

- 3.1 Обґрунтування та вибір програмного забезпечення для моделювання території Національного ботанічного саду
- 3.2 Дослідна реалізація в QGIS і PostgreSQL
- 3.3 Створення Web-карти моделювання території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України
- Висновок
- Список використаної літератури
- 4.Перелік графічних матеріалів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
	Вступ		
1.1	Стисла характеристика території Національного ботанічного саду	25.03.21	
1.2	Аналіз нормативно-методичного забезпечення моделювання даної території	27.03.21	
1.3	Стан інформатизації моделювання території національного ботанічного саду	28.03.21	
1.4	Збирання вихідних даних для моделювання території Ботанічного саду	28.03.21	
2.1	Функціональна модель геоінформаційного моделювання	20.04.21	

2.2	Концептуальна модель бази геопросторових даних	20.04.21	
2.3	Розроблення каталогу об'єктів і атрибутів території ботанічного саду	21.04.21	
2.4	Логічна модель БГД	23.04.21	
3.1	Обґрунтування та вибір програмного забезпечення для моделювання території Національного ботанічного саду	15.05.21	
3.2	Дослідна реалізація в QGIS і PostgreSQL	15.05.21	
3.3	Створення Web-карти моделювання території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України	18.05.21	
4	Перелік графічних матеріалів		
	Висновок		

Студент _____ Нестеренко Д.О.
(підпис) (прізвище та

ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____ к.т.н. Лазоренко-Гевель Н.Ю.
(підпис) (прізвище та

ініціали)

Д О В І Д К А
на перевірку на плагіат

**Назва диплому: «Геоінформаційне моделювання території
Національного ботанічного саду ім. М.М Гришка НАН України»**

Автор: Нестеренко Дарина Олександрівна

Обсяг твору: 82 сторінки

Програмний засіб для перевірки на плагіат: Anti-Plagiarism

Результати перевірки на плагіат(рівень оригінальності у відсотках):

Загальний висновок:

Відповідальна особа

Доц. кафедри ГІФ **Зіборов В.В**

Результати перевірки підтверджую

Зав. Кафедри ГІФ **Карпінський Ю.О**

Вступ

Мета бакалаврської роботи полягає у виконанні геоінформаційного моделювання території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України для визначення зміни його території.

Зміст:

- 1.1 Стисла характеристика території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України та стану інформатизації моделювання його території.
2. Збирання та опрацювання вихідних даних на територію Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.
3. Створення моделей бази геопросторових даних території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України
4. Дослідна реалізація бази геопросторових даних на прикладі території Національного Ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Проведення геопросторового аналізу і моніторингу.
5. Створення Web-карти території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України.

Бакалаврська робота складається з 3-розділів:

- 1 розділ – сторінки 9-23;
- 2 розділ – сторінки 24-38;
- 3 розділ – сторінки 39-64.

Сутність геоінформаційного моделювання реального світу полягає в реалізації методів та принципів географічного підходу до вивчення геосистеми на основі:

- інформаційних технологій збирання геопросторових даних;
- комп'ютерного уявлення географічних об'єктів та явищ в моделях геопросторових даних;
- програмних засобів геопросторового аналізу та моделювання;
- засобів візуалізації інформаційних моделей та результатів моделювання як складової мови взаємодії в системі «людина – комп'ютер» із використанням електронних карт та інших геообразень.[1]



Рис. 1.1. Узагальнена концепція геоінформаційного моделювання в ГІС

[«Геопросторовий аналіз» Карпінський Ю.О, Лященко А.А, Кравченко Ю.В]

Смислове та змістовне трактування термінів геоінформаційне моделювання, ГІС та геопросторовий аналіз значною мірою залежить від професійних інтересів суб'єкта, що дає визначення.

Під поняттям «геоінформаційне моделювання» ми розуміємо високотехнологічний процес створення моделі місцевості певної території в середовищі геоінформаційних систем. Створена модель візуалізує

кількісні та якісні параметри модельованої місцевості, відображає інтенсивність протікання процесів (наприклад геоморфологічних, гідрологічних, технологічних), дає об'єктивну оцінку стану об'єкта (міського середовища, окремих компонентів природного довкілля, господарської діяльності людини тощо). Зазвичай геоінформаційне моделювання виступає інструментом прийняття рішення при розробці рекомендації щодо оптимізації природокористування, містобудівної діяльності, зменшення деструктивних антропогенних впливів на довкілля, запобігання виникнення техногенних інцидентів та розвитку небезпечних явищ і процесів. Одна із головних стратегічних цілей геоінформаційного моделювання – «бачити ціле». Завдяки геоінформаційному моделюванню за умови введення до системи великої кількості перевірених і точних даних користувач може виявити глибинні системні зв'язки і тенденції, які недоступні для пізнання з використанням традиційних методів пізнання. Так, для прикладу, розроблена на основі ГІС-моделювання цифрова модель місцевості слугує надійним фундаментом при прийнятті рішень щодо майбутнього стану території.

Інша стратегічна ціль ГІС-моделювання – «керувати місцеположенням». Геоінформаційне моделювання в такому випадку може забезпечити низку важливих аналітичних можливостей:

- аналіз місцеположення об'єктів;
- побудова моделей щільності явищ;
- пошук об'єктів всередині певної області;
- аналіз найближчого сусідства;
- моделювання змін;
- визначення просторових атрибутів об'єктів;
- розподіл об'єктів по категоріях;
- пошук та визначення закономірностей розподілу просторових та атрибутивних даних;

- тривимірна візуалізація кінцевих результатів.

Актуальність процесу геоінформаційного моделювання полягає в тому, що ми отримуємо можливість розуміння складних структур, виявляйте та обґрунтуйте важливі для вашої сфери діяльності просторові процеси та закономірності, використовуючи дані картографії та ГІС-моделювання. Використовуємо геоінформаційне моделювання для відображення просторових даних, візуалізації інформації та знань.

В цій роботі ми розглянемо, як змінювалась територія Національного ботанічного саду ім. М.М Гришка НАН України та Київської області. Також розглянемо та проаналізуємо об'єкти, які знаходяться на даній території та прилеглих до неї та візуалізуємо кінцеві результати.

**РОЗДІЛ 1. Характеристика предметної сфери геоінформаційного
моделювання території національного ботанічного саду ім. М.М.
Гришка**

2.3 Характеристика предметної сфери геоінформаційного моделювання території національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка.

Об'єкт, територію якого ми досліджуємо в роботі є науково-дослідною установою для проектування і створення нових ботанічних і парків, розробки наукових основ охорони біорізноманіття, озеленення та фітодизайну підприємств і організацій, а також інших напрямків теоретичної та прикладної ботаніки.

Ботанічний сад входить до природно-заповідного фонду України і є об'єктом комплексної охорони, належить до земель природного та історико-культурного призначення, які охороняються як національне надбання держави.

Одним із головних завдань ботанічного саду є проведення досліджень у галузі охорони природи, створення бази для збереження генофонду рослин і всього біологічного різноманіття, а також просвітницька діяльність з питань екології та використання рослин.

За різноманітністю колекцій живих рослин, масштабами території, рівнем наукових досліджень, займає одне з провідних місць серед найбільших ботанічних садів Європи. До складу ботанічного саду входить 8 наукових відділів, унікальний колекційний фонд Національного ботанічного саду налічує близько 11180 таксонів, що відносяться до 220 родин та 1347 родів.

До території Національного ботанічного саду примикає територія Видубицького монастиря.

Сьогодні НБС ім.М.М.Гришка НАН України за різноманітністю колекцій живих рослин, масштабами території, рівнем наукових досліджень, займає одне з провідних місць серед найбільших ботанічних садів Європи. До складу ботанічного саду входить 8 наукових відділів,

унікальний колекційний фонд НБС налічує близько 11180 таксонів, що відносяться до 220 родин та 1347 родів.

НБС ім.М.М. Гришка НАН України – провідна наукова установа України, що проводить дослідження з проблем інтродукції та акліматизації рослин, дендрології та паркознавства, збереження генофонду рідкісних та зникаючих видів рослин, селекції та генетики квітниково-декоративних, плодових, овочевих та кормових культур, медичної ботаніки, біотехнології тропічних та субтропічних рослин, алелопатії (хімічної взаємодії) рослин та біоіндикації.

Трохи з історії

Ідея створення ботанічного саду зародилася восени 1918 року, коли була створена Національна академія наук. Серед її установ значився і Ботанічний сад. Його наукові основи були розроблені працями всесвітньо відомого флориста, мандрівника і знавця ботанічних садів світу, одного з перших Президентів Академії наук України — Володимира Липського. Саме він обґрунтував ідею такого ботанічного саду, намалював його структуру і напрямки діяльності, розробив детальний план будівництва. В той час планували створити Ботанічний сад на основі Голосіївського лісу і директором його мав бути Липський, але цей план не був реалізований. У 1928 році академік Липський переїхав до Одеси, де до кінця життя очолював Ботанічний сад Одеського університету.

Однак громадян. Війна, що розгорілася в цей час, перешкодила втіленню в життя багатьох планів новоствореної УАН, у т. ч. і створення ботанічного саду. Хоча ботанічні дослідження в УАН провадилися вже з 1919 на кафедрі ботаніки (В.Липський), у Комісії з вивчення спорових рослин України (О.Ромін), а з вересня 1921 – у Ботанічному кабінеті та Гербарії ВУАН, до створення академічного ботанічного саду не дійшло.

Лише у вересні 1935 уряд УСРР ухвалив постанову про створення ботанічного саду в складі Ін-ту ботаніки ВУАН. Ця дата тепер вважається початком існування Центр. Респ. Ботанічного саду (нині Нац. Ботанічний сад ім. М.Гришка). Для ботанічного саду на пд. Околиці Києва, відомій під назвою «Звіринець», було відведено 117 га. Ген. План буд-ва ботанічного саду розроблено в Ін-ті ботаніки ВУАН під кер-вом акад. О.Фоміна.

На відведеній для саду території було побудовано теплиці й тимчасові оранжереї, в яких розмістили значну колекцію тропічних та субтропічних рослин, інтродукційні розсадники. До 1941 було зібрано вже 1050 видів, сортів і форм рослин, а в оранжереях – понад 1 тис. видів тропічних і субтропічних рослин. Розпочалися експериментальні дослідження. Тут працювали відомі вчені – академіки В.Любименко, А.Сапегін.

Однак із відведеної території було освоєно лише бл. 40 га, решта ще була зайнята садибами жителів цієї околиці Києва. Деякий час директорами ботанічного саду були М.Птіцин (1937), В.Шмідт (1937–39), Я.Гоцик (1940).

Початок Великої вітчизн. Війни Рад. Союзу 1941–45 та евакуація в тому ж році Ін-ту ботаніки АН УРСР, у складі якого перебував ботанічний сад, і наступна окупація Києва звели до мінімуму н.-д. роботи в ботанічному саду. У цей час ботанічний сад очолював співробітник Ін-ту ботаніки О.Бурачинський. За роки окупації колекції рослин було сплюндровано.

Після визволення Києва від нім. Окупації уряд УРСР в березні 1944 ухвалив постанову про відновлення наук. Діяльності ботанічного саду – тепер під назвою Центр. Респ. Ботанічний сад АН УРСР – на попередній, але значно розширеній території (пізніше вона кілька разів зменшувалася). Нині територія ботанічного саду – 130 га. У післявоєнні

роки було проведено ґрунтовну реконструкцію саду (архітектурно-планувальну частину проекту виконали архітектори О.Власов, М.Холостенко, В.Гопкало). 29 травня 1964 сад відкрився для відвідувачів й одразу став улюбленим місцем відпочинку киян.

У 1944 директором ботанічного саду було призначено відомого укр. Вченого, акад. М.Гришка, який обіймав цю посаду до 1958. Від 1958 до 1965 цю установу очолював проф. Є.Кондратюк, а від 1965 до 1988 – акад. А.Гродзінський. Після смерті А.Гродзінського директором стала чл.-кор. АН УРСР, проф. Т.Черевченко. У повоєнні роки в ботанічному саду працювали відомі укр. Вчені – академіки А.Криштофович, П.Погребняк, М.Холодний, чл.-кор. В.Зосимович.

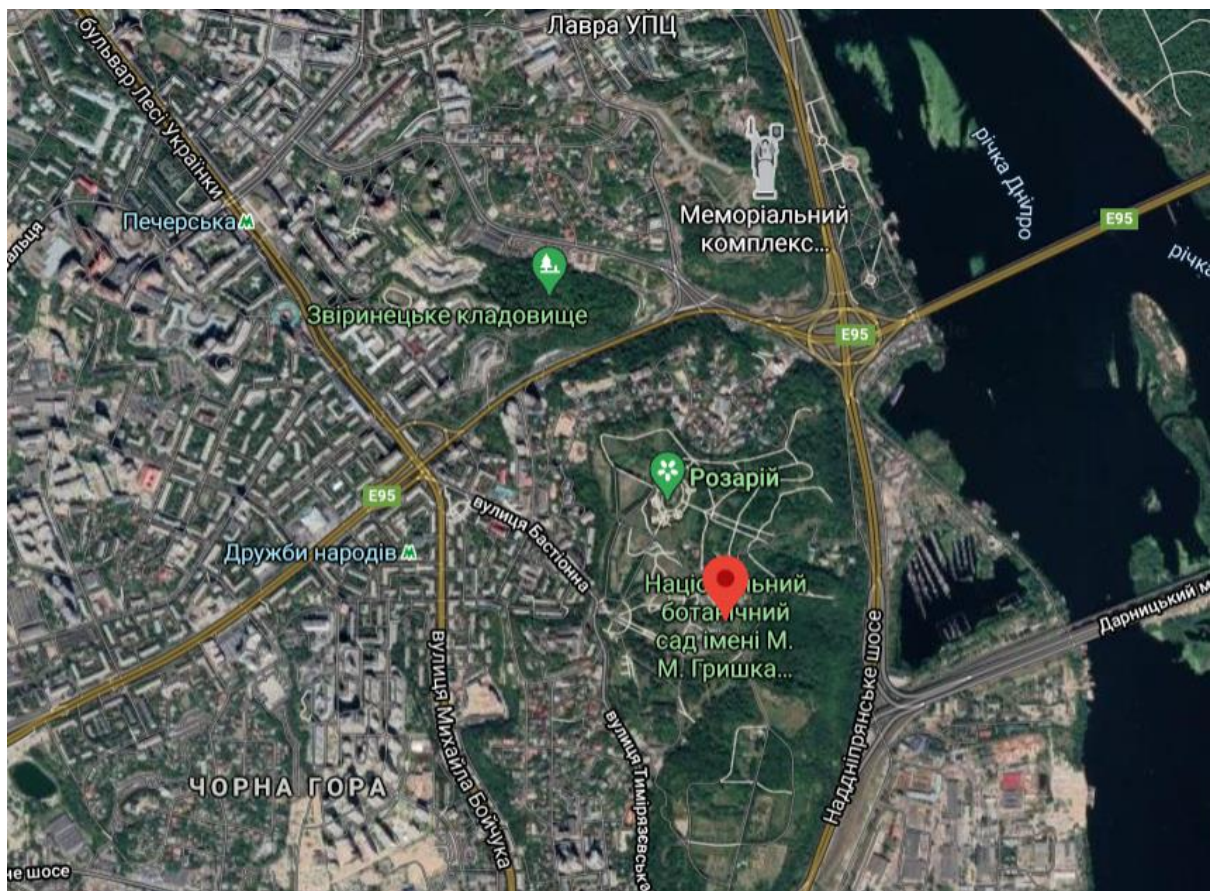


Рис 1.2 Місцезнаходження території Ботанічного саду

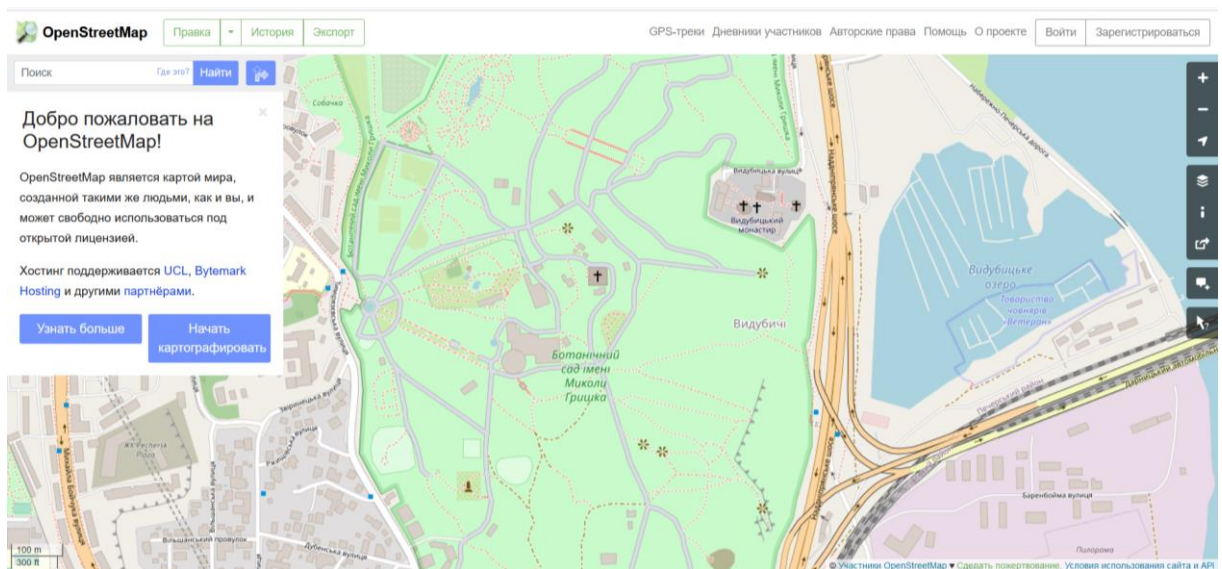


Рис 1.3 Розташування об'єктів с OpenStreetMap

Одним з найцікавіших об'єктів Ботанічного саду є Дендрарій

6 фактів про Дендрарій ботанічного саду імені М.М. Гришка

- 1) Колекція деревних рослин нараховує 674 видів, 22 різновидів, 35 гібридів та 274 культиварів, з різних частин Помірної зони.
- 2) Площа дендрарію — 30 га.
- 3) Його створювали з 1944 року для випробовування нових для Києва видів та як загальнодоступну навчальну базу.
- 4) Кожне дерево в колекції має свою історію, більшість із них належить до видів з високим охоронним статусом.
- 5) В оптимальних умовах кожне дерево може прожити 200-300 років.
- 6) Ботанічний сад — домівка для пташок, білок і комах прямо в центрі Києва.

На даний час, Дендрарію Національного ботсаду імені Миколи Гришка потрібна вода. Куди вона зникла? Чи не втратить місто унікальну колекцію рослин? Чи можна її врятувати? Про це Вікенд розпитав Яну Боброву, виконавчу директорку та співзасновницю благодійного фонду

Peli can live, та Ольгу Похильченко, кандидатку біологічних наук, старшу наукову співробітницю відділу дендрології ботсаду.



Рис 1.4 Дендрарій Національного Ботанічного саду ім. М.М Гришка НАН України

— Ми понад рік спілкуємося з директоркою Національного ботанічного саду Наталією Заїменко і бачимо, що ботсаду потрібна допомога. Самотужки, за відсутності додаткового фінансування він не здолає свої проблеми. Один з найбільш термінових викликів — це порятунок колекції дендрарію. Ботсад має потужний науковий склад, більша частина команди працює в ньому не один десяток років. Усі співробітники вболівають душею за наявні колекції рослин.

У березні нашому фонду Peli can live буде чотири роки. Хоча ми зареєстровані в Києві, нам ще не доводилося реалізовувати природоохоронні проекти в нашому рідному місті. Адже всі проекти, над якими ми працюємо, мають ідею, в яку ми віримо, і несуть реальні зміни. Враховуючи, що ботсад є улюбленим місцем багатьох киян і гостей міста, ми усвідомили, що створення системи поливу і збереження

колекції дендрарію може стати нашою спільною справою. Маючи досвід реалізації природоохоронних проєктів за допомогою збору коштів через краудфандингову платформу, ми вирішили запропонувати всім, хто вболіває за ботсад, підтримати проєкт створення системи поливу його дендрарію через платформу Kind Challenge, — говорить Яна Боброва.

Дослідники наголошують, що водночас відбуваються кліматичні зміни, які проявляються в аномальних літніх та зимових посухах. Дендрарій розміщений на правому, високому, березі Дніпра, і його найвищі точки піднімаються над Дніпром на 100 метрів, тож ґрунтові води недосяжні для рослин. Рідкісні дерева опинились у критичних умовах пересушеного ґрунту, що загрожує їхньому існуванню.

Також відомо, що страждає і рослинність ботанічного саду. Про це Ольга Похильченко розповідає, що щорічно працівники ботсаду висаджують по 30-40 рослин, розмножених з насіння, отриманого з різних країн. Ці рідкісні рослини знаходяться під загрозою зникнення в місцях природного зростання. Працівники поливають їх вручну.

