

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий Інститут природокористування
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

студента Коваленко Анастасії Ігорівни
(ПІБ)
академічної групи 101-19-1
(шифр)
спеціальності 101 «Екологія»
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – «Екологія»

на тему Екологічна оцінка функціональності деревних рослин в зелених зонах міст та пропозиції щодо покращення ситуації
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка	Підпис
Кваліфікаційної роботи	Миронова І.Г.		
Розділів:			
Теоретичного	Миронова І.Г.		
Технологічного	Миронова І.Г.		
Охорона праці	Чеберячко Ю.І.		
Рецензент	Сай К.С.		
Нормоконтролер	Грунтова В.Ю.		

Дніпро
2023

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ЗАТВЕРДЖЕНО:
 завідувач кафедри ЕТЗНС

«__»_____ 2023_ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студентки Коваленко Анастасії Ігорівни академічної групи 101-19-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності – 101 «Екологія»
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – Екологія
(офіційна назва)

на тему: Екологічна оцінка функціональності деревних рослин в зелених зонах міст та пропозиції щодо покращення ситуації ,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 03.05.2023 №322-с.

	Розділ	Зміст	Термін виконання
1	Теоретичний	Проаналізувати переваги озеленення та функціональність зелених насаджень в містах.	03.05.2023 – 14.05.2023
2	Практичний	Обрати ділянки для вимірювання та оцінки ефективності деревних рослин, враховуючи їх функцію поглинання забруднюючих речовин. Застосувати розроблену методологію для вимірювання та оцінки ефективності деревних рослин у зелених зонах обох міст. Проаналізувати отримані дані та результати оцінки вимірювання. На основі аналізу результатів підготувати рекомендації щодо поліпшення ситуації з ефективністю деревних рослин зелених зонах міст.	15.05.2023 – 04.06.23
3	Охорона праці	Розробити заходи щодо охорони праці під час інвентаризації зелених насаджень та при роботі за комп'ютером.	05.06.2023 – 11.06.2023

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Миронова І.Г.
 (прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.05.2023

Дата подання до екзаменаційної комісії 22.06.2023

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Коваленко А.І.
 (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 78 с., 21 рис., 31 табл., 4 додатки, 28 літературних джерела.

Мета роботи: провести оцінку ефективності деревних рослин в зелених зонах міст, зосереджуючись на прикладах міст Дніпро та Женева, і запропонувати рекомендації щодо поліпшення ситуації.

У вступі обґрунтовано необхідність використання біоіндикаційних методів дослідження та сформульовані задачі кваліфікаційної роботи.

В теоретичному розділі розглянуто вплив екологічних проблем міст на навколишнє середовище та жителів; створення систем озеленення у містах; роль та значення зелених насаджень для великих урбанізованих міст.

У практичному розділі наведено загальні відомості про парк ім. Т.Г. Шевченка м.Дніпро та парк Ла Гранж м. Женева. Було обрано ділянки для вимірювання та дослідження оцінки деревних насаджень паркових ценозів та ступеню ушкодження деревних рослин за показником життєвого стану дерев. Виходячи з результатів розрахунку було запропоновано заходи з догляду та покращення стану деревних насаджень.

В третьому розділі розглянуто заходи щодо охорони праці під час інвентаризації зелених насаджень, догляду за зеленими насадженнями та техніка безпеки при роботі за комп'ютером.

У висновках наведені підсумки проаналізованої інформації та виходячи з дослідження проаналізовано порівняння озеленення міських територій міст Дніпра та Женеви.

УРБАНІЗАЦІЯ, ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА, ЗЕЛЕНІ ЗОНИ МІСТ, ДЕРЕВНІ НАСАДЖЕННЯ, ЖИТТЄВИЙ СТАН, ЗАБРУДНЕННЯ, БІОІНДИКАЦІЯ

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ТА АНАЛІЗ ВИДОВОГО СКЛАДУ	8
1.1 Наслідки урбанізації великих міст	8
1.2 Функціональне спрямування паркового дозвілля	12
1.3 Функціональне призначення зелених насаджень крупних урбанізованих міст	13
1.4 Аналіз видового складу та життєвості деревних насаджень м. Женеви	17
1.5 Аналіз видового складу та життєвості деревних насаджень м. Дніпро	22
1.6 Висновок, постановка мети та завдання	27
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
2.1 Об'єкт дослідження	29
2.2 Методи дослідження	37
2.2.1 Методика екологічне дослідження деревних насаджень паркових ценозів	39
2.2.2 Методика оцінки ступеню ушкодження деревних рослин	40
2.3 Результати досліджень	43
2.3.1 Оцінка деревних насаджень паркових ценозів	43
2.3.1.1 Оцінка деревних насаджень паркових ценозів на території зеленої зони м. Дніпро	43
2.3.1.2 Оцінка деревних насаджень паркових ценозів на території зеленої зони м. Женева	50
2.3.2 Оцінка ступеню ушкодження деревних рослин на території зеленої зони парку ім. Т. Г. Шевченко та в парку Ла Гранж	59
РОЗДІЛ 3 Охорона праці	62
3.1 Охорона праці під час інвентаризації зелених насаджень	62

3.2 Догляд за зеленими насадженнями	63
3.3 Техніка безпеки при роботі на комп'ютерах	66
ВИСНОВКИ	70
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	72
Додаток А. Відгук керівника кваліфікаційної роботи	75
Додаток Б. Зовнішня рецензія	76
Додаток В. Довідка про результати перевірки на присутність запозичень (плагіату)	77
Додаток Г. Відгуки керівника розділу з охорони праці та нормоконтролера	78

ВСТУП

Актуальність теми. Зростаючий процес урбанізації та збільшення кількості людей, які проживають у міських середовищах, викликає серйозні проблеми з екологічним станом міст. Одним з важливих аспектів вирішення цих проблем є екологічна оцінка функціональності зелених зон та деревних рослин, що може допомогти визначити їх роль у очищенні повітря, затриманні шуму, контролі забруднень та збереженні біорізноманіття. Ці оцінки є необхідним інструментом для розробки ефективних стратегій та пропозицій з покращення ситуації, спрямованих на стале розвиток міських територій та створення здорового та екологічно стійкого міського середовища.

Метою роботи є проведення оцінки ефективності деревних рослин в зелених зонах міст, зосереджуючись на прикладах міст Дніпро та Женева, і запропонувати рекомендації щодо поліпшення ситуації.

Проведення оцінки ефективності деревних рослин буде здійснюватися в парках міст Дніпро (парк ім. Т.Г.Шевченка) та Женева (парк Ла Гранж).

Парк Ла Гранж – є найбільшим та одним з найкрасивіших парків в Женеві, він має ряд особливостей. Величні дерева, захоплюючі панорами та різноманітна атмосфера роблять його особливим місцем для прогулянок. Розташований між районом О-Вів (Eaux-Vives) та парком О-Вів (Parc des Eaux-Vives), він створює унікальне просторове та ботанічне середовище.

Центральний парк культури та відпочинку ім. Т. Г. Шевченка – найстаріший та культовий парк у центрі Дніпра, який є пам'яткою садово-паркового мистецтва. Парк розподіляється на дві частини: головну материкову територію на правому березі річки і окремий острів, відомий як Монастирський острів.

Завдання роботи:

1. Проаналізувати переваги озеленення та функціональність зелених насаджень в містах.

2. Обрати ділянки для вимірювання та оцінки ефективності деревних рослин, враховуючи їх функцію поглинання забруднюючих речовин.

3. Застосувати розроблену методологію для вимірювання та оцінки ефективності деревних рослин у зелених зонах обох міст.

4. Проаналізувати отримані дані та результати оцінки вимірювання.

5. На основі аналізу результатів підготувати рекомендації щодо поліпшення ситуації з ефективністю деревних рослин зелених зонах міст.

6. Розробити заходи щодо охорони праці під час інвентаризації зелених насаджень та при роботі за комп'ютером.

Для дослідження екологічної оцінки функціональності зелених насаджень використана система біоіндикаційних показників, а саме:

1. Дослідження деревних насаджень паркових ценозів.

2. Оцінка ступеню ушкодження деревних рослин за показником життєвого стану дерева за рівнями ушкодження крони та стовбуру.

Практичне значення роботи полягає в проведенні оцінки ефективності щодо функціональності поглинання забруднюючих речовин деревними насадженнями в парках ім. Т. Г. Шевченка та Ла Гранж.

РОЗДІЛ 1 ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ТА АНАЛІЗ ВИДОВОГО СКЛАДУ

1.1 Наслідки урбанізації великих міст

Сьогодні екологічні проблеми є поширеними майже всюди. Це означає, що вони становлять загрозу не лише для окремих груп людей, а й для всього людства в цілому, не обмежуючись окремими регіонами або країнами.

Швидкий розвиток міст негативно впливає на екологічну ситуацію. Особливо великі швидкозростаючі міста страждають від серйозної екологічної напруженості. Проблема погіршення екологічної ситуації в містах та його довготривалі наслідки вже стали надзвичайно важливими аспектами розвитку сучасного суспільства.

Зараз у містах проживає більше половини населення нашої планети. З одного боку, урбанізація може покращити умови життя людей, з іншого боку, призводить до виснаження природних систем, забруднення довкілля та підвищення хімічного, фізичного та психологічного навантаження на організм людини. Розвиток урбанізації спричинив появу зон активної взаємодії між людськими спільнотами та навколишнім природним середовищем. Це призвело до забруднення та руйнування природних компонентів, зокрема через виробничу та комунально-побутову діяльність населення, що негативно впливає на умови життя людей та їх здоров'я [1].

Міста є найбільшими споживачами всіх видів природних ресурсів, таких як земельні, енергетичні та продовольчі ресурси, і вони є основними джерелами забруднення навколишнього середовища. Забезпечення водою мешканців міста та промислових підприємств, вивід стічних вод і утилізація відходів людської діяльності є одними з найбільш важливих проблем сьогодення. Однак, вплив великих міст на довкілля не обмежується місцевим рівнем, оскільки вони порушують гідрологічний режим великих територій, клімат та циркуляцію атмосфери і впливають на літосферу, зумовлюючи прогини земної кори від ваги

будівель і споруд. Житлова забудова знижує швидкість вітру, а стояче повітря сприяє концентрації високотоксичних промислових забруднювачів [2].

Сучасні великі міста є фокусними точками для розташування різноманітних промислових галузей та мають розвинуту транспортну інфраструктуру, що простягається через густонаселені житлові райони [3].

