
    </style>
    <script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?v=3.exp&sensor=false"></script>
    <script>
function initialize() {
  var myLatlng = new google.maps.LatLng(48.48890,29.23180);
  var mapoptions = {
    zoom: 10,
    center: myLatlng
  }
  var map = new google.maps.Map(document.getElementById('map-canvas'), mapoptions);

  var marker = new google.maps.Marker({
    position: myLatlng,
    map: map,
    title: 'My Town'
  });
}

google.maps.event.addDomListener(window, 'load', initialize);
    </script>
  </head>
  <body>
    <div id="map-canvas"></div>
  </body>
</html>

```

Рисунок 2.1 – Приклад програмного коду такої WEB-сторінки з використанням Javaскриптів 4.

2.3 Завдання до роботи

Створити просту WEB-сторінку, з використанням JavaScript, яка б забезпечувала:

- виведення карти google в певному масштабі ;
- виведення маркера на території міста (ближче до центра міста);
- при наведенні на цей маркер виведення повідомлення (Додаток А)

Приклад результату лабораторної роботи можна побачити на рис. 2.2

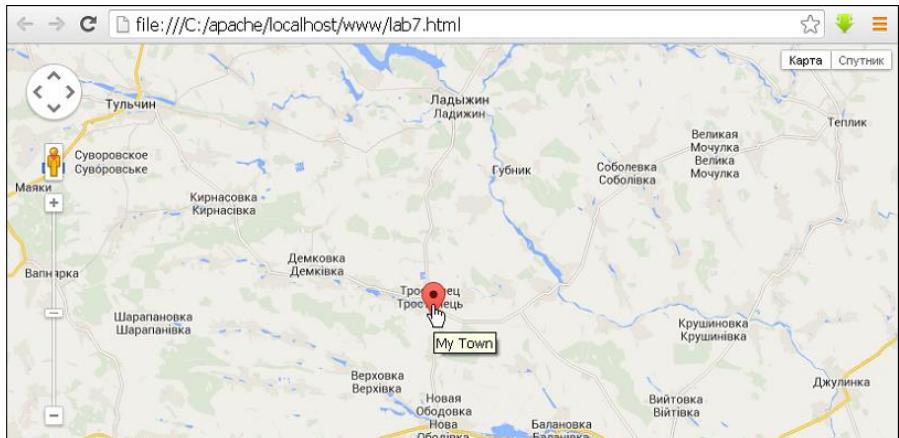


Рисунок 2.2 – Результат роботи програми

2.4 Зміст звіту

2.4.1 Тема та мета роботи.

2.4.2 Короткі теоретичні відомості.

2.4.3 Скріншоти роботи програми

2.4.4 Висновки, що містять відповіді на контрольні запитання, а також відображують результати виконання роботи та їх критичний аналіз.

2.5 Контрольні питання

2.5.1 Особливості мови програмування HTML?

2.5.2 Особливості мови програмування JavaScript?

2.5.3 Особливості сервісу Google Maps?

2.5.4 Через які функції виконується доступ до сервісу Google Maps?

2.5.5 Через які функції можна відобразити мапу на сторінці HTML?

3 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3 ПОЧАТОК РОБОТИ У QGIS 3.16

3.1 Мета роботи

- 3.1.1 Ознайомитись з можливостями QGIS;
- 3.1.2 Навчитися працювати з картами та картографічними додатками.

3.2 Основні теоретичні відомості

QGIS – це безкоштовна кросплатформена геоінформаційна система з відкритим кодом, що дозволяє працювати з картами. QGIS підтримує багато векторних та растроївих форматів і баз даних, а також має розширений набор встановлених інструментів.

Можливості QGIS:

- можна переглядати і накладати векторні і растроїві шари у різних форматах і проекціях без перетворення в один єдиний формат;
- завдяки зручному графічному інтерфейсу можна створювати карти і досліджувати та аналізувати географічні дані;
- завдяки встановленому модулю Processing, який написаний на мові Python, можна аналізувати векторні географічні дані у різних форматах;
- QGIS може бути адаптований під будь-які потреби користувача за допомогою архітектури модулів. QGIS надає бібліотеки, які можуть бути використані для створення модулів. Модулі можуть бути створені на мовах C++ та Python.

Початок роботи з QGIS

Для того, щоб скачати QGIS необхідно зайди на офіційний сайт <https://www.qgis.org> та скачати останню стабільну версію (рис. 2.1)

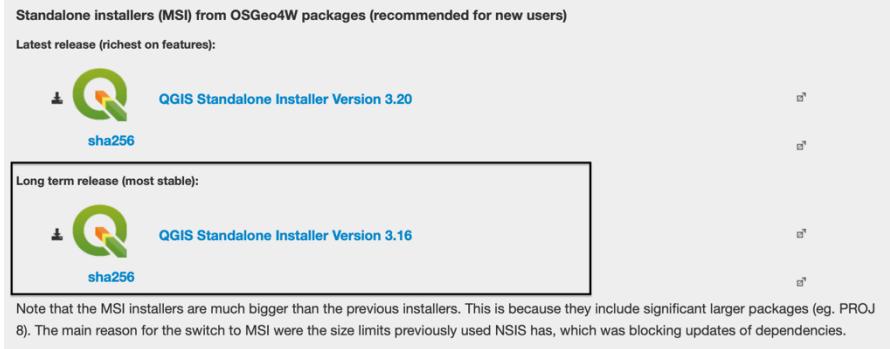


Рис. 3.1 – Скачування програми

Після встановлення програми можна почати роботу. Спершу, нам треба скачати необхідні файли с географічними даними для роботи з картами. Першим файлом буде файл типу SRTM. SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) – це міжнародний дослідницький проект по створенню цифрової моделі висот Землі за допомогою радарної топографічної зйомки її поверхні з супутників. Дані такого типу знаходяться у відкритому доступі. Для завантаження заходимо на сайт <https://srtm.cgiar.org/srtmdata/> та обираємо на інтерактивній карті потрібну область та натискаємо «Search» (Пошук) (рис. 3.2).

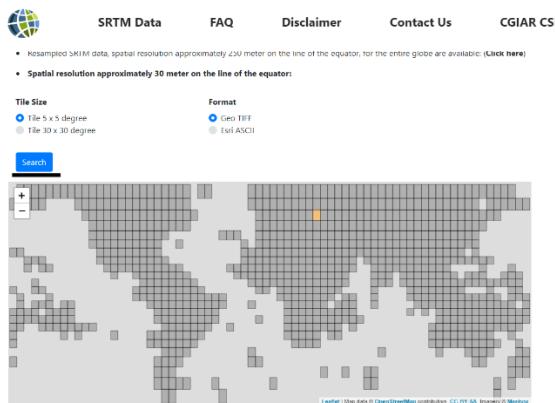


Рисунок 3.2 – Інтерфейс сайту srtm.cgiar.org

Для зручності, можна обрати декілька областей, оскільки після виконаного пошуку можна побачити як виглядають ці області та де вони знаходяться. Після того як потрібна область обрана потрібно натиснути Download SRTM (рис. 3.3)

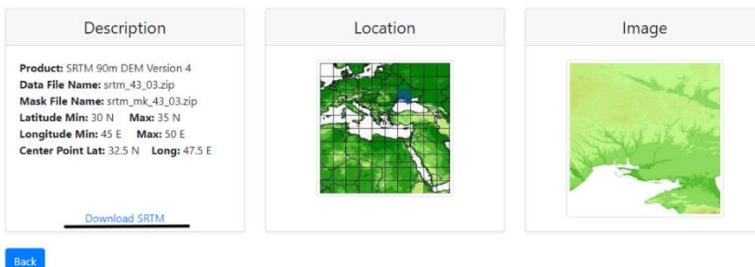


Рис. 3.3 – Завантаження файлу SRTM

Далі, потрібно завантажити дані про потрібні географічні об’єкти. Для цього скористаємось сайтом <https://www.naturalearthdata.com>. Цей сервіс надає відкриті дані про всі можливі картографічні дані. В нашому випадку, нам потрібні дані про аеропорти, порти, річки та моря і дані про розмітку. Заходимо на сайт, натискаємо «Get the Data» (Отримати дані) (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Початкова сторінка сайту

Далі, обираємо пункт «Cultural» (Культурні) (рис. 3.5) для завантаження даних про аеропорти і порти (рис. 3.6).

Downloads

Data themes are available in three levels of detail. For each scale, themes are listed on Cultural, Physical, and Raster category pages.

Stay up to date! Know when a new version of Natural Earth is released by subscribing to our [announcement list](#).

Overwhelmed? The [Natural Earth quick start kit](#) (227 mb) provides a small sample of Natural Earth themes styled in an ArcMap .MXD document a QGIS document. Download all vector themes as [SHP](#) (279 mb), [SQLite](#) (222 mb), or [GeoPackage](#) (260 mb).

Natural Earth is the creation of many [volunteers](#) and is supported by [NACIS](#). It is free for use in any type of project. [Full Terms of Use »](#)

Large scale data, 1:10m	Medium scale data, 1:50m	Small scale data, 1:110m
Cultural Physical Raster	Cultural Physical Raster	Cultural Physical
The most detailed. Suitable for making zoomed-in maps of countries and regions. Show the world on a large wall poster.	Suitable for making zoomed-out maps of countries and regions. Show the world on a tabloid size page.	Suitable for schematic maps of the world on a postcard or as a small locator globe.
1:10,000,000 1" = 158 miles 1 cm = 100 km	1:50,000,000 1" = 790 miles 1 cm = 500 km	1:110,000,000 1" = 1,736 miles 1 cm = 1,100 km

Рисунок 3.5 – Сторінка з вибором типу даних для завантаження

Airports	Ports
<i>Transportation.</i>	<i>Transportation.</i>
Download airports (227.43 KB) version 4.1.0	Download ports (45.66 KB) version 4.0.0
About Issues Version History »	About Issues Version History »

Рисунок 3.6 – Завантаження даних про аеропорти і порти

Далі, обираємо пункт «Physical» (Фізичні) (рис. 3.7).

Downloads

Data themes are available in three levels of detail. For each scale, themes are listed on Cultural, Physical, and Raster category pages.

Stay up to date! Know when a new version of Natural Earth is released by subscribing to our [announcement list](#).

Overwhelmed? The [Natural Earth quick start kit](#) (227 mb) provides a small sample of Natural Earth themes styled in an ArcMap .MXD document and a QGIS document. Download all vector themes as [SHP](#) (279 mb), [SQLite](#) (222 mb), or [GeoPackage](#) (260 mb).

Natural Earth is the creation of many [volunteers](#) and is supported by [NACIS](#). It is free for use in any type of project. [Full Terms of Use »](#)

Large scale data, 1:10m
Medium scale data, 1:50m
Small scale data, 1:110m



[Cultural](#) **Physical** [Raster](#)

The most detailed. Suitable for making zoomed-in maps of countries and regions. Show the world on a large wall poster.

1:10,000,000
1" = 158 miles
1 cm = 100 km



[Cultural](#) **Physical** [Raster](#)

Suitable for making zoomed-out maps of countries and regions. Show the world on a tabloid size page.

1:50,000,000
1" = 790 miles
1 cm = 500 km



[Cultural](#) **Physical**

Suitable for schematic maps of the world on a postcard or as a small locator globe.

1:110,000,000
1" = 1,736 miles
1 cm = 1,100 km

Рисунок 3.7 - Сторінка з вибором типу даних для завантаження

Дані про моря знаходяться у файлі з океанами, далі завантажуємо файли з даними про річки і океани (рис. 3.8). В залежності від обраної області, треба обрати дані про річки по континенту: Північна Америка або Європа. В нашому випадку це Європа.

Ocean

Ocean polygon split into contiguous pieces.

[Download ocean](#) (3.04 MB) version 4.1.0

[Download scale rank](#) (3.1 MB) version 4.1.0

[About | Issues | Version History »](#)

Rivers + lake centerlines

Single-line drainages including optional lake centerlines and supplementary data for North America and Europe.

[Download rivers and lake centerlines](#) (1.73 MB) version 4.1.0

[Download with scale ranks + tapering](#) (1.93 MB) version 4.1.0

[Download North America supplement](#)
(1009.12 KB) version 4.1.0

[Download Europe supplement](#) (573.28 KB) version 4.1.0

[About | Issues | Version History »](#)

Рисунок 3.8 - Завантаження даних про океани і річки

Краще за все, обрати дані з розміткою в 1 градус для більш детального відображення на карті (рис. 3.9).

Graticules

Grids at 1, 5, 10, 15, 20, and 30° intervals. Includes WGS84 bounding box.

[Download all graticules](#) (1.89 MB) version 4.0.0

[Download 1 degree](#) (1.39 MB) version 4.0.0 (selected)

[Download 5](#) (211.05 KB) version 4.0.0

[Download 10](#) (104.55 KB) version 4.0.0

[Download 15](#) (75.61 KB) version 4.0.0

[Download 20](#) (61.6 KB) version 4.0.0

[Download 30](#) (42.38 KB) version 4.0.0

[Download bounding box](#) (18.37 KB) version 4.0.0

[About | Issues | Version History »](#)

Рисунок 3.9 - Завантаження даних про розмітку

Після завантаження файлів можна починати роботу в програмі QGIS. Для цього створимо новий проект (рис.3.10).

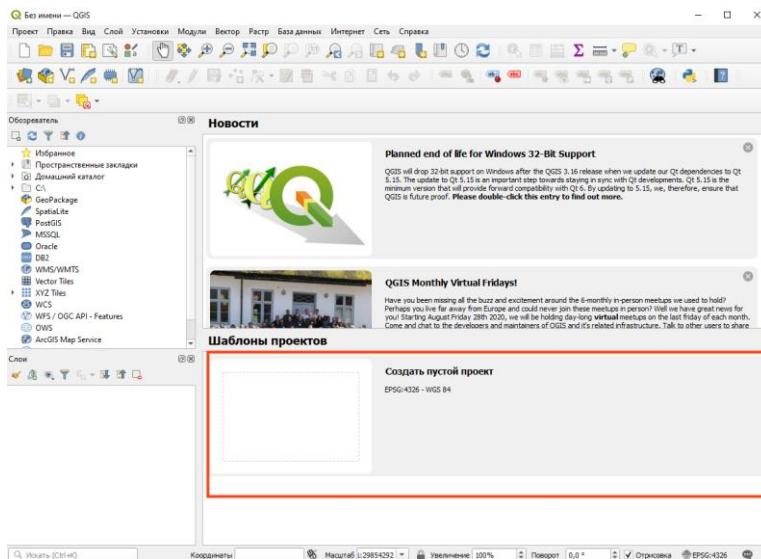


Рисунок 3.10 – Створення нового проекту

Далі, створюємо шари (рис. 3.11): «Оформлення» (для розміткі), «Об’єкт» (для аеропортів та портів), «Вода» (для річок та морів) і SRTM (основний шар для карти) (рис. 3.12).