Так само з відер поливають і дорослі рослини, що найбільше страждають від пересихання ґрунту. В першу чергу, це унікальна колекція ялин, які мають поверхневу кореневу систему і природно ростуть в гірських умовах, з більшою кількістю опадів. Протягом останніх п'яти років ботсад стрімко втрачає цю колекцію, одну з найповніших у дендрарії. У київському ботанічному саду зібрано 20 видів з 37 описаних. У посушливі роки ялини страждають від шкідників та хвороб, викликаних пересиханням прикореневого шару ґрунту. Так було втрачено дорослі рослини ялини Енгельмана 1944 року посадки. Зараз є молоді рослини цього виду, але без поливу вони також під загрозою.

Посушливі умови відбиваються і на зовнішньому вигляді колекційних дерев: крони зріджуються, зменшуються розміри листя. Все частіше з'являються шкідники, які є індикаторами стресу рослин від посухи.

Якщо не розв'язати питання поливу на цих ділянках, то і надалі будемо втрачати насадження. Рослини гинуть в 70-80 років, хоча в природі могли б прожити до 200-300 років.[8]

Як можна допомогти ботсаду

У першу чергу треба провести воду до колекції шпилькових, яка найбільше потерпає від посух. А для цього — зібрати кошти на перший блок. Такий збір коштів вже почав благодійний фонд *Peli can live* через платформу *Kind Challenge*. Як тільки кошти буде зібрано, розпочнеться побудова першого блоку. Коли зберуть кошти на наступний — його під'єднають до першого. Так поступово планується охопити системою поливу всю територію дендрарію.

Поливна мережа буде рівномірно розподілена між рослинами у дендрарію, з підводом до кожної рослини. На зиму вода буде зливатися, а система — консервуватися. Водогін не змінить зовнішнього виду ботсаду, назовні він

виходитиме лише в непримітних місцях, де будуть збудовані бетонні розподільчі колодязі та розміщуватимуться крани для води.

Зараз на платформі *Kind Challenge* вже зібрали 2894 грн. Мета фонду *Peli can live* — зібрати кошти на всю систему поливу, а для початку — 50 тисяч гривень для першого блоку системи поливу.[6]



Рис. 1.5 Весняне фото Ботанічного саду

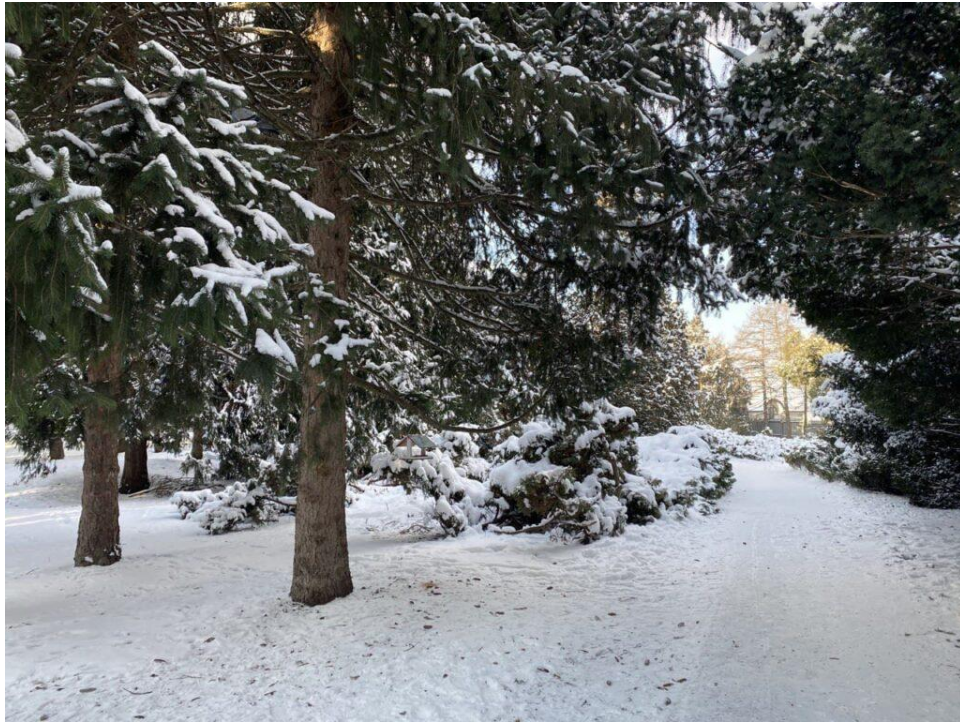


Рис.1.5 Зимове фото Ботанічного саду

Окрім цього, національний ботанічний сад має свою структуру, а саме складається з таких наукових підрозділів:

1. Відділ природної флори
2. Відділ дендрології
3. Відділ акліматизації плодкових рослин

Національний ботанічний сад ім. М.М Гришка НАН України – це не тільки мальовничі краєвиди, а й науково-дослідна територія.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України є провідною науково-дослідною установою, що займається проектуванням і створенням нових ботанічних садів та парків, розробкою наукових основ озеленення та фітодизайну підприємств і організацій, а також багатьма іншими напрямками теоретичної та прикладної ботаніки. Одним з головних завдань ботанічного саду є проведення досліджень в галузі охорони природи, створення бази для збереження генофонду рослин і всього біологічного різноманіття, а також просвітницька діяльність з питань екології та використання рослин. Адже має безліч наукових напрямів, наприклад :

1. Інтродукція, акліматизація та селекція рослин:
 - Відділ акліматизації плодових рослин
 - Відділ квітничково-декоративних рослин
 - Відділ культурної флори
 - Відділ ландшафтного будівництва
 - Відділ тропічних та субтропічних рослин
2. Вивчення, збереження та збагачення біологічної різноманітності рослин
 - Відділ квітничково-декоративних рослин
 - Відділ природної флори
 - Відділ акліматизації плодових рослин
 - Відділ дендрології
 - Відділ культурної флори
 - Відділ ландшафтного будівництва
 - Відділ тропічних та субтропічних рослин
 - Лабораторія медичної ботаніки
3. Екологічний моніторинг та оптимізація біогеоценозів
 - Відділ алелопатії

- Лабораторія біоіндикації та хемосистематики
4. Ландшафтне проектування та садово-паркове будівництво
- Відділ ландшафтного будівництва
 - Відділ дендрології



Рис. 1.7 Відділ квітничково-декоративних рослин(музейний портал)
Зазначимо, що пам'ятники Ботанічного саду розташовані не тільки на території самої території саду, а й в центрі міста Києва. На даній карті можемо побачити це:

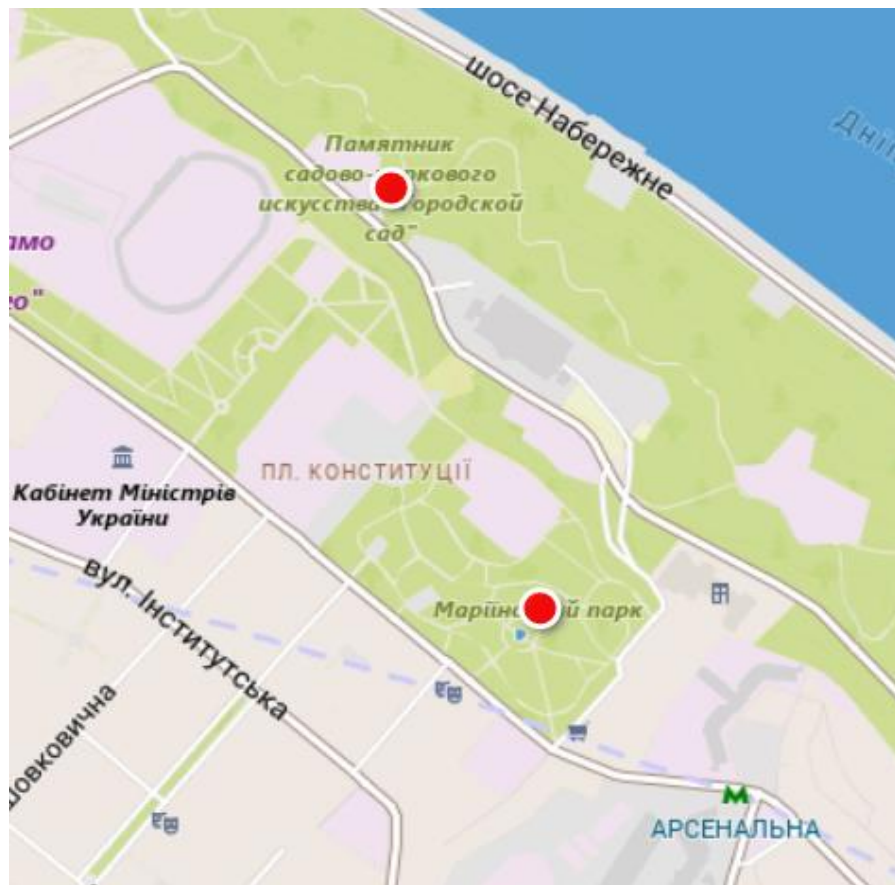


Рис.1.8 Місцезнаходження пам'яток садово-паркового мистецтва
(Київ-Візіком карти)

Аналіз нормативно-методичного забезпечення

Теоретичну основу дослідження становлять: нормативні документи топографо-геодезичної та картографічної галузі, що стосуються створення та оновлення топографічних карт, а саме (рис. 1.3):

1. Закон України “Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність” від 23 грудня 1998 року № 353-XIV.

2. Закон України “Про географічні назви” від 31 травня 2005 року № 2604-IV.

3. Постанова Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування” від 4 вересня 2013 р. № 661.

4. Класифікатор інформації, яка відображається на топографічних картах масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1000 000 (Затверджений начальником Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України в 1998 р. і погоджений з начальником Центрального топографічного управління Генерального штабу Збройних сил України).

5. Наказ ДП «УкрНДНЦ» “Про затвердження національного стандарту ДСТУ 8774:2018 “Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних” від 11 серпня 2018 року №158.

6. Основні положення створення та оновлення топографічних карт масштабів 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000 (Затверджені наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру України №156 від 31.12.1999 р. і погоджені з Воєнно-топографічним управлінням Генерального штабу Збройних сил України).

7. Положення про порядок організації контролю при виготовленні цифрових карт (Затверджено начальником Укргеодезкартографії від 14 лютого 1997 року).

8. Положення про редагування цифрових карт місцевості, які виготовляються на основі картографічних матеріалів з використанням растроскануючого обладнання (Затверджено начальником Укргеодезкартографії від 02 червня 1997 року).
9. Про затвердження Кодексу ustalеної практики. Керівний технічний матеріал з виготовлення та приймання цифрової топографічної карти від 23 листопада 2008 № 148.
10. Тимчасові правила по збору та встановленню географічних назв при виконанні топографічних робіт від 27 червня 1993 року.
11. Інструкція з ведення Чергової довідкової карти України. Наказ Державного комітету природних ресурсів України від 3 червня 2004 року № 54.
12. Інструкція про порядок контролю і приймання топографо-геодезичних та картографічних робіт. Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру України від 17 лютого 2000 року № 19.
13. Умовні знаки для топографічної карти масштабу 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 затверджені наказом Мінекоресурсів України від 27.08.2002 № 330.
14. ДСТУ 8774:2018 Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних.
15. ДСТУ ISO 19109:2017 (ISO 19109:2015, IDT) Географічна інформація. Правила для прикладної схеми.
16. ДСТУ ISO 19107:2017 (ISO 19107:2003, IDT) Географічна інформація. Просторова схема.
17. ДСТУ ISO 19110:2017 (ISO 19110:2016, IDT) Географічна інформація. Методологія каталогізації об'єктів.
18. ДСТУ ISO 19117:2017 (ISO 19117:2012, IDT) Географічна інформація. Зображення.

19. ДСТУ ISO 19123:2017 (ISO 19123:2005, IDT) Географічна інформація. Схема для геометрії і функцій покриття.
20. СОУ 71.12-37-949:2014 База топографічних даних. Каталог об'єктів і атрибутів.
21. СОУ 742-33739540 0012:2010 База топографічних даних. Правила кодування та цифрового опису векторних даних. Книга 1.[4]

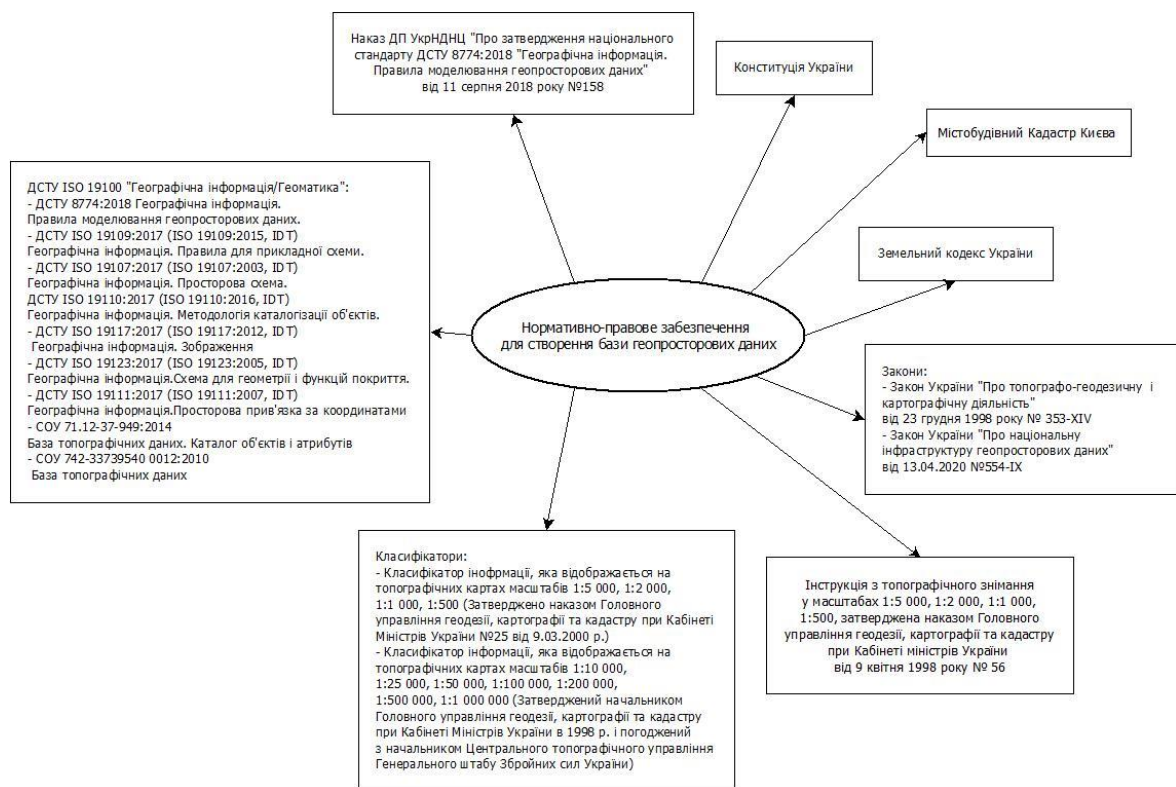


Рис.1.9 Схема нормативно-правового забезпечення

**РОЗДІЛ 2. Розроблення моделей бази геопросторових даних
території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка
НАН України**

2.1 Функціональна модель геоінформаційного моделювання

Загалом для моделювання використовується кілька різних методів, основою яких є як структурний, так і об'єктно-орієнтований підходи до моделювання. Одним з найпоширеніших методів моделювання бізнес-процесів є метод функціонального моделювання SADT (IDEF0).

SADT-метод (Structured Analysis and Design Technique) вважається класичним методом процесного підходу до управління. Основний принцип даного підходу полягає у структуризації діяльності організації відповідно до її бізнес процесів, який представляє собою сукупність правил і процедур, що призначені для побудови функціональної моделі об'єкту будь-якої предметної області. Функціональна модель SADT відображає функціональну структуру об'єкту, тобто дії, які він здійснює та зв'язки між цими діями. IDEF0 – модель дає можливість отримати точну специфікацію усіх операцій та дій, які відбуваються у бізнес-процесі, а також характер взаємозв'язку між ними.

Завдяки новітнім CASE-технологіям було побудовано структурно-функціональна модель з підвищення фінансової стійкості банку. Дане бізнес-моделювання проводилось у кілька етапів.

В IDEF0 розглядаються логічні зв'язки між роботами, а не послідовність їх виконання в часі. Така модель однією із найпрогресивніших моделей і використовується в організації бізнес проектів і проектів, що базуються на моделюванні усіх процесів.

DEF0 дозволяє:

- описувати будь-які системи, а не тільки інформаційні (DFD призначена для опису програмного забезпечення);
- створити опис системи та її зовнішнього оточення до визначення остаточних вимог до неї. Іншими словами, за допомогою цієї методології можна поступово вибудовувати і аналізувати систему навіть тоді, коли важко ще уявити її втілення.

Таким чином, IDEF0 може застосовуватися на ранніх етапах створення широкого кола систем. У той же час вона може бути використана для аналізу функцій існуючих систем (реінжинірингу) і вироблення рішень щодо їх поліпшення.

Основу методології IDEF0 складає графічна мова опису процесів. Модель в нотації IDEF0 являє собою сукупність ієрархічно впорядкованих і взаємопов'язаних діаграм. Кожна діаграма є одиницею опису системи і розташовується на окремому аркуші.[3]

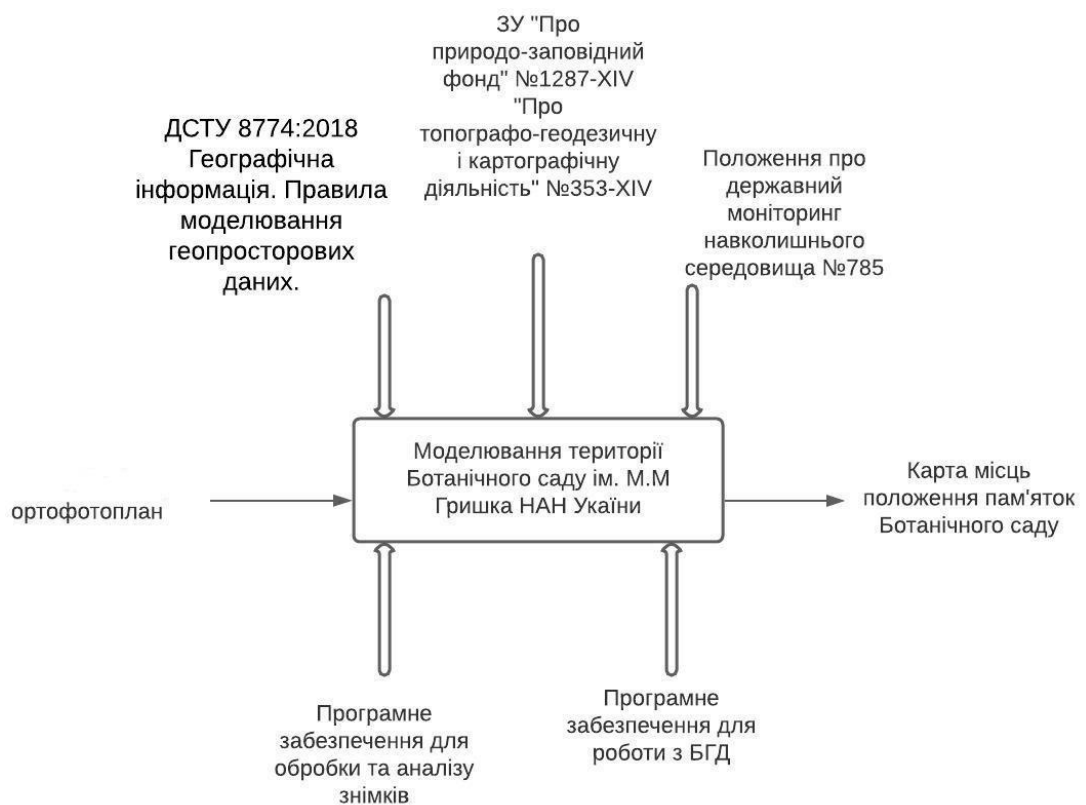


Рис.2.1 Функціональна модель геоінформаційного моніторингу. Рівень A0

ДСТУ 8774:2018
 "Географічна інформація.
 Правила моделювання
 геосторосових даних"
 від 11 серпня 2018 року
 №158.