Урбанізовані екосистеми продовжують накопичувати хімічні речовини-ксенобіотики, включаючи важкі метали, які не є характерними для природних біосферних систем. Це значно змінює стабільну структуру та природні функції біологічних спільнот. Оцінка реального екологічного стану великих міст завжди є важливою, оскільки вони характеризуються наявністю потенційно небезпечних підприємств, інтенсивним рухом транспорту та високою щільністю населення [4].

Останнім часом спостерігається тривале і помітне зростання середньорічної температури, що викликає серйозні занепокоєння з приводу зміни кліматичних умов. Спостерігається зростання температури повітря при переході від сільської місцевості до центральної частини міста (рис.1.1).

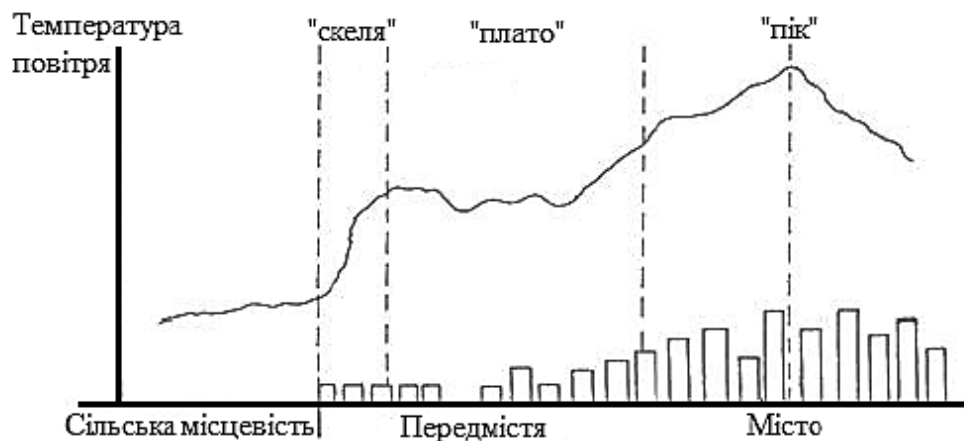


Рисунок 1.1 – Перетин «острова» тепла над містом

У зоні переходу між передмістям та сільською місцевістю виникає значний горизонтальний градієнт температури, що створює "скелі острова тепла" і може досягати 4°C на кілометр. Частину міста можна описати як "плато" з високою температурою повітря, яка збільшується у напрямку до центру. Проте, термічна

рівномірність порушується через наявність розривів у вигляді областей тепла (щільна забудова і промислові підприємства) та областей холоду (сквери, парки, водойми) [5].

Міська атмосфера завжди має вищу температуру, ніж середня температура в районі, оскільки вона «нагрівається» в результаті віддачі тепла від різних міських джерел, таких як згоряння автомобільного палива, опалення будинків та радіаційне тепло.

Сучасне місто не може існувати без транспорту, але саме автомобільний транспорт є одним з найбільших та найшкідливіших джерел забруднення повітря. Викиди двигунів містять значну кількість токсичних та канцерогенних речовин, таких як оксиди карбону, вуглеводні сполуки, оксиди нітрогену та сполуки свинцю. Забруднення повітря є однією з причин екологічної кризи великих міст [3].

Повітря є природною потребою людини. Наприклад, міста з населенням 1 млн осіб потребують близько 3 млн тонн кисню щороку. Навіть при значному озелененні та наявності водоймищ у містах, їх здатність до відновлення кисню є обмеженою. Окремі зелені зони та природні водойми в незабудованих територіях, площа яких перевищує територію міста в 20-30 разів, забезпечують основну потребу у кисні. Забруднене повітря негативно впливає на здоров'я міських мешканців, оскільки людина вдихає приблизно 25 кілограмів повітря щодня, і навіть невелика концентрація забруднювачів у повітрі може мати токсичні наслідки, оскільки сумарна кількість, яку людина вдихає, може бути значною [2].

Ще однією проблемою сучасних міст є шум, він став однією з форм фізичного забруднення природного середовища. Шум у містах може мати різні джерела, такі як транспорт, промислові об'єкти, будівельна діяльність, шум від побутових пристроїв тощо [3].

Шум є більш шкідливим для живого організму, ніж хімічне забруднення, і може призвести до ранніх інфарктів та інсультів, прискорити процеси старіння організму осіб похилого віку та викликати різке погіршення якості

навколишнього середовища. Експерти стверджують, що у великих містах шум може скоротити тривалість життя людини на 8-12 років.

Протягом останніх років рівень міського шуму пропорційно зростає на 0,5-1 дБ щороку. Це головним чином обумовлено збільшенням потужностей і швидкостей транспортних засобів, які відповідають за близько 60-80% загального шуму, найбільший вплив на режим шуму у містах створюють транспортні магістралі. Рівень шуму на центральних магістралях становить 85-87 дБ, на магістралях районного значення – 75-77 дБ, а на вулицях мікрорайонів – 65-70 дБ. Міський транспорт створює низькочастотний і середньочастотний шум, з найбільшим значенням звукового тиску у діапазоні частот від 40 до 800 Гц. Авіаційний транспорт також є значним джерелом шуму в містах. Наприклад, літаки створюють шум до 120 дБ на відстані 600 м, а політ літаків супроводжується шумом від 95 дБ при висоті 350 м до 113-117 дБ при висоті 70-80 м [6].

У містах продовжує погіршуватися екологічна ситуація, що призводить до збільшення навантаження на навколишнє середовище. Це загрожує здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній стабільності країни через забруднення та виснаження природних ресурсів. Для успішного вирішення складних екологічних проблем великих міст необхідно впровадити екологічну свідомість як на індивідуальному, так і на суспільному рівні.

Неможливо зупинити процес урбанізації, але можна його контролювати. Щоб змінити ситуацію в містах, потрібна добре спланована система стратегічного планування. Оскільки якість міських стратегій є дуже важливою для будь якого місто, то доцільно було б залучати міжнародних експертів, як це робиться в розвинених країнах.

У містах повинна бути основною метою забезпечення високої якості життя мешканців, але великі міста мають специфічні проблеми. Головними є екологічні проблеми, вони можуть спричинити інші проблеми, наприклад, епідеміологічні, демографічні та санітарні. Тому формування соціального захисту мешканців великих міст потребує особливого підходу [7].

1.2 Функціональне спрямування паркового дозвілля

Озеленення населених пунктів має багатофункціональну мету, яка включає містобудування, створення рекреаційних зон, покращення санітарно-гігієнічних умов, збереження природи, відновлення архітектурного дизайну, забезпечення функціональних можливостей та поліпшення естетичного вигляду [8].

Зелені насадження відіграють важну роль у покращенні архітектурного вигляду міста. Ландшафтна організація території має велике значення, додаючи природні елементи, які доповнюють архітектурну забудову та створюють візуальну гармонію. Завдяки ландшафтній організації можна збагатити вигляд міста, створити безмежне розмаїття кольорових відтінків, які змінюються з часом та простором, надати кожній частині міської території індивідуальність та виразність [9].

У великих містах штучне озеленення відіграє важливу роль. Це охоплює різні типи озеленення, такі як озеленення доріг, внутрішньодворове озеленення, озеленення приватних ділянок, скверів, садів, парків та вертикальне озеленення в місті. Деякі елементи, наприклад, газони, клумби та бордюри, можуть бути використані для декоративних цілей і встановлюватись майже скрізь.

Одним з ключових елементів у плануванні міст є озеленення автомобільних доріг та тротуарів. Вздовж проїжджої частини повітря має найбільшу кількість забруднень, таких як пил та вихлопні гази. Останнім часом все частіше говорять про проблему "шумового забруднення", а також про надмірне освітлення у темний час доби від фар автомобілів. Досліджено, що міське середовище негативно впливає на акселераційні процеси, сприяє виникненню алергічних реакцій, онкологічних захворювань, порушує біологічні ритми і скорочує тривалість життя.

Озеленення населених місць включає створення і використання зелених насаджень у населених пунктах. Це важлива складова планування, забудови та благоустрою міст. Зелені насадження виконують різні функції:

Кліматичні: захищають землю, асфальт та будівлі від перегріву і здійснюють випаровування води, зволожуючи повітря.

Санітарно-гігієнічні: вони виробляють кисень, вбивають мікроорганізми, що перебувають у повітрі, за допомогою фітонцидів, поглинають пил і зменшують шум.

Естетичні: поліпшують зовнішній вигляд міських районів і дозволяють створити привабливий дизайн.

Рекреаційні: створюють комфортні умови для відпочинку на свіжому повітрі, сприяють розслабленню і полегшують стресові стани людини [10].

У зв'язку з розвитком міських поселень, людство все більше почало відчувати потребу в поверненні до природи. Це призвело до з'явлення нового напрямку в архітектурі – інноваційної архітектури, яке зародилося наприкінці 20 століття. Зелена архітектура є одним з новаторських напрямків в архітектурі, що ґрунтується на використанні природних елементів та гармонійному поєднанні будівель з навколишнім середовищем. В цьому напрямі ставиться за мету мінімізувати негативний вплив на оточуючу природу [11].

Приклади зеленої архітектури включають такі проекти, як комплекс Bosco Verticale у Мілані, розроблений Стефано Боєрі. Його унікальність полягає в наявності зелених насаджень на терасах, що оточують кожен поверх. Oasia Hotel Downtown, в якому архітектори створили 30-поверхову будівлю з тропічними рослинами, стійку до температурних змін. Дім Фріденсрайха Хундертвассера у Відні використовує близько 250 дерев і чагарників для свого озеленення. Житловий комплекс "Лісова спіраль" у Дармштадті, Німеччина, також розроблений Ф. Хундертвассером, має форму закрученої спіралі та сад на даху [12].

1.3 Функціональне призначення зелених насаджень крупних урбанізованих міст

Головною ціллю стратегії екологічного збереження у великих містах є реалізація концепції сталого розвитку шляхом зеленого перетворення економіки

міст, поліпшення механізмів управління та контролю в сфері охорони довкілля та встановлення ефективної системи екологічного моніторингу [7].

Сучасне місто можна розглядати як штучну екосистему, де озеленення має вирішальне значення і визначає якість архітектурно-ландшафтного середовища міста протягом його еволюції. Під впливом урбанізації місто постійно зазнає просторово-часових змін, які негативно впливають на фізичний, санітарно-гігієнічний та естетичний стан міського середовища. Озеленення міста відіграє важливу роль у нейтралізації цих негативних факторів та в поліпшенні показників середовища. Воно є ключовим компонентом і займає значний простір у місті [13].