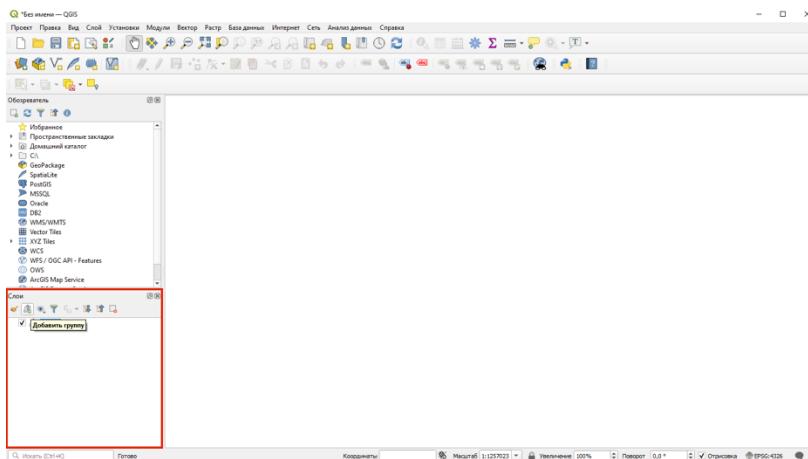


Рисунок 3.11 – Створення шарів

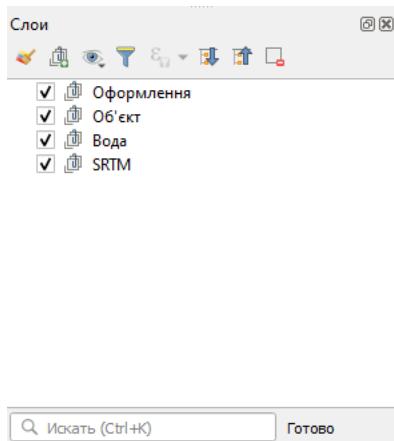


Рисунок 3.12 – Створені шари

Далі, обираємо основний шар «SRTM» (рис. 3.13), у меню «Слой» (Шар) натискаємо «Источник данных» (Джерело данных) (рис. 3.14) і додаємо файл формату .tiff з картою (рис. 3.15).

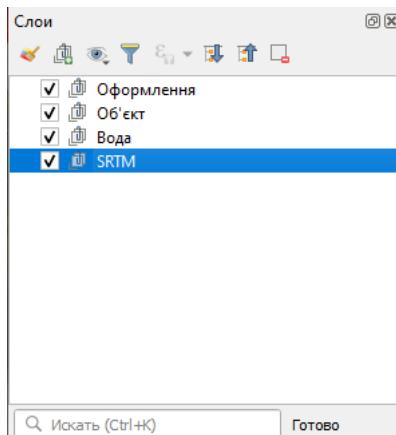


Рисунок 3.13 – Обраний шар

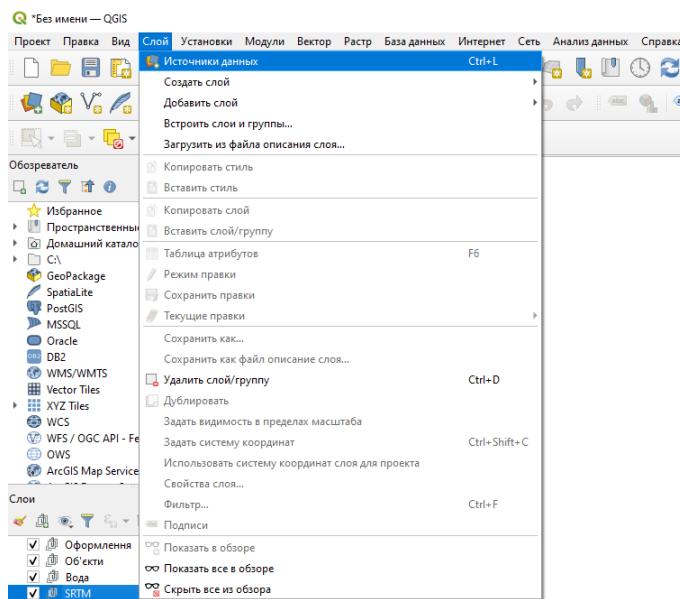


Рисунок 3.14 – Додавання даних у шар

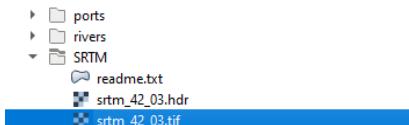


Рисунок 3.15 – Обраний файл для додавання

Таким самим обираємо для шару «Об’єкти» дані про аеропорти і порти, а для шару «Вода» дані про річки і океани. Всі обрані файли повинні бути типу .shp (рис. 3.16).

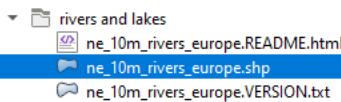


Рисунок 3.16 – Приклад обраного файлу типу .shp

Далі, для зручності, змінимо колір річок. Для цього, натиснемо два рази на файл з річками і виберемо блакитний колір для річок (рис. 3.17) і для океанів (рис. 3.18).

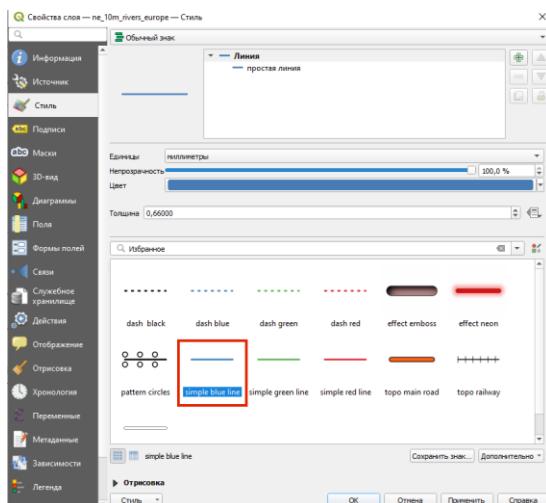


Рисунок 3.17 – Вибір блакитного коліру

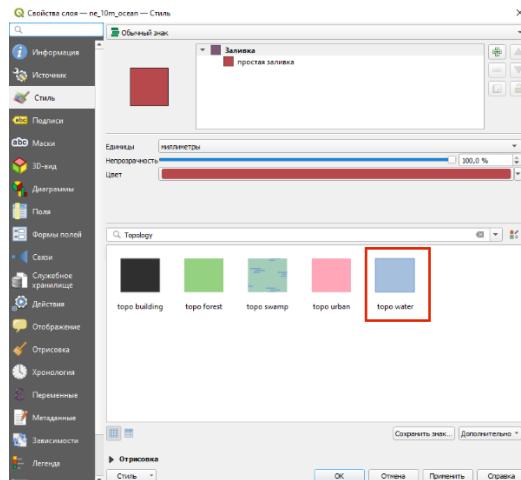


Рисунок 3.18 – Вибір кольору океанів

Після цього, таким самим чином виберемо значок для шару з аеропортами. Натискаємо два рази по шару з аеропортами, обираємо тип значків «Typology» (Типологія) (рис. 3.19) і шукаємо значок літака (рис. 3.20)

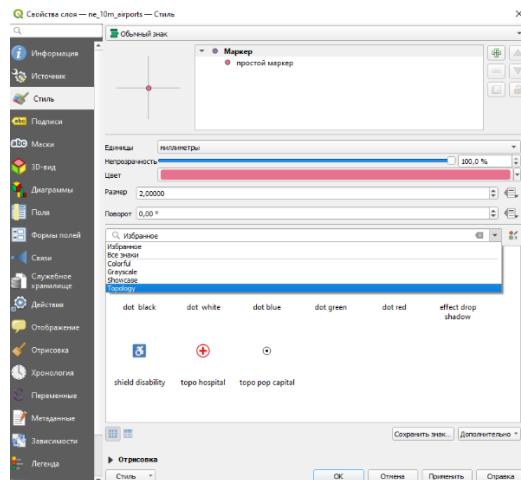


Рисунок 3.19 – Вибір типу знаків для шару з аеропортами

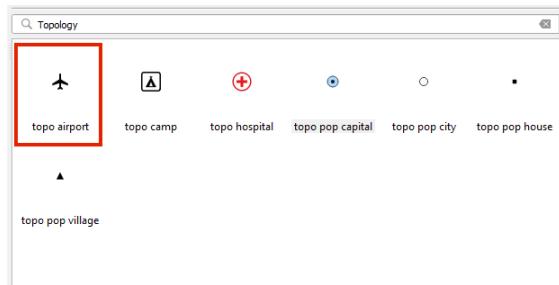


Рисунок 3.20 – Вибір значка літака для шару з аеропортами

Далі, треба вибрати значок для шару з портами. Для цього натискаємо два рази на шар з портами, у меню обираємо пункт «Управление стилями» (Керування стилями) (рис. 3.21), шукаємо там наступний значок (рис. 3.22), натискаємо на нього два рази та змінюємо колір на блакитний (рис. 3.23).

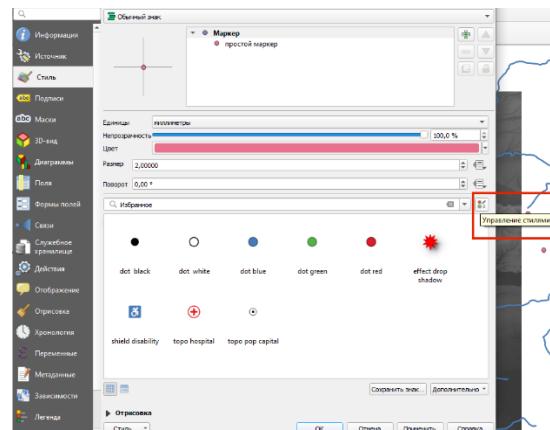


Рисунок 3.21 – Пункт управління стилями

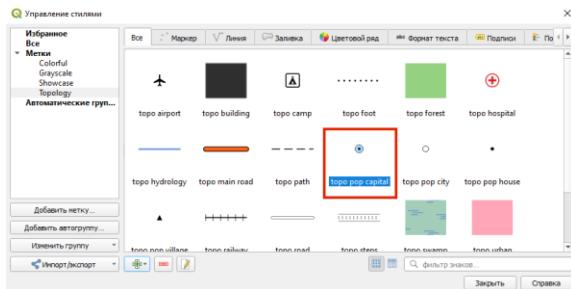


Рисунок 3.22 – Обраний значок для редагування

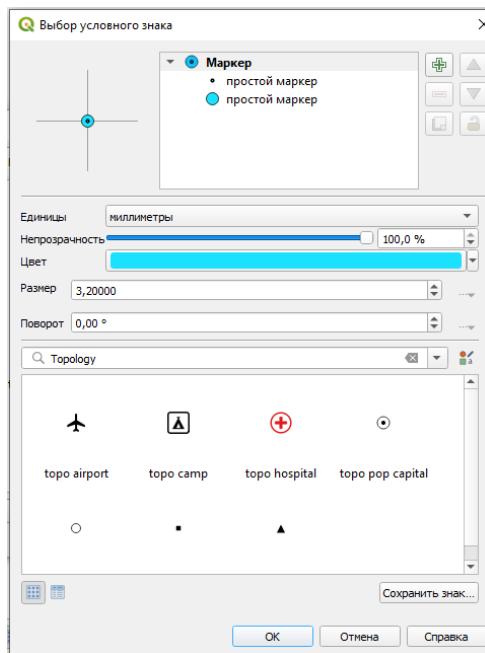


Рисунок 3.23 – Зміна кольору значка

Для зручності змінимо назви шарів. Для цього треба натиснути правою кнопкою миші та обрати пункт «Переименовать слой» (Перейменувати шар) (рис. 3.24).

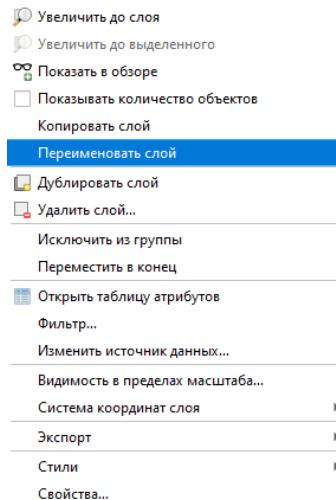


Рисунок 3.24 – Вибір потрібного пункту

Результат роботи представлено на рисунку 3.25.

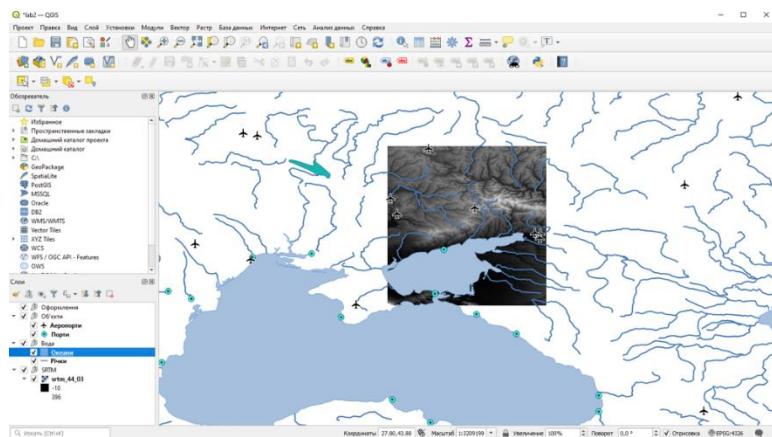


Рисунок 3.25 – Результат роботи

Наступним кроком буде додавання ізоліній. Для цього, у меню обираємо «Растр» – «Извлечение» – «Создать изолинии» («Растр» – «Витягування» – «Створення ізоліній») (рис. 3.26).

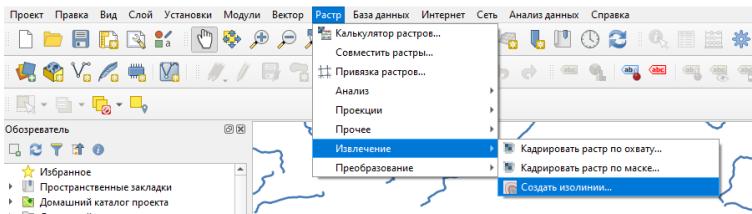


Рисунок 3.26 – Вибір пункту створення ізоліній

Після цього виставляємо у «Расстояние между изолиниями» (Відстань між ізолініями) значення у 100,000000 (рис. 3.27). Чим менше значення, тим довше буде виконуватись алгоритм.

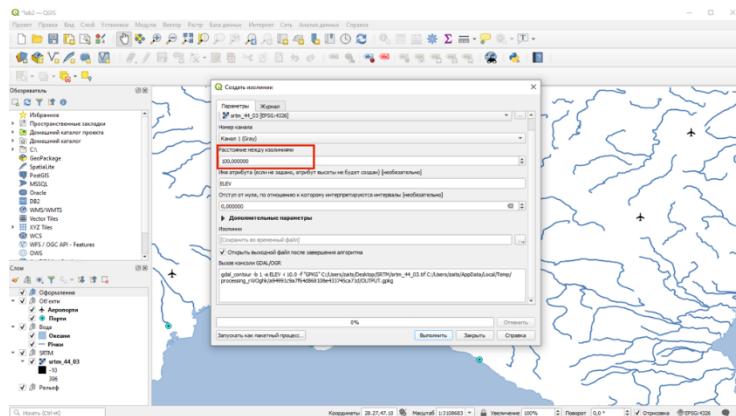


Рисунок 3.27 – Створення ізоліній

Якщо все зроблено правильно, можна побачити наступне (рис. 3.28).