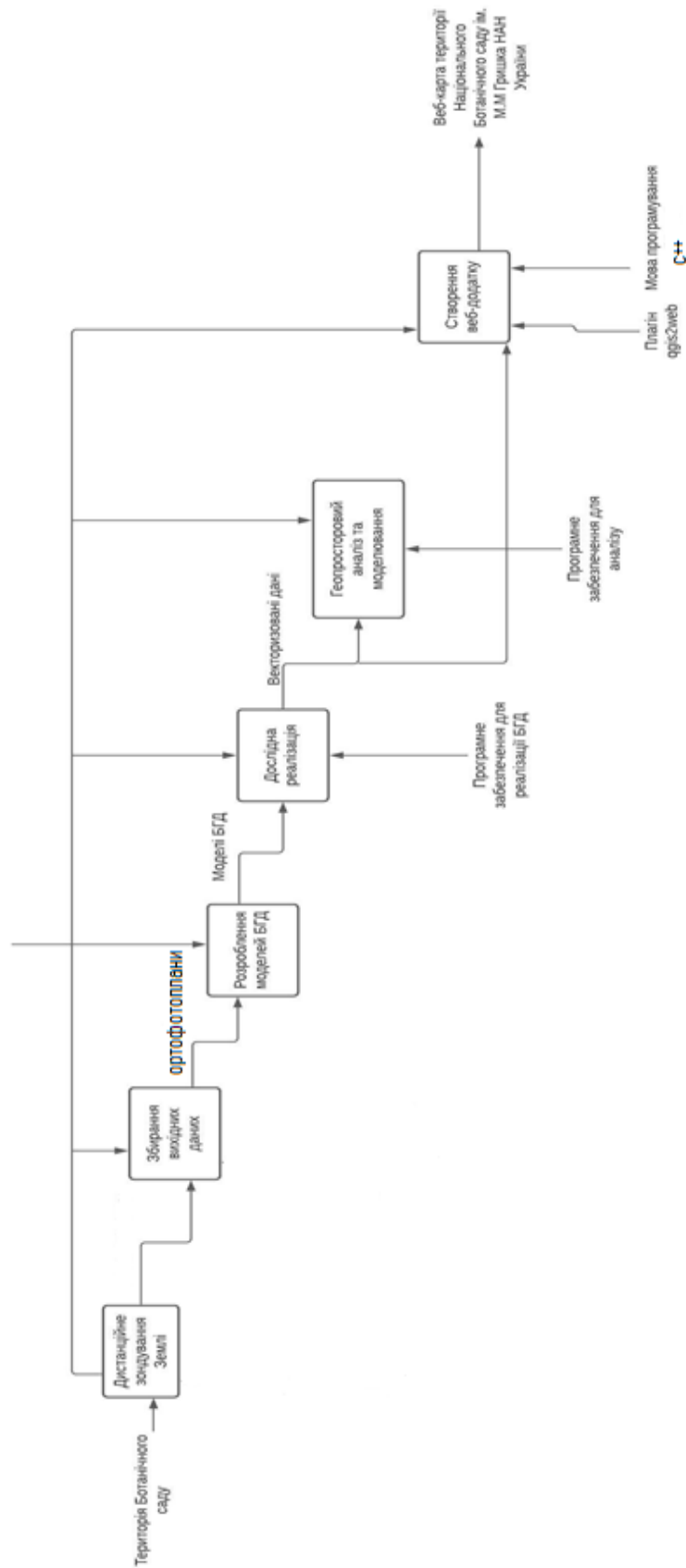


Рис. 2.2 Функціональна модель геоінформаційного моделювання Рівень А1

2.2 Концептуальна модель бази геопросторових даних

Концептуальне моделювання – це високорівневий абстрактний опис концептів предметної сфери (понять, складу, структури та зв'язків) з Містобудування та територіальне планування використанням базових формалізмів обраного загального підходу моделювання даних незалежно від фізичного середовища реалізації бази даних. В сучасних технологіях для концептуального моделювання найчастіше використовують уніфіковану мову моделювання UML (Unified Modeling Language). Незважаючи на те, що концептуальна модель є високорівневою, вона водночас повинна бути достатньо повною, оскільки згідно принципу 100% у концептуальній схемі описуються усі структурні правила, властивості й поведінка об'єктів предметної сфери, які підлягають моделюванню в інформаційній системі.

Побудова концептуальної моделі є одним з найскладніших етапів створення бази даних. На концептуальному рівні здійснюється інтегрований опис предметної області, для якої розроблена БД. Така модель дозволяє окреслити межі предметної області у формальних термінах.[7]

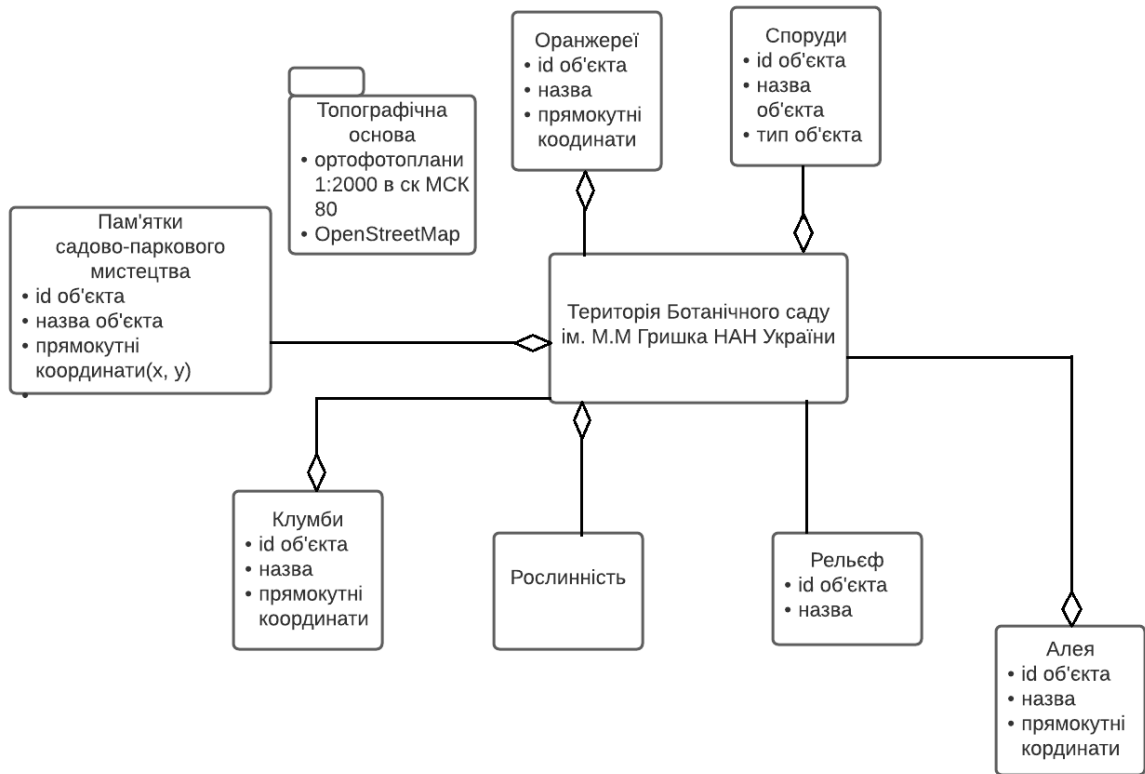


Рис.2.3 Концептуальна модель БГД

Вибір або створення моделі подання даних базується на аналізі вимог користувачів кінцевої системи. Модель не залежить від типу вибраної СКБД, набору прикладних програм, які створені або будуть створені, мов програмування, що використовуються, самої обчислювальної платформи та ін. Модель подання даних, яка отримана в результаті концептуального проектування, є джерелом інформації для фази логічного проектування БД.

Таблиця класів

Назва	Визначення
<p>Greenhouse</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID object - Name - Coordinate x,y 	<p>Оранжереї</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID об'єкта - Назва - Координати x,y
<p>Vegetation</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID object - Name 	<p>Рослинність</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID об'єкта - Назва
<p>Alley</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID object - Name - Coordinate x,y - type 	<p>Алея</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID об'єкта - Назва - Координати x,y - Тип
<p>Building</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID object - Name - Coordinate x,y 	<p>Споруди</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID об'єкта - Назва - Координати x,y
<p>landscape</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID object - Name - Type 	<p>Ландшафт</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID об'єкта - назва - тип
<p>Memorial</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID object - Name - Coordinate x,y 	<p>Пам'ятки</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID об'єкта - Назва - Координати x,y

2.3 Розроблення каталогу об'єктів і атрибутів культурних місць Національного Ботанічного саду ім. М.М Гришка

Таблиця 2.2

код	група
Природно-територіальні комплекси	01
Об'єкти садово-паркового мистецтва	02

Каталог атрибутів об'єкта типу «Оранжереї»

Назва групи		Тип			
Назва		Оранжереї			
Ідентифікатор		landscape			
Код типу		0101			
Визначення		будівля зі штучним кліматом для вирощування рослин. Назва пов'язана з тим, що первісно оранжереї використовували для вирощування цитрусових.			
Каталог атрибутів					
ID			Ідентифікатор об'єкту		
Визначення		Унікальний числовий ідентифікатор об'єкту, що задається усім альтернативним моделям			
Тип даних	Integer	Статус	Основний	Код	010101
Домен	Числовий системний ідентифікатор		Одиниця виміру	-	
Geometry			Тип геометрії об'єкту		
Визначення		Подання географічних об'єктів в базі даних ГІС у вигляді точок, ліній, полігонів			

Тип даних	Geometry(Type)	Статус	Основний	Код	010102
Домен	Полігон			Одиниця виміру	-
Name			Назва		
Визначення		Загальна назва			
Тип даних	Varchar(50)	Статус	Основний	Код	010103
Домен	Набір символів від 0 до 50			Одиниця виміру	-
Area			Площа, м ²		

Таблиця 2.3

Код			Код типу		
Код типу			ландшафту		
Тип даних	Integer(128)	статус	основний	Код	010104
домен	Набір символів від 0 до 128			Одиниця виміру	-
Type			Тип ландшафту		
визначення			Тип, до якого входить ландшафт		
Тип даних	Varchar(50)	Статус	Основний	код	010108
домен	Набір символів від 0 до 50			Одиниця виміру	-

Таблиця 2.4

Каталог атрибутів об'єктів «Пам'ятки садово-паркового мистецтва»

Назва групи	Пам'ятки садово-паркового мистецтва
Назва типу	Пам'ятки
Ідентифікатор типу	Memorial
Код типу	0201
Визначення	Природний об'єкт культурної цінності

Таблиця 2.5

Каталог атрибутів					
ID			Ідентифікатор об'єкту		
Визначення			Унікальний числовий ідентифікатор об'єкту, що задається усім альтернативним моделям		
Тип даних	Integer	статус	основний	код	020101
Домен	Числовий ідентифікатор			Одиниця виміру	-

Geometry		Тип геометрії об'єкту			
Визначення		Подання географічних об'єктів в базі даних ГІС у вигляді точок, ліній, полігонів			
Name			Назва		
Визначення		Загальна назва			
Тип	Varchar(50)	Статус	Основний	Код	020103

даних					
Домен	Набір символів від 0 до 50			Одиниця виміру	-
Coordinates			Прямокутні координати об'єкта(х,у)		
Тип даних	Varchar(50)	Статус	Основний	Код	020105
Домен	Набір символів від 0 до 50			Одиниця виміру	-

2.5 Логічне проектування - процес створення схеми БД (логічної моделі БД) з урахуванням обраної моделі представлення даних, але незалежної від типу цільової СУБД та інших фізичних аспектів реалізації.

Мета логічного проектування полягає у створенні логічної моделі БД для частини підприємства, яка досліджується. Модель подання даних, яка отримана на етапі концептуального проектування, є основою логічної моделі даних, що враховує особливості бізнес-процесів організації та їх реалізації у вибраній СКБД. Однак, на цьому етапі ігноруються всі інші аспекти вибраної СКБД – наприклад, будь-які особливості фізичної організації її структур зберігання даних та побудови індексів.[14]

Логічна модель даних є джерелом інформації для етапу фізичного проектування та забезпечує розроблювача фізичної БД засобами знаходження компромісів, які необхідні для досягнення поставлених цілей. Вона також відіграє важливу роль на етапі експлуатації та супроводження вже готової системи. При правильно організованому

супроводі, логічна модель даних, яка підтримується в актуальному стані, дозволяє точно й наочно уявити собі будь-які внесені в БД зміни, а також оцінити їх вплив на прикладні програми і дані, які вже наявні у БД.

Логічна модель, що відображує особливості функціонування підприємства одночасно багатьох типів користувачів, називається глобальною логічною моделлю даних. Існує два основних підходи створення глобальної логічної моделі даних – це централізований та на основі інтеграції уявлень.[2]

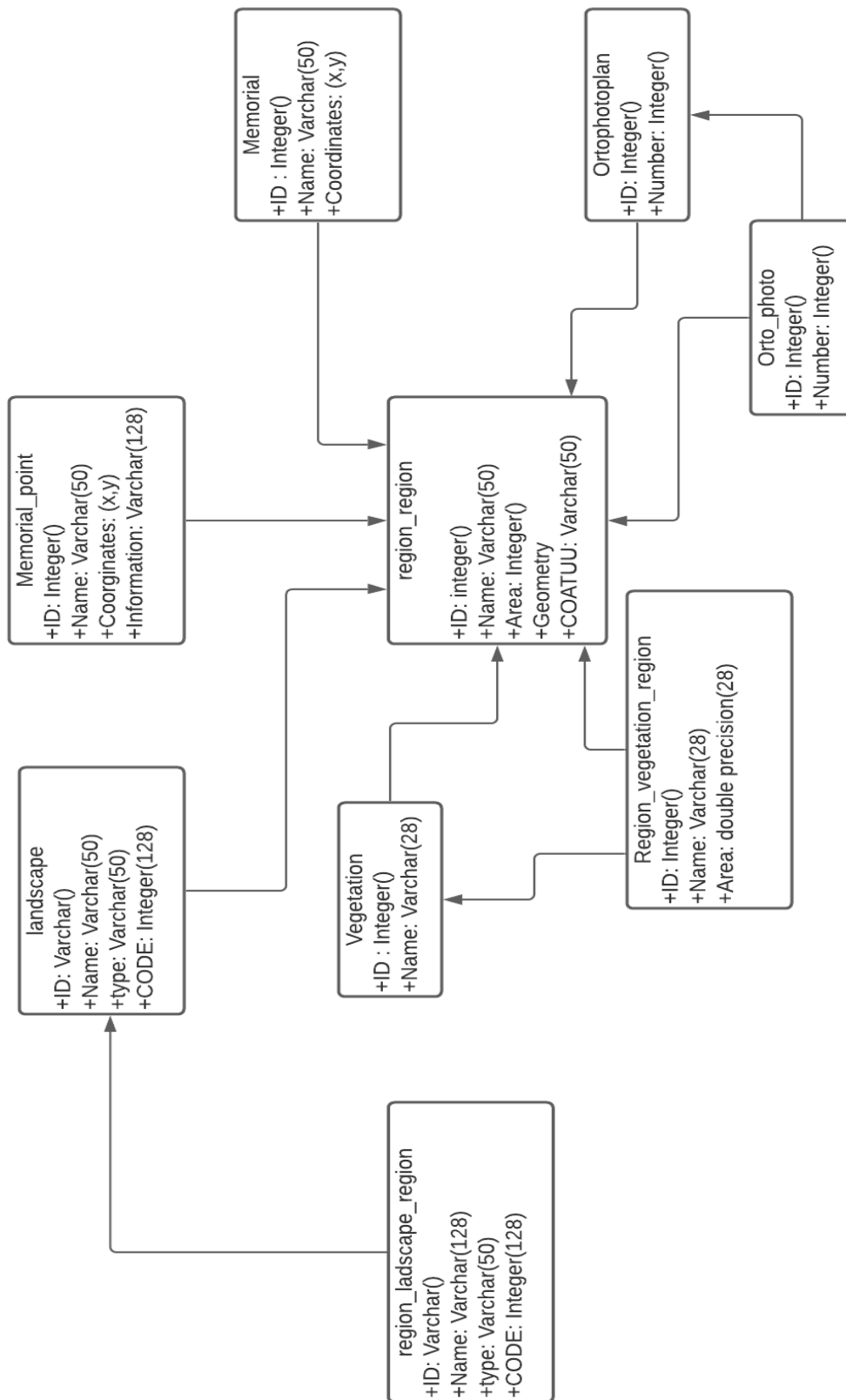


Рис.2.4 Логічна модель БД

РОЗДІЛ 3. Дослідна реалізація бази геопросторових даних на прикладі території Національного Ботанічного саду ім. М.М Гришка НАН України. Проведення геопросторового аналізу і моніторингу.

3.1 Обґрунтування та вибір програмного забезпечення для моделювання території Національного ботанічного саду.

Для роботи з просторовими даними існує великий вибір програмного забезпечення. В роботі ми обираємо СКБД та інструментальні ГІС. Вони поділяються та вільні і комерційні.

Система керування базами даних (СКБД) або Система управління базами даних (СУБД) — комплекс програмного забезпечення, що надає можливості створення, збереження, оновлення та пошуку інформації в базах даних з контролем доступу до даних.

Інструментальна ГІС - сукупність програмних засобів, призначених для розробки геоінформаційних систем або розв'язання теоретичних або прикладних завдань, пов'язаних із просторово-координованою інформацією, з використанням геоінформаційних технологій.[1]

Однією із найпоширеніших систем керування базами даних є PostgreSQL. Це об'єктно-реляційна система, яка базується на мові SQL.

PostgreSQL - СУБД з відкритим вихідним кодом, основою якого був код, написаний в Берклі. Вона підтримує більшу частину стандарту SQL і пропонує безліч сучасних функцій:

- складні запити;
- зовнішні ключі;
- тригери;
- змінювані уявлення;
- транзакційна цілісність;
- багатOVERсійність.

Крім того, користувачі можуть всіляко розширювати можливості PostgreSQL, наприклад створюючи свої:

- типи даних;
- функції;
- оператори;
- агрегатні функції;
- методи індексування;
- процедурні мови.

А завдяки вільній ліцензії, PostgreSQL дозволяється безкоштовно використовувати, змінювати і поширювати всім і для будь-яких цілей – особистих, комерційних чи навчальних.

PostGIS додає додаткову функціональність до СУБД PostgreSQL. PostGIS розширює можливості PostgreSQL з точки зору зберігання просторових даних, запитів до них і управління ними. В даному «введення» будуть описані основні функції PostgreSQL і PostGIS.

Найпоширенішими серед інструментальних ГІС є Qgis та ArcGIS.

QGIS – це зручна географічна інформаційна система (ГІС) з відкритим кодом, що розповсюджується на умовах GNU General Public License. QGIS є проектом Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Вона працює на Linux, Unix, Mac OSX, Windows та Android, підтримує безліч растрових та векторних форматів, бази даних та має багаті можливості.

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 проекції. 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.

ArcGIS – комплекс геоінформаційних програмних продуктів американської компанії ESRI. Застосовуються для земельних кадастрів, в задачах землеустрою, обліку об'єктів нерухомості, систем інженерних комунікацій, геодезії та надрокористування та інших областях.

Сімейство продуктів під маркою ArcGIS підрозділяється на настільні і серверні.

Основні продукти настільної лінійки – ArcView, ArcEditor, ArcInfo, - кожний наступний включає функціональні можливості попереднього. Крім того, в настільну лінійку входить безкоштовні програми ArcReader (для перегляду даних, опублікованих засобами ArcGIS) і ArcGIS Explorer (полегшений настільний клієнт для ArcGIS Server).

Основний серверний продукт – ArcGIS for Server, призначений для багатокористувацьких геоінформаційних проектів з централізованим сховищем і необмеженим числом робочих місць, публікації інтерактивних карт в Інтернеті. Для публікації великих обсягів растрових даних випускається продукт Image Server, для зберігання просторових даних в СУБД і інтеграції з іншими інформаційними системами призначений продукт ArcSDE.

Щоб мати чітку картину, можемо порівняти для себе ArcGIS s QGIS:

Характеристика	QGIS	ArcGIS
Вільна	Так	Ні
Онлайн дані	Так	Так
Підтримка PostGIS	Так	Так
Системи координат	Обирається для кожного шару окремо	Для створюваних шарів встановлюється автоматично аналогічна обраній
Безкоштовні плагіни	Так	Не всі
Тематичні карти	Так	Так

В бакалаврській роботі я використовувала мову програмування C++ в редакторі Notepad++

У 1990-х роках C++ стала однією з найуживаніших мов програмування загального призначення. Мову використовують для системного програмування, розробки програмного забезпечення, написання драйверів, потужних серверних та клієнтських програм, а також для розробки розважальних програм таких як відео ігри. C++ суттєво вплинула на інші, популярні сьогодні, мови програмування: C# та Java.

Програми, складені мовою C++, є мобільними, тобто можуть бути виконані на комп'ютерах різних виробників і в різних операційних

системах, завдяки чому C++ є особливо популярною. Найвідоміші середовища програмування для мови C++ : Borland C++, C++ Builder, MS Visual Studio, Dev C++ тощо.

При створенні C++ прагнули зберегти сумісність з мовою C. Більшість програм на C справно працюватимуть і з компілятором C++. C++ має синтаксис, заснований на синтаксисі C (див. список операторів мов C та C++).

Нововведеннями C++ порівняно з C є:

- підтримка об'єктно-орієнтованого програмування через класи;
- підтримка узагальненого програмування через шаблони;
- доповнення до стандартної бібліотеки;
- додаткові типи даних;
- обробка винятків;
- простори імен;
- вбудовані функції;
- перевантаження операторів;
- перевантаження імен функцій;
- посилення і оператори управління вільно розподіленою пам'яттю.

3.2 Дослідна реалізація в QGIS та PostgreSQL

Створення класів просторових об'єктів моделювання Національного ботанічного саду ім. М.М НАН Гришка.