Зелені насадження мають позитивний вплив на мікроклімат і санітарно-гігієнічні умови у місті. Вони впливають на температуру і вологостійкість. Навіть невеликий зелений масив знижує температуру влітку на кілька градусів не тільки в межах своєї території, але й у прилеглих районах. Це пояснюється високою відбивною здатністю зелених насаджень і їх здатністю поглинати теплову енергію. Кількість поглиненої теплової енергії залежить від прозорості крони, яка формується прорізами між листям. У різних видів дерев прозорість крони різна. Крона з меншими листям поглинає більше теплової енергії і забезпечує ефективніше затінення під кроною. Наприклад, осика забезпечує більшу тінь, ніж звичайна черемха [14].

Зелені насадження проявляють велику евапотранспірацію, випаровуючи вологу в 20 разів більше, ніж займають площу. Цей процес випаровування вологи з поверхні листя сприяє зниженню температури навколишнього повітря і збільшенню вологості [15].

Деревна рослинність відіграє важливу роль у покращенні оточуючого середовища. Вона впливає на вітрові процеси в місті, зокрема під час літньої спеки, коли дерева забезпечують охолодження повітря під своїми кронами. Протягом дня повітря рухається від зелених насаджень до прилеглих районів, освіжаючи їх, а вночі гаряче повітря забудованих територій переміщується до зелених масивів. Щоб забезпечити належну циркуляцію повітря, важливо

уникати загушеності деревами. Залежно від виду і розташування зелених насаджень може виникати горизонтальний потік повітря, тоді як вертикальний потік залежить від відстані між кронами дерев. Щоб спостерігався обмін повітря, необхідна оптимальна щільність деревних посадок, для чого можуть бути створені прогалини або галявини в масивах зелених насаджень. Різноманітні конструкції зелених насаджень можуть бути застосовані для створення стійких потоків, які забирають забруднені повітряні маси в верхні шари атмосфери.

Рослини грають важливу роль в газообміні, зокрема вони поглинають вуглекислий газ та виділяють кисень. За добу одне середнього розміру дерево відновлює таку кількість кисню, яка необхідна для трьох людей. Крім того, 1 гектар міських зелених насаджень поглинає стільки вуглекислого газу, скільки видихають 200 людей за годину. Різні види рослин відіграють різну роль у цьому процесі: наприклад, дуб звичайний поглинає вуглекислий газ та виділяє кисень в 4,5 рази більше, ніж звичайна ялина, а берлінська тополя майже в 7 разів більше.

Рослини, зокрема дерева, відіграють ефективну роль у очищенні атмосфери від пилу та газів. Листя, гілки та стовбури дерев мають властивість фільтрувати та затримувати пил та гази. Багато рослин збирають на своєму листі велику кількість пилоподібних частинок (більше 42% в листяному стані і 37,5% без листя). Газони також значно зменшують запиленість порівняно з іншими видами забудови, в 2-3 рази менше. Це стає можливим завдяки зниженню швидкості повітряних мас серед рослин, що дозволяє зваженим частинкам пилу, що містяться в повітрі, осідати на кронах дерев або змиватися на землю під час опадів.

Рослинність у містах сприяє покращенню якості життєвого середовища шляхом виділення спеціальних органічних речовин, відомих як фітонциди, в атмосферу. Ці речовини вбивають або гальмують розвиток хвороботворних бактерій та мікроорганізмів. Особливо цей ефект помітний у хвойних дерев. У чистих соснових лісах або лісах, де переважає сосна (до 60%), рівень бактеріального забруднення повітря вдвічі менший, ніж у березових лісах.

За допомогою зелених насаджень можна контролювати радіаційний режим території, оскільки дерева захищають поверхні від сонячних променів за допомогою листя та гілок, які відбивають більшу частину променевої енергії, а також витрачають тепло на процеси транспірації вологи та інші біохімічні процеси. Крім того, зелені насадження допомагають утворювати гумус у ґрунті, що підвищує його родючість.

Зелені насадження відіграють роль у боротьбі з шумом, особливо шумом, який виникає від автотранспорту. Завдяки вертикальним поверхням своїх крон, зелені насадження перешкоджають посиленню звукових хвиль, а це знижує рівень шуму навіть тоді, коли вони не мають листя. Вони поглинають до 24% звукової енергії, а решта відбивається і розсіюється у всіх напрямках. Різні види рослин мають різні властивості у захисті від шуму. Ці властивості залежать від щільності крони та рівня розгалуженості. Чим гуще крона та більше листя, тим ефективніше дерева забезпечують тишу в місті.

Зелені насадження застосовуються у міському благоустрої з метою превентивного контролю небажаних природних явищ.

Зелені насадження використовуються для зміни напрямку потоку селі, що виникає при таненні снігу та води, а також для захисту населених пунктів від розмивання гірських порід та каменів. Крім того, вони допомагають захистити будівлі від снігових і піщаних бур та запобігають утворенню снігових заметів. Якщо потрібно, зелені насадження можуть бути використані для формування достатнього снігового покриву.

За допомогою зелених насаджень можна підсилити стійкість схилів, зупинити процеси їх ерозії, висушити болотисті ділянки і запобігти зсувам ґрунту. Для досягнення цих цілей використовують певні види дерев і кущів зі спеціальними властивостями, такими як вологолюбність та потужна, розгалужена коренева система.

Властивості захисту рослин в значній мірі залежать від екологічних умов їх зростання. У міських умовах для розвитку багатьох рослин найбільш сприятливими є парки площею від 50 до 100 га та сади, менш сприятливими є

бульвари і сквери, а асфальтовані вулиці - найменш сприятливим середовищем. У паркових насадженнях спостерігаються більш інтенсивні процеси фотосинтезу і дихання порівняно з рослинами, які ростуть на асфальтованих вулицях і поблизу магістралей.

В умовах міста зелені насадження мають важливу роль у покращенні нервового та психічного стану людини завдяки їх естетичному впливу та здатності запобігати депресії та стресу. Вони також позитивно впливають на загальний стан здоров'я людей та нормалізують частоту серцебиття шляхом впливу на симпатичну нервову систему, яка зменшує викид адреналіну. При цьому, всього 10% зелених насаджень можуть збільшити тривалість життя людини на 5 років [9].

1.4 Аналіз видового складу та життєвості деревних насаджень м. Женеви

Женева – швейцарське місто, розташоване на південно-західному узбережжі Женевського озера та річки Рона (рис. 1.2). Це друге за чисельністю населення місто Швейцарії після Цюриха [16].



Рисунок 1.2 – Карта міста Женеви

Женева славиться своїми парками і є одним з найбільш зелених міст Європи. Зелені насадження займають 20% території міста і підтримуються спеціалізованим персоналом. Женева є містом, де кожен район має свої зелені насадження. Це місто відоме своїми парками, міськими зонами з деревами, газонами та квітами. У Женеві знаходиться понад 310 гектарів парків та понад 428 000 рослин [17].

Однією з найстаріших служб муніципальної адміністрації у Женеві, яка відповідає за всю цю спадщину, є Служба зелених насаджень (Service des espaces verts (SEVE)). Вона функціонує під егідою Департаменту фінансів, навколишнього середовища та житлового будівництва. Основними пріоритетами SEVE є керування зеленими насадженнями, збереження рослинної спадщини міста та стимулювання розквіту міста [18].

Місто прагне зберегти цю цінну деревну спадщину шляхом забезпечення захисту дерев, систематичного оновлення насаджень і забезпечення громадської безпеки. Велика увага також приділяється покращенню багатого ландшафту парків та інших зелених насаджень.

Місто Женева прагне замінювати кожне зрубане дерево, висаджуючи на його місці три нових. Це робиться у випадках, коли дерево було вирубане з міркувань безпеки, при природному падінні, в рамках нового благоустрою або для ущільнення лісної місцевості. Кількість оновлених дерев сягає кількох сотень щороку.

Молоді дерева, які використовуються, отримуються з муніципального розплідника «Борнаш» (в оригіналі «Les Vornaches»). Життєві умови цих дерев оптимізуються згідно з такими директивами:

- встановлення засобів фізичного захисту;
- використання якісної ґрунту;
- створення просторих посадкових ям;
- комплексне зрошення та використання тензіометрів для контролю кількості вологи в ґрунті;
- відбір найбільш підходящих дерев [17].

Місто Женева також має близько 70 гектарів лісу, які розташовані у таких місцях, як «Вуд братів» («Bois des Frères»), «Буа-де-ла-Баті» («Le Bois-de-la-Bâtie») і «Нант-де-Шатійон» («Nant-de-Châtillon»). Основними цілями управління лісовим господарством міста є:

- дотримання федерального лісового законодавства;
- збереження природного середовища;
- покращення узлісся;
- відновлення насаджень для збереження дубового лісу та структуроутворюючих елементів ландшафту;
- обмеження поширення інвазивних рослин;
- охорона берегів і набережних;
- обмеження впливу населення на лісове середовище;
- встановлення стендів для громадськості [17].

За останнє десятиліття місто стикнулося з надзвичайною кліматичною ситуацією, що перетворило озеленення з вибору на необхідність. Стратегічний план відновлення рослинності (PSV) став першим самостійним інструментом міського генерального плану, де відновлення рослинності і розвиток забудованих районів відбуваються паралельно. Це дозволяє підтримувати якість життя в Женеві та обмежувати наслідки глобального потепління у місті.

Основні цілі стратегічного плану відновлення рослинності включають:

- Створення більше зелених просторів та ущільнення міста шляхом проектів озеленення, які сприяють біорізноманіттю та відкриттю зелених просторів для громадськості.
- Посилення існуючої зеленої мережі для збільшення деревного покриву та створення біологічних коридорів, що пролягають через місто.
- Розвиток природи в міських середовищах, не обмежуючись лише громадськими парками, лісами та приватними садами. Природа повинна розцвітати у всіх громадських просторах, включаючи центральні, густонаселені

та високомінералізовані райони, а також на дахах громадських та приватних будівель.

Стратегічний план відновлення рослинності (PSV) збирає різноманітні демографічні дані, що стосуються міського планування, мобільності та відновлення рослинності. Це дозволяє адміністративним органам точно визначати потенціал для відновлення рослинності в різних секторах міста [17].

З метою виконання зобов'язання щодо заміни кожного вирубаного дерева трьома новими, Служба парків і садів успішно висадила 912 дерев у період з листопада 2021 року по квітень 2022 року. Тим самим була перевищена мета щодо висадки 900 дерев. Ця широкомасштабна висадка є одним з інструментів, спрямованих на вирішення кліматичної надзвичайної ситуації, і буде продовжуватися з метою збільшення покриття муніципальної території деревами. Головна мета полягає в підвищенні відсотка покриття деревами з 21% у 2020 році до принаймні 25% до 2030 року.