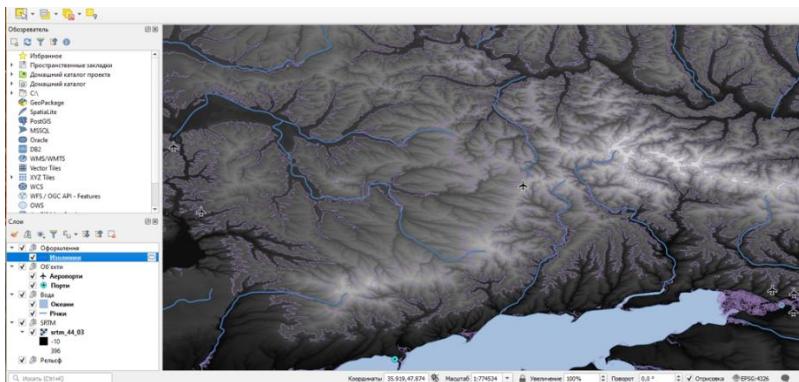


Рисунок 3.28 – Побудовані ізолінії

Після побудови ізоліній, почнемо побудову рельєфу. Для початку, нам потрібно додати панель інструментів. Для цього, можна скористатись гарячими клавішами Ctrl + Alt + T або у панелі налаштувань додати через «Аналіз даних» – «Панель інструментів» («Аналіз даних» – «Панель інструментів») (рис. 3.29).

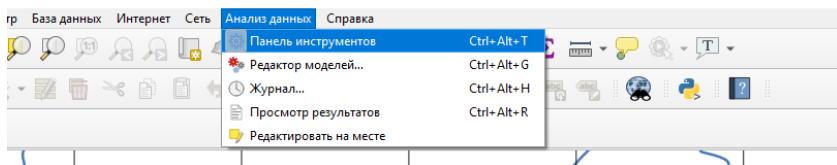


Рисунок 3.29 – Панель інструментів

На панелі інструментів шукаємо «Raster Values to Points (Randomly)» (Перетворення растрівих значень у точки, рандомно) (рис.3.30). Перед виконанням алгоритму, важливо не забути переключитись за шар «Оформлення».

В деяких версіях QGIS немає підтримки пакету інструментів SAGA.

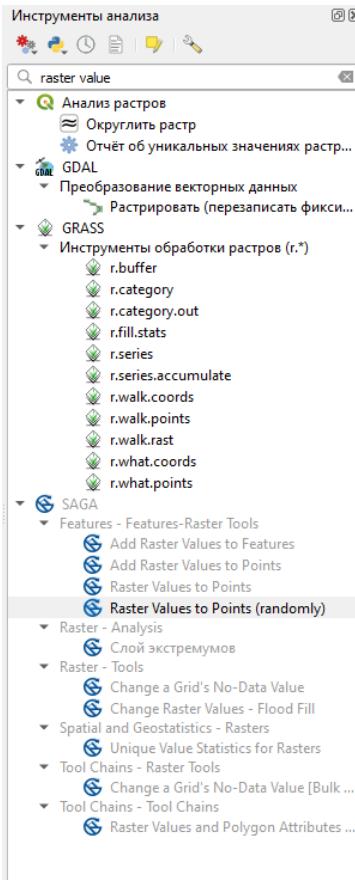


Рисунок 3.30 – Вибір інструменту для розташування точок

У новому вікні обираємо у полі «Сетка» (Сітка) нашу карту і нажимаємо «Выполнить» (Виконати) (рис. 3.31).

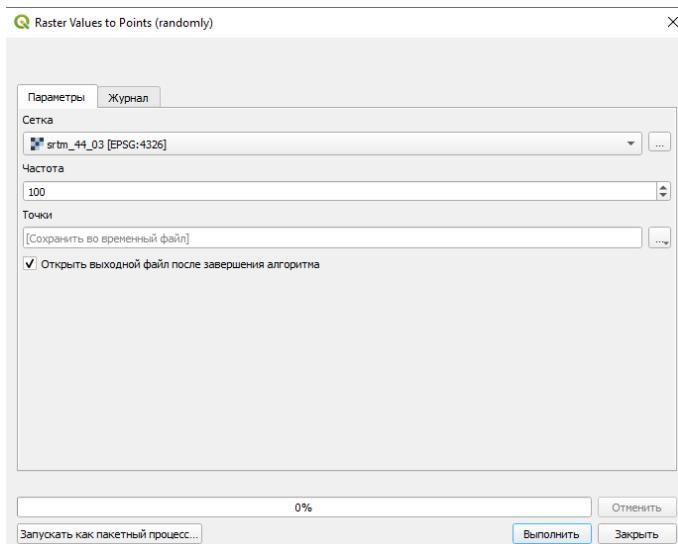


Рисунок 3.31 – Розташування точок «Raster Values to Points»

Якщо все зроблено правильно, побачимо розташовані точки (рис. 3.32)

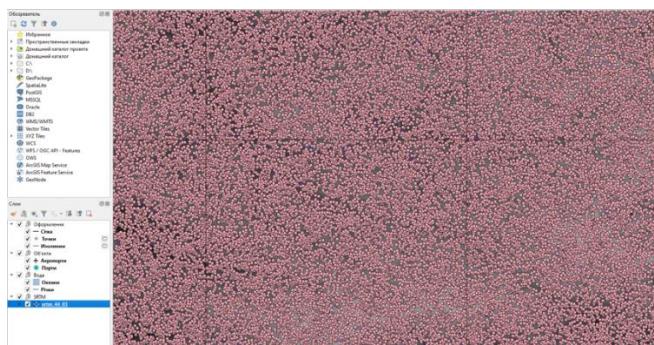


Рисунок 3.32 – Розташовані точки

Далі, для зручності, можна приховати шар з точками просто натиснувши на галочку біля шару.

Треба встановити додаткові модулі. Обираємо у меню «Модули» – «Управління модулями» (Модулі – Управління модулями) (рис. 3.33).



Рисунок 3.33 – Вибір опції управління модулями

В управлінні модулями шукаємо модуль «Contour» (Контур) та встановлюємо його.

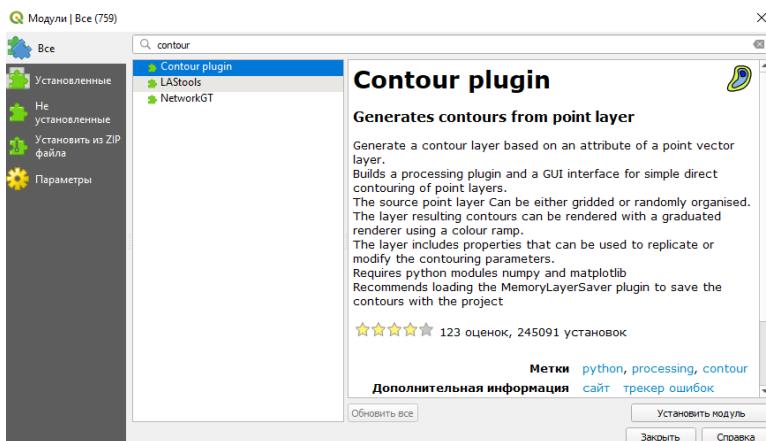


Рисунок 3.34 – Пошук модуля «Контур»

Якщо все встановлено правильно, новий модуль можна побачити на панелі інструментів (рис. 3.35). Натискаємо на нього.



Рисунок 3.35 – Інструмент «Контур»

Після натиснення, у новому вікні у полі «Point layer» (Шар з точками) обираємо наш шар «Точки», а у полі «Data value» обираємо VALUE. Також обираємо опцію «filled contour», виставляємо значення 10 і обираємо колір RdYlGn (рис. 3.35).

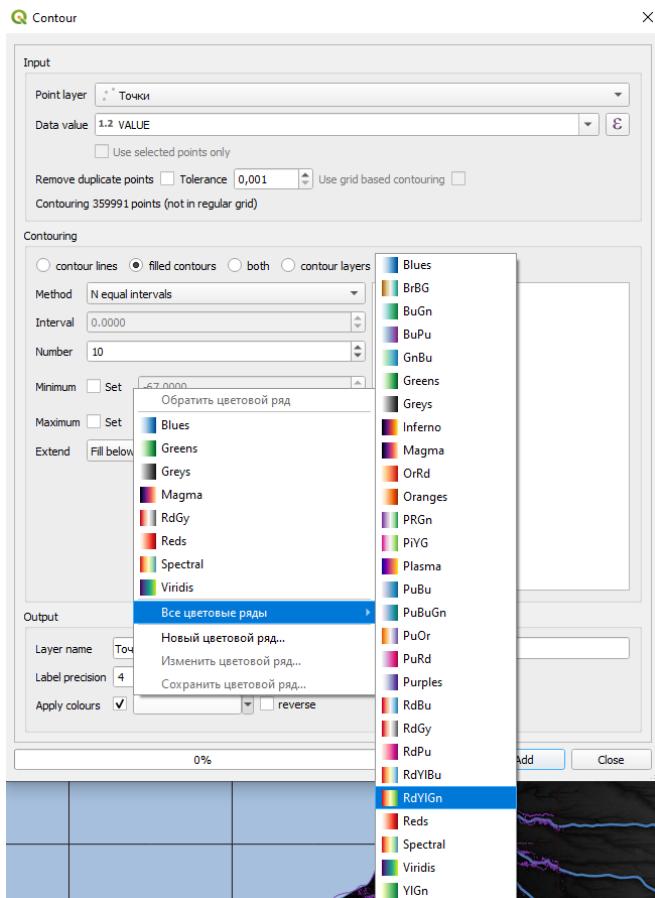


Рисунок 3.35 – Налаштування рельєфу

Отримуємо наступний рельєф (рис. 3.36).

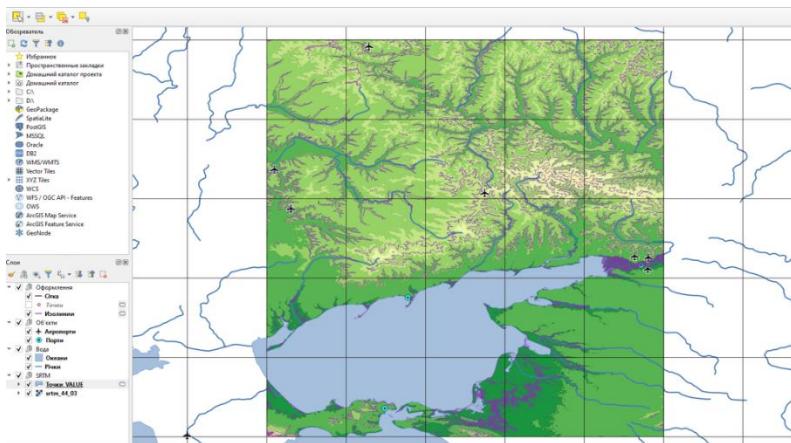


Рисунок 3.36 – Рельєф

Наступним кроком побудуємо круг. Для цього створюємо новий шар типу Shapefile (рис. 3.37)

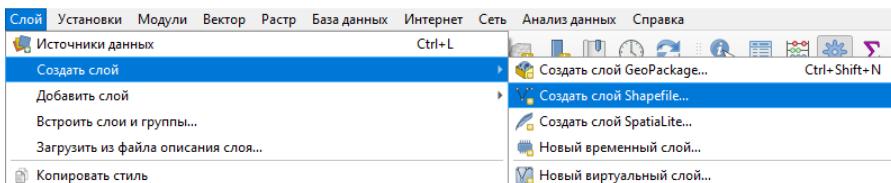


Рисунок 3.37 – Новий шар типу Shapefile

У полі «Ім’я файла» (Ім’я файлу) створюємо новий файл з назвою «Круг» а у полі «Тип геометрії» (Тип геометрії) обираємо «Полігон» (Полігон). Зберігаємо.

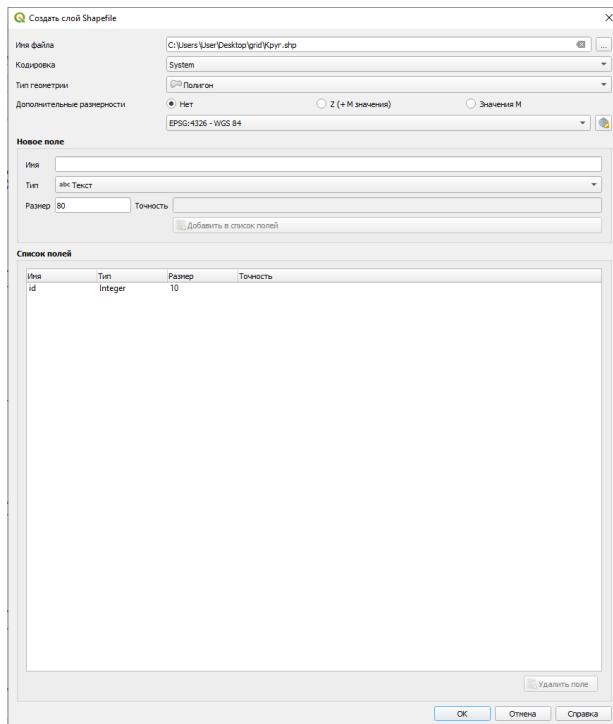


Рисунок 3.38 – Створення шару типу Shapefile

Далі, на панель інструментів додаємо інструменти для графічної роботи. Для цього натискаємо правою кнопкою миші на панелі інструментів і обираємо пункт «Панель інструментов оцифровки» (Панель інструментів оцифровки) (рис. 3.39).

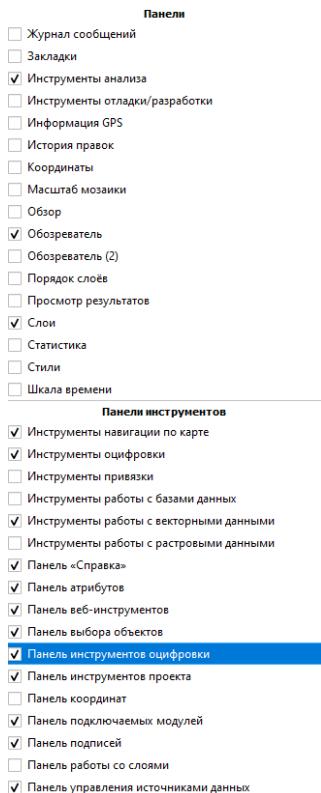


Рисунок 3.39 – Додавання інструментів для роботи з графікою

Важливо не забути обрати шар «Оформлення» для додавання нашого круга. Для того, щоб намалювати круг, обираємо наступні інструменти (рис. 3.40).



Рисунок 3.40 – Інструменти для круга

Малюємо круг у потрібній області і зберігаємо його (рис. 3.41).