Для створення БГД я використовувала СКБД PostgreSQL, Postgis та pgAdmin(графічний інтерфейс для роботи з БД)

1) Запит на створення класу region_garden_region

```
CREATE TABLE public.region_garden_region
(
  id not null default nextval('region_garden_region_id_seq'::regclass),
  geometry geometry(Multipolygon,4326),
  location character varying(254) collate pg_catalog."default",
  area double precision,
  constraint region_garden_region_2013_pkey PRIMARY KEY (id)
)
WITH (
  OIDS = FALSE
)
TABLESPACE pg_default;
ALTER TABLE public.region_garden_region
OWNER to postgres;
```

Рис.3.1

1) Запит на створення класу об'єкта landscape

```
1 CREATE TABLE public.region_landscape_region
2 (
3   id integer not null default nextval('region_landscape_region_id_seq'::regclass),
4   geometry geometry(Polygon,4326),
5   "name" character varying collate pg_catalog."default",
6   "Type" character varying collate pg_catalog."default",
7   "CODE" bigint,
8   constraint region_landscape_region_pkey PRIMARY KEY (id)
9 )
10 with (
11   oids = FALSE
12 TABLESPACE pg_default;
13
14 ALTER TABLE public.region_landscape_region
15     OWNER to postgres;
16
```

Рис.3.2

2) Запит на створення класу об'єкту Memorial

```
1 CREATE TABLE public.memorial_point
2 (
3     id integer not null default nextval('region_memorial_point_id_seq'::regclass),
4     "Name" character varying collate pg_catalog."default",
5     "Coordinates" character varying collate pg_catalog."default",
6     "Class" character varying collate pg_catalog."default",
7     "CODE" bigint,
8     Constraint memorial_point_pkey PRIMARY KEY (id)
9 )
10 WITH (
11     OIDS = FALSE
12 )
13 TABLESPACE pg_default;
14 ALTER TABLE public.memorial_point
15     OWNER to postgres;
```

Рис.3.3

3) Запит на створення класу об'єкта garden_highway

```
CREATE TABLE public.garden_highway
(
    id integer not null default nextval('garden_highway_polyline'::regclass),
    geometry geometry(Polyline)
    "Name" character varying collate pg_catalog."default",
    "Coordinates" character varying collate pg_catalog."default",
    "Class" character varying collate pg_catalog."default",
    "CODE" bigint
    Constraint garden_highway_pkey PRIMARY KEY(id)
WITH (
    OIDS = FALSE
)
TABLESPACE pg_default;
ALTER TABLE public.garden_highway
    OWNER to postgres;
```

Рис.3.4

На другому етапі ми прив'язуємо растри. Ми маємо знімки Києва 2013 року, які маємо прив'язати в QGIS за допомогою функції «Прив'язка растрів»

Завантажуємо растр та задаємо тип трансформації, який будемо використовувати і для інших растрових знімків.

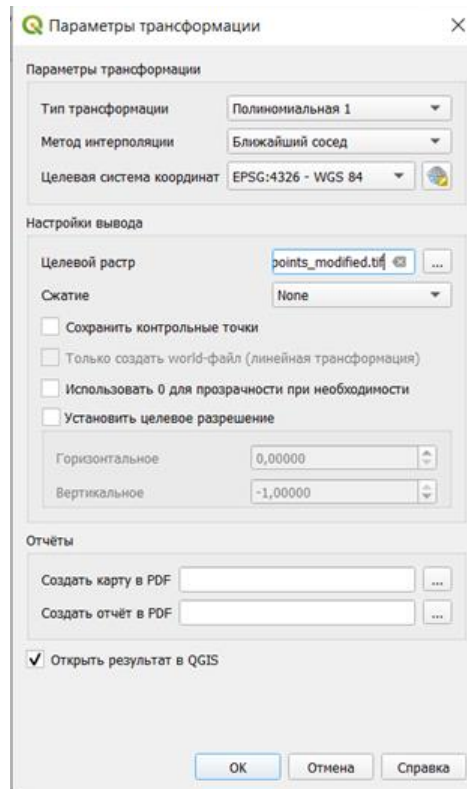


Рис.3.5

Обираємо контрольні точки та виставляємо їх прямокутні координати, після чого отримуємо нев'язки по кожній точці знімку. Потім прив'язуємо растр.

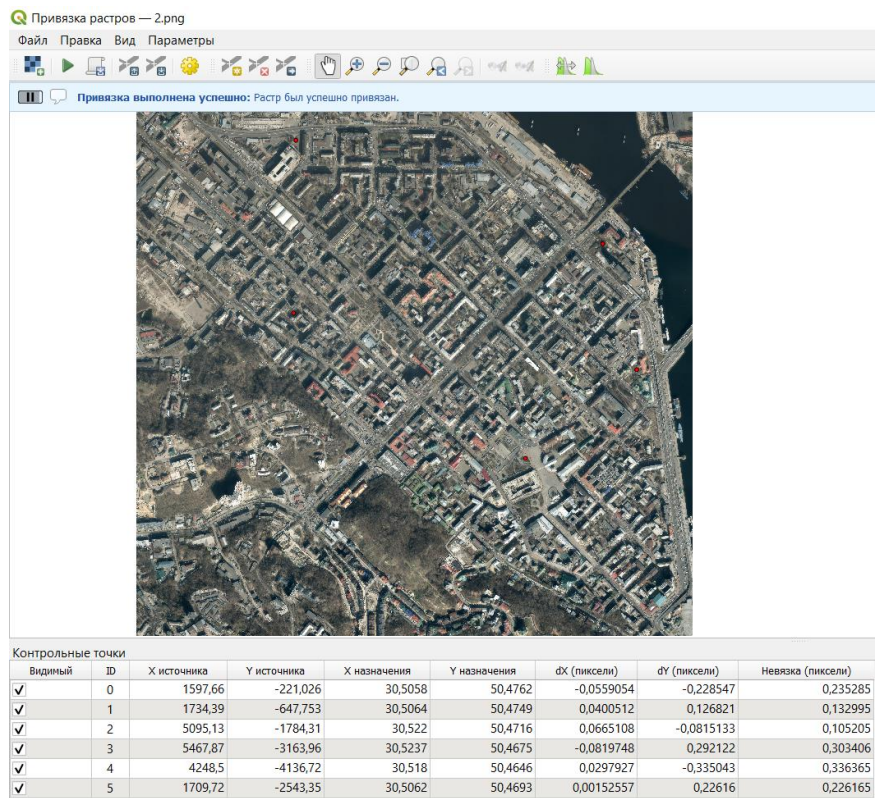


Рис.3.6

Результат прив'язки автоматично переноситься в QGIS.

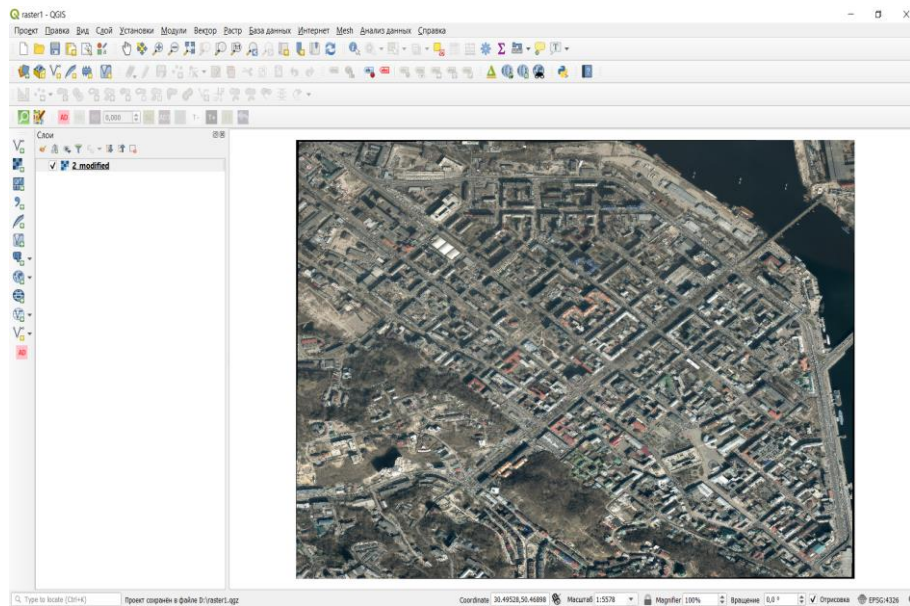



Рис.3.7

Аналогічно прив'язуємо інші знімки.

Привязка растров — 3.png

Файл Правка Вид Параметры

Привязка выполнена успешно: Растр был успешно привязан.



Контрольные точки

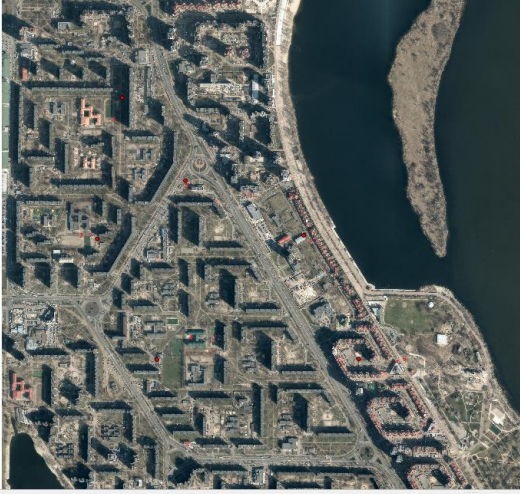
Видимый	ID	X источника	Y источника	X назначения	Y назначения	dX (пиксели)	dY (пиксели)	Невязка (пиксели)
✓	0	3962,06	-721,952	30,5166	50,5287	-0,32146	-0,218055	0,388438
✓	1	2151,74	-1109,3	30,5083	50,5275	0,0254321	-0,062443	0,0674235
✓	2	3226,39	-2818,79	30,5133	50,5225	0,226133	0,369977	0,433612
✓	3	1768,21	-3756,71	30,5065	50,5197	0,733798	0,334692	0,806523
✓	4	1356,24	-4824,09	30,5046	50,5165	-0,697592	-0,345528	0,778475
✓	5	4058,9	-5176,54	30,5171	50,5155	0,0336885	-0,0786441	0,0855559

Рис.3.8

Привязка растров — 4obolon_points.png

Файл Правка Вид Параметры

Привязка выполнена успешно: Растр был успешно привязан.



Контрольные точки


Видимый	ID	X источника	Y источника	X назначения	Y назначения	dX (пиксели)	dY (пиксели)	Невязка (пиксели)
✓	0	3528,54	-3067,65	30,5147	50,5038	-0,670043	-0,359224	0,760263
✓	1	2143,34	-2425,1	30,5084	50,5056	0,858249	-0,442036	0,965395
✓	2	1109,63	-3109,83	30,5035	50,5036	-0,0956926	1,05522	1,05955
✓	3	1809,55	-4526,26	30,5065	50,4995	-0,165577	-0,87353	0,889084
✓	4	1402,36	-1453,82	30,5051	50,5085	-0,225278	-0,0140308	0,225715
✓	5	4173,49	-4520,21	30,5174	50,4995	0,298341	0,633605	0,70033

Рис.3.9 Результат прив'язки в QGIS

Привязка растров — 80-0780-4.tif

Файл Правка Вид Параметры

Привязка выполнена успешно: Растр был успешно привязан.



Контрольные точки


Видимый	ID	X источника	Y источника	X назначения	Y назначения	dx (пиксели)	dy (пиксели)	Невязка (пиксели)
✓	0	299147	5,59372e+06	30,4863	50,4743	-0,166632	0,519934	0,545983
✓	1	298468	5,59351e+06	30,4767	50,4724	-0,0328575	-0,759385	0,760096
✓	2	299060	5,59301e+06	30,4851	50,4679	0,279605	-0,657936	0,714884
✓	3	298494	5,59302e+06	30,4771	50,468	0,182935	0,915133	0,933238
✓	4	299280	5,59253e+06	30,4882	50,4635	-0,0576895	0,0176918	0,0603414
✓	5	298518	5,59251e+06	30,4774	50,4633	-0,20536	-0,0354378	0,208396

Рис.3.10

Привязка растров — 80-0828-3.tif

Файл Правка Вид Параметры

Привязка выполнена успешно: Растр был успешно привязан.



Контрольные точки

Видимый	ID	X источника	Y источника	X назначения	Y назначения	dx (пиксели)	dy (пиксели)	Невязка (пиксели)
✓	0	301082	5,58924e+06	30,5136	50,434	-0,430699	0,303201	0,526718
✓	1	301752	5,58966e+06	30,523	50,4379	0,280695	-0,246952	0,373865
✓	2	301098	5,58947e+06	30,5138	50,4362	-0,271235	0,286937	0,394844
✓	3	300746	5,58901e+06	30,5088	50,432	0,506557	-0,43064	0,664869
✓	4	301262	5,58856e+06	30,5161	50,428	-0,081319	0,0880295	0,119841
✓	5	300756	5,58847e+06	30,509	50,4272	-0,0039958	-0,000576049	0,00404085

Рис.3.11

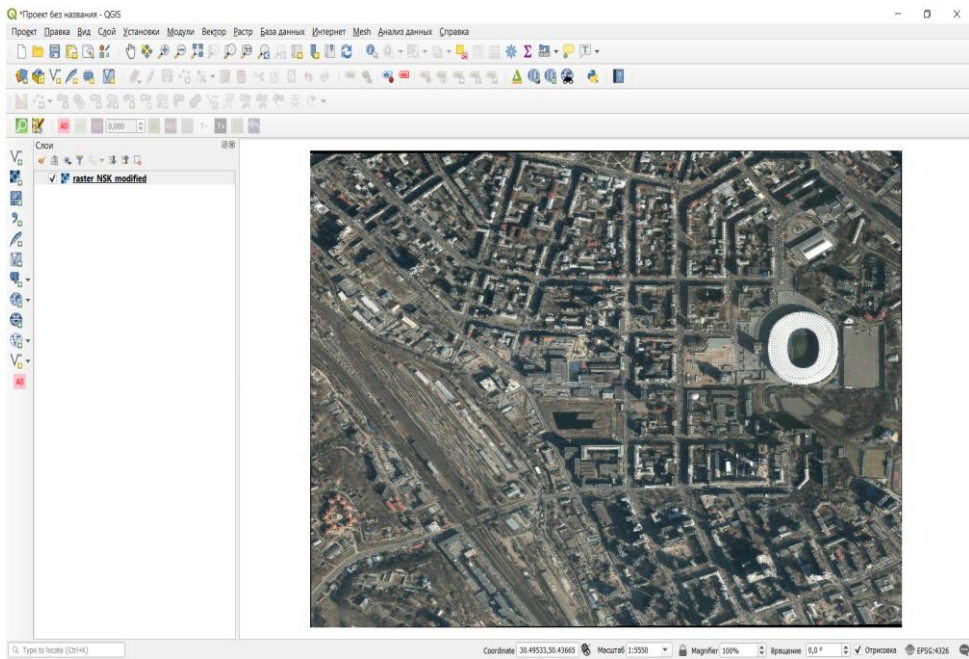


Рис.3.12 Результат прив'язки

Привязка растров — 80-0827-2.tif

Файл Правка Вид Параметры

Контрольные точки								
Видимый	ID	X источника	Y источника	X назначения	Y назначения	dX (пиксели)	dY (пиксели)	Невязка (пиксели)
✓	0	298844	5,59184e+06	30,4821	50,4574	0,0465097	0,0101824	0,0476112
✓	1	299128	5,5919e+06	30,4861	50,4579	-0,0440358	-0,0315682	0,0541821
✓	2	299135	5,59139e+06	30,4862	50,4534	0,0108642	0,0366475	0,0382239
✓	3	298170	5,59117e+06	30,4727	50,4514	-0,0173343	0,00467464	0,0179536
✓	4	298542	5,59079e+06	30,478	50,448	0,00501127	-0,0159046	0,0166754
✓	5	299683	5,5907e+06	30,494	50,4472	-0,00101503	-0,00403178	0,00415758

Рис.3.13

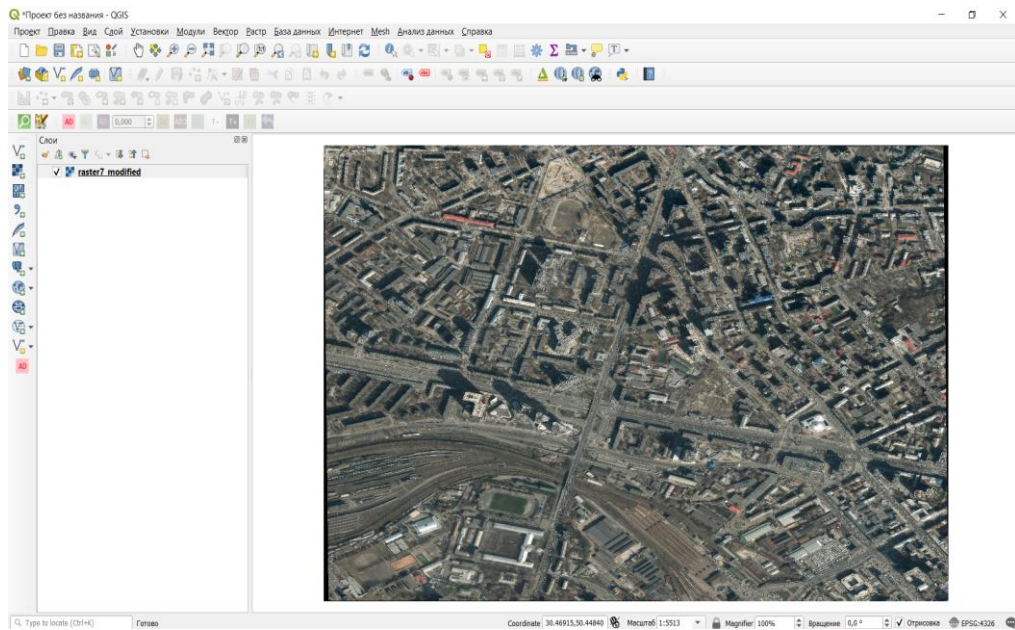


Рис.3.14 Результат привязки

Привязка растров — 80-0828-1.tif

Файл Правка Вид Параметры

Привязка выполнена успешно: Растр был успешно привязан.

Контрольные точки									
Видимый	ID	X источника	Y источника	X назначения	Y назначения	dX (пиксели)	dY (пиксели)	Невязка (пиксели)	
✓	0	300653	5,59159e+06	30,5074	50,4552	-0,0267527	-0,00261921	0,0268806	
✓	1	301539	5,59158e+06	30,52	50,4551	-0,259576	-0,0102082	0,259776	
✓	2	301488	5,59082e+06	30,5193	50,4483	0,291774	0,0211758	0,292542	
✓	3	301342	5,59098e+06	30,5172	50,4497	0,417064	0,0126658	0,417256	
✓	4	300703	5,59052e+06	30,5081	50,4456	-0,115379	-0,00310481	0,11542	
✓	5	301614	5,59044e+06	30,5211	50,4448	-0,307131	-0,0179094	0,307653	

Рис.3.15

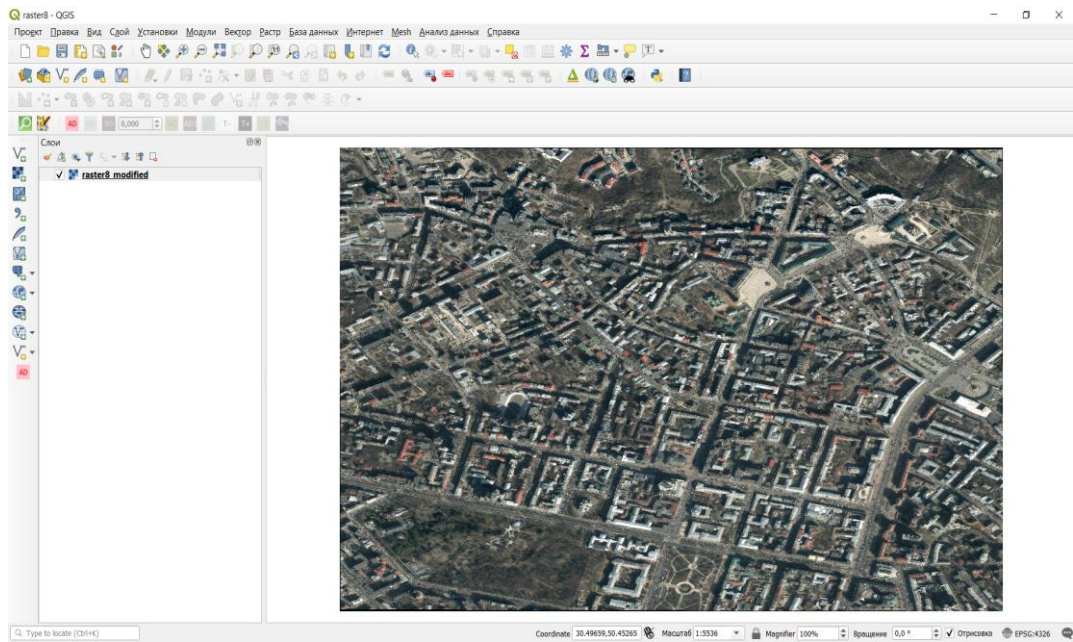


Рис.3.16

Щоб визначити, як співпадають об'єкти території, робимо прив'язку растра в QGIS

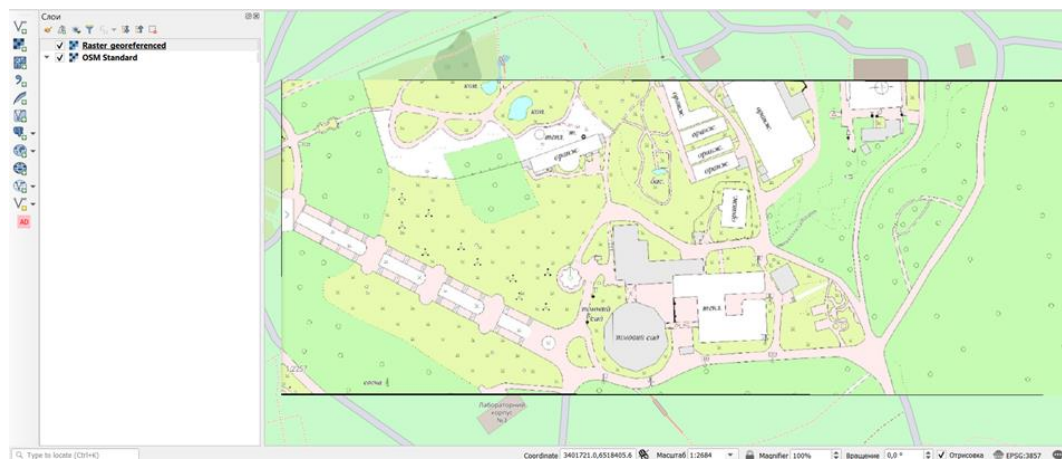


Рис.3.17 Отже, бачимо, що об'єкти території Ботанічного саду співпадають.