Протягом двох сезонів було висаджено приблизно 1445 дерев, що значно перевищує середній річний показник від 150 до 200 дерев у минулому. Для досягнення поставлених цілей, команди парків і садів зробили активні кроки. Ця стратегія передбачає збільшення втручань та зміцнення матеріально-технічного забезпечення як у людському, так і у матеріальному аспекті, оскільки молоді дерева потребують особливого догляду протягом перших трьох років після висадки, особливо в частині поливу. Використання бамбукової рейки, що оточують молоді дерева, служить захистом від негативного впливу пекучої погоди.

Для перевірки стійкості різних видів дерев і збереження біорізноманіття міста, було висаджено широку різноманітність деревних видів. Приблизно 700 дерев було висаджено в парках міста, а ще 200 – на вулицях, майданчиках та шкільних подвір'ях з метою створення тіні на всій території. Це сприяє розвитку унікальної різноманітності деревної спадщини, зберігаючи при цьому багатство біологічного різноманіття.

У зв'язку зі зростаючою загрозою зменшення загального рівня біорізноманіття в Швейцарії, місто Женева вжило заходи для збереження природи у своїх парках та садах, впровадивши диференційований підхід до їх управління. Метою цього підходу є забезпечення наявності природного середовища всередині міста та сприяння розширенню його просторів.

Підхід диференційованого обслуговування означає, що керування окремими міськими парками та садами відбувається з використанням методів, які найкраще відповідають їхньому екологічному потенціалу, культурній цінності та призначенню. Застосування диференційованого підходу до управління має численні екологічні переваги:

- посадка дерев і кущів, які відповідають місцевим умовам і клімату;
- збільшення біорізноманіття завдяки поширенню квіткових лук;
- використання вторинних матеріалів (виробництво компосту або деревної тріски);
- зменшення споживання води (зниження поливу);
- посилення водопроникності ґрунту, що дозволяє рослинам збирати дощову воду.

З метою зменшення впливу літньої спеки та створення більш прохолодного міського середовища, місто Женева прийняло рішення обмежити архітектурну обрізку своїх дерев. Департамент зелених насаджень відмовився від обрізки понад 360 дерев, переважно платанів, які раніше піддалися "обрізанню котячої голови" – техніці обрізки, яка практикується в Женеві, що створює силует наростів на кінцях гілок. Зараз проводиться аналіз потенціалу всіх 1400 дерев, які були піддані такій обрізці, з метою прогресивного розвитку їх гілок та листя.

Відмова від обрізки призводить до збільшення обсягу листя, що в свою чергу приносить численні переваги, такі як зменшення теплових островів завдяки більшій тіні на землі, підвищення біорізноманіття, збільшення присутності природи в місті та покращення фільтрації повітря. Більша кількість листя сприяє збільшенню фотосинтезу та поглинанню вуглекислого газу.

У центрі найбільш урбанізованих районів, таких як вулиці Дансет і Гофман, літньою порою швидко підвищується температура. Збільшення обсягу листя з часом призведе до створення зон, які є більш прохолодними та затіненими. Вздовж набережних, які завжди переповнені в спекотну погоду, дерева нададуть бажану тінь для тисяч людей [19].

1.5 Аналіз видового складу та життєвості деревних насаджень м. Дніпро

Дніпро – це українське місто, розташоване на обох берегах річки Дніпро, у південно-східній частині країни (рис.1.3). Воно є адміністративним центром Дніпропетровської області і займає четверте місце за чисельністю населення в Україні. Дніпро є великим дослідницьким, науковим і інноваційним центром. Це місто також відоме як "космічна столиця" України та має найбільшу набережну в Європі [16].



Рисунок 1.3 – Карта міста Дніпро

Загальна площа зелених насаджень в м. Дніпрі 1540 га, що становить 38,8 % від усієї території міста. У місті розташовано близько 20 парків і скверів, які

займають 20 % від загальної площі міста. На одного жителя припадає 135 м² зелених насаджень при нормі 300 м². Слід зазначити, що стан більшої частини парків не відповідає необхідним санітарно-гігієнічним вимогам.

Враховуючи важливість зелених насаджень для міського життя, у місті Дніпро були розроблені правила щодо догляду за зеленими насадженнями відповідно до українського законодавства.

Науково-методичні рекомендації щодо створення та догляду за зеленими (деревно-чагарниковими) насадженнями в м. Дніпра, які були розроблені Науково-дослідним інститутом біології Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара у 2018 році, стали теоретичною основою для розробки Правил. Ці рекомендації є невід'ємною частиною «Зеленої програми міста Дніпра», яка сприяє зростанню деревно-чагарникових насаджень у місті.

Правила були розроблені з метою використання всіма суб'єктами, які займаються проектуванням, створенням, утриманням, доглядом та експлуатацією зелених деревно-чагарникових насаджень на комунальних територіях, що належать до територіальної громади міста Дніпра.

При реалізації заходів щодо догляду за деревно-чагарниковими насадженнями в міських умовах, важливо керуватися загальними принципами, такими як пріоритет збереження дерев, збереження крони та використання аборигенних порід (крім декоративних презентаційних ділянок у парках та скверах), а також пріоритет збереження та поступове збільшення площ зелених ділянок, де знаходяться зелені насадження [20].

Оцінка умов зростання

Умови зволоження відіграють важливу роль серед екологічних факторів, які визначають вибір деревних порід та кущів для посадки на конкретних ділянках і визначають режим подальшого догляду, стійкість рослин до негативних погодних умов, шкідників і хвороб, а також формування крони та тривалість життя рослин та інші аспекти їхнього росту та функціонування.

Оцінка рівня вологості на конкретних ділянках є необхідною перед посадкою дерев або на етапі проектування реконструкції зелених насаджень. Це

дозволяє вибрати найвідповідніші породи та сорти дерев і чагарників, а також визначити оптимальний режим догляду (зокрема, поливу) для наявних зелених насаджень.

Умови росту деревно-чагарникових насаджень, які можуть варіюватись від сухих до вологих, необхідно оцінювати за такими критеріями:

- життєві показники існуючих дерев та чагарників на ділянці з різними вимогами до рівня зволоження;

- вимірювання вологості ґрунту на різних глибинах;

- тип рослинного покриву на ділянці (якщо він присутній);

- топографічні особливості ділянки;

- приналежність ділянки до конкретного типу мезорельєфу (наприклад, річкова рівнина, піщана тераса, солонцево-солончакова тераса, балка, схил балки, ділянка біля водного дзеркала);

- глибина розташування першого водоносного горизонту.

Для встановлення взаємозв'язку між видами та сортами деревно-чагарникових рослин і режимом зволоження рекомендується скористатися рекомендованим асортиментом рослин для ландшафтного озеленення міста Дніпра. Неналежна оцінка умов зволоження ділянки та неправильний вибір режиму догляду можуть призвести до низької стійкості висаджених насаджень до неблагоприятних погодних умов, впливу шкідників і хвороб, а також до скорочення їх життєвого циклу.

Під час проектування та реконструкції зелених насаджень, обов'язково проводиться оцінка теплового режиму. Це необхідно для належного вибору рослин і встановлення відповідного режиму догляду. Щоб оцінити тепловий режим та експозицію ділянки, слід враховувати такі фактори:

- висоту місцевості над рівнем моря;

- експозицію та крутизну поверхні (кут та напрям нахилу відносно сторін світу);

- характер мезорельєфу;

- розташування вітрів;
- віддаленість ділянок від джерел додаткового теплового випромінювання.

У степовій зоні, на схилах північної та північно-західної експозиції, знаходяться найбільш оптимальні умови для висадження багатьох видів деревних порід. Ці схили мають підвищений рівень зволоження та менш інтенсивний температурний режим. Ці умови особливо підходять для росту холодолюбних та вологолюбних рослин, таких як смерека, черемха звичайна, бук європейський, береза, горобина звичайна та інші.

Схили південної і особливо південно-східної експозиції отримують найбільшу кількість тепла протягом року і вегетаційного сезону, тому не підходять для висадження холодолюбних і вологолюбних порід. Зате такі ділянки ідеально підходять для вирощування теплолюбних деревних порід, таких як катальпа, теплолюбні форми ялівців, айлант висовий і т.д.

При проектуванні нових зелених насаджень або реконструкції існуючих, необхідно провести дослідження та оцінку якості ґрунтового покриву. Це включає визначення типу ґрунту та його основних показників, які впливають на характер росту дерев і чагарників.

Оцінка ґрунтових умов повинна враховувати наступні показники: вологість, рН, вміст гумусу, аерація, рівень мінералізації, гранулометричний склад ґрунту, потужність шару і глибина водоносних горизонтів. Необхідно провести комплексну оцінку ґрунтових умов уздовж вертикального розрізу ґрунту, враховуючи різні горизонти ґрунтового профілю. Результати оцінки служитимуть основою для оптимального підбору видів і порід дерев і чагарників для посадки.

При ландшафтному озелененні публічного міського простору та створенні особливо цінних декоративних зон, рекомендується використовувати штучні ґрунтові суміші для посадки незалежно від характеру ґрунту на ділянці.

При висадці окремих дерев або створенні невеликих насаджень (до 20 дерев) не є обов'язковим проводити комплексні ґрунтові дослідження. Проте, в таких випадках рекомендується візуально оцінювати ґрунти перед посадкою [20].

Підбір асортименту дерев і чагарників

При формуванні або реконструкції зелених насаджень у місті необхідно враховувати умови зростання, екологічну відповідальність, стійкість і тривалість насаджень, функції фітомеліорації та санітації, а також їхню естетичну привабливість та економічну ефективність. При цьому важливо підібрати відповідний асортимент видів і порід деревно-чагарникових рослин для кожного конкретного випадку.

Перед початком робіт з вибору асортименту рекомендується передчасно провести оцінку ґрунтів, підземних вод (у випадках, коли вони знаходяться близько до поверхні, тобто на глибині 2,5 м і більше) та приземного шару атмосфери, щодо наявності та концентрації забруднюючих речовин. Після цього, враховуючи стійкість конкретних видів дерев до забруднень, можна визначати рослини для садіння.

При створенні зелених насаджень у містах необхідно використовувати посадковий матеріал, який повністю пристосований та адаптований до умов степової зони України. Для цього рекомендується використовувати рослини, які були вирощені на спеціалізованих підприємствах-розсадниках, що знаходяться в степовій зоні України.

Варто відмітити, що використання інвазійних видів дерев і чагарників в озелененні міста заборонено. Для озеленення міста допускається використання зарубіжного посадкового матеріалу лише в особливих випадках, якщо мається на увазі створення цінних демонстраційних або експериментальних ділянок. Проте перед його використанням необхідно провести ретельний фітосанітарний контроль та отримати висновок експертів щодо можливості завезення конкретних видів та форм дерев і чагарників на територію міста Дніпра, зокрема враховуючи питання щодо наявності адвентивної флори.