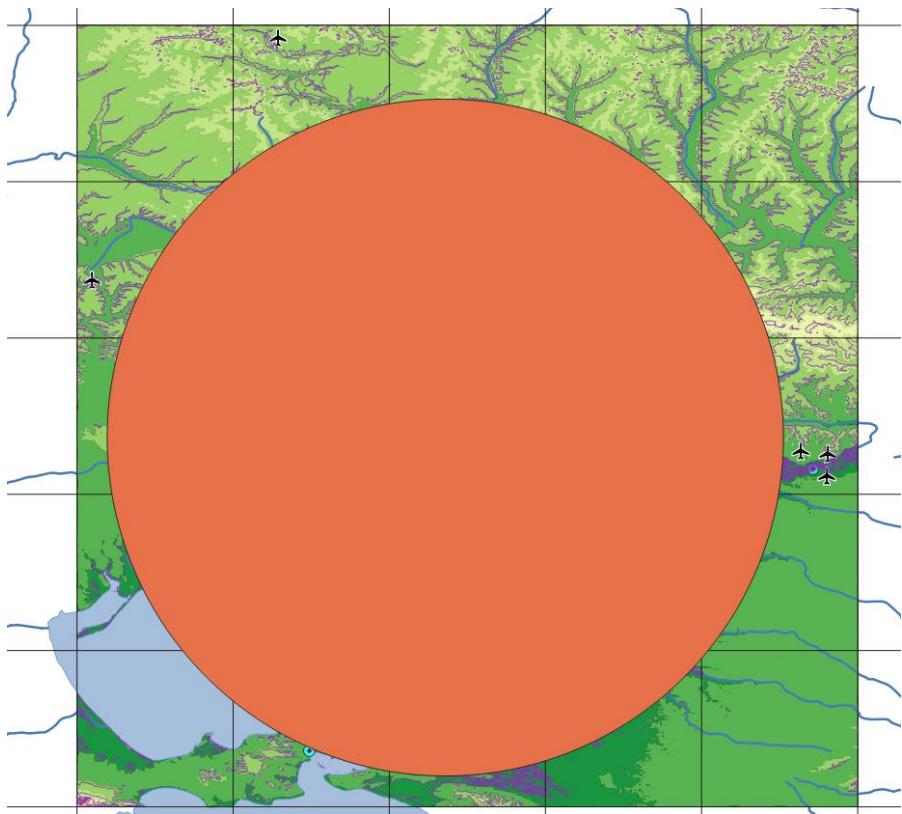


Рисунок 3.41 – Намальований круг

Для зручності, змінимо колір круга. Натискаємо два рази на шар з кругом і обираємо червоний контур (рис. 3.42).

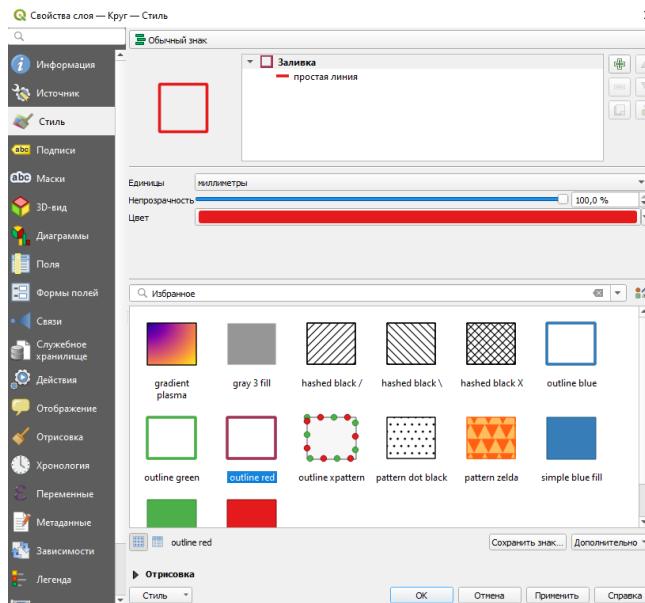


Рисунок 3.42 – Контур для круга

Далі, нам потрібно прибрати все, що не входить в область круга. Для цього, встановлюємо через «Управління модулями» модуль «Mask» (Маска) (рис. 3.43).

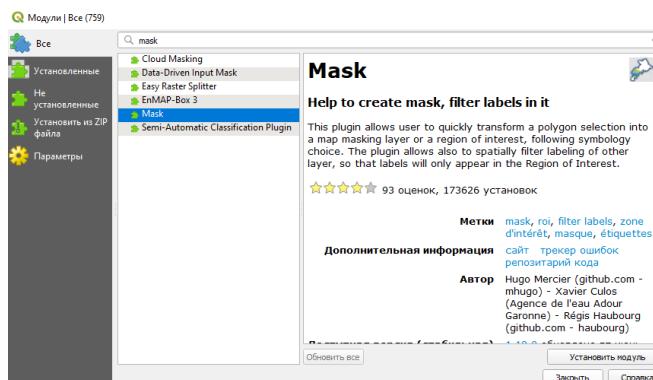


Рисунок 3.43 – Модуль Маска

Після встановлення, обираємо наступні інструменти (рис. 3.44).

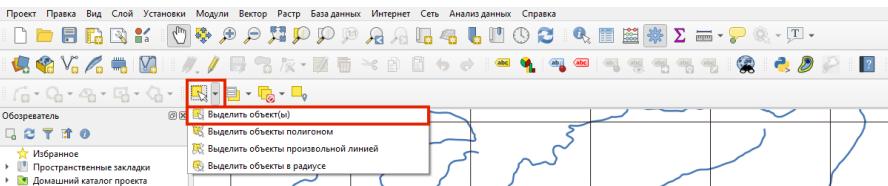


Рисунок 3.44 – Інструменти для виділення об’єктів

Після вибору потрібних інструментів, обираємо наш круг. Обраний об’єкт змінює колір на жовтий. Може бути так, що виникне баг і наш встановлений інструмент «Маска» залишиться неактивним. Для усунення цього багу, треба просто переключитись на інший шар та знову обрати наш шар з кругом. Після цього, інструмент «Маска» стане активним. Натискаємо на цей інструмент (рис. 3.45).

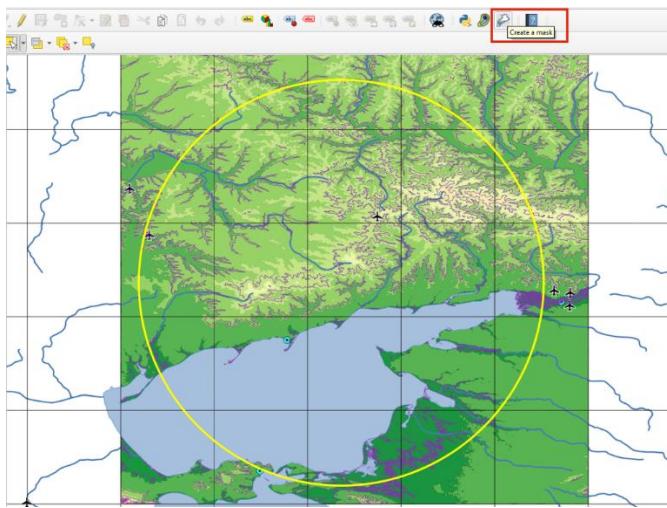


Рисунок 2.45 – Вибір інструменту «Маска»

В новому вікні нічого не змінюємо і натискаємо «Ок» (рис. 3.46).

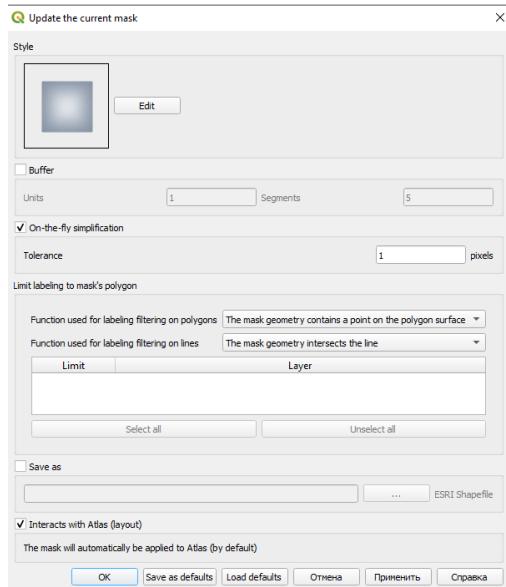


Рисунок 3.46 – Вікно налаштування маски

Якщо все зроблено правильно, ми отримуємо наступне зображення (рис. 3.47).



Рисунок 3.47 – Карта с маскою

Останнім кроком зробимо легенду карти. Для цього обираємо пункт у меню «Проект» – «Создать макет» («Проект» – «Створити макет») (рис. 3.47).

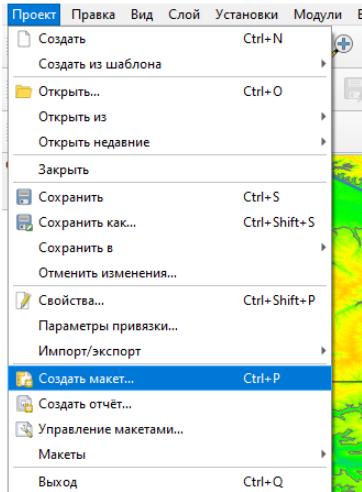


Рисунок 3.47 –Створення макету

Називаємо макет «Легенда» (рис. 3.48).

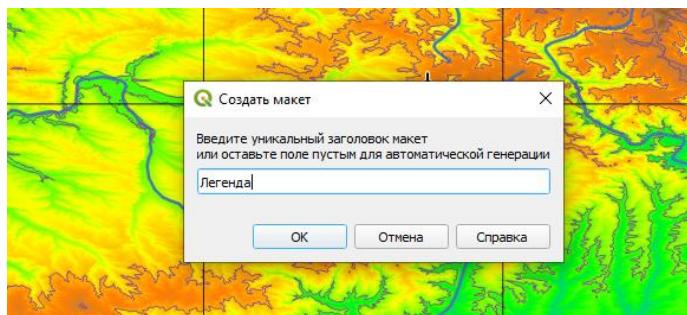


Рисунок 3.48 – Назва макету

Додаємо карту на макет (рис. 3.49-3.50).

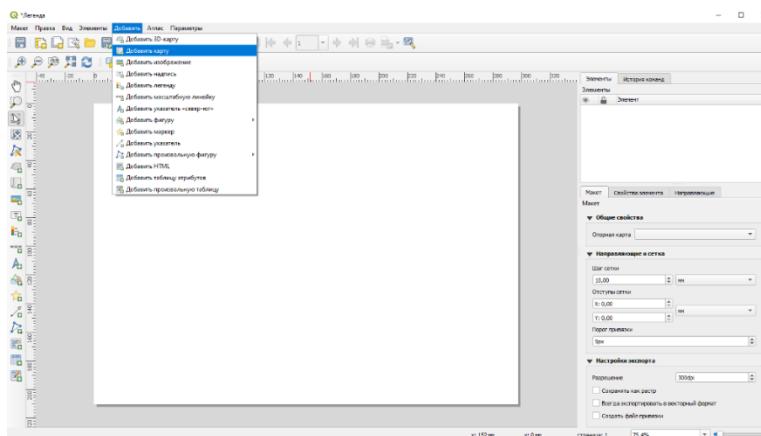


Рисунок 3.49 – Додавання карти

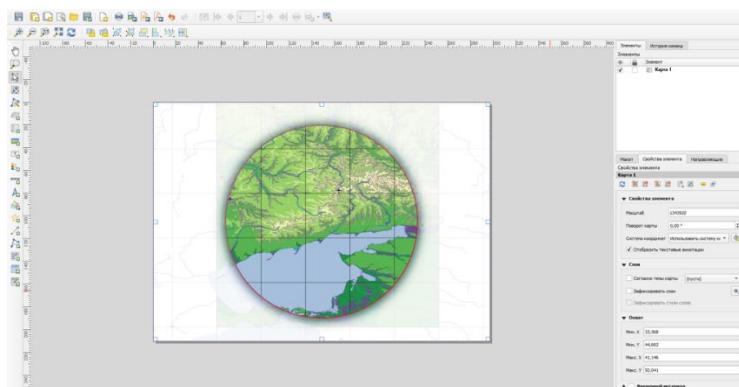


Рисунок 3.50 – Відображення карти на макеті

Далі необхідно додати легенду (рис. 3.51).

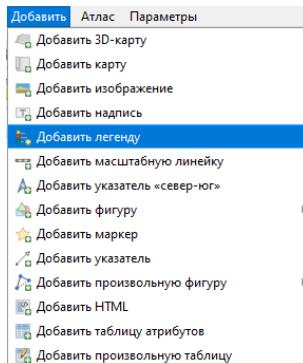


Рисунок 3.51 – Додавання легенди

Для зручності видаляємо зайві шари на легенді. Для цього, знімаємо галочку з пункту «Автообновление» (Автообновлення) та виключаємо шари «Точки» і назву карти SRTM, з цієї легенди, натискаючи на значок «-» (рис. 3.51).

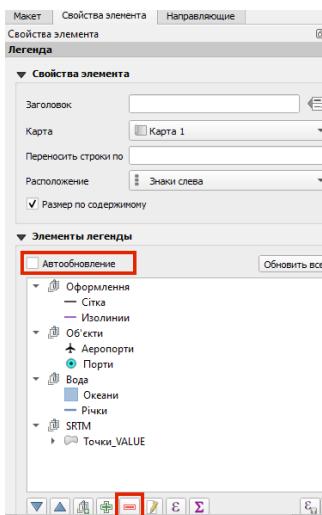


Рисунок 3.51 – Виключення зайвих даних

Розташовуємо легенду у зручному місці (рис. 3.52).

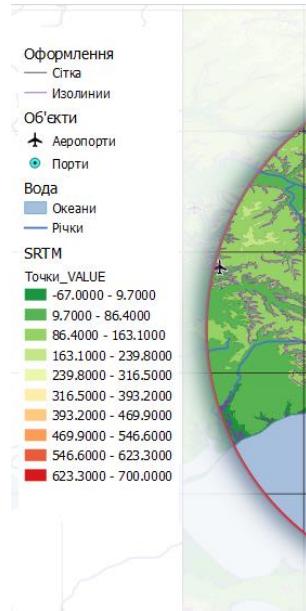


Рисунок 3.52 – Розташування легенди

Зберігаємо результат. Вибираємо пункт «Макет» – «Экспорт в изображение» («Макет» – «Експорт у зображення») (рис. 3.53).

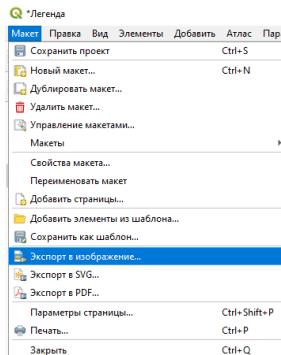


Рисунок 3.53 – Збереження результатів роботи

Якщо все зроблено правильно, потрібен бути наступний результат (рис. 3.54).

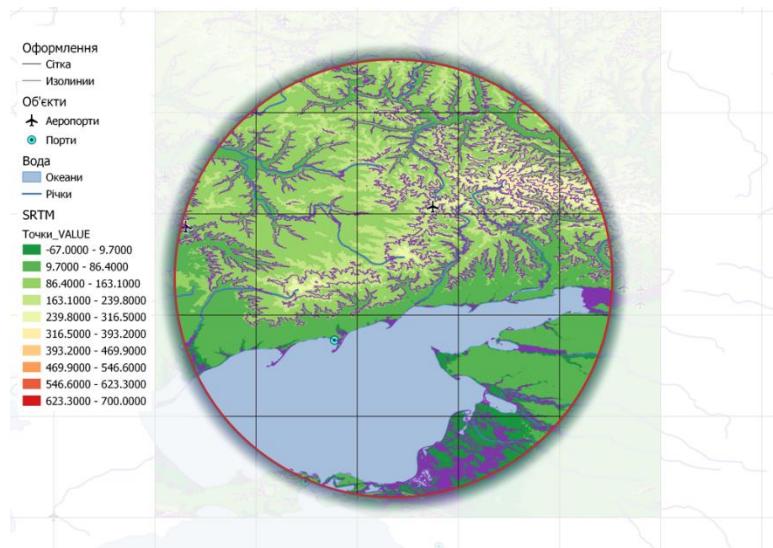


Рисунок 3.43 – Фінальний результат роботи

3.3 Завдання до роботи

3.3.1 Ознайомитися з літературою та основними теоретичними відомостями за темою роботи.

3.3.2 Створити та налаштувати свою карту за індивідуальним завданням (Додаток Б).

3.3.3 Встановити свої позначення символів та елементів за індивідуальним завданням.