Далі в програмному забезпеченні QGIS завантажуюємо векторні дані за допомогою плагіна QuikOSM та знаходимо місцезоположення пам'ятників на території Ботанічного саду ім. М.М НАН Гришка.

Для цього обираємо ключ «historic» і значення «memorial»

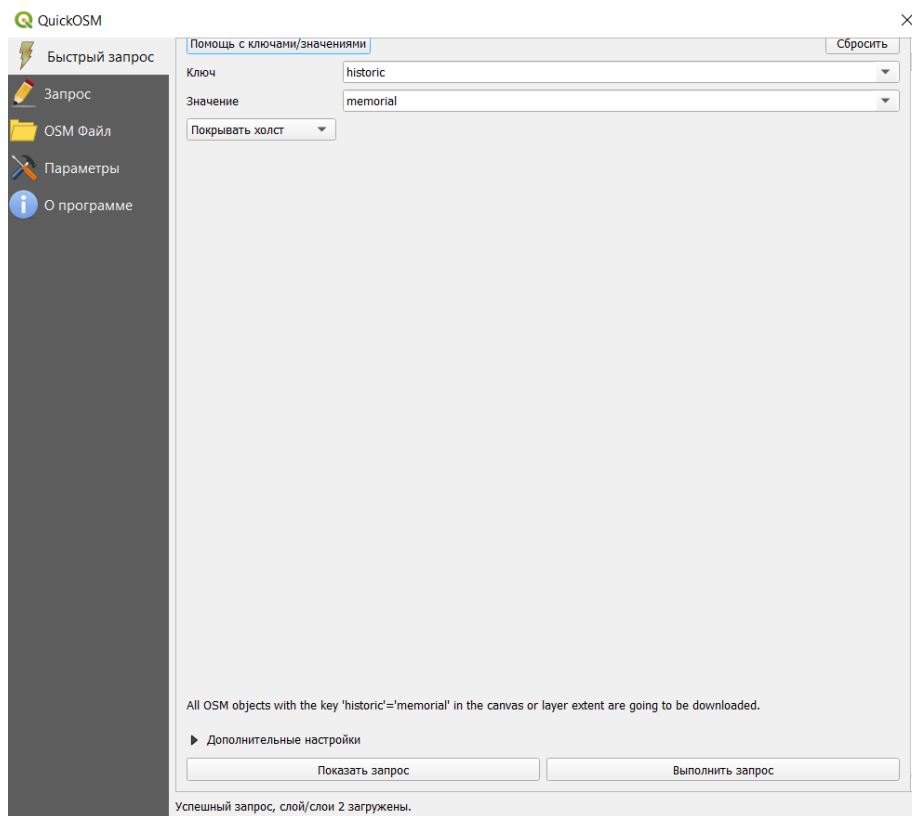


Рис.3.18

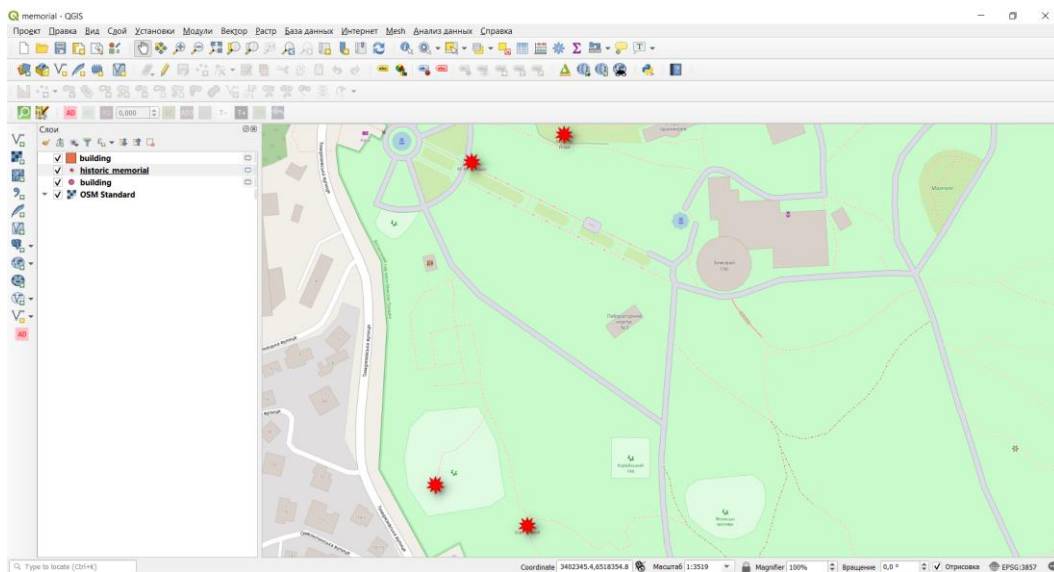


Рис.3.19 Місцезросташування пам'ятників на території Ботанічного саду ім. М.М Гришка НАН України

Також знайдемо розташування оранжерей і лабораторій. Обираємо ключ «building», потім аналогічно натискаємо «Покривать холст»

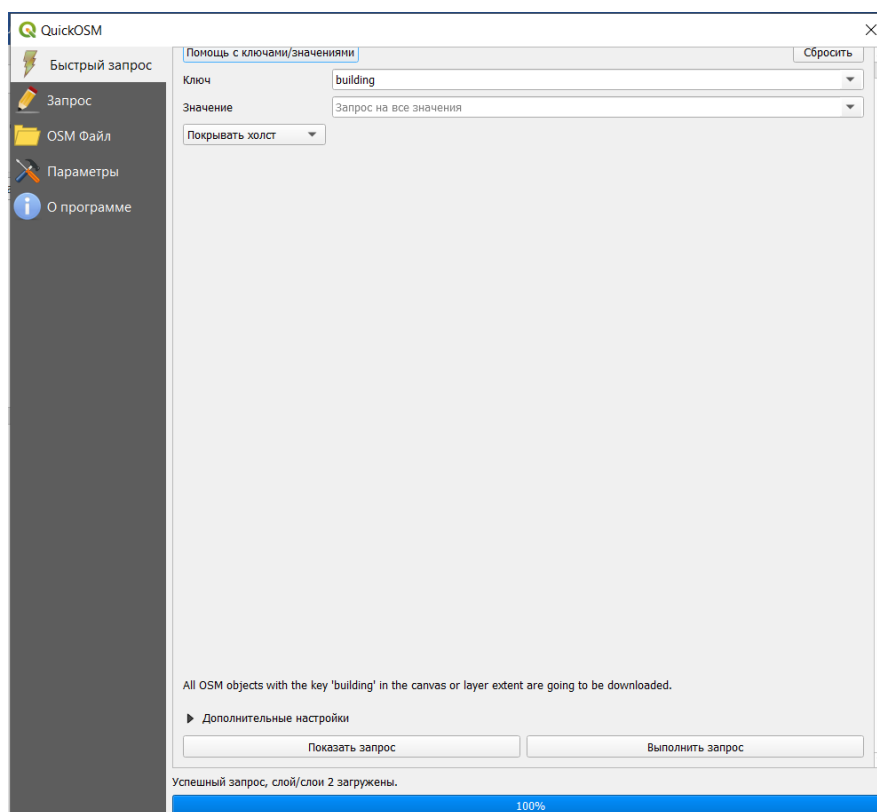


Рис.3.20

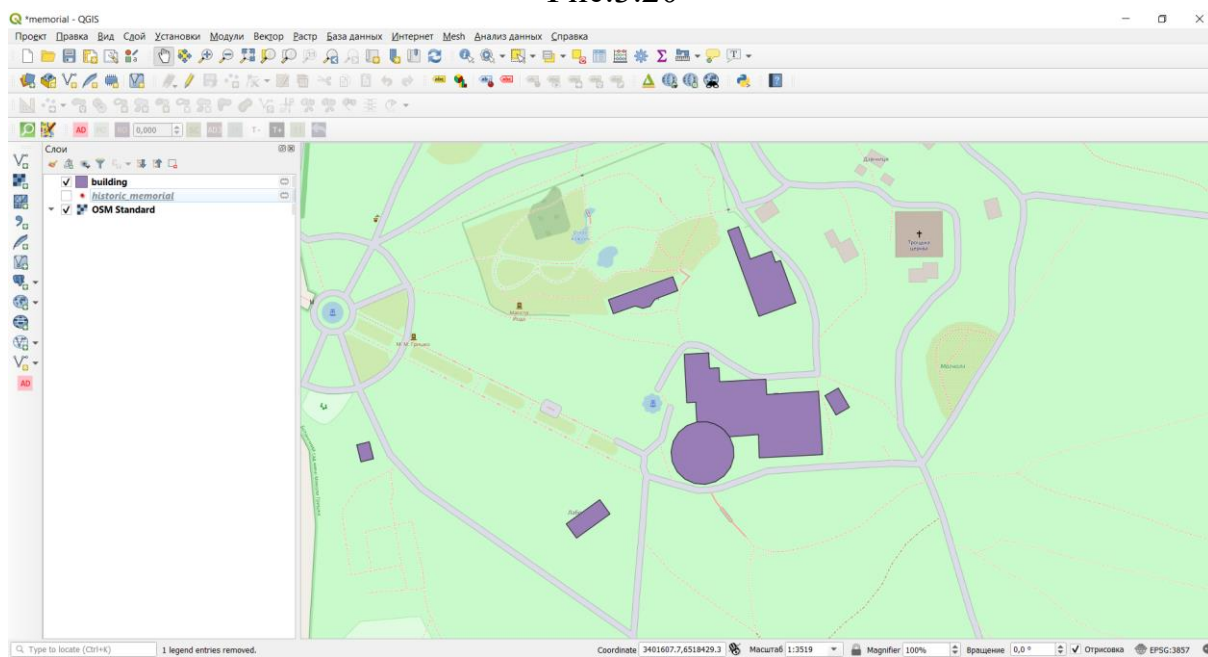


Рис.3.21 Оранжереї та лабораторії на території Ботанічного саду

Також завантажимо шар «highway» (дороги і шляхи)

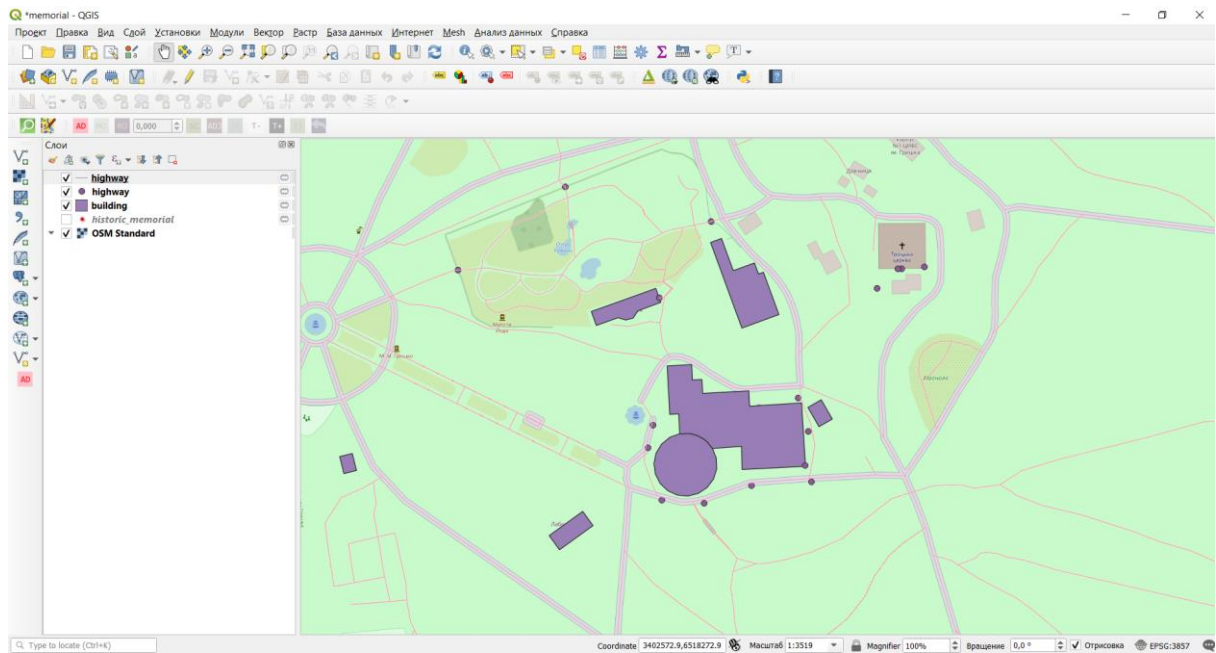


Рис.3.22

Потім додаємо шар «waterway», щоб побачити водні об'єкти.

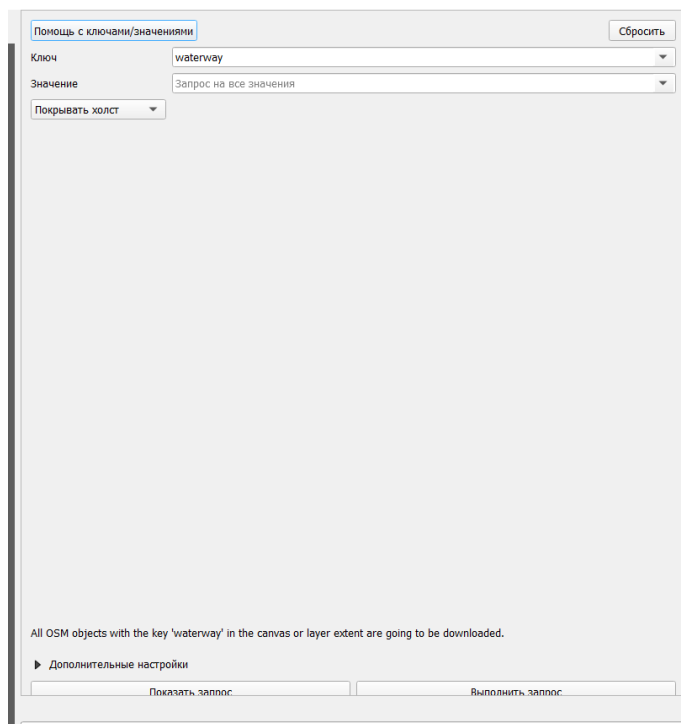


Рис.3.23

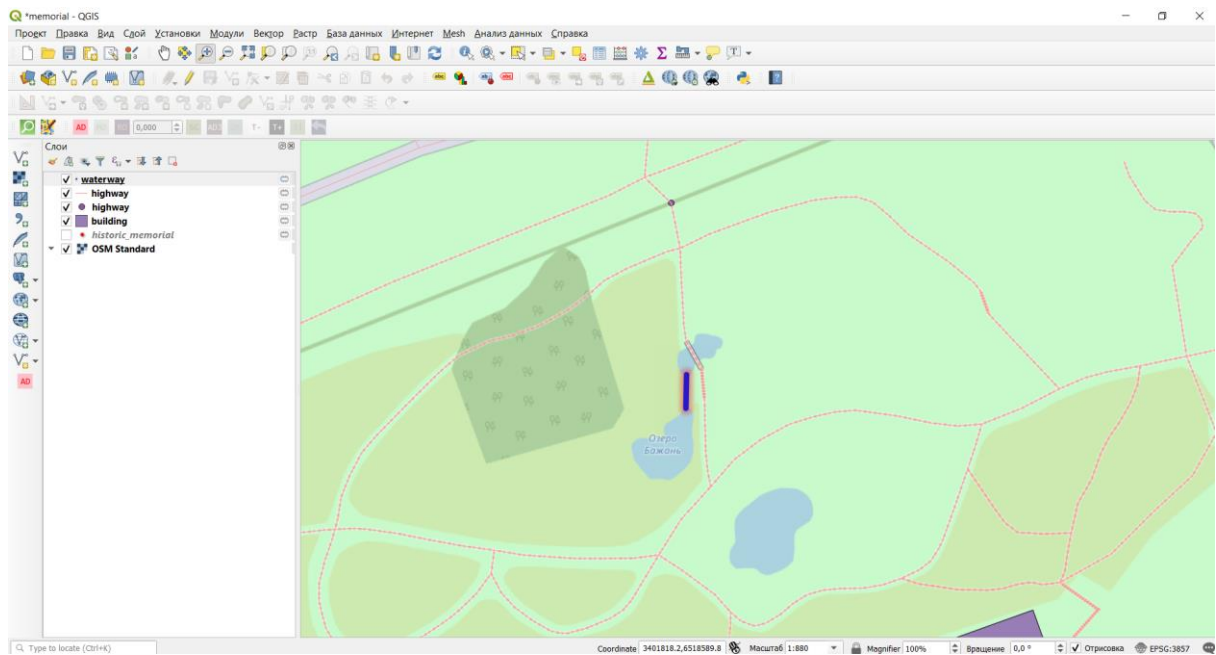


Рис.3.24

Тимчасові шари зберігаємо у власну папку як share-файли.

Після цього відкриємо таблицю атрибутів для кожного шару.

	full_id	osm_id	osm_type	addr:house:number	addr:street	building	name:en	name:ru	name:uk	name	building:tex
5	w676230314	676230314	way	18	Омелютинська...	yes					
6	w114815584	114815584	way	20	Омелютинська...	yes					
7	w114816125	114816125	way	1/12	Тимірязєвська ...	yes					
8	w100352612	100352612	way					Зимний сад	Зимовий сад	Зимовий сад	
9	w114791015	114791015	way		Тимірязєвська ...	yes					
10	w45547728	45547728	way	4	Тимірязєвська ...	yes					
11	w45547729	45547729	way	7a	Ржищівська ву...	yes					
12	w45547726	45547726	way	2	Тимірязєвська ...	yes	G.S.Pisarenko In...	Институт проб...	Институт пробл...		
13	w155006684	155006684	way	6a	Тимірязєвська ...	yes					
14	w155006695	155006695	way	1	Звіринецька ву...	yes					
15	w155006635	155006635	way	6	Тимірязєвська ...	yes					
16	w155006644	155006644	way	3	Звіринецька ву...	yes					
17	w114995535	114995535	way			yes				Лабораторний...	
18	w155006633	155006633	way	12	Ржищівська ву...	yes					
19	w114937430	114937430	way	10	Ржищівська ву...	yes					
20	w114995534	114995534	way			yes					
21	w676227329	676227329	way	10/15	Тимірязєвська ...	yes					
22	w676229058	676229058	way	8	Ржищівська ву...	yes					
23	w220770817	220770817	way			yes				Старая оранже...	
24	w339227351	339227351	way			yes					
25	w155006735	155006735	way	9	Омелютинська...	yes					
26	w170779355	170779355	way			yes				Лабораторний...	1
27	w155006729	155006729	way	10/2	Тимірязєвська ...	yes					
28	w155006730	155006730	way	5	Звіринецька ву...	yes					

Рис.3.25 Таблиця атрибутів для шару «building»

З даної таблиці бачимо, які будівлі знаходяться на території саду, та їх адреса.

QGIS historic_memorial : Features Total: 5, Filtered: 5, Selected: 0

full_id	osm_id	osm_type	historic	name	name:en	name:uk	inscription	material	memorial	website	image	name:be
n4963150559	4963150559	node	memorial	М. М. Гришко	M. M. Gryshko							
n6590662887	6590662887	node	memorial	Петро Милонег	Pictar Milanieh				plaque		https://photos.g...	Петр Миланер
n7624971190	7624971190	node	memorial									
n5747065163	5747065163	node	memorial	Марістр Йода		Марістр Йода						
n6462294354	6462294354	node	memorial	Шрі Чинмой			Філософ, поет, ...	stone	statue	https://meditati...		