Рекомендується використовувати аборигенні види дерев у зеленому ландшафті міста, які є характерними для природної флори регіону. До цих видів входять клен польовий, сосна звичайна, липа серцелиста, в'яз, глод, дуб звичайний, ясен високий, осика, в'яз гладкий, а також чагарникові види,

наприклад, бузина чорна, клен татарський, різні види брусники та інші. Ці види мають великий потенціал для ефективного використання в міському середовищі.

Для вибору відповідних рослин для озеленення міста Дніпра рекомендується скористатись рекомендованим асортиментом дерев та чагарників, який містить дані про 780 таксонів. Цей асортимент розроблений спеціально для використання в озелененні міста Дніпра, і включає рослини, що підходять для міських умов [20].

1.6 Висновок, постановка мети та завдання

Погіршення екологічної ситуації у великих містах загрожує здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній стабільності країни. Для успішного вирішення екологічних проблем необхідно впровадити екологічну свідомість на індивідуальному та суспільному рівнях. Контрольована урбанізація, стратегічне планування та залучення міжнародних експертів можуть сприяти поліпшенню ситуації. Великі міста потребують специфічного підходу до формування соціального захисту мешканців через урахування екологічних, епідеміологічних, демографічних та санітарних проблем.

Озеленення міських територій відіграє важливу роль у поліпшенні екологічної ситуації. Воно сприяє нейтралізації негативних факторів, покращенню мікроклімату, зменшенню забруднення повітря, покращенню якості води та затримці шуму. Зелена архітектура та раціональне використання рослинності у місті можуть сприяти поліпшенню архітектурного вигляду, створенню візуальної гармонії та підвищенню якості життя мешканців.

В місті Дніпро встановлені правила та науково-методичні рекомендації щодо догляду за зеленими насадженнями згідно з українським законодавством. Крім того, в місті Дніпро надається пріоритет аборигенним видам рослин, що є характерними для регіону, та заборонено використання інвазійних видів дерев і чагарників. Рекомендований асортимент дерев та чагарників був спеціально розроблений для озеленення міста Дніпра. Ці заходи спрямовані на покращення

якості середовища та створення екологічно стійкого середовища для мешканців міста.

Приклади успішної реалізації екологічних заходів можна знайти в Женеві, де велика кількість парків, зелених зон і служба зелених насаджень сприяють збільшенню біорізноманіття та поліпшенню якості середовища.

Таким чином, обрання зелених зон для дослідження в містах Дніпро та Женева дозволяє порівняти ефективність деревних рослин у різних контекстах: Дніпро – велике місто в Україні, а Женева – міжнародний центр в Швейцарії. Це може допомогти виявити схожі та відмінні фактори, які впливають на ефективність деревних рослин у зелених зонах. Зелені зони, включаючи деревні рослини, є необхідним елементом міського середовища, оскільки вони мають потенціал покращувати якість життя мешканців.

Для реалізації поставленої мети були створені такі дослідницькі завдання:

1. Зібрати відповідні дані про деревні рослини в зелених зонах обох міст, включаючи види, кількість, розташування, стан дерев і інші важливі параметри.
2. Оцінити життєвий стан дерев за рівнями ушкодження крони та стовбуру
3. Оцінити ефективність деревних рослин, враховуючи їх функції, такі як поглинання пилу, сірчистого ангідриду (SO_2) та вуглекислого газу (CO_2); виділення кисню (O_2), фітонцидів і води листям деревних рослин.
4. Застосувати розроблену методологію для вимірювання та оцінки ефективності деревних рослин у зелених зонах обох міст.
5. Проаналізувати отримані дані та результати оцінки, виявити сильні та слабкі сторони деревних рослин у обох містах.
6. На основі аналізу результатів підготувати рекомендації щодо поліпшення ситуації з ефективністю деревних рослин у зелених зонах міст.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об'єкт дослідження

Для дослідження екологічної оцінки функціональності деревних рослин було обрано два парки – ім. Т.Г. Шевченка в м. Дніпро та Ла Гранж в м. Женева.

Парк ім. Т.Г. Шевченка

Парк імені Т.Г. Шевченка є стародавнім і центральним парком у місті Дніпро, він є визначною пам'яткою садово-паркового мистецтва (рис. 2.1). Парк складається з двох частин: основної материкової території на правому березі річки та окремого острова, відомого як Монастирський острів.



Рисунок 2.1 – Парк ім. Т.Г. Шевченка

До заснування міста Катеринослава, що відбулося у другій половині XVIII століття, територія, на якій розташований сучасний парк, належала Лазареві Глобі, відставному осавулові колишнього запорозького війська. Згідно з висловлюваннями історика Дмитра Яворницького, колишній козак переїхав до Половиці з Нового Кодака, посадив перші дерева на цій території та збудував водяний млин на березі річки Дніпро [16].

Лазар Глоба, який проявляв інтерес до природи, активно приступив до організації своїх власних земельних ділянок. Витрачаючи власні кошти на закупівлю та насадження різних видів дерев в межах правого берега Дніпра,

включаючи облаштування біля Монастирського острова та придніпровської частини (відомого сьогодні як парк ім. Лазаря Глоби), що охоплює різні породи дерев, від хвойних до плодових.

У 1787 році розпочалась забудова Катеринослава, і Л. Глоба продав свою землю князю Григорію Потьомкіну, який розпочав будівництво свого палацу на цьому місці. За допомогою британського садівника Вільяма Гульда на прилеглій території був створений англійський пейзажний парк з двома великими оранжереями: одна була призначена для вирощування ананасів, а інша містила лаврові, лимонні, гранатові та апельсинові дерева. Документи свідчать, що рослини для парку були привезені з різних куточків світу, включаючи Польщу (Реч Посполиту) та Молдавське князівство.

Після несподіваної смерті князя Потьомкіна, проект будівництва його резиденції з садом був припинений. Вся територія парку була передана до казни. В травні 1798 року, оранжерею було продано за 1039 рублів, за наказом Павла І. Деякі рослини розійшлися по будинках знаті, а інші зазнали загибелі. Протягом тривалого періоду палац залишався порожнім, а сад поступово втрачав свою колишню красу.

У 1830-х роках колишній палац і сад, що належали Г.О. Потьомкіну, перейшли у власність катеринославського дворянства. Почалося поступове відновлення території резиденції з того часу. У середині ХІХ століття на території парку розпочали організовувати народні святкування, бали та інші гуляння. Це був початок нового життя старого саду.

Пізніше у 1849 році, в палаці було створено катеринославський громадський «Музей старожитностей». Цей крок поклав початок формуванню Дніпропетровського історичного музею, який нині відомий як Музей ім. Д.І. Яворницького.

В кінці ХІХ – на початку ХХ століття Потьомкінський сад став центром суспільного та культурного життя міста Катеринослав. Поступово, територія саду і острова перетворилася на популярне місце організованого масового відпочинку для міських жителів.

Протягом різних періодів історії Потьомкінський палац виконував різноманітні функції. У 1899 році тут було відкрите Катеринославське Вище гірниче училище, яке протягом двох років використовувало палац для лекційних занять студентів перед побудовою власної будівлі на Соборній площі в 1901 році. Палац також служив місцем проведення різних заходів, зокрема XIII Всеросійського археологічного з'їзду (1905), виборів до Державної Думи Росії від дворян Катеринославської губернії, майстернею по пошиттю обмундирування для солдат (1904 – 1905) та тимчасовим воєнним шпиталем (1914 – 1915).

У 1925 році розпочалась реконструкція парку, який отримав нову назву – парк культури і відпочинку імені Тараса Шевченка. Колишній Потьомкінський палац було перетворено на Будинок відпочинку імені Ілліча. У 1935 році на східній частині парку було зведено Зелений театр. У 1972 році палацу та його прилеглий території було присвоєно статус пам'ятника садово-паркового мистецтва державного значення.

Після війни розпочинається новий обширний процес реконструкції парку. Територія парку була розширена за рахунок частини площі Шевченка, палац був відновлений, а нові алеї були прокладені. Також була встановлена чавунна огорожа в стилі ампір. На центральній алеї парку було встановлено пам'ятник Сталіну (який був демонтований у 1961 році).

У 1957 році Монастирський острів був приєднаний до території парку шляхом побудови пішохідного мосту, що з'єднав його з материком [21].

Однак, крім Монастирського острова та палацу, в парку можна знайти численні історичні пам'ятки. Наприклад, багато людей знайомі з пам'ятником видатному письменнику Тарасу Григоровичу Шевченку, розташованим на території Монастирського острова, але небагато хто знає, що спочатку існувало декілька різних проектів цього пам'ятника. Перший з них з'явився у 1920-х роках після перейменування парку на честь письменника, але цей проект так і не був реалізований. Перший монументальний пам'ятник Т. Шевченку в парку був відкритий у 1949 році, а зараз з нього залишився лише постамент. Скульптором

пам'ятника був І.С. Зноба, і на ньому поет зображений у момент глибоких роздумів, як і в поточній версії на острові. У 1959 році було встановлено новий пам'ятник поетові на найвищій точці острова. Авторами цього пам'ятника є скульптори І.С. Зноба та В.І. Зноба, архітектор Л.Р. Ветвицький. Зовнішній вигляд нового пам'ятника мав багато спільного з першим варіантом, але за розмірами він значно перевершував свого попередника. Пам'ятник виконаний з чавуна і розташований на гранітному постаменті. Висота скульптури становить 9,5 метра, висота п'єдесталу – 10,5 метра, а вага чавунної скульптури – 55 тонн [22].

Згідно з проектом Павла Нірінберга, у 1977 році було зведено літній театр у парку. У 1979 році на схилах Дніпра, на материковій частині парку, було відкрито ресторан під назвою «Маяк», а в 1986 році на Монастирському острові почав свою роботу Дніпропетровський акваріум прісноводних риб. Протягом радянського періоду, на східній частині острова був обладнаний міський пляж, який з'єднувався з Соборною горою за допомогою канатної дороги (яка була закрита на початку 2000-х років).

Храм святителя Миколая, який був зведений на території парку у 1999 році, став одним із найвідоміших символів міста Дніпра. У 2006 році була проведена реконструкція оглядового майданчика парку, і був встановлений каскадний фонтан. У 2013 році було здійснено капітальний ремонт пам'ятника Тарасу Шевченку, і був відкритий фонтан-водоспад під назвою «Поріг Ревучий».