3.3.4 Скомпонувати карту та налаштувати легенду.

3.3.5 Оформити звіт з роботи.

3.3.6 Відповісти на контрольні питання.

3.4 Зміст звіту

3.4.1 Тема та мета роботи.

3.4.2 Короткі теоретичні відомості.

3.4.3 Результати виконання індивідуального завдання.

3.4.4 Висновки, які відображують результати виконання роботи.

3.5 Контрольні питання

- 3.5.1 За якими критеріями можна знайти об'єкт на карті?
- 3.5.2 Як збільшити зображення окремого району, зони?
- 3.5.3 В яких випадках та як можна використовувати особливі позначки на карті?
- 3.5.4 Як використовується компоновка карти?
- 3.5.5 Що таке легенда та як з нею працювати?
- 3.5.6 Географічні шари та робота з ними.
- 3.5.7 Що таке SRTM?
- 3.5.8 Особливості роботи у QGIS?
- 3.5.9 Як накладати рельєф у QGIS?
- 3.5.10 Звідки можна взяти дані для роботи у QGIS?

4 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

РОБОТА З ОСНОВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ QGIS 3.16

4.1 Мета роботи

4.1.1 Вивчити основні елементи QGIS 3.16.

4.1.2 Навчитися працювати з фреймами, шарами та об'єктами.

4.2 Основні теоретичні відомості

Для 4 лабораторної роботи можна обрати або нову карту, або продовжити працювати в картою з Лабораторної роботи №3 (рис. 4.1)

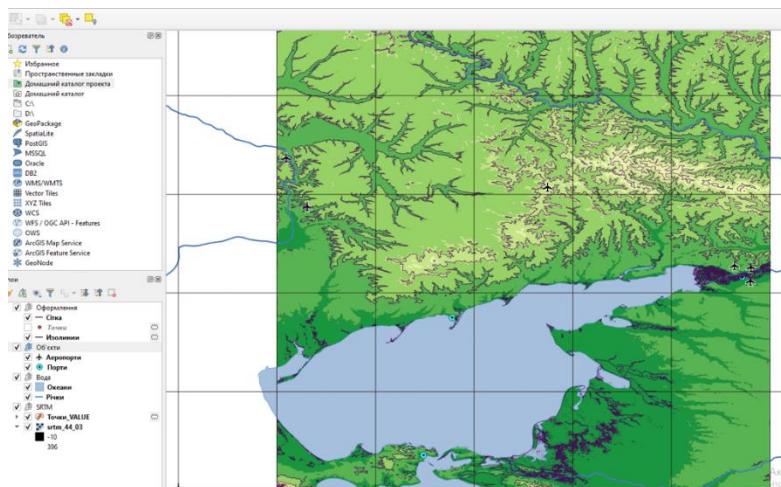


Рисунок 4.1 – Карта з лабораторної №2

Далі, на сайті <https://www.naturalearthdata.com> завантажимо дані про міста і кордони (рис. 4.2). Як завантажувати дані і додавати їх у проект детально розписано у Лабораторній роботі №3

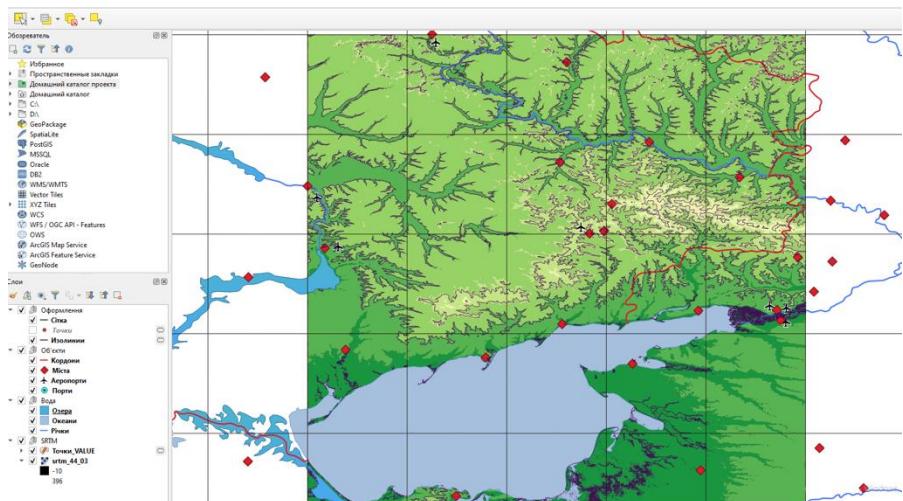


Рисунок 4.2 – Додані міста і кордони

Далі, додаємо новий шар типу Shapefile. Шар такого типу вже додавався у Лабораторній роботі №3. Обираємо тип геометрії «Полігон» («Полігон») і додаємо 3 нових поля «Озеро» типу String, «Площа,км» типу Real і «Глибина, м» типу Real (рис. 4.3)

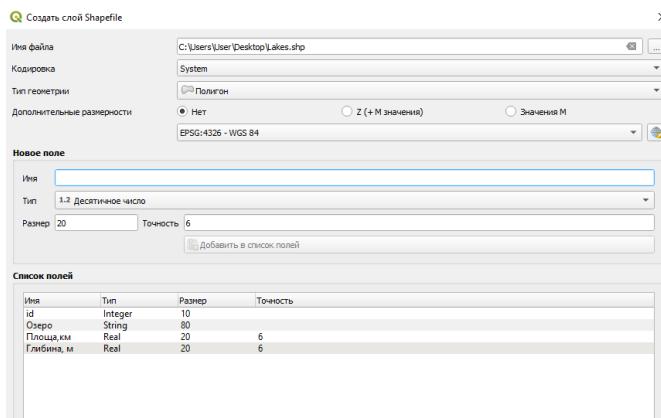


Рисунок 4.3 – Поля нового шару типу Shapefile

Після створення шару обираємо наступний інструмент (рис.4.4)

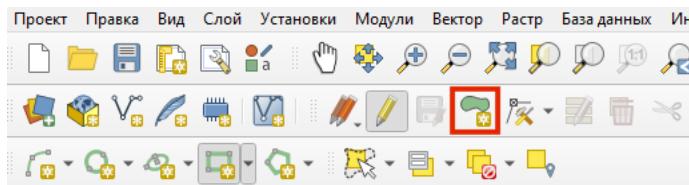


Рисунок 4.4 – Інструмент додавання полігонального об’єкту

В ручному режимі виділяємо озеро (рис.4.5)

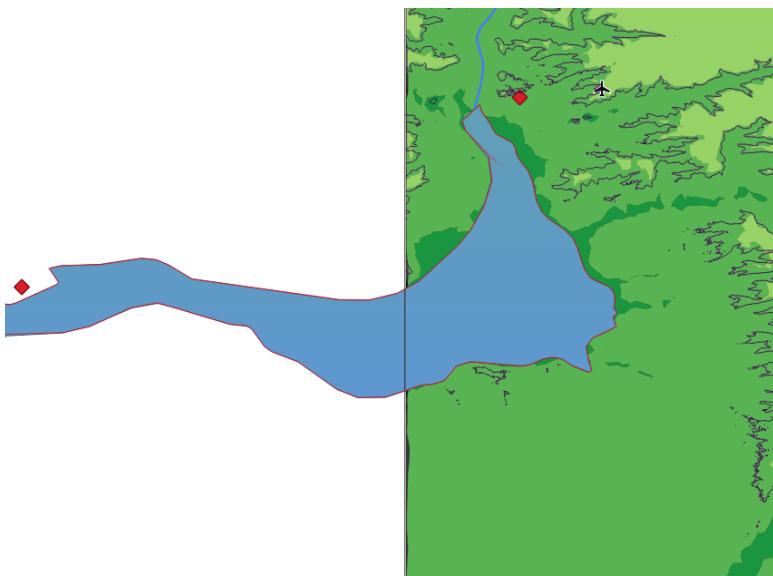


Рисунок 4.5 –Озеро

Після виділення озера натискаємо праву кнопку миші. У новому вікні описуємо атрибути об’єкта (рис.4.6).

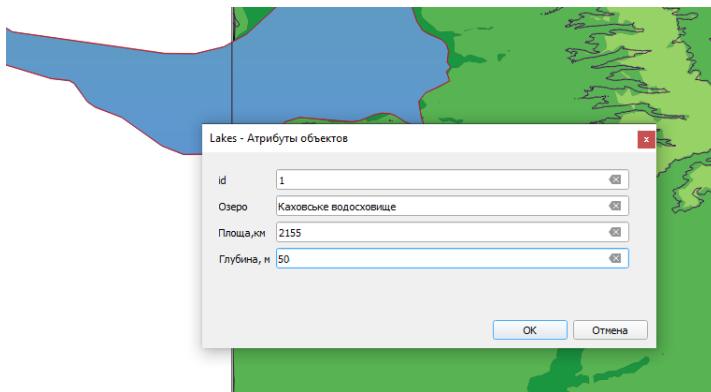


Рисунок 4.6 – Атрибути об’єкта

Виділяємо всі озера на карті. Для перевірки або зміни даних в будь який час можна натиснути правою кнопкою миші по нашому шару і обрати «Открыть таблицу атрибутов» (Відкрити таблицю атрибутів) (рис. 4.7 – 4.8).

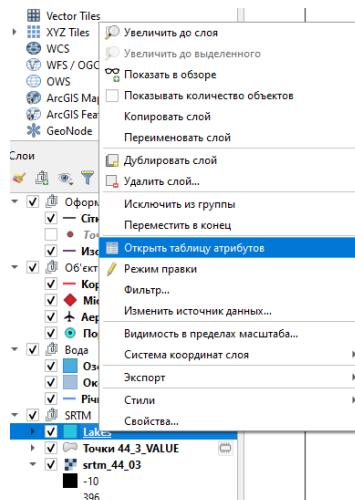
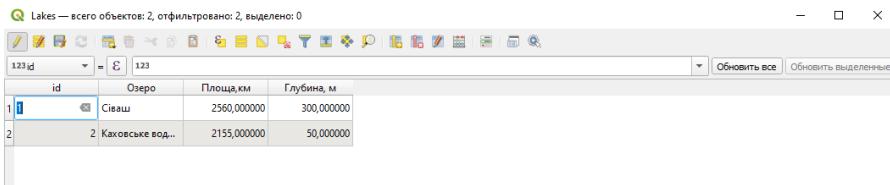


Рисунок 4.7 – Вибір таблиці атрубутів



The screenshot shows a QGIS interface with a table view titled "Lakes". The table has four columns: "id", "Озеро" (Lake), "Площа, км" (Area, km²), and "Глубина, м" (Depth, m). There are two rows of data:

id	Озеро	Площа, км	Глубина, м
1	Сіаш	2560,000000	300,000000
2	Каховське вод...	2155,000000	50,000000

Рисунок 4.8 – Дані в таблиці атрибутів

Наступним кроком обираємо інструмент для створення діаграм у панелі інструментів (рис. 4.9)



Рисунок 4.9 – Інструмент для роботи з діаграмами

У новому вікні обираємо атрибути, які будуть у діаграмах, обираємо колір та виставляємо розміри (рис. 4.10 - 4.11) і натискаємо «Ок».

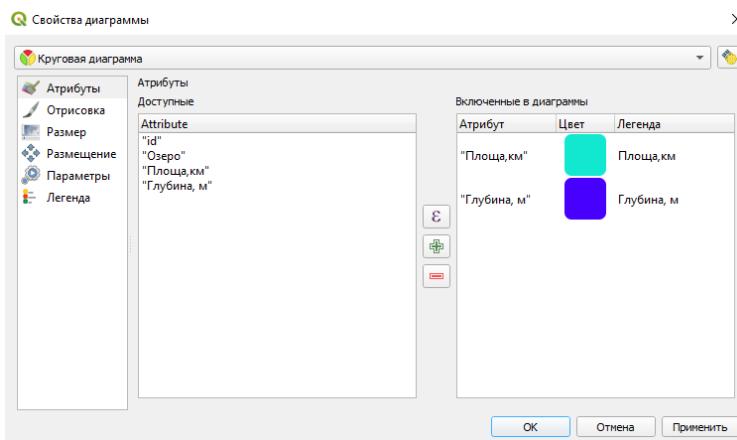


Рисунок 4.10 – Обрані атрибути для діаграм

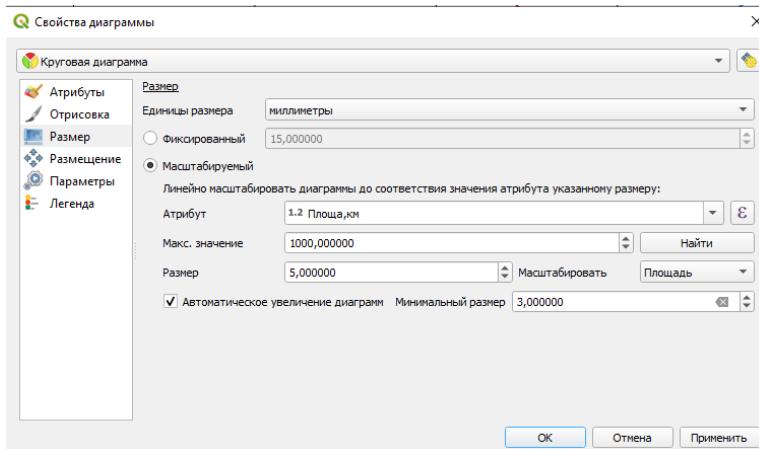


Рисунок 4.11 – Виставлені розміри

Отримуємо наступний результат (рис. 4.12).

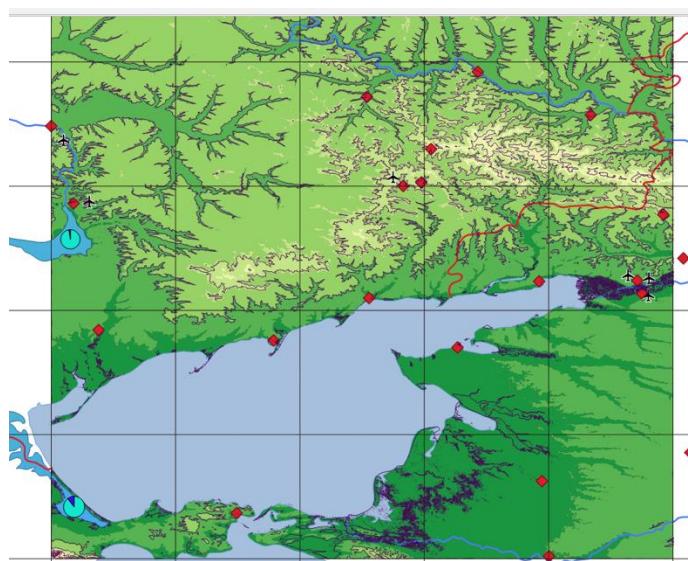


Рисунок 4.12 – Діаграми на карті

Після додавання діаграм створюємо легенду карти. Як створити макет з легендою детально описано у Лабораторній роботі №3. Для зручності видаляємо зайві об'єкти з легенди і отримуємо наступний результат (рис. 4.12).