Рис.3.26 Таблиця атрибутів для шару «historic_memorial»

З цієї таблиці можемо визначити, які пам'ятки знаходяться на території саду.

За прямокутними координатами визначаємо місцеположення об'єктів на території Ботанічного саду. Прив'язуємо растр в QGIS, потім робимо координатну прив'язку по кожному об'єкту. (Прямокутні координати x і y об'єктів вказано нижче у текстовому документі)

QGIS Прив'язка растрів — OSMBotSad1_georeferenced.png

Прив'язка виконана успішно: Растр був успішно прив'язано.

Контрольний токи	Видний	ID	X_источника	Y_источника	X_назначения	Y_назначения	dx (пиксели)	dy (пиксели)	Невязка (пиксели)
✓		0	3.40222e+06	6.51828e+06	30.5622	50.4142	-0.552302	0.286243	0.622072
✓		1	3.40207e+06	6.51844e+06	30.5609	50.4153	-0.0795254	0.986294	0.989495
✓		2	3.40228e+06	6.51831e+06	30.5628	50.4144	0.292357	0.0224847	0.29322
✓		3	3.4024e+06	6.51836e+06	30.5639	50.4146	-0.683867	-0.657335	0.948559
✓		4	3.40237e+06	6.51838e+06	30.5636	50.4158	0.612216	0.304645	0.683825
✓		5	3.40193e+06	6.51849e+06	30.5597	50.4156	0.0671102	-0.809435	0.812212
✓		6	3.402e+06	6.51878e+06	30.5603	50.4172	-0.930918	-1.12705	1.4618
✓		7	3.40189e+06	6.51879e+06	30.5595	50.4174	0.109002	-0.578807	0.588981
✓		8	3.40178e+06	6.5188e+06	30.5585	50.4175	0.420799	-0.296906	0.515
✓		9	3.40177e+06	6.51882e+06	30.5584	50.4181	0.848247	0.519663	0.994773
✓		10	3.40195e+06	6.51905e+06	30.56	50.4187	0.0356219	-0.258738	0.261179
✓		11	3.4023e+06	6.51935e+06	30.5649	50.42	-0.583137	0.739684	0.941903
✓		12	3.40182e+06	6.51928e+06	30.5589	50.4201	-0.0573749	0.148491	0.15919
✓		13	3.4018e+06	6.51795e+06	30.5585	50.4127	-0.941411	-0.0548099	0.943005
✓		14	3.40201e+06	6.51794e+06	30.5603	50.4125	-0.048275	0.531093	0.533283
✓		15	3.40213e+06	6.51779e+06	30.5614	50.4116	-0.128045	0.541713	0.55664
✓		16	3.40264e+06	6.51802e+06	30.5659	50.4125	0.646576	-0.524357	0.832473
✓		17	3.40266e+06	6.51818e+06	30.5661	50.4134	0.317202	0.118211	0.338513
✓		18	3.40181e+06	6.5179e+06	30.5586	50.4124	0.932265	0.536481	1.07561
✓		19	3.40252e+06	6.51737e+06	30.5648	50.4089	0.0340049	-0.226592	0.22913
✓		20	3.40196e+06	6.51719e+06	30.5598	50.4084	-0.334245	-0.0901278	0.346183
✓		21	3.40221e+06	6.5171e+06	30.562	50.4077	0.12749	-0.126468	0.179569
✓		22	3.40208e+06	6.51691e+06	30.5608	50.4067	-0.10379	0.0156108	0.104957

Рис. 3.27 Прив'язка растру в QGIS

points_object_GRISHKO.txt - Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

ID		X;	Y;
1;	Оранжерея	30.56224017198136;	50.4142386888623;
2;	Едемський сад	30.560920525166548;	50.41525735559795;
3;	Гірка декоративних сукулентів	30.562776613781764;	50.414382260663345;
4;	Сад магнолій	30.56386022620637;	50.41456685233899;
5;	Свято-Троїцький Тонінський монастир	30.563624191816853;	50.41579744512925;
6;	"Пори року"	30.559708166718003;	50.4156402044985;
7;	Алея сакур	30.560341168041035;	50.41722625999558;
8;	"Гірський сад"	30.559472132334164;	50.41736298643061;
9;	Австрійський Альпійський сад	30.558485079432536;	50.41749971247099;
10;	Топіарне мистецтво в Ботанічному саду	30.55839924874665;	50.41814915578932;
11;	Розарій	30.559965658786183;	50.418737065205576;
12;	Сад сирени (сирингарій)	30.562250900830175;	50.41819017296211;
13;	Голонасінні Ботанічного Саду	30.564890194462407;	50.41998805751888;
14;	Березова роша	30.55887131752965;	50.420124775982245;
15;	Індонезійський традиційний сад	30.55848507943202;	50.412707229200045;
16;	Корейський традиційний сад	30.56034116804052;	50.41248844521428;
17;	Тибетський традиційний сад	30.559987116456238;	50.41197566628875;
18;	Середня Азія	30.561381865121586;	50.411585950593604;
19;	Ботаніко-географічний участок "Степи України"	30.565909433885306;	50.41247477117355;
20;	Алтай і Західний Сибір в Ботанічному Саду	30.566113281767166;	50.41336357508747;
21;	Фонтан-Мистецтво Jhrama-Kala	30.55860309662885;	50.41244058604916;
22;	Колекція плодкових дерев Ботанічного саду	30.564761448462082;	50.4089399012949;
23;	Крим. Ботаніко-географічна ділянка	30.55978326861039;	50.40837238312137;
24;	Формово-декоративний плодвий сад	30.561993408803172;	50.40767494183993;
25;	Дальній Схід	30.560781050348762;	50.40671081489239;

Рис. 3.28 Прямокутні координати об'єктів території Ботанічного саду

Бачимо, де саме знаходяться об'єкти, що відповідають даним координатам.

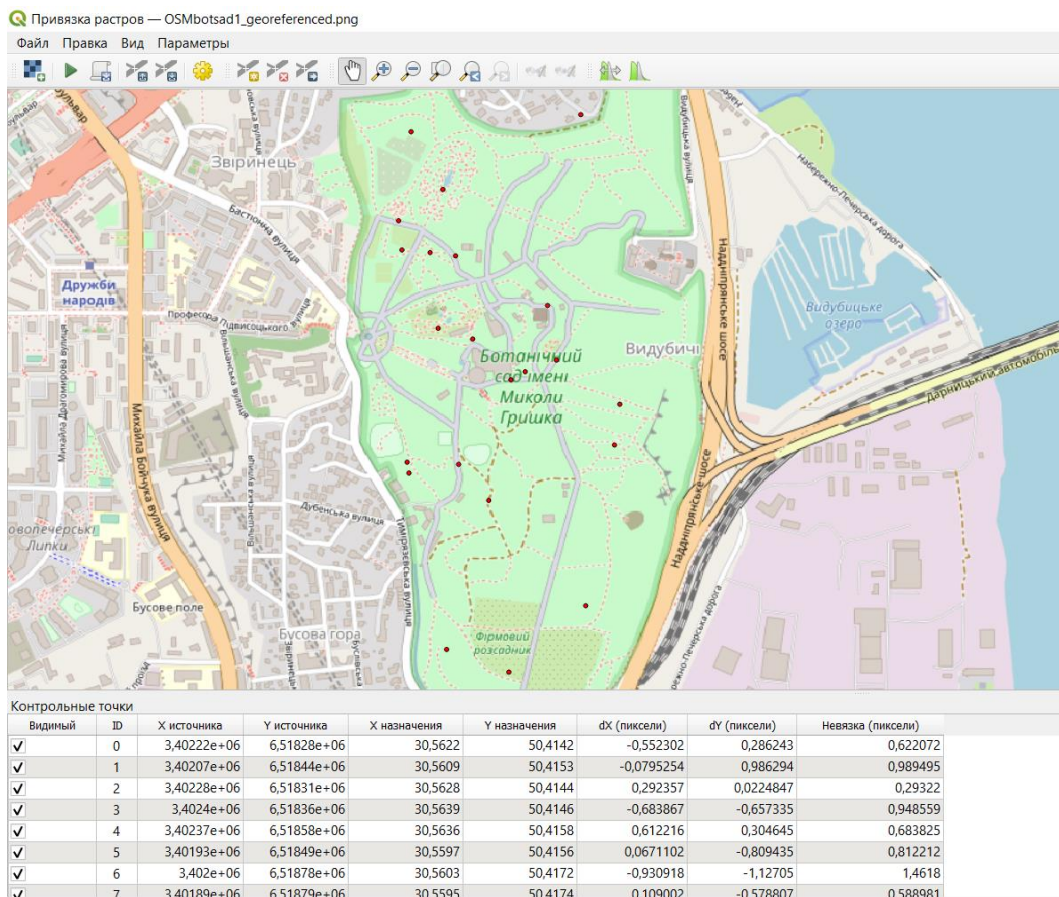


Рис.3.29

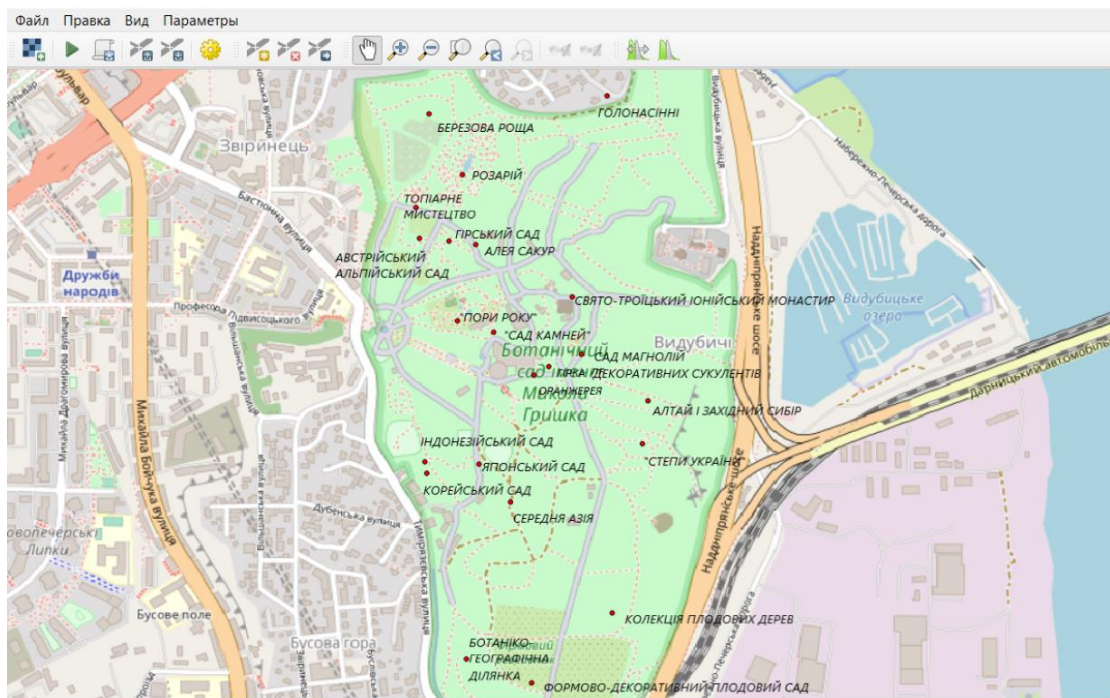


Рис.3.30 Місцерозташування об'єктів на території Ботанічного саду

3.3 Створення Web-додатку території Ботанічного саду ім. М.М Гришка НАН України. За допомогою плагіна qgis2web, відкриваємо карту Ботанічного саду. Обираємо, куди буде зберігатись файл, після експорту(клавіша Export). Програма створює папку, куди ми і зберігаємо файл. Натискаємо Export.

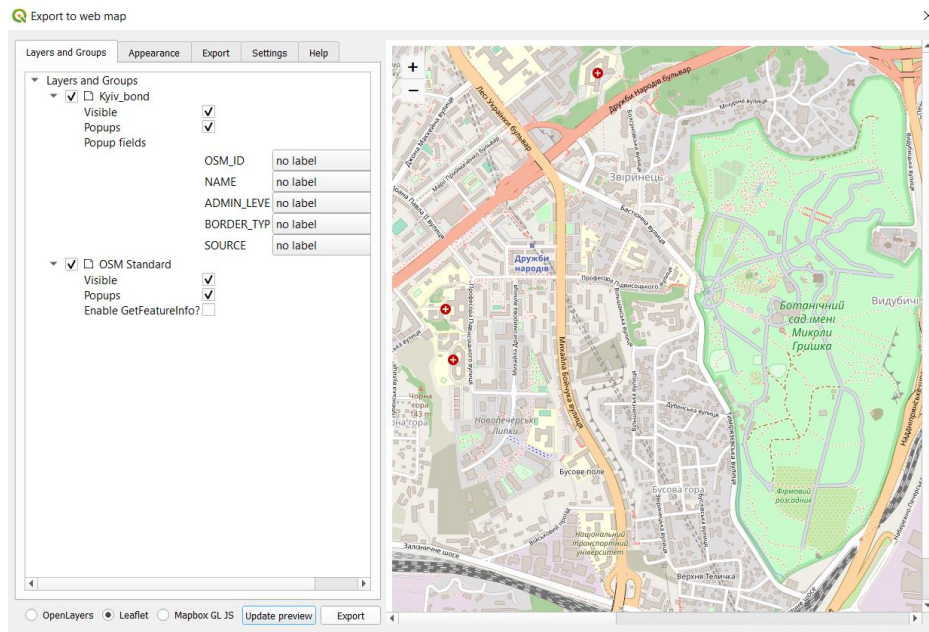


Рис.3.31

Знаходимо створену папку, в якій буде знаходитись папка «markers». Створюємо в ній файл з розширенням json. Д цьому файлі ми вкажемо назву кожного об'єкта, його веб-сторінку та прямокутні координати.

```
1 markers.json
2 {
3   "name": "Оранжерея",
4   "url": "https://the-city.kiev.ua/ru/excursion/ekskursiya-oranzhereya-botanicheskogo-sada-grishko-176",
5   "lat": 50.41424,
6   "lng": 30.56224
7 },
8 {
9   "name": "Едемський сад",
10  "url": "https://kudago.com/kev/evnt/vystavka-edemskij-sad/",
11  "lat": 50.41526,
12  "lng": 30.56092
13 },
14 {
15  "name": "Сад магнолій",
16  "url": "http://nbj.kiev.ua/ru/collections_expositions/index.php?SECTION_ID=201",
17  "lat": 50.41366,
18  "lng": 30.56387
19 },
20 {
21  "name": "Свято-Троїцький Іонінський монастир",
22  "url": "https://zeft.in.ua/svyato-troyitskij-ioninskij-monastir-kiyiv/",
23  "lat": 50.41364,
24  "lng": 30.56362
25 },
26 {
27  "name": "Алея сакур",
28  "url": "https://kjev.vgorode.ua/news/sobytyia/all13665-poljubusja-v-kieve-rastvela-samaja-dlinnaja-aleja-sakur",
29  "lat": 50.41723,
30  "lng": 30.56034
31 },
32 {
33  "name": "Австрійський Альпійський сад",
34  "url": "http://golos.com.ua/article/37365",
35  "lat": 50.41790,
36  "lng": 30.55849
37 },
38 {
39  "name": "Посапій",
40  "url": "http://nbj.kiev.ua/ru/collections_expositions/index.php?SECTION_ID=210",
41  "lat": 50.41873,
42  "lng": 30.55996
43 },
44 {
45  "name": "Сад сирени",

```

3.32 Файл markers.json

Знаходимо утворений файл з назвою index.html та відкриваємо його в текстовому редакторі Notepad++

```
1 <!doctype html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4   <meta charset="utf-8">
5   <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
6   <meta name="viewport" content="initial-scale=1,user-scalable=no,maximum-scale=1,width=device-width">
7   <meta name="mobile-web-app-capable" content="yes">
8   <meta name="apple-mobile-web-app-capable" content="yes">
9   <link rel="stylesheet" href="css/leaflet.css">
10  <link rel="stylesheet" href="css/qgis2web.css"><link rel="stylesheet" href="css/fontawesome-all.min.css">
11 </head>
12 <body>
13   <div id="map">
14     <div>
15       width: 1457px;
16       height: 788px;
17     </div>
18   </div>
19 </body>
20 </html>
21 <script src="js/qgis2web_expressions.js"></script>
22 <script src="js/leaflet.js"></script>
23 <script src="js/leaflet.rotatedMarker.js"></script>
24 <script src="js/leaflet.pattern.js"></script>
25 <script src="js/leaflet-hash.js"></script>
26 <script src="js/Autolinker.min.js"></script>
27 <script src="js/xbush.min.js"></script>
28 <script src="js/labelgun.min.js"></script>
29 <script src="js/labels.js"></script>
30 <script src="data/Myiv_bond_1.js"></script>
31 </script>
32 var map = L.map('map', {
33   zoomControl: true, maxZoom: 20, minZoom: 1
34 }).fitBounds([[50.4070903591769,30.55121185741715],[50.42049499440846,30.590151631672217]]);
35 var hash = new L.Hash(map);
36 map.attributionControl.setPrefix('<a href="https://github.com/tomchadain/qgis2web" target="_blank">qgis2web</a> smiddot: <a href="https://leafletjs.com" title="A JS library f
37 var autolinker = new Autolinker({truncate: {length: 30, location: 'smart'}});
38 var bounds_group = new L.featureGroup([]);
39 function setBounds() {
40 }
41 map.createPane('pane_OSMStandard_0');
42 map.getPane('pane_OSMStandard_0').style.zIndex = 400;
```

Рис.3.33


```
D:\apps2\web\gis2web_2021_06_02-14_41_51_759358\index.html - Notepad++ [Administrator]
Файл Правка Поиск Вид Кодировки Синтаксис Опции Инструменты Макросы Запуск Плагины Вкладки ?
index.html
74 layer.bindPopup(popupContent, {maxHeight: 400});
75 }
76
77 function style_Kyiv_bond_1_0 () {
78     return {
79         pane: 'pane_Kyiv_bond_1',
80         opacity: 1,
81         color: 'rgba(227,26,28,1.0)',
82         dashArray: '',
83         lineCap: 'round',
84         lineJoin: 'round',
85         weight: 7.0,
86         fillOpacity: 0,
87         interactive: true,
88     }
89 }
90 map.createPane('pane_Kyiv_bond_1');
91 map.getPane('pane_Kyiv_bond_1').style.zIndex = 401;
92 map.getPane('pane_Kyiv_bond_1').style['mix-blend-mode'] = 'normal';
93 var layer_Kyiv_bond_1 = new L.GeoJson(json_Kyiv_bond_1, {
94     attribution: '',
95     interactive: true,
96     dataVar: 'json_Kyiv_bond_1',
97     layerName: 'layer_Kyiv_bond_1',
98     pane: 'pane_Kyiv_bond_1',
99     onEachFeature: pop_Kyiv_bond_1,
100     style: style_Kyiv_bond_1_0,
101 });
102 bounds_group.addLayer(layer_Kyiv_bond_1);
103 map.addLayer(layer_Kyiv_bond_1);
104 setBounds();
105 for ( var i=0; i < markers.length; ++i )
106 {
107     L.marker( [markers[i].lat, markers[i].lng] )
108     .bindPopup( '<a href="' + markers[i].url + '" target="blank">' + markers[i].name +
109     '</a>' )
110     .addTo( map );
111 }
112 </script>
113 </body>
114 </html>
115
116
Hyper Text Markup Language file length: 5 210 lines: 116 Ln: 107 Col: 9 Pos: 4 973 Unix (LF) UTF-8 INS
```

Рис.3.35 Додані скрипти

Далі відкриваємо в папці файл МуМар, який отримали в результаті, за допомогою браузера.

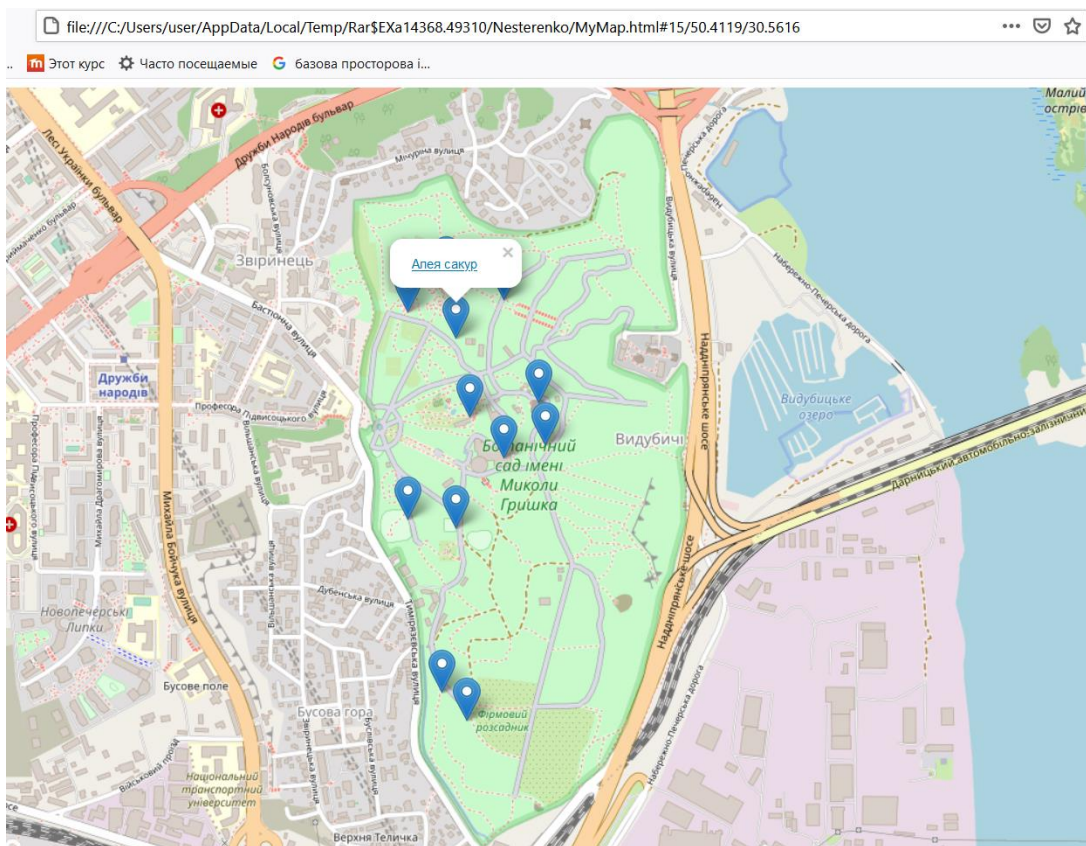


Рис. 3.36 Отримана веб-карта

Клацнувши на марку, можемо отримати інформацію про кожний об'єкт.