Влітку 2017 року на західній частині парку, на місці зруйнованого амфітеатру, який постраждав під час Другої світової війни, було зведено новий публічний простір під назвою «Stage: Сцена» за допомогою волонтерів. Будівництво розпочалося у червні як частина фестивалю «Конструкція». До початку осені на «Сцені» вже відбулися десятки лекційних, танцювальних, музичних та інших заходів [16].

Парк імені Шевченка знаходиться на пагорбі, що дозволяє з оглядового майданчика насолоджуватися захоплюючим видом на річку Дніпро та набережну. Тут також розташовано каскадний фонтан і кілька затишних кафе. З

цього місця зручно спуститися на Січеславську набережну або перейти по мосту на Монастирський острів. На острові можна помилуватися водоспадом, відвідати пам'ятник Тарасу Шевченко та білосніжну церкву Святого Миколая. Також доступні відвідування акваріуму з прісноводними рибами, різноманітні атракціони та можливість приємно провести час в одному з кафе. У парку розташовано безліч цікавих пам'ятників такі як бюст Василя Каруни, Пам'ятний хрест візантійським монахам, «Вічна наречена», а також пам'ятники Леву.

Потьомкінський палац зараз використовується як Палац студентів ДНУ, де проводяться різноманітні концерти, наукові конференції та літературні вечори. В парку доступні спеціально обладнані столики для гри в шахи, де молодь і старші люди демонструють свою майстерність. Також по алеям парку можна приємно прогулятися разом з родиною або друзями. Загалом, парк імені Тараса Шевченка пропонує відмінні можливості для активного відпочинку, насолоди природою, культурних подій та історичних пам'яток. Він є улюбленим місцем відпочинку для мешканців та гостей міста Дніпро.

Парк Ла Гранж

Парк Ла Гранж – найбільший і один з найкрасивіших парків у місті, має ряд особливих рис (рис. 2.2). Його грандіозні дерева, захоплюючі панорами та різноманітна атмосфера роблять його особливим місцем для прогулянок. Він знаходиться між районом О-Вів (Eaux-Vives) і парком О-Вів (Parc des Eaux-Vives), створюючи єдине просторове та ботанічне середовище.

Вілла розташована неподалік від міста, на лівому березі Женевського озера, оточена товстими стінами, і є привілейованим місцем для літнього відпочинку та прийому престижних гостей [23].

Садибу Ла Гранж заснував Жак Франконі (1622 – 1702) у 1660-х роках. Між 1768 і 1773 роками, троє синів банкіра Марка Люлліна, який придбав садибу у 1706 році, побудували тут маєток у французькому стилі разом з господарськими спорудами. У 1800 році Франсуа Фавр, судновласник з Женеви, який збагатів на торгівлі зі Сходом у Марселі, придбав домен Ла Гранж у банкіра Жана Луллена, який постраждав від революції. Сім'я Фавр здійснила

перетворення будинку і парку, включаючи створення вигнутих стежок, ставків і розарію. Вони збудували вражаючий вхід зі сторони набережної Гюстава-Адора, який мав левів, перголу, а також апельсиновий сад і маслоробню.



Рисунок 2.2 – Парк Ла Гранж

Останнім приватним власником, Вільямом Фавром, були здійснені значні вдосконалення, такі як перенесення землі, впровадження нових деревних насаджень для збереження та відновлення, створення невеликого озера та альпійського саду [16].

Посеред маєтку розташована вілла La Grange з надзвичайно елегантним фасадом та відкритою терасою, з якої відкривається прекрасний вид на парк і озеро. Починаючи з 1821 року, на віллі знаходиться велика та цінна бібліотека Гійома Фавра. Нині цією бібліотекою керує Женевська бібліотека, яка час від часу організовує екскурсії для відвідувачів. Поряд з віллою були споруджені господарські будівлі, які збереглися в своєму початковому вигляді: житловий будинок, амбар, комора, конюшня, і привабливий фонтан з подвійним басейном.

Свою престижну історичну цінність маєток отримав після урочистого закриття Женевської конвенції 1864 року під проводом Анрі Дюнанна. Ця подія визначила початок розвитку гуманітарного права. Власник маєтку, Вільям Фавр,

в 1917 році заповів його місту Женева і в своєму заповіті зазначив, що парк має бути призначений для загального використання громади, але вілла буде використовуватися виключно для проведення засідань Адміністративної ради міста та для прийому високоповажних гостей. З того часу тут було прийнято багатьох видатних осіб.

Маєток оздоблений зачаровуючими старовинними деревами, такими як більш як 200-річні кедри, вражаючі платани, група дубів столітнього віку на пасовищі та прекрасний буковий гай у верхній частині парку.

Поблизу розташоване привабливе озеро в альпійському стилі та чудовий розарій, де зустрічаються яскраво квітучі рододендрони, створюючи неперевершену атмосферу. По периметру особняка, що виходить на парк, створено прекрасні квіткові композиції [23].

У нижній частині розкішного парку Ла Гранж розташований величезний сад троянд, який зберігає свою красу протягом усього року завдяки своїм природним методам догляду та багаторічним рослинам.

Після Другої світової війни, між 1945 і 1947 роками, в Ла Гранж було зведено історичний розарій, який став одним з найвідоміших символів парку. Цей розарій, завдяки підтримці багатьох демобілізованих солдатів, чарував місцевих жителів Женеви та туристів з усього світу. Він був розташований у нижній частині парку, дотримуючись планів відомого ландшафтного архітектора Арманда Оберсона, який також створив квітковий годинник у 1955 році. Розарій був розбитий на сонці та захищений від вітрів. З 2015 року він також став місцем проведення престижного Міжнародного конкурсу нових троянд у Женеві, де садівники з усього світу представляли свої нові сорти троянд [24].

Проте, у 20-му столітті цей чудовий трояндовий сад, який підтримувався хімічними препаратами, почав виснажувати ґрунт. Тому у 2020 році розпочалась реконструкція, яка була завершена у 2021 році. Новий сад строкатих троянд поєднує в собі швейцарські цінності високої якості та інновації з повагою до природи, що робить його втіленням синергії між традиціями та сучасністю [16].

У 2021 році на ділянці було висаджено понад 400 кущів троянд, представляючи близько 200 різних сортів. Щоб продовжити тривалість цвітіння, ці троянди були доповнені 4000 різнобарвними квітами та багаторічними рослинами. Їхнє яскраве поєднання надає синергетичний ефект та сприяє відродженню цього унікального об'єкта спадщини, що знаходиться в центрі найбільшого парку Женеви. Наразі, багаторічні рослини та інші чагарники створюють найбільший візуальний вплив, але з плином часу троянди будуть все більш преобладати. Прогнозується, що до 2027 року вони досягнуть висоти двох метрів, стаючи головною привабливістю області.

Як і всі зелені насадження в місті Женева так само і Новий сад різнокольорових троянд використовує природні методи догляду без використання фітосанітарних засобів. Вибір троянд був здійснений на основі їх якості цвітіння, стійкості до хвороб і комах, а також здатності пристосовуватися до змін клімату. Ці троянди, разом з різноманітністю інших рослин у саду, активно сприяють розвитку біорізноманіття парку. Мульчування застосовується, щоб обмежити випаровування, поки рослини не покриють всю поверхню ґрунту. Природні методи обробки використовуються для запобігання хворобам і проблемам з шкідниками, а також для підвищення стійкості квітів.

У цьому захоплюючому видовищі особливо вражаючі чотири «камери», де стіни з троянд поступово піднімаються, занурюючи відвідувачів у світ рослин. Кожна "кімната" присвячена конкретній темі: «Жіноча кімната» з трояндами, названими на честь видатних жінок; «Кімната старих троянд», де зібрані витончені сорти із минулого; "Кімната сучасних троянд", де особливо вражають яскраві китайські троянди; і «Кімната мускусних троянд», де можна насолодитися їхнім ароматом. Кожна з цих «камер» втілює унікальну тематику і створює неповторну атмосферу [24].

Вище по течії від саду знаходиться чудова нова металева пергола, яка з плином часу буде повністю окутана плетистими трояндами. Ця пергола створює чарівну атмосферу та надає додаткову красу цілому простору. Центральний прохід восьмикутного саду, з його елегантними ставками, залишається вірним

своєму початковому дизайну з подвійними рядами плакучих троянд. Цей архітектурний елемент додає унікальності та вишуканості цьому місцю [23].

Парк Ла Гранж є багатогранним і привабливим місцем, яке відіграє важливу роль у розвитку культурного життя та відпочинку в Женеві. Парк не тільки служить місцем для різноманітних подій і фестивалів, таких як музичні виступи, театральні вистави та ярмарки, але й створює живу та динамічну атмосферу, яка привертає відвідувачів різного віку та інтересів.

Наявність розвинутої інфраструктури для активного відпочинку, такої як велосипедні доріжки, спортивні майданчики, місця для пікніків та барбекю, робить парк ідеальним місцем для здорового способу життя та відпочинку на свіжому повітрі. Парк Ла Гранж забезпечує різноманітні можливості для розваг і активного проведення часу, відповідаючи потребам відвідувачів з різних груп населення.

2.2 Методи дослідження

Екологічний стан об'єктів навколишнього середовища на території зелених зон в м. Дніпро та м. Женева визначали з використанням наступних методів біоіндикації [25, 26]:

1. Дослідження деревних насаджень паркових ценозів.
2. Оцінка ступеню ушкодження деревних рослин за показником життєвого стану дерева за рівнями ушкодження крони та стовбуру.

Для дослідження було обрано територію центрального парку культури та відпочинку парк ім. Т.Г. Шевченка (м. Дніпро) та парк Ла Гранж (м. Женева). Ділянки для дослідження було обрано таким чином, щоб можна було оцінити екологічний, санітарно-гігієнічний стан парків. Розташування досліджуваних ділянок зображено на рис. 2.3, 2.4.