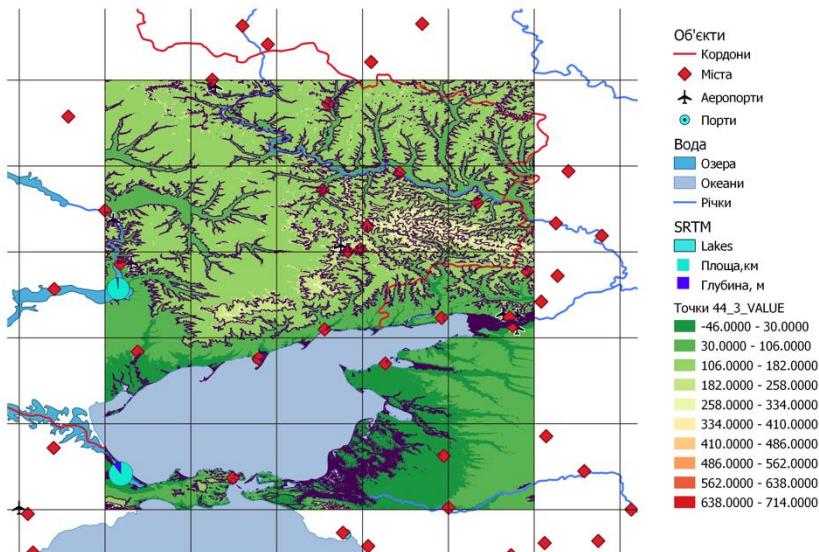


Рисунок 4.12 – Результат роботи

4.3 Завдання до роботи

4.3.1 Ознайомитися з літературою та основними теоретичними відомостями за темою роботи.

4.3.2 Створити та налаштувати свою карту за індивідуальним завданням (Додаток Б).

4.3.3 Створити нові шари з різними характеристиками.

4.3.4 Вибрati об'єкти за критеріями та за географічним розміщенням

4.3.5 Створити діаграми, що характеризують об'єкти карти.

4.3.6 Оформити звіт з роботи.

4.3.7 Відповісти на контрольні питання.

4.4 Зміст звіту

- 4.4.1 Тема та мета роботи.
- 4.4.2 Короткі теоретичні відомості.
- 4.4.3 Результати виконання завдання..
- 4.4.4 Висновки, які відображують результати виконання роботи.

4.5 Контрольні питання

- 4.5.1 Особливості роботи з Shapefile?
- 4.5.2 Які типи даних можна додавати при створенні Shapefile?
- 4.5.3 Як відбувається створені нових об'єктів для Shapefile?
- 4.5.4 Як накладати діграми у QGIS? Які бувають типи?
- 4.5.5 Звідки беруться дані для діаграм?
- 4.5.6 Як можна змінювати діаграми?

5 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ЕКСПЕРИМЕНТИ З ОБРОБКОЮ Й АНАЛІЗОМ РЕЗУЛЬТАТІВ. РОБОТА З ТАБЛИЦЯМИ QGIS 3.16

5.1 Мета роботи

5.1.1 Навчитися працювати з сервісами OSM (OpenStreetMap) і QMS (QuickMapServices) та з таблицями атрибуутів. Ознайомитись з класифікаціями та калькуляцією об'єктів.

5.2 Основні теоретичні відомості

OSM (OpenStreetMap) – некомерційний картографічний вебпроект по створенню детальної і безкоштовної географічної карти світу силами учасників проєкту.

QMS (QuickMapServices) – це плагін для роботи з картами, який включає в себе географічні дані, що постійно оновлюються

Для початку роботи потрібно встановити два додаткових модуля «QuickMapServices»(рис. 5.1) та «QuickOSM» (рис. 5.2)

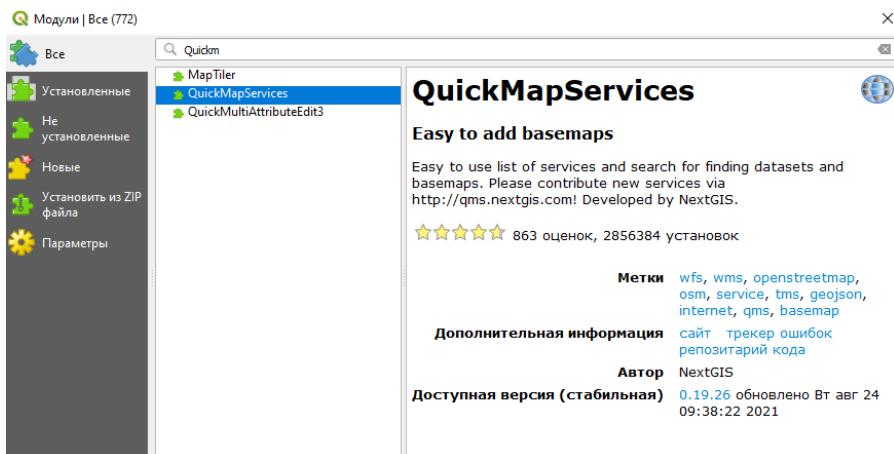


Рисунок 5.1 – Модуль «QuickMapServices»

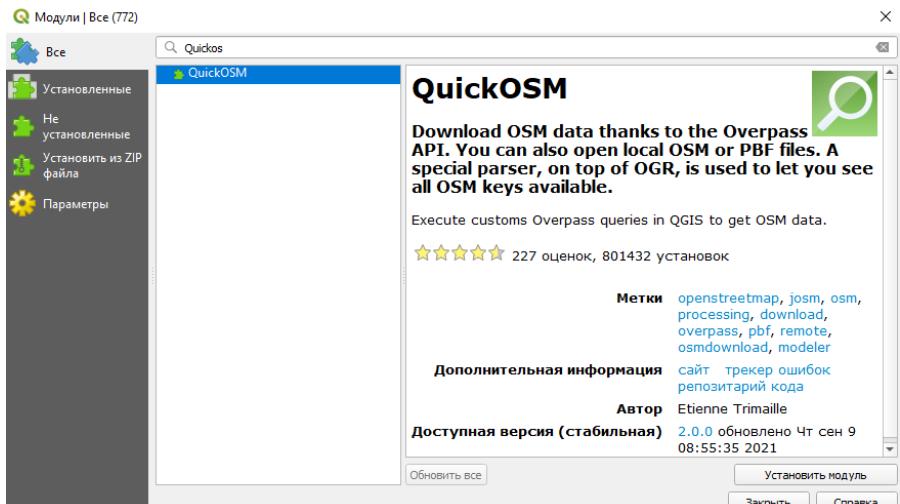


Рисунок 5.2 – Модуль «QuickOSM»

Після встановлення модулів, обираємо іконку завантаженого модуля на панелі інструментів і завантажуємо данні OSM (рис. 5.3).

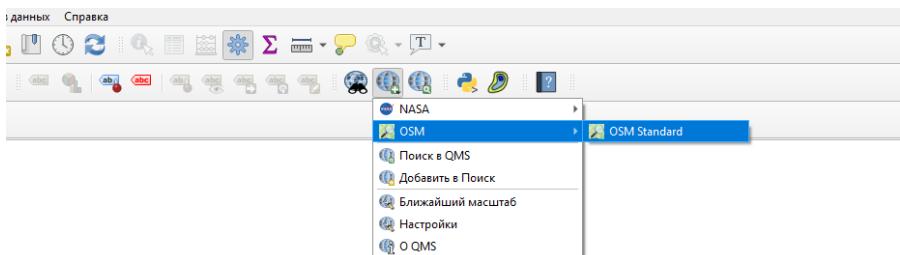


Рисунок 5.3 – Вибір функції «OSM Standart»

Якщо все встановлено правильно, то завантажується наступна карта (рис. 5.4).

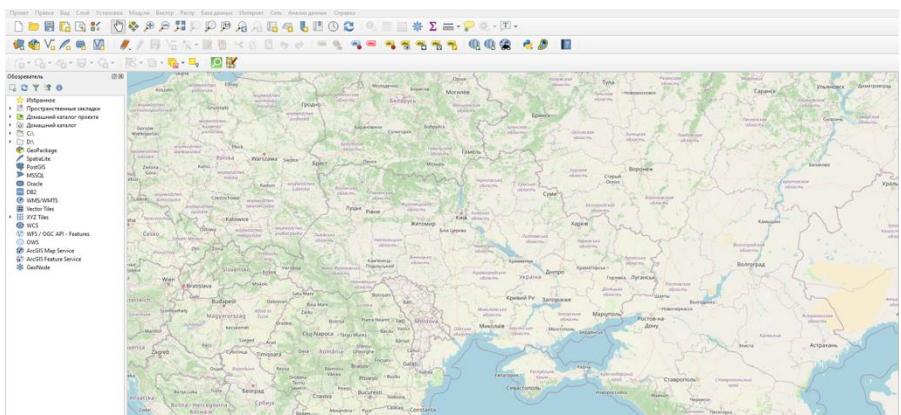


Рисунок 5.4 – Дані OSM

Після завантаження карти, потрібно завантажити дані для роботи. Для цього обираємо «Вектор» - «QuickOSM» - «QuickOSM...» (рис. 5.5).

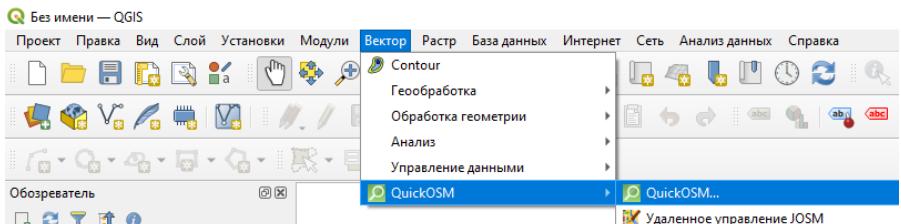


Рисунок 5.5 – Вибір функції «QuickOSM»

Першим запитом будуть дані про кордони міста Київ (рис. 5.6). Важливо зазначити, що в залежності від швидкості мережі потрібно власноруч встановлювати параметр «Время на запрос» («Час на запит»)

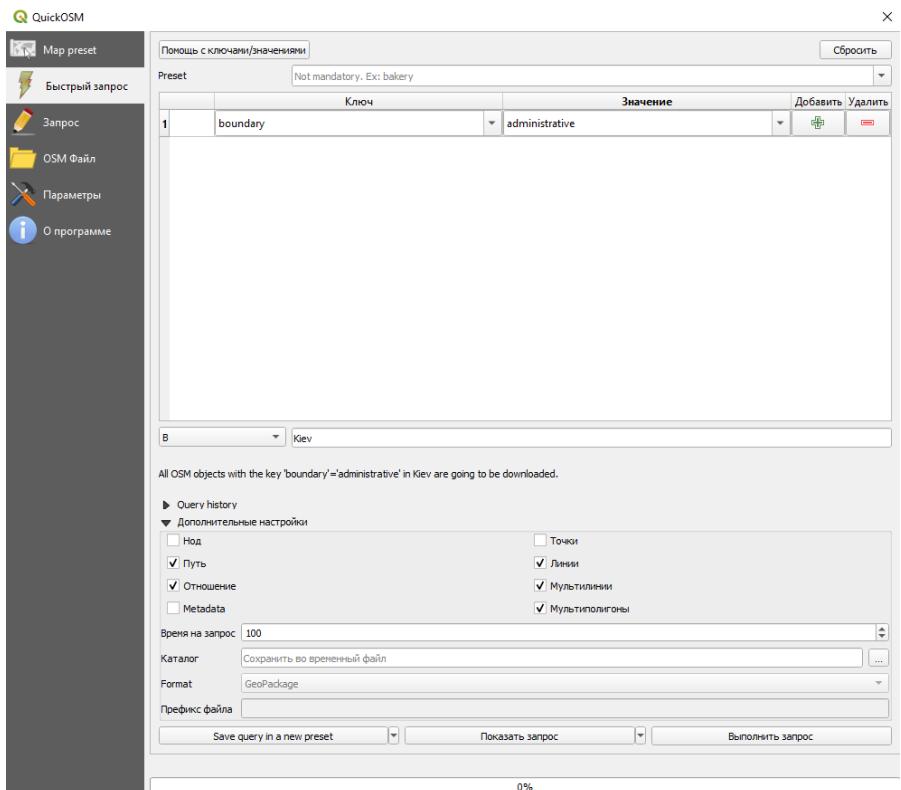


Рисунок 5.6 – Завантаження кордонів

Якщо всі дані завантажені правильно, то отримуємо наступний результат (рис. 5.7).

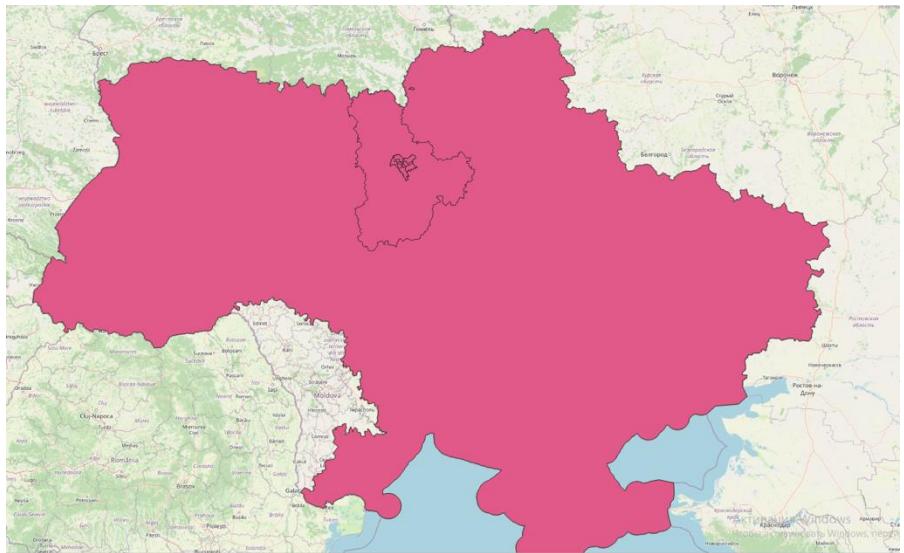


Рисунок 5.7 – Завантажені кордони

Для зручності отфильтруємо дані. Для цього натискаємо правої кнопкою миші по шару з кордонами і обираємо «Фільтр» («Фільтр») (рис. 5.8).

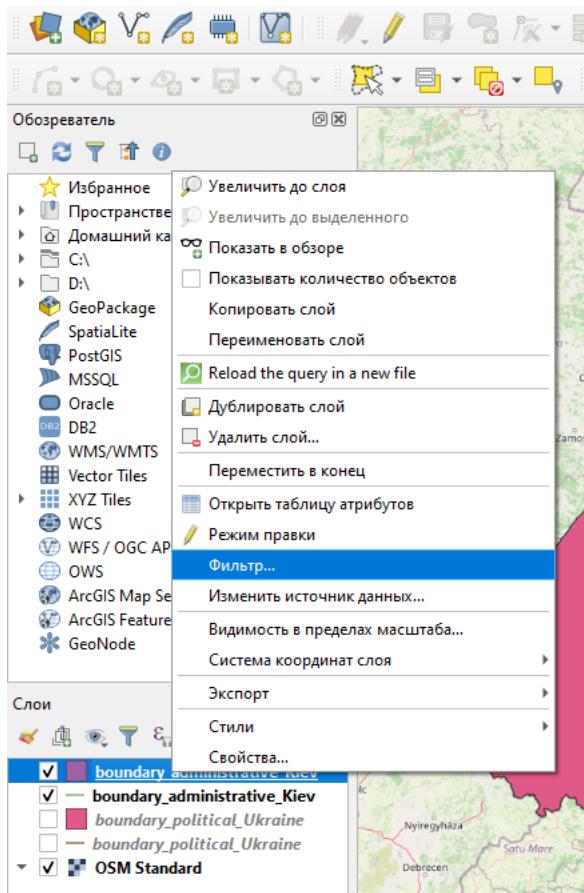


Рисунок 5.8 – Вибір фільтра шару

Для фільтрування обираємо поле «admin_level» і значення «4». Програма автоматично фільтрує дані шару і ми отримуємо тільки область міста (рис. 5.9).