Висновок: в бакалаврській роботі я закріпила знання термінів «геоінформаційне моделювання» та «геопросторовий аналіз», визначила мету цих процесів. В роботі застосовувала геоінформаційне моделювання для спостереження за територією Національного ботанічного саду ім. М.М. НАН Гришка.

В першому розділі ми ознайомились з цікавими фактами історії створення Ботанічного саду та рослинністю, яка знаходиться на його території.

В другому розділі я створювала функціональну, концептуальну та логічну модель бази геопросторових даних. Також створила каталог атрибутів для об'єктів Ботанічного саду, а саме: оранжереї та пам'ятки садово-паркового мистецтва.

В третьому розділі робила запити на створення класу об'єктів саду в SQL, прив'язку ортофотопланів в QGIS, потім прив'язала растр території Ботанічного саду, щоб визначити, де саме знаходяться об'єкти, що нас цікавлять, на його території за прямокутними координатами об'єктів. В результаті, визначила, що об'єкти знаходяться на своїх місцях.

Також в третьому розділі, створила веб-карту з об'єктами Ботанічного саду і інформацією про них.

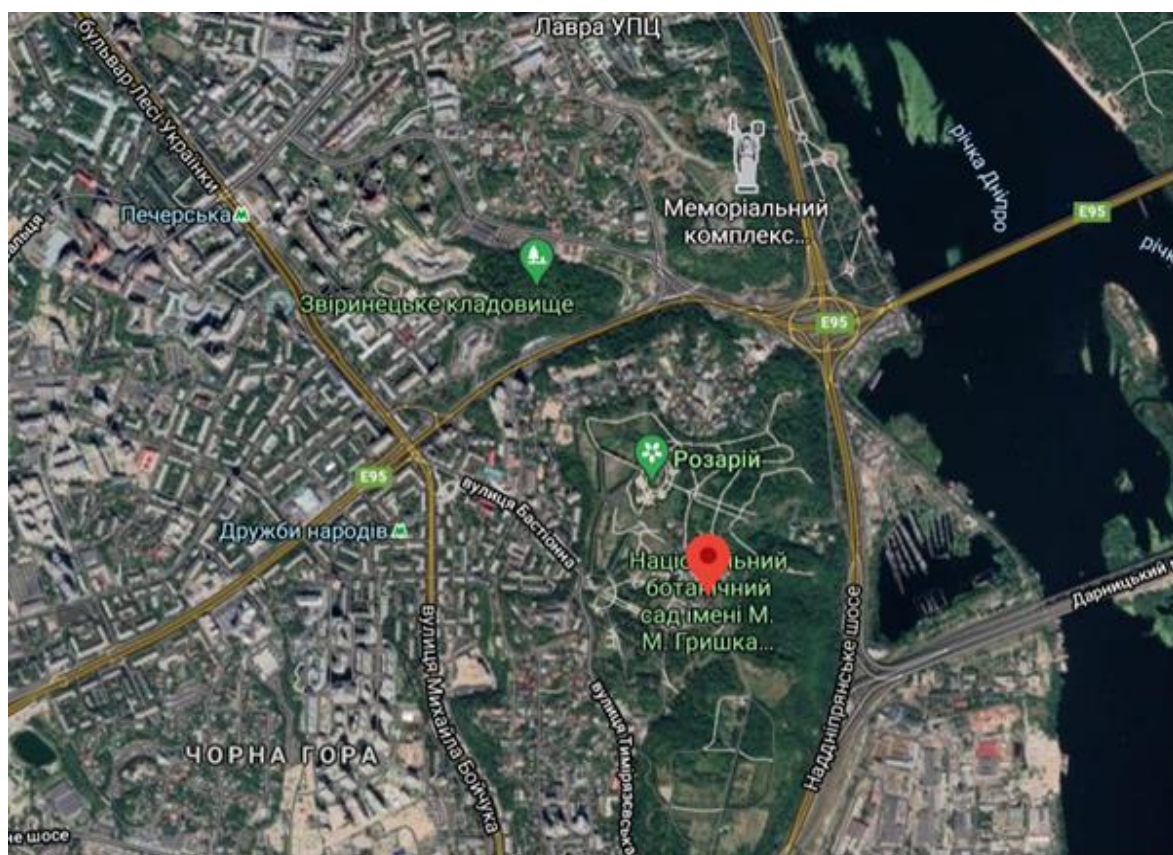
Використана література

1. «Геопросторовий аналіз» (Ю.О Карпінский, А. А Лященко, Ю.В Кравченко)
2. Геоінформаційні системи і бази даних (В.І Зацерковний, В.Г Бурачек, О.О Железняк)
3. Аналіз нормативно-методичного забезпечення
4. <https://osvita-perechin.gov.ua/distantiine-ta-zmishane-navchannia-pid-chas-karantinu/distantiine-ta-zmishane-navchannia>
5. <https://weekend.today/gorod/ryatujmo-zelenyh-yak-dopomogty-botsadu-imeni-gryshka.htm> (як допомогти Ботсаду ім М.М Гришка НАН України»
6. <https://gis.nau.edu.ua/>
7. Крєкотун С.А. Концептуальна модель інформаційної бази системи планування діяльності підприємства / С. А. Крєкотун // Матеріали І Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми формування нової економіки ХХІ століття» (м. Дніпропетровськ, 19 грудня 2008 року). [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.confcontact.com/2008dec/8_krekotun.php
8. Музейний портал. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://museum-portal.com/>
9. Лященко А.А. «Методичні вказівки до виконання контрольнорозрахункової роботи № 2 на тему «Створення макету картографічного веб-довідника про історикокультурні пам'ятки регіону з використанням бібліотеки Leaflet для роботи з інтерактивною електронною картою»»
10. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність». [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/353-14#Text>
11. «Київ на картах» - Режим доступу: <http://museum.kpi.ua/map/>

12. МІАС ЗМД МІСТОБУДІВНИЙ КАДАСТР КИЄВА
13. http://www.rusnauka.com/18_EN_2009/Economics/48755.doc.htm
14. «Бази даних: проектування» Стружкин Н.П

ДОДАТКИ

Додаток А



Місцезнаходження території Ботанічного саду на Google Maps (стр. 14)

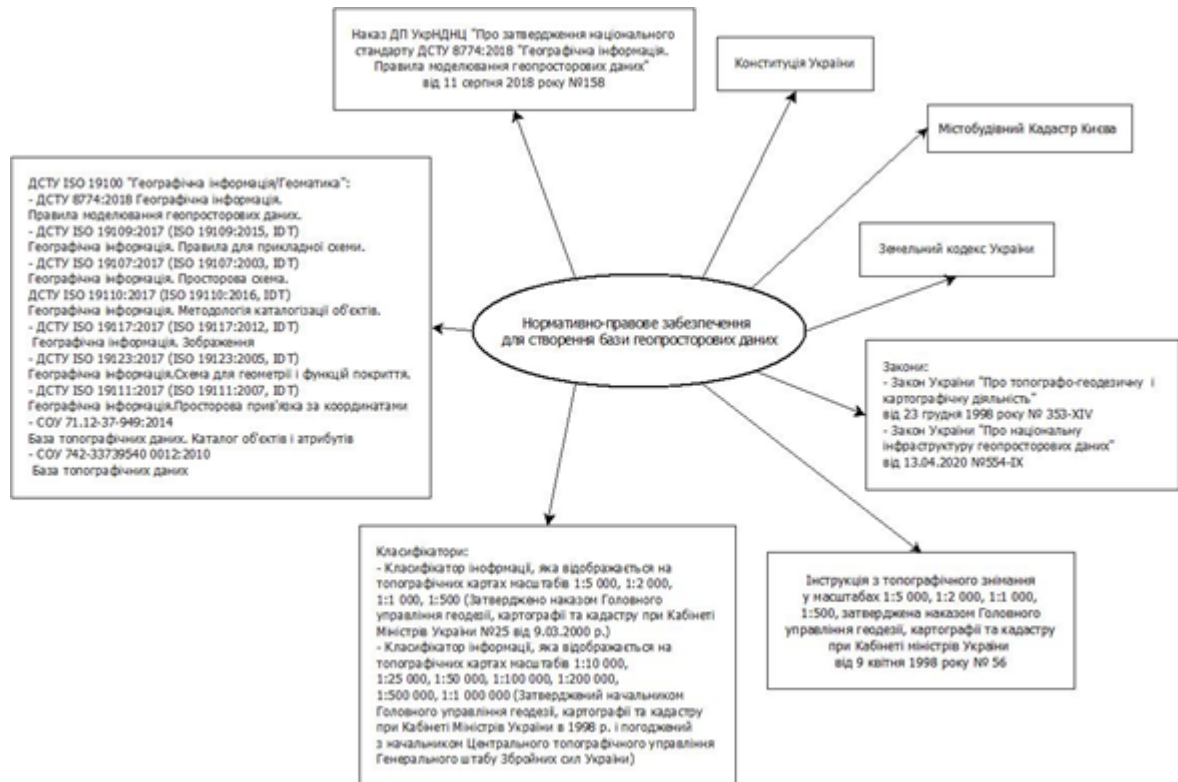
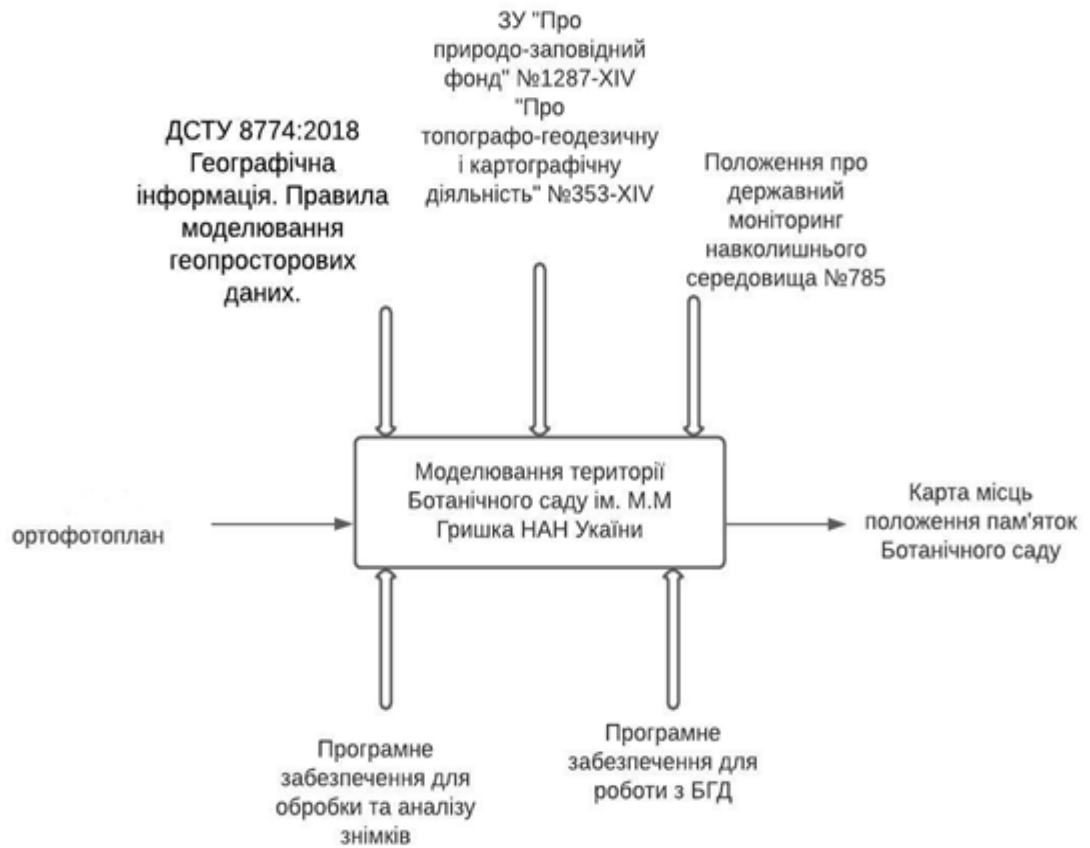
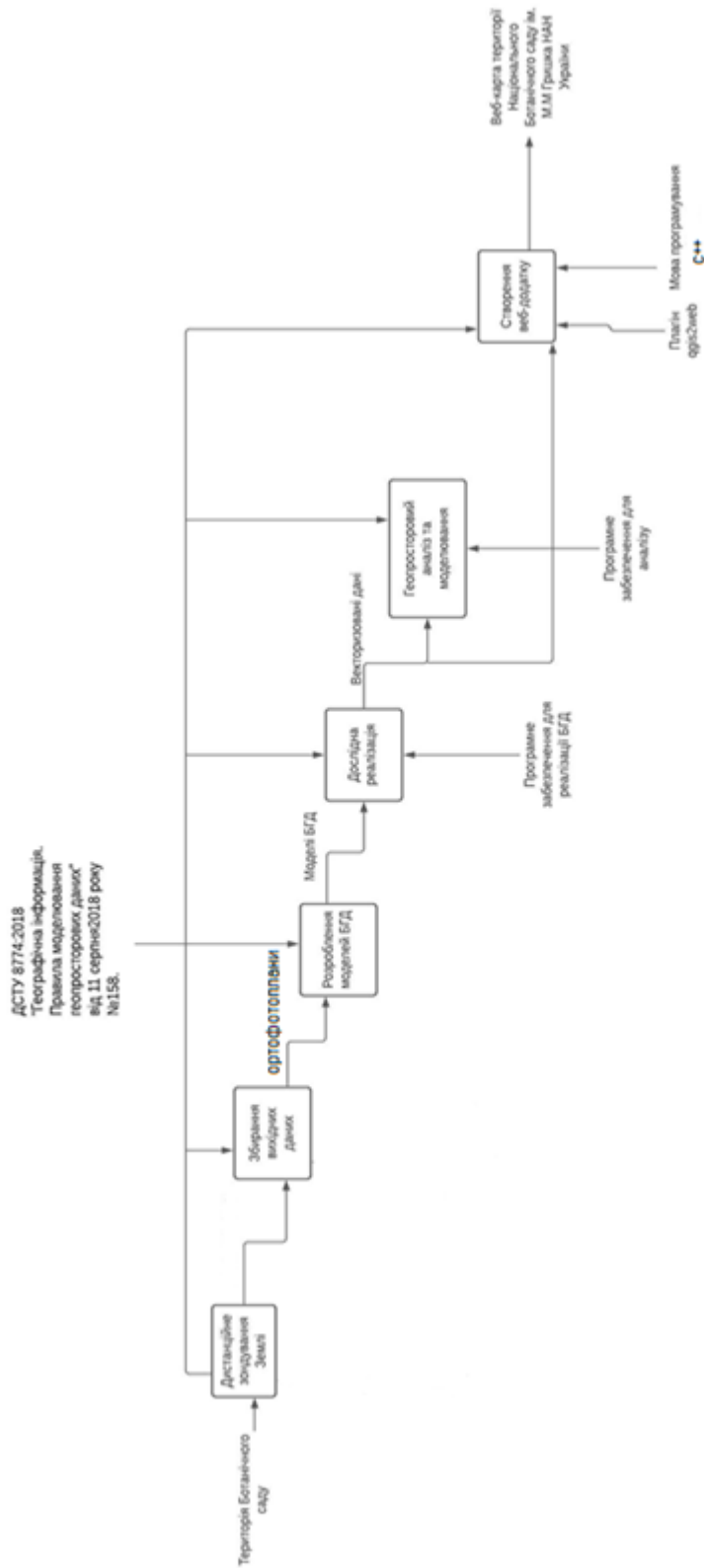


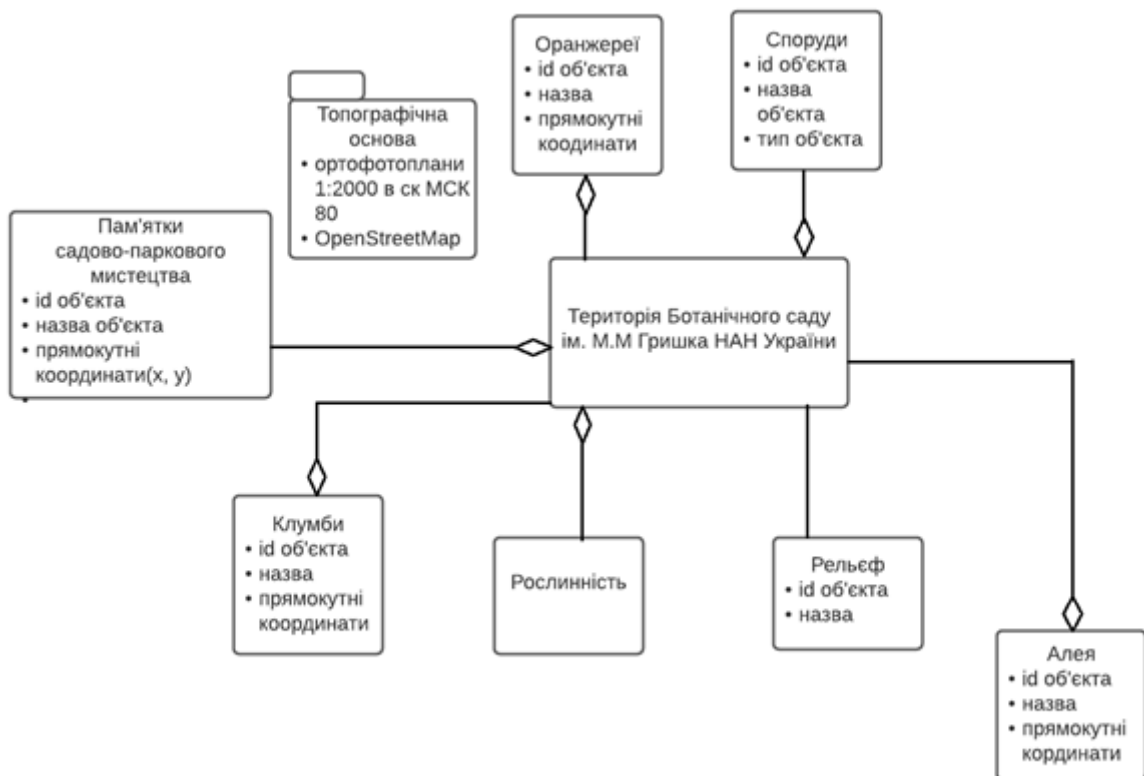
Схема нормативно правового забезпечення[4]