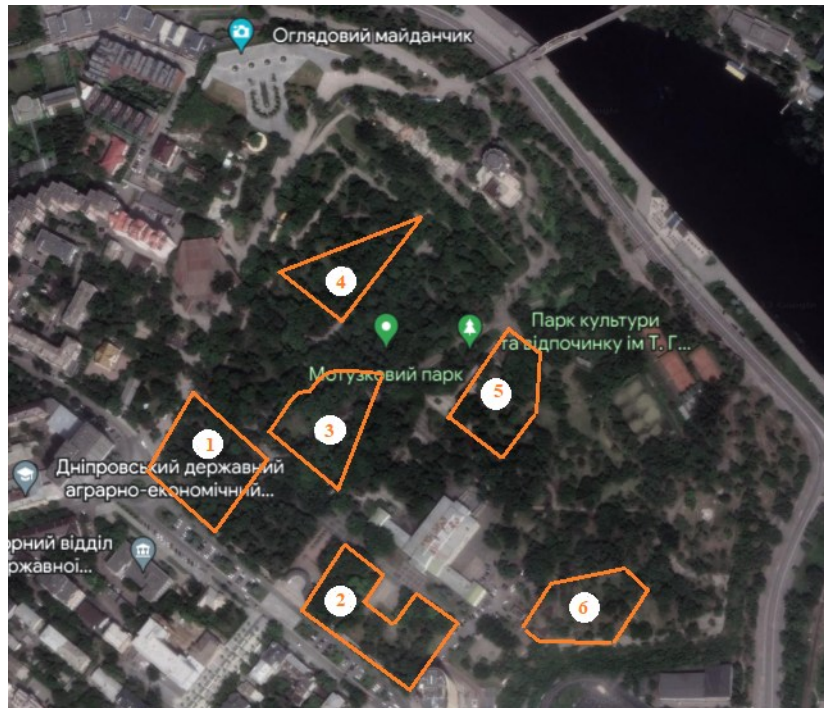


Рисунок 2.3 – Схема розташування обраних ділянок в парку ім. Т.Г. Шевченка

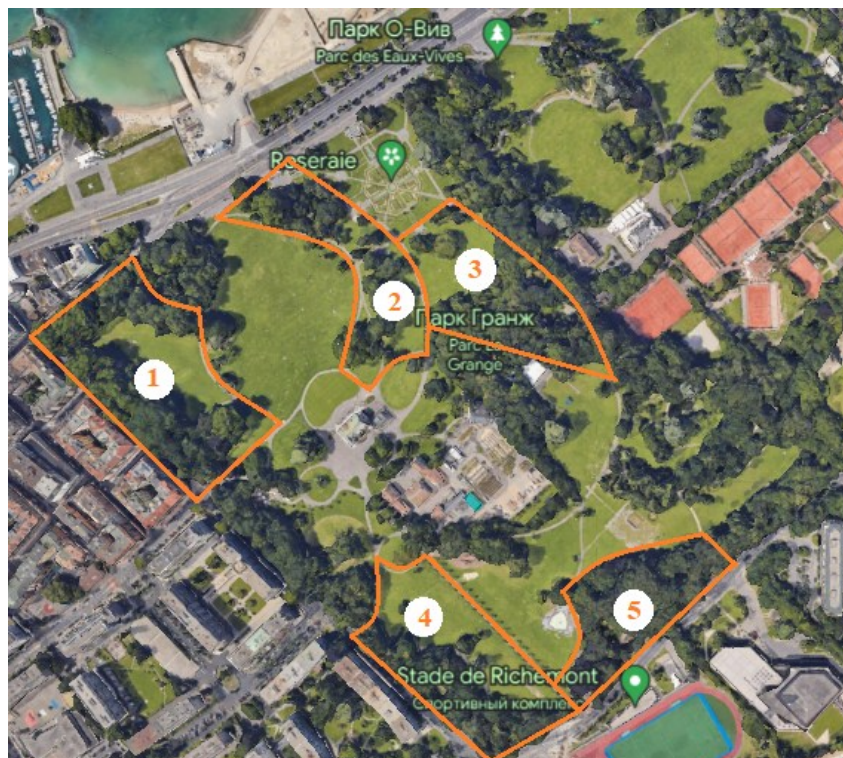


Рисунок 2.4 – Схема розташування обраних ділянок в парку Ла Гранж

2.2.1 Методика екологічне дослідження деревних насаджень паркових ценозів

Для оцінки стану навколишнього середовища на території зелених зон парку ім. Т.Г. Шевченка та парку Ла Гранж було проведено екологічну оцінку паркових ценозів, яка здійснювалась на визначених ділянках, межі яких визначили за дорожньо-стежковою мережею парку. На вибраній території здійснювалась інвентаризація всіх наявних дерев, і склалися відповідні графічні та табличні записи. З отриманих даних проводилась відповідна екологічна оцінка досліджуваної області. А саме було проведено:

1. Розрахунок сирової маси листя M_w кожного з п'яти вибраних дерев (за розмірами домінуючих видів) за формулою Бабіча:

$$M_w = -1,307 + 0,93D - 0,114D^2 + 0,01D^3, \quad (2.1)$$

де M_w – сира маса листя, кг;

D – діаметр стовбура на висоті 1,5 м від поверхні ґрунту, см.

2. Розрахунок середнього значення сирової фітомаси M_w^{cep} п'яти дерев, а також загальний запас сирової фітомаси на ділянці $M_{w_{xn}}$:

$$M_w^{cep} = \Sigma M_w / n, \quad (2.2)$$

$$M_{w_{xn}} = \Sigma M_w, \quad (2.3)$$

де n – кількість вибраних дерев на ділянці.

Обчислювали запас сирової фітомаси на 1 гектар.

3. Розрахунок сухої маси листя M_d кожного з п'яти вибраних дерев, виходячи з припущення, що суха маса листя становить 20% від сирової маси:

$$M_d = (M_w \cdot 20) / 100, \quad (2.4)$$

де M_d – суха маса листя, кг.

4. Розрахунок середнього значення сухої фітомаси M_d^{cep} п'яти дерев, а також загальний запас сухої фітомаси на ділянці $M_{d_{xn}}$:

$$M_d^{cep} = \Sigma M_d / n, \quad (2.5)$$

$$M_{d_{xn}} = \Sigma M_d. \quad (2.6)$$

Обчислювали запас сухої фітомаси в перерахунку на 1 гектар.

5. Використавши дані з табл. 2.1, проводиться розрахунок поглинання пилу, сірчистого ангідриду (SO₂) та свинцю (Pb) листям деревних рослин на досліджуваній ділянці протягом вегетаційного сезону.

Таблиця 2.1 – Питомі характеристики «середньо-породного» насадження

Показник	Поглинання за вегетацію		Виділення за вегетацію	
	границі	середнє	границі	середнє
Вуглекислий газ, т/га	5-10	7,5	-	-
Кисень, т/га	-	-	10-20	15
Випаровування води, т/га			2000-3000	2500
Пил, т/га	14-65	31,6	-	-
Пил, кг/одне доросле дерево	16-38	30	-	-
Сірчистий ангідрид, % від сухої маси листя	2,6-3,3	3,0	-	-
Сірчистий ангідрид, г/кг сухого листя	10-150	62,6	-	-
Фітонциди, кг/га	-	-	200-500	350
Свинець, г/одне доросле дерево	90-110	100	-	-

2.2.2 Методика оцінки ступеню ушкодження деревних рослин

Проведення оцінки ступеня ушкодження деревних рослин є важливим інструментом для виявлення, визначення масштабу та планування подальшого управління, догляду та захисту дерев у різних середовищах.

Для визначення ступеня ушкодження деревних рослин використовувався метод візуального огляду, під час якого було проведено огляд кожного дерева з усіх сторін та встановлено його ступінь ушкодження згідно з шкалою, наведеною в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Шкала оцінки життєвого стану дерева за рівнями ушкодження крони та стовбуру

Категорія	Життєвий стан дерева	Характер ушкодження
1	здорове дерево 0 %	Крона та стовбур не мають зовнішніх пошкоджень. Виявлені окремі сухі гілки та гілки, які відмирають, переважно знаходяться в нижній частині крони.
2	ушкоджене (ослаблене) дерево 30 %	Необхідно виявити принаймні одну з таких ознак: 1. Густина крони зменшена від 25% до 40% через передчасне опадання або недорозвиток листя (хвої) або розрідження каркасної частини крони; 2. Верхня частина крони має 30% (від 25% до 40%) сухих гілок або гілок, що засихають; 3. Листя пошкоджене до 30% (включаючи хлороз, некроз, опіки, згортання тощо) і не здатне виконувати асиміляційну функцію на 30% від загальної площі листя.
3	сильно ушкоджене (сильно ослаблене) 60 %	Необхідно мати принаймні одну з таких ознак: 1. У верхній половині крони присутні 60% сухих гілок або гілок, які висихають; 2. Густина крони зменшена на 60% через такі причини, як передчасне опадання або недорозвиток листя (хвої), або розрідження структури основної частини крони; 3. Листя (хвоя) має пошкодження, такі як обгризання, скручування, опіки, хлороз, некроз та інші, а також на 60% загальної площі листя (хвої) спостерігається відсутність фотосинтетичної активності.
4	вмираюче дерево 95 %	Необхідно мати принаймні одну з таких ознак: 1. Крона відображає ознаки порушення, знижена густина крони становить менше 15-20% порівняно зі здоровим деревом; 2. Понад 70% гілок крони, включаючи верхню її частину, є сухими або майже сухими; 3. Залишене на дереві листя виявляє ознаки пошкодження, такі як хлороз та некроз; 4. Можливі ознаки присутності шкідників, які заселяють стовбури дерев.
5	Сухостій 100 %	Протягом першого року після загибелі дерева можуть залишатися сухі хвої або листя. Поступово в подальшому втрачаються гілки та кора.

Індекс ушкодження деревостану використовується для визначення та оцінки пошкодження дерев та насаджень. Він кількісно визначає вплив шкідливих факторів на стан дерев, враховуючи різні ознаки, які включають листя, кору, крону та інші структурні елементи. Індекс ступеня ушкодження деревостану за кількістю дерев знаходили за формулою:

$$Ln = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N}, \quad (2.7)$$

де Ln – відносний життєвий стан деревостану, розрахований за кількістю дерев;

n_1 – кількість здорових дерев;

n_2 – кількість ослаблених дерев;

n_3 – кількість сильно ослаблених дерев;

n_4 – кількість дерев на пробній ділянці, що відмирають;

N – загальна кількість дерев (з урахуванням сухостою) на ділянці.

Стан деревостою на території парків оцінювали за шкалою, що наведена в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Шкала оцінки життєвого стану деревостою

Значення індексу життєвого стану рослин, %	Стан деревостою
100...90	Здорові
89...80	Здорові з ознаками ослаблення
79...70	Ослаблені
69...50	Ушкоджені
49...20	Сильно ушкоджені
19 та нижче	Зруйновані

2.3 Результати досліджень

2.3.1 Оцінка деревних насаджень паркових ценозів

2.3.1.1 Оцінка деревних насаджень паркових ценозів на території зеленої зони м. Дніпро

Для дослідження та оцінки деревних насаджень паркових ценозів в місті Дніпро було обрано центральний парк культури та відпочинку ім. Т.Г. Шевченка. Після огляду парку було визначено 6 окремих ділянок, кожна з яких має площу приблизно 1 га. Також для кращої візуалізації ділянки були зображені у вигляді картосхем які представлені на рис. 2.5 – 2.10 та на кожній з ділянок було вибрано по 5 дерев для подальшого аналізу. Отримані результати вимірювання дерев, обчислення запасу фітомаси на кожній ділянці та оцінка здатності листя дерев поглинати пил та сірчистий ангідрид на відповідних ділянках виведені в табл. 2.6 – 2.17.