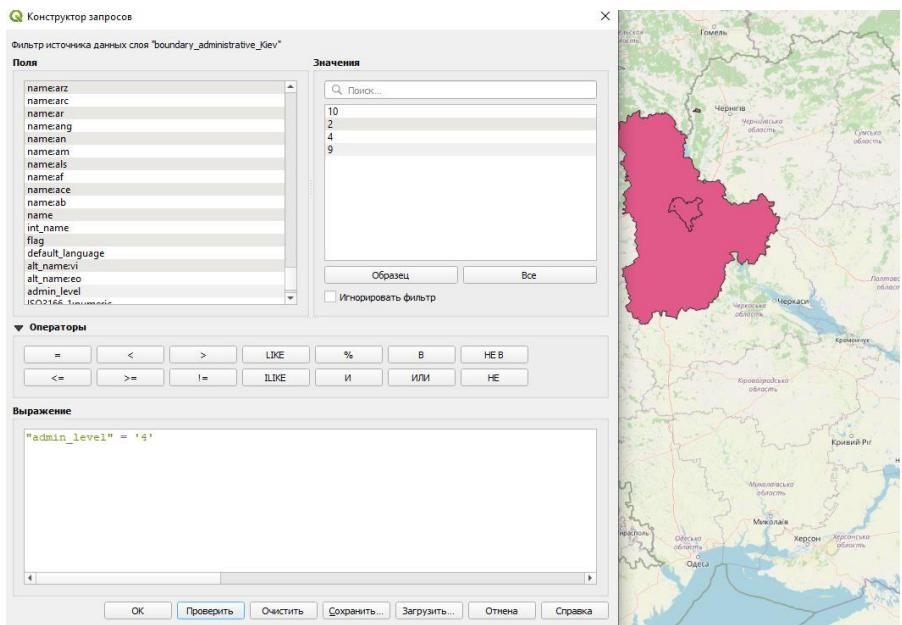


Рисунок 5.9 – Фільтрування за адміністративним рівнем

Наступним кроком завантажуємо дані про всі дороги. Обираємо у додаткових налаштуваннях тип «Линія» («Лінія») і «Путь» («Шлях») (рис. 5.10).

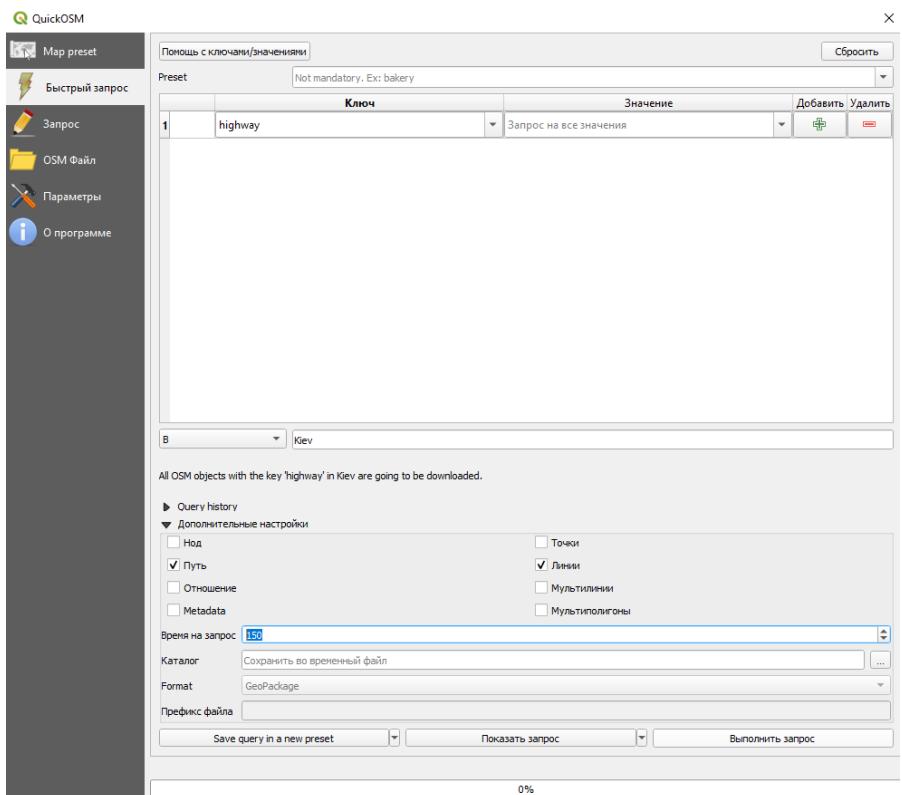


Рисунок 4.10 – Завантаження даних всіх доріг

Після завантаження даних можна побачити всі дороги на карті (рис. 5.11).

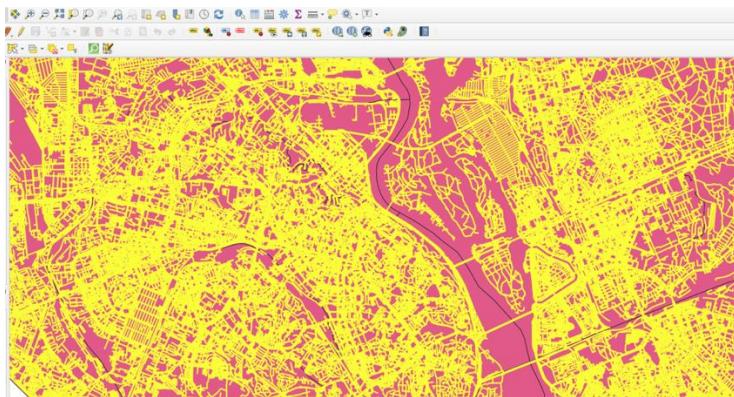


Рисунок 5.11 – Завантажені дороги

Цей шар теж фільтруємо але по іншим значенням. В цьому випадку буде значення «path», яке характеризує дані про паркові доріжки (рис. 5.12).

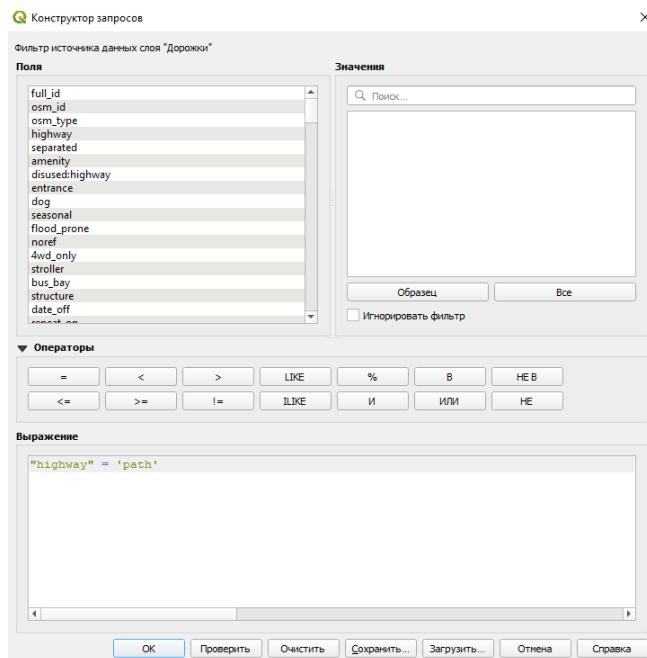


Рисунок 5.12 – Фільтрація доріг за типом

Останніми даними для завантаження будуть дані про церкви (рис. 5.13).

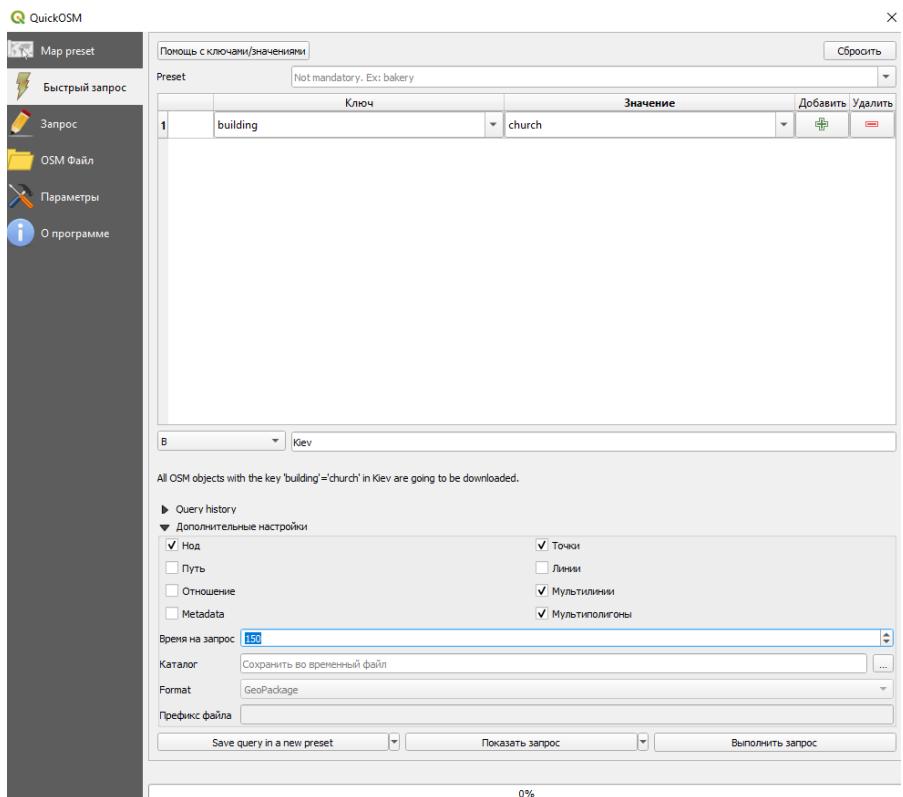


Рисунок 5.13 – Завантаження даних про церкви

Після фільтрації даних про дороги і додавання даних про церкви можна побачити наступну карту (рис. 5.14).

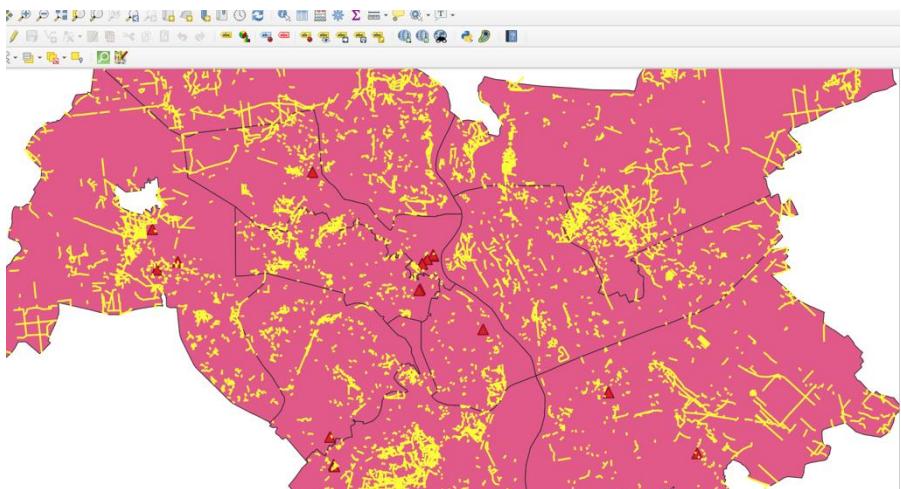


Рисунок 5.14 – Кarta з парковими доріжками і церквами

Після цього, на панелі інструментів вибираємо іконку модуля QMS (рис. 5.15).



Рисунок 5.15 – Вибір QMS

Через панель у правому нижньому кутку вибираємо дані про українські парки (рис. 5.16).

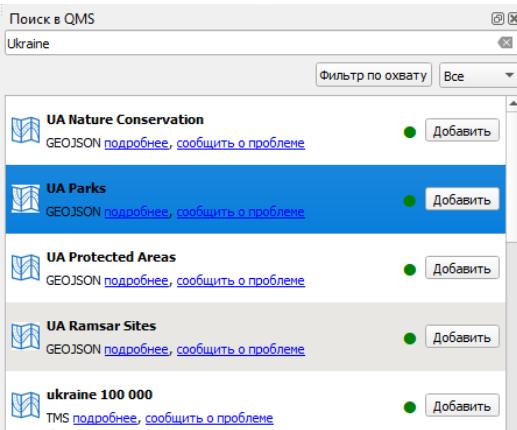


Рисунок 5.16 – Пошук даних паркових зон по Україні

Після завантаження отримуємо наступний результат (рис. 5.17).

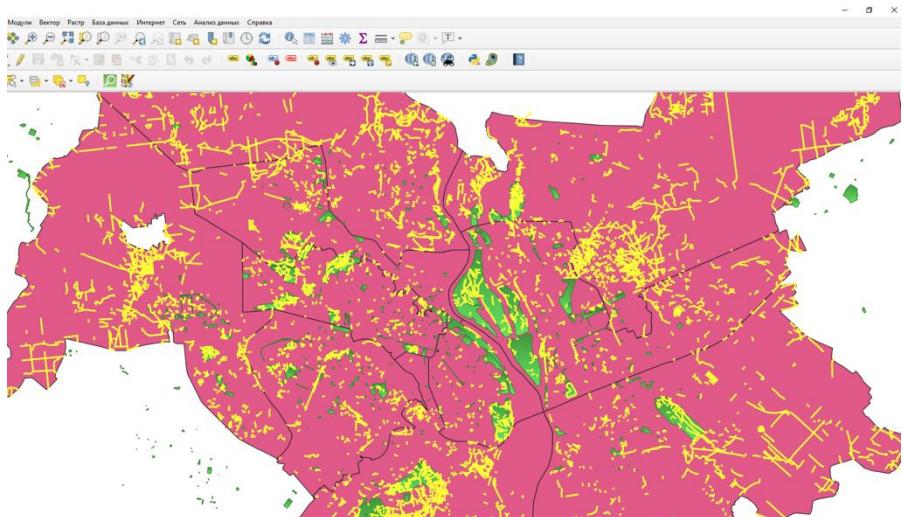


Рисунок 5.17 – Завантажені дані по паркам

Далі, нам треба відфільтрувати дані по парках і залишити тільки великі парки. Натискаємо правою кнопкою миші по шару з парками, обираємо «Открыть таблицу атрибутов» («Відкрити таблицю атрибутів») і на новому вікні вибираємо «Выбрать/отфильтровать

объекты используя форму» («Обрати/відфільтрувати об'єкти використовуючи форму») (рис. 5.18).