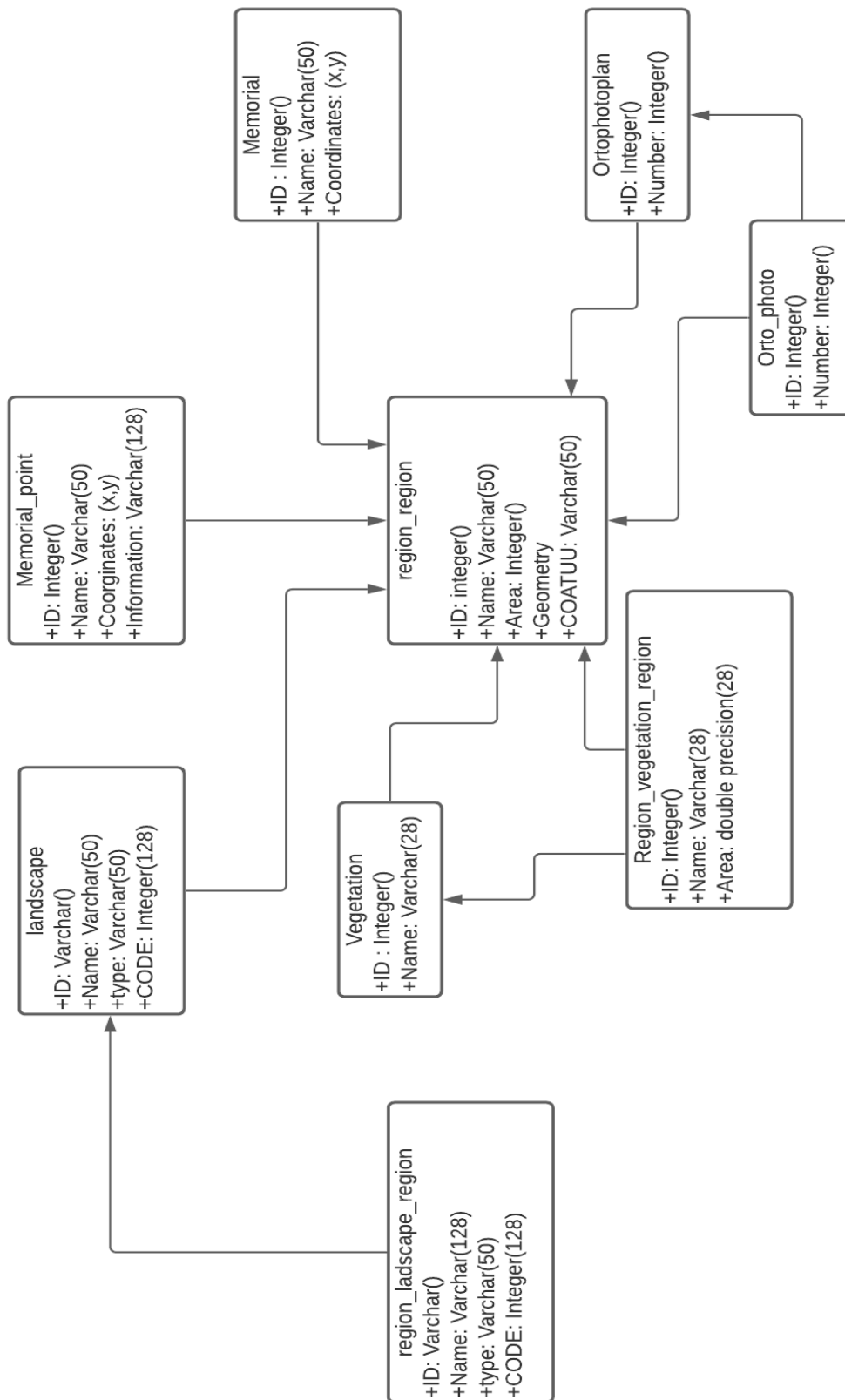
Функціональна модель геоінформаційного моделювання Рівень А0[с.29]



Функціональна модель геоінформаційного моделювання Рівень А1[с.30]



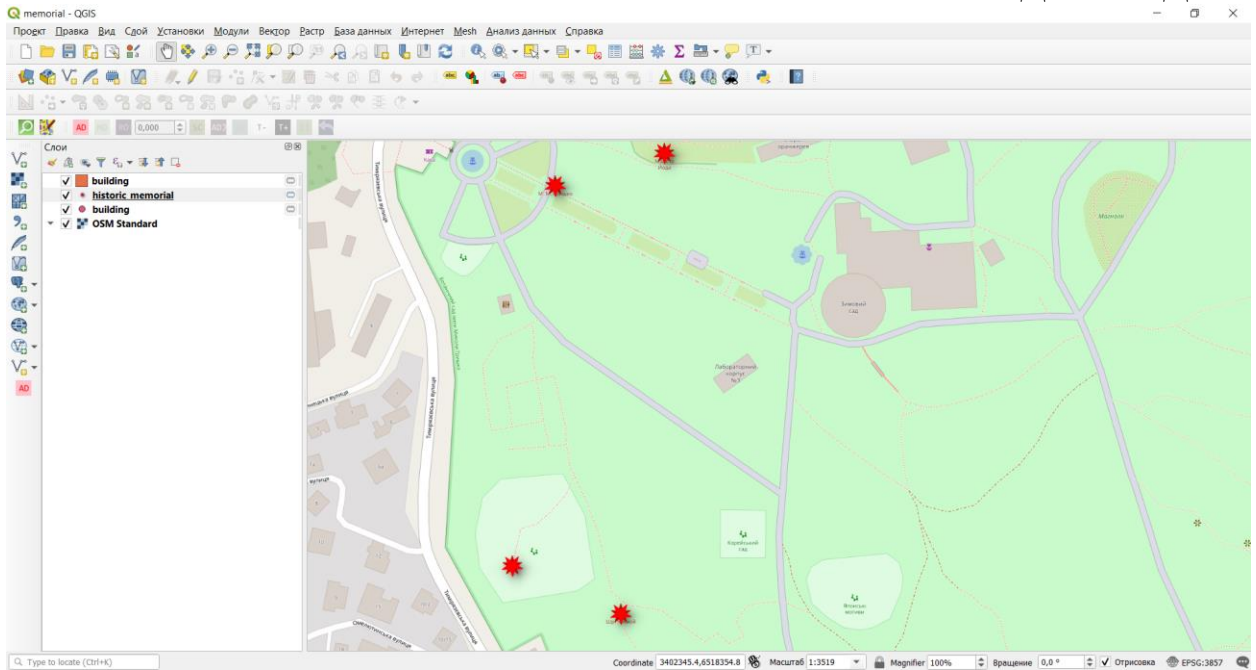
Концептуальна модель БГД[с.32]



Логічна модель БГД[с.39]



Прив'язка растрового зображення території саду в QGIS[12],[с.54]

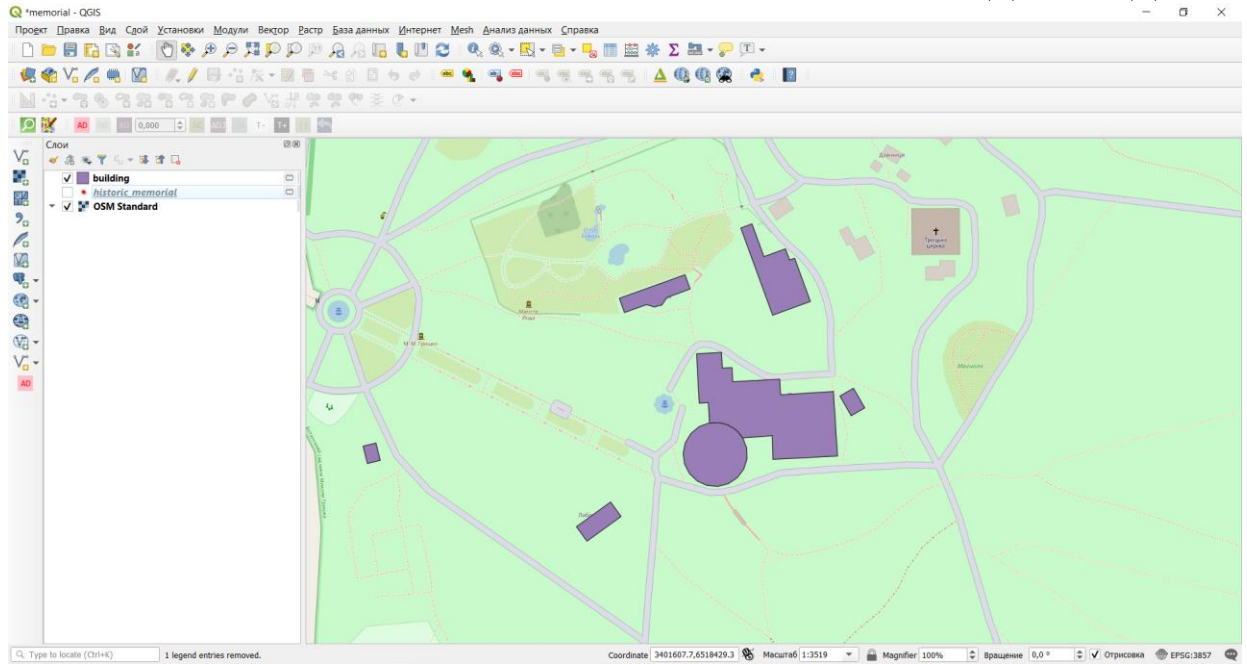


Місцерозташування пам'ятників на території саду[с.55]

historical_memorial :: Features Total: 5, Filtered: 5, Selected: 0

full_id	osm_id	osm_type	historic	name	name:en	name:uk	inscription	material	memorial	website	image	name:be
1 n4963150559	4963150559	node	memorial	М. М. Гришко	M. M. Gryshko							
2 n6590662887	6590662887	node	memorial	Петро Милонег	Piotar Milanieh				plaque		https://photos.g...	Пётр Миланер
3 n7624971190	7624971190	node	memorial									
4 n5747065163	5747065163	node	memorial	Магістр Йода		Магістр Йода						
5 n6462294354	6462294354	node	memorial	Шрі Чінмой			Філософ, поет, ...	stone	statue	https://meditati...		

Таблиця атрибутів пам'яток на території саду[с.59]



Оранжереї та лабораторії Ботанічного саду[с.56]

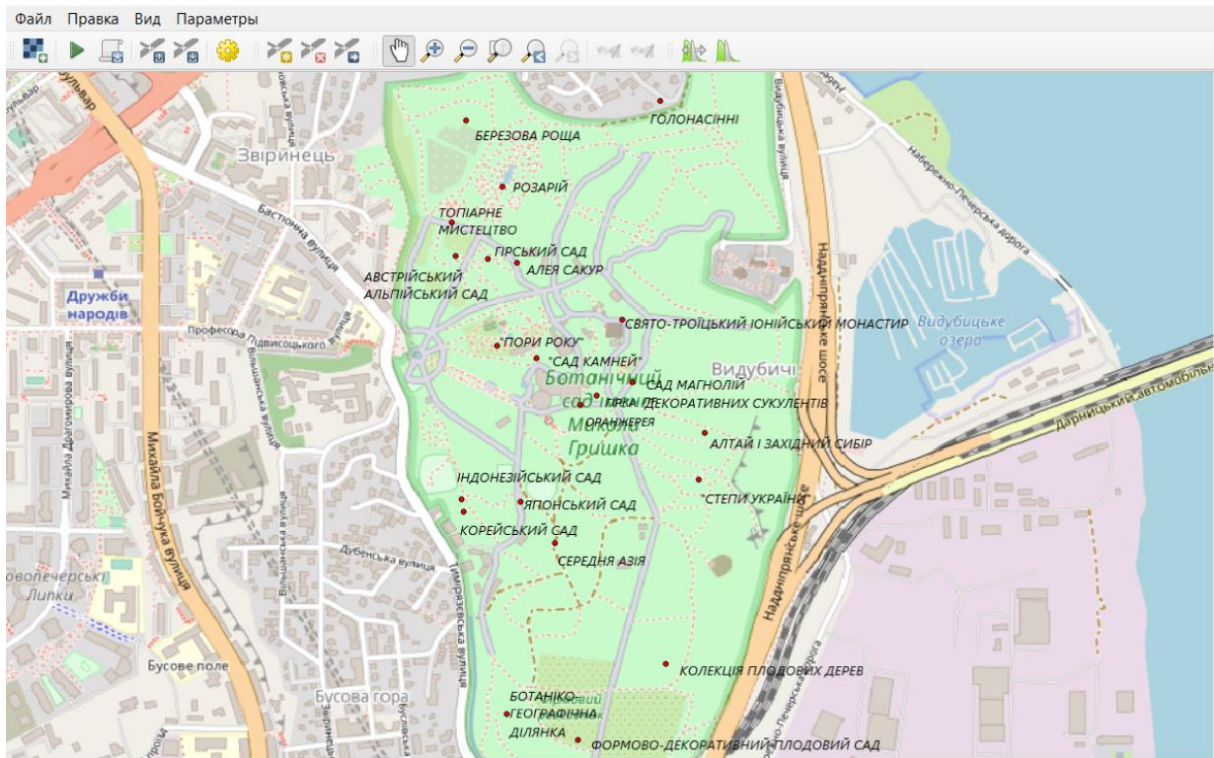
Додаток Д.2.2

building :: Features Total: 28, Filtered: 28, Selected: 0

	full_id	osm_id	osm_type	addr:housenumber	addr:street	building	name:en	name:ru	name:uk	name	building:tel
5	w676230314	676230314	way	18	Омелютинська...	yes					
6	w114815584	114815584	way	20	Омелютинська...	yes					
7	w114816125	114816125	way	1/12	Тимірязєвська...	yes					
8	w100352612	100352612	way			yes		Зимний сад	Зимовий сад	Зимовий сад	
9	w114791015	114791015	way		Тимірязєвська...	yes					
10	w45547728	45547728	way	4	Тимірязєвська...	yes					
11	w45547729	45547729	way	7a	Ржищівська ву...	yes					
12	w45547726	45547726	way	2	Тимірязєвська...	yes	G.S.Pisarenko In...	Институт проб...	Институт пробл...		
13	w155006684	155006684	way	6a	Тимірязєвська...	yes					
14	w155006695	155006695	way	1	Звіринецька ву...	yes					
15	w155006635	155006635	way	6	Тимірязєвська...	yes					
16	w155006644	155006644	way	3	Звіринецька ву...	yes					
17	w114995535	114995535	way			yes				Лабораторний...	
18	w155006633	155006633	way	12	Ржищівська ву...	yes					
19	w114937430	114937430	way	10	Ржищівська ву...	yes					
20	w114995534	114995534	way			yes					
21	w676227329	676227329	way	10/15	Тимірязєвська...	yes					
22	w676229058	676229058	way	8	Ржищівська ву...	yes					
23	w220770817	220770817	way			yes				Старая оранже...	
24	w339227351	339227351	way			yes					
25	w155006735	155006735	way	9	Омелютинська...	yes					
26	w170779355	170779355	way			yes				Лабораторний...	1
27	w155006729	155006729	way	10/2	Тимірязєвська...	yes					
28	w155006730	155006730	way	5	Звіринецька ву...	yes					

Show All Features

Таблиця атрибутів «Оранжереї і лабораторії»[с.58]



Місцерозташування об'єктів на території Ботанічного саду[с.61]

Додаток М.1.1

```
1  markers.json
2  {
3    "name": "Оранжевея",
4    "url": "https://the-city.kiev.ua/ru/excursion/ekskursiya-oranzhereya-botanicheskogo-sada-grishko-176",
5    "lat": 50.41424,
6    "lng": 30.56224
7  },
8  {
9    "name": "Едемський сад",
10   "url": "https://judago.com/kev/event/vystavka-edemskij-sad/",
11   "lat": 50.41526,
12   "lng": 30.56092
13  },
14  {
15   "name": "Сад матюпій",
16   "url": "http://nhg.kiev.ua/ru/collections_expositions/index.php?SECTION_ID=201",
17   "lat": 50.414566,
18   "lng": 30.56387
19  },
20  {
21   "name": "Свято-Троїцький Іонінський монастир",
22   "url": "https://zeft.in.ua/svyato-troyitski-ionski-monastir-kiyiv/",
23   "lat": 50.41564,
24   "lng": 30.56362
25  },
26  {
27   "name": "Алея сакур",
28   "url": "https://kiev.vgorode.ua/news/sobyniya/all13665-poljubujtsja-v-kieve-rastsvela-samaja-dlinnaja-aleja-sakur",
29   "lat": 50.41723,
30   "lng": 30.56034
31  },
32  {
33   "name": "Австрійський Альпійський сад",
34   "url": "http://golos.com.ua/article/37365",
35   "lat": 50.41799,
36   "lng": 30.55849
37  },
38  {
39   "name": "Розарій",
40   "url": "http://nhg.kiev.ua/ru/collections_expositions/index.php?SECTION_ID=210",
41   "lat": 50.41973,
42   "lng": 30.55996
43  },
44  {
45   "name": "Сад сирени",
46   "lat": 50.41973,
47   "lng": 30.55996
48  }
49  }
```

Дані про об'єкти території Ботанічного саду в редакторі Notepad++[с.62]

Щоб побачити марки на карті, до отриманого коду додаємо такий скрипт:

```
<script type='text/javascript' src='markers/markers.json'></script>.
```

В кінці додаємо:

```
for ( var i=0; i < markers.length; ++i )
```

```
{
```

```
L.marker( [markers[i].lat, markers[i].lng]
```

```
.bindPopup( '<a href=' + markers[i].url + '> target=_blank>' +  
markers[i].name +
```

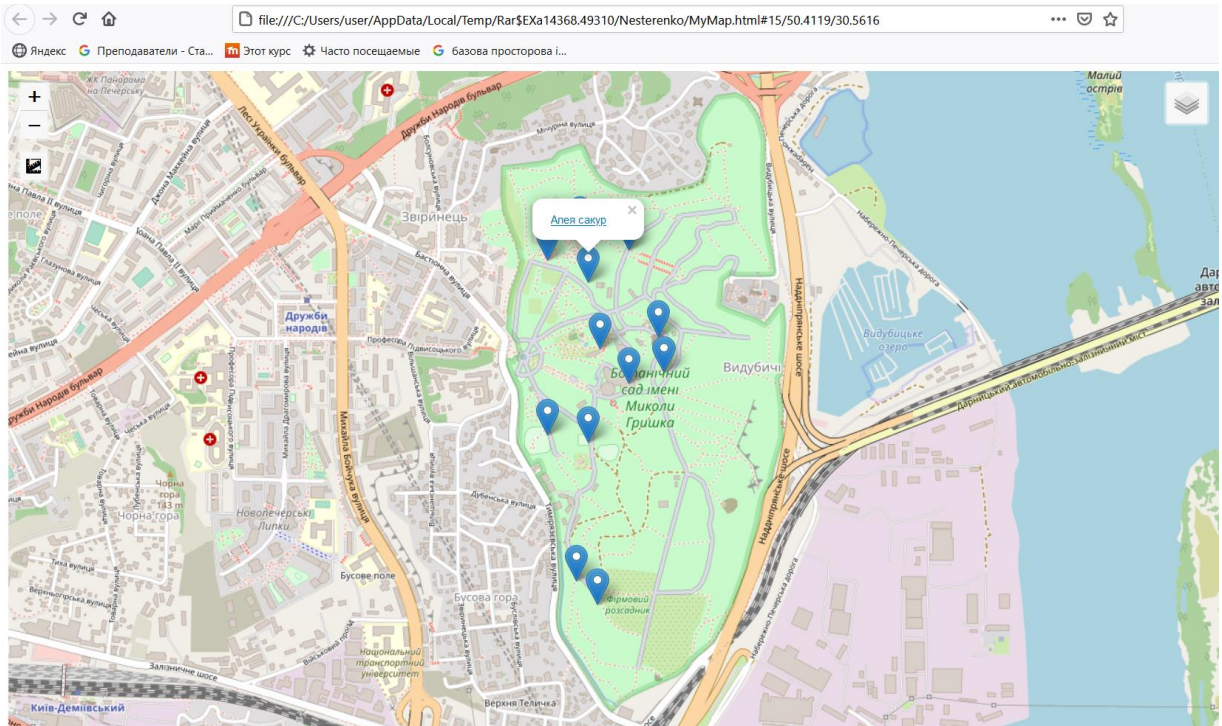
```
'</a>' ) .addTo( map );
```

```
}
```

Додаток М.1.3

```
D:\qgis2web\qgis2web_2021_06_02-14.41.51_759358\index.html - Notepad++ [Administrator]
Файл Правка Поиск Вид Кодировки Синтаксисы Опции Инструменты Макросы Запуск Плагины Вкладки ?
markers.pon index.html
74 layer.bindPopup(popupContent, {maxHeight: 400});
75 }
76
77 function style_Kyiv_bond_1_0() {
78     return {
79         pane: 'pane_Kyiv_bond_1',
80         opacity: 1,
81         color: 'rgba(227,26,28,1.0)',
82         dashArray: '',
83         lineCap: 'round',
84         lineJoin: 'round',
85         weight: 7.0,
86         fillOpacity: 0,
87         interactive: true,
88     }
89 }
90 map.createPane('pane_Kyiv_bond_1');
91 map.getPane('pane_Kyiv_bond_1').style.zIndex = 401;
92 map.getPane('pane_Kyiv_bond_1').style['mix-blend-mode'] = 'normal';
93 var layer_Kyiv_bond_1 = new L.geoJson(json_Kyiv_bond_1, {
94     attribution: '',
95     interactive: true,
96     dataVar: 'json_Kyiv_bond_1',
97     layerName: 'layer_Kyiv_bond_1',
98     pane: 'pane_Kyiv_bond_1',
99     onEachFeature: pop_Kyiv_bond_1,
100     style: style_Kyiv_bond_1_0,
101 });
102 bounds_group.addLayer(layer_Kyiv_bond_1);
103 map.addLayer(layer_Kyiv_bond_1);
104 setBounds();
105 for ( var i=0; i < markers.length; ++i )
106 {
107     L.marker( [markers[i].lat, markers[i].lng]
108     .bindPopup( '<a href="' + markers[i].url + '" target="_blank">' + markers[i].name +
109     '</a>' )
110     .addTo( map );
111 }
112 </script>
113 </body>
114 </html>
115
116
Hyper Text Markup Language file length: 5210 lines: 116 Ln: 107 Col: 9 Pos: 4973 Unix (LF) UTF-8 INS
```

Додані скрипти[с.64]



Отримана Web-карта[с.65]