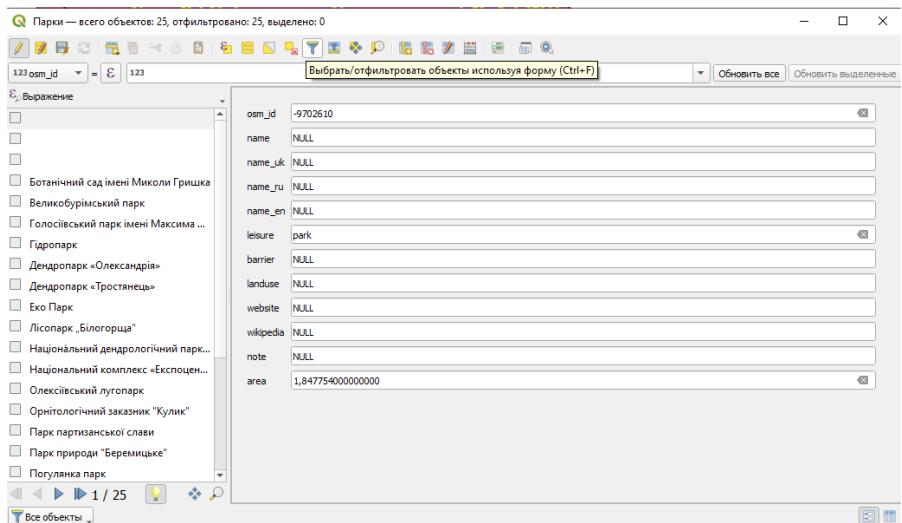


Рисунок 5.18 – Вибір функції фільтрації

Вибираємо атрибут «area», значення «Меньше <=». Натискаємо «Выбрать объекты» («Вибрать об'єкти») і натискаємо на іконку «Удалить выбранные объекты» («Видалити обрані об'єкти») (рис. 4.19).

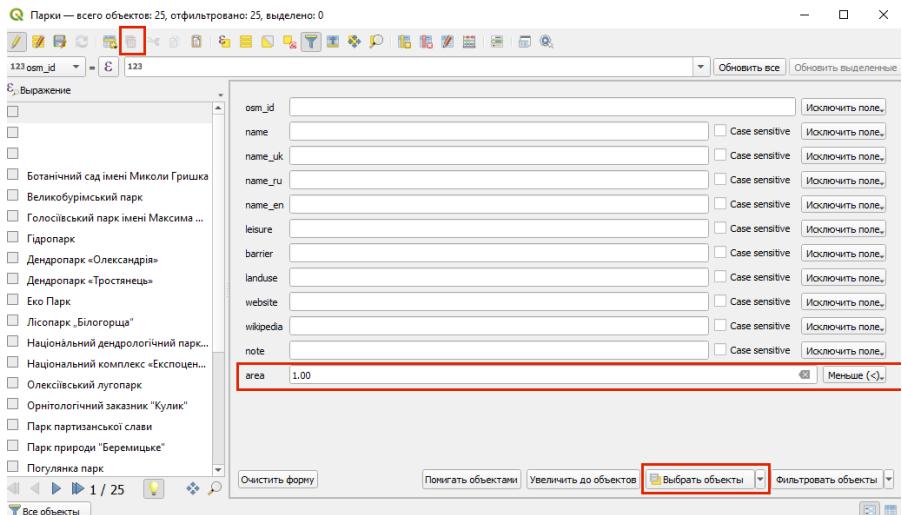


Рисунок 5.19 – Сортування даних по паркам

Після видалення у нас залишаються тільки великі парки (рис. 5.20).

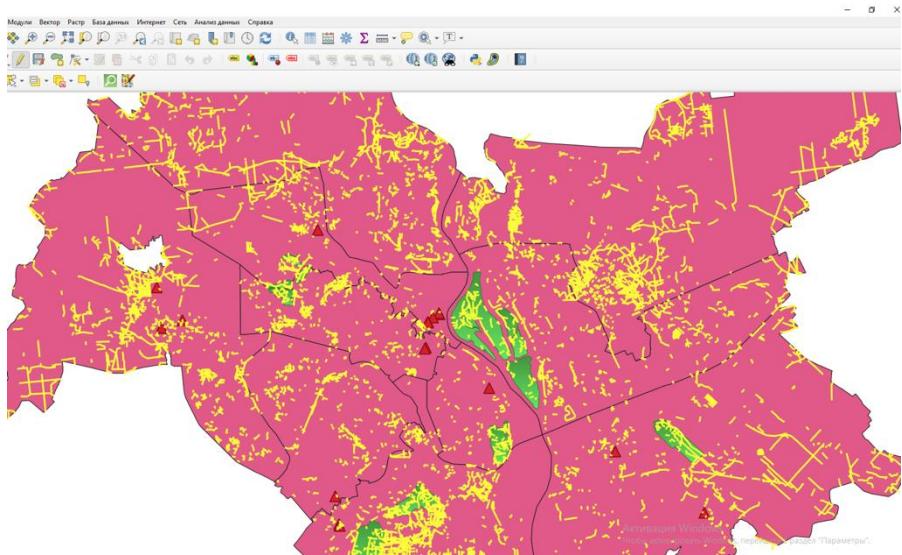


Рисунок 5.20 – Сортовані парки

Останнім кроком буде додавання текстової діаграми (рис. 5.21). Як додавати діаграму детально описано у Лабораторній роботі №4.

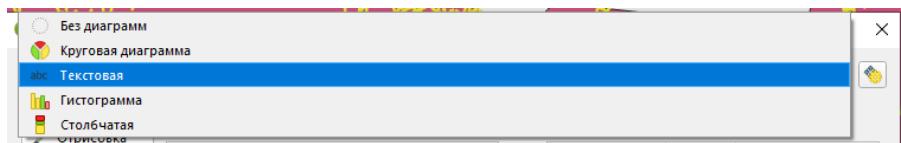


Рисунок 5.21 – Додавання текстової діаграми

У властивостях діаграми вибираємо атрибут «name» (рис. 5.22).

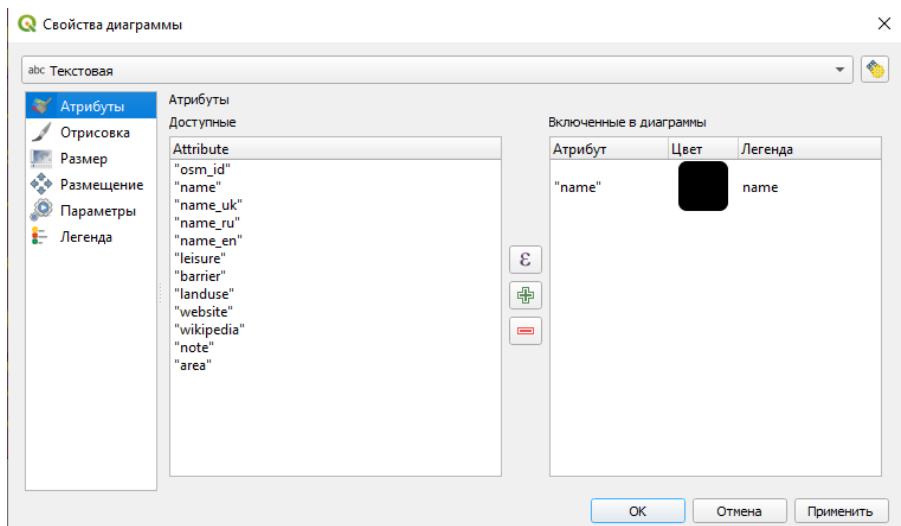


Рисунок 5.22 – Вибір атрибуту «name» для діаграми

Налаштовуємо шрифт за власним бажанням (рис. 5.23)

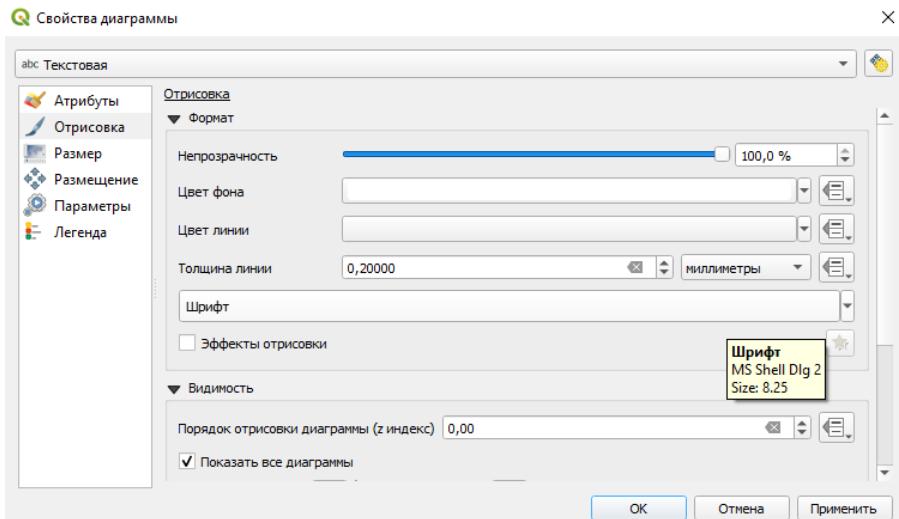


Рисунок 5.23 – Налаштування шрифту

І отримуємо наступний результат (рис. 5.24).

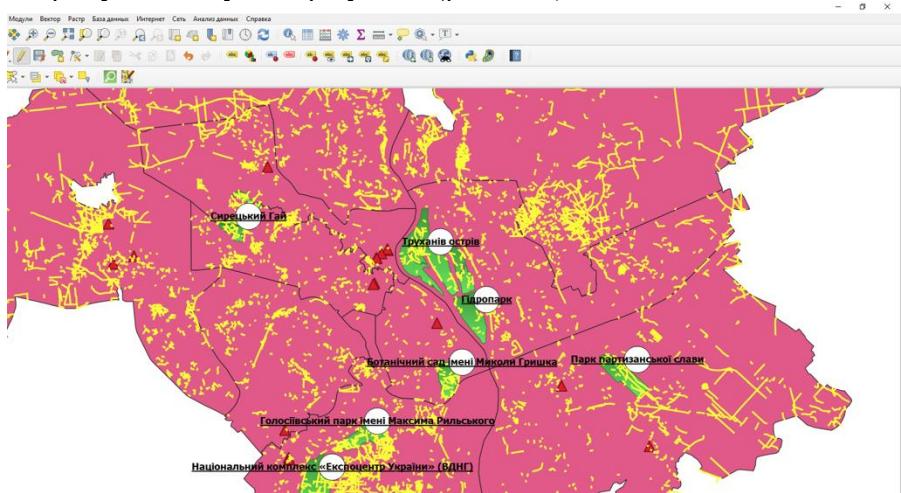


Рисунок 5.24 – Результат роботи

Наприкінці, додаємо легенду нашої карти (рис. 5.25). Додавання легенди детально описано в Лабораторній роботі №3.

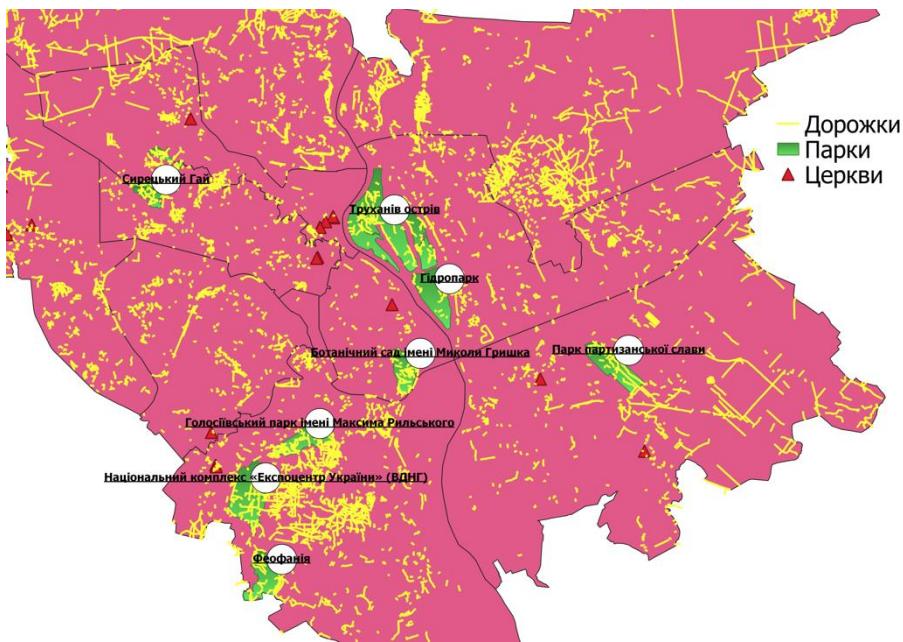


Рисунок 5.25 – Легенда карти

5.3 Завдання до роботи

5.3.1 Ознайомитися з літературою та основними теоретичними відомостями за темою роботи.

5.3.2 Створити та налаштувати свою карту за індивідуальним завданням (Додаток Б).

5.3.3 Встановити свої позначення символів та елементів за індивідуальним завданням.

5.3.4 Скомпонувати карту та налаштувати легенду.

5.3.5 Оформити звіт з роботи.

5.3.6 Відповісти на контрольні питання.

5.4 Зміст звіту

5.4.1 Тема та мета роботи.

5.4.2 Короткі теоретичні відомості.

5.4.3 Результати виконання завдання..

5.4.4 Висновки, які відображують результати виконання роботи.

5.5 Контрольні питання

5.5.1 Що таке OSM?

5.5.2 Що таке QMS?

5.5.3 Як працювати з модулем QuickOSM?

5.5.4 Які типи даних можна завантажувати через модуль QuickOSM?

5.5.5 Як працювати з модулем QMS?

5.5.6 Як фільтрувати дані QuickOSM?

5.5.7 Як фільтрувати дані у таблиці атрибутів?

Список літератури.

Світличний, О. О. Основи геоінформатики [Текст]: навч. посібник / О.О. Світличний, С. В. Плотницький ; за заг. ред. О. О. Світличного. – 2-ге вид., випр. і доп. – Суми: Університетська книга, 2021. – 304 с.– ISBN 978-966-680-413-9

Геоінформаційна система. Режим доступу:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Геоінформаційна_система

Кейк Д. Лященко А.А. Путренко В.В. Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник. – Київ: Планета-прінт, 2017.- 456 с. Допоміжна.

Геоінформаційні ресурси з усього світу. Режим доступу:
<https://rubryka.com/2020/08/10/eko-aktyvist-opublikuvav-geoinformatsijni-resursy-z-usogo-svitu-z-nyh-61-v-ukrayini/>

Основи геоінформаційних систем (Campbell i Shin) https: Режим доступу:
[//ukrayinska.libretexts.org/Науки_про_Землю/Географія_\(фізична\)/Книги%3A_Основи_геоінформаційних_систем_\(Campbell_i_Shin\)](http://ukrayinska.libretexts.org/Науки_про_Землю/Географія_(фізична)/Книги%3A_Основи_геоінформаційних_систем_(Campbell_i_Shin))

Агро IT Абетка: Г— Геоінформаційна система (ГІС). Режим доступу: <https://traktorist.ua/articles/agro-it-abetka-g-geoinformaciyna-sistema-gis>

GIS and Modeling Overview
<http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/414.pdf> 3. GIS-Lab [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://gis-lab.info/>

Додаток А

Номер варіанту	Масштаб	Назва маркера
1	1:2500	Варіант 1
2	1:5000	Варіант 2
3	1:300	Варіант 3
4	1:2000	Варіант 4
5	1:4000	Варіант 5
6	1:1500	Варіант 6
7	1:100	Варіант 7
8	1:700	Варіант 8
9	1:1800	Варіант 9
10	1:1000	Варіант 10
11	1:2700	Варіант 11
12	1:3000	Варіант 12
13	1:200	Варіант 13
14	1:1800	Варіант 14
15	1:3000	Варіант 15
16	1:500	Варіант 16

Додаток Б

1. Україна
2. Скандинавія
3. Канада
4. Аргентина
5. Бразилія
6. Австралія
7. Океанія
8. Індія
9. Китай
10. Японія
11. Південна Африка
12. Центральна Африка
13. Сполучені Штати Америки (Захід)
14. Сполучені Штати Америки (Схід)
15. Сполучені Штати Америки (Північ)
16. Європа