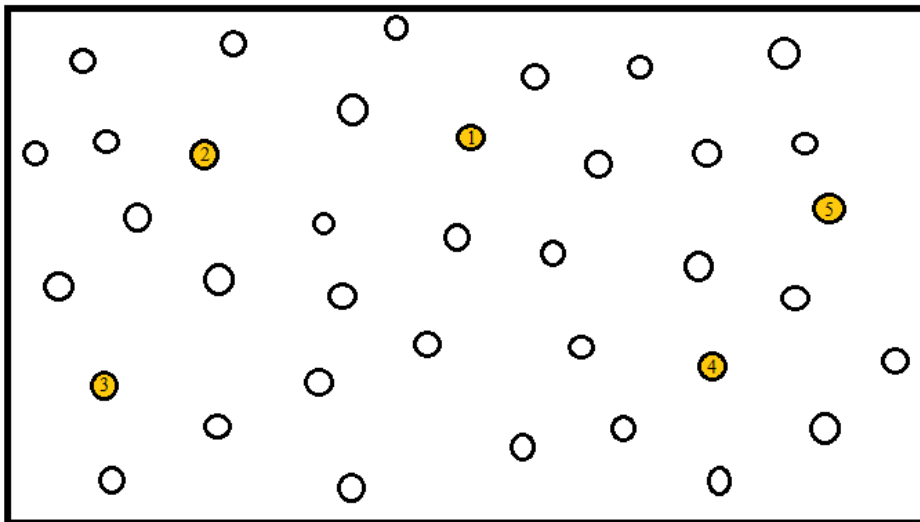


Рисунок 2.5 – Картосхема ділянки № 1

Таблиця 2.6 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 1

№ дерева	Вид дерева	Окружність стволу, см	Діаметр стволу, см	Сира маса листя, кг	Суха маса листя, кг
1	Гіркокаштан звичайний	97	30,9	213,6	42,7
2	Гіркокаштан звичайний	100	31,8	234,6	46,9
3	Клен гостролистий	118	37,6	404,1	80,8
4	Гіркокаштан звичайний	94	29,9	191,9	38,4
5	Клен гостролистий	107	34,1	294,4	58,9
Середнє		103,2	32,9	267,7	53,5
Сумарна маса листя на ділянці				9637,2	1926

Таблиця 2.7 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 1

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	1080
Сірчистий ангідрид, кг	57,8
Свинець, кг	3600

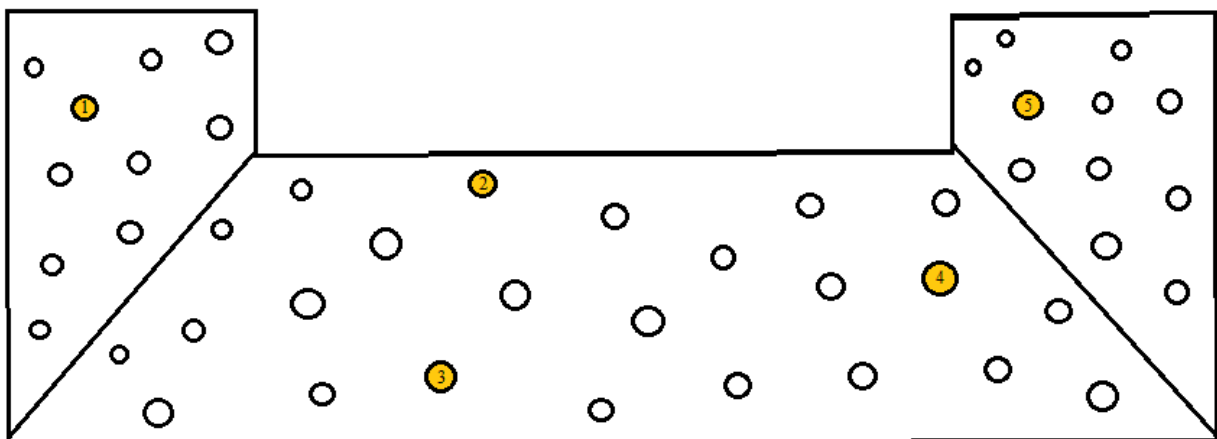


Рисунок 2.6 – Картосхема ділянки № 2

Таблиця 2.8 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 2

№ дерева	Вид дерева	Окружність стволу, см	Діаметр стволу, см	Сира маса листя, кг	Суша маса листя, кг
1	Гіркокаштан звичайний	120	38,2	425,3	85,1
2	Шовковиця біла	56	17,8	35,5	7,1
3	В'яз граболистий	102	32,5	251,8	50,4
4	Клен гостролистий	115	36,6	370,3	74,1
5	Клен гостролистий	95	30,3	200,4	40,1
Середнє		97,6	31,1	256,7	51,4
Сумарна маса листя на ділянці				11551,5	2313

Таблиця 2.9 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 2

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	1350
Сірчистий ангідрид, кг	69,4
Свинець, кг	4500

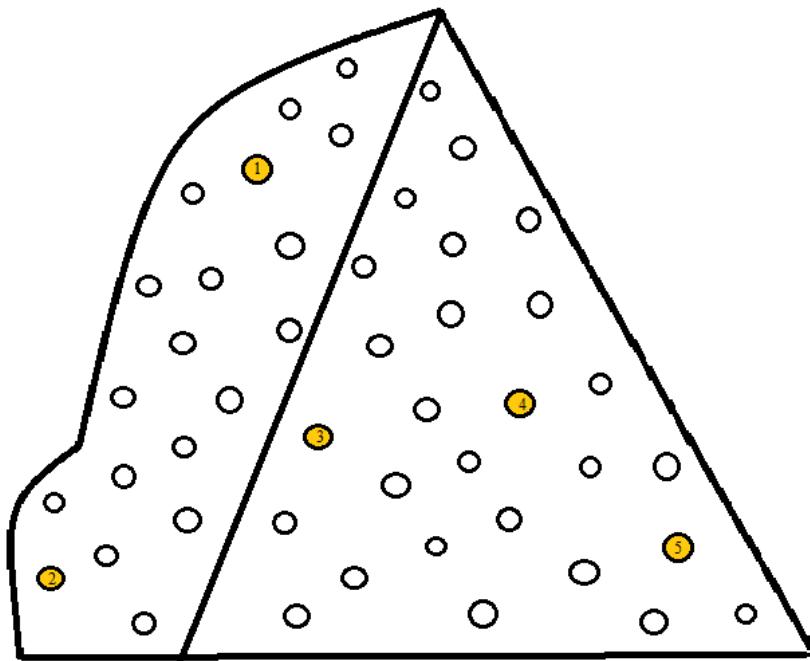


Рисунок 2.7 – Картографічна схема ділянки № 3

Таблиця 2.10 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 3

№ дерева	Вид дерева	Окружність стволу, см	Діаметр стволу, см	Сира маса листя, кг	Суха маса листя, кг
1	Клен гостролистий	103	32,8	259,4	51,9
2	Робінія псевдоакація	95	30,3	200,4	40,1
3	Робінія псевдоакація	97	30,9	213,6	42,7
4	Клен гостролистий	115	36,6	370,3	74,1
5	Гіркокаштан звичайний	94	29,9	191,9	38,4
Середнє		100,8	32,1	247,1	49,4
Сумарна маса листя на ділянці				11366,6	2272,4

Таблиця 2.11 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 3

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	1380
Сірчистий ангідрид, кг	68,2
Свинець, кг	4600

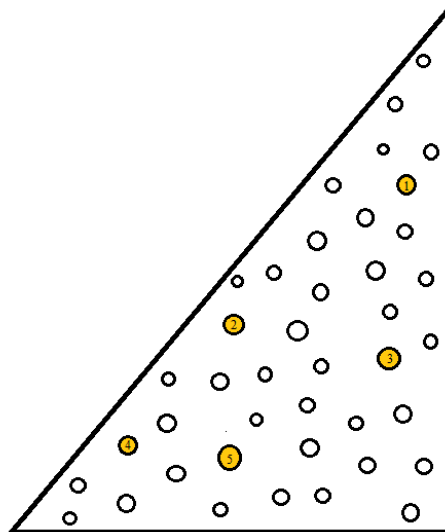


Рисунок 2.8 – Картосхема ділянки № 4

Таблиця 2.12 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 4

№ дерева	Вид дерева	Окружність стову, см	Діаметр стову, см	Сира маса листя, кг	Суша маса листя, кг
1	Клен гостролистий	117	37,3	393,7	78,7
2	Гіркокаштан звичайний	125	39,8	485,6	97,1
3	Клен гостролистий	94	29,9	191,9	38,4
4	Клен гостролистий	100	31,8	234,6	46,9
5	Гіркокаштан звичайний	97	30,9	213,6	42,7
Середнє		127,9	33,9	303,9	60,8
Сумарна маса листя на ділянці				12459,9	2492,8

Таблиця 2.13 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 4

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	1230
Сірчистий ангідрид, кг	74,8
Свинець, кг	4100

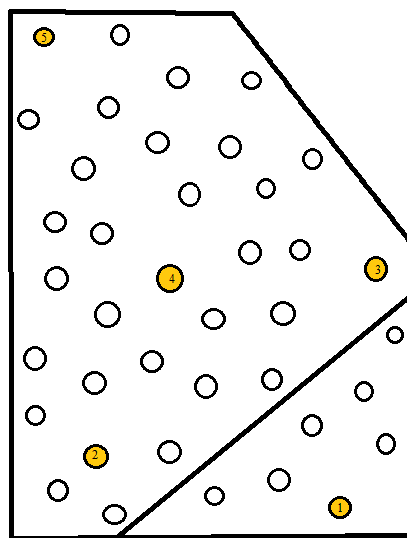


Рисунок 2.9 – Картосхема ділянки № 5

Таблиця 2.14 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 5

№ дерева	Вид дерева	Окружність стоволу, см	Діаметр стоволу, см	Сира маса листя, кг	Суха маса листя, кг
1	Робінія псевдоакація	121	38,5	436,2	87,2
2	Гіркокаштан звичайний	130	41,4	551,4	110,3
3	Клен гостролистий	96	30,6	206,9	41,4
4	В'яз граболистий	127	40,4	509,6	101,9
5	Робінія псевдоакація	93	29,6	185,7	37,1
Середнє		113,4	36,1	378	75,6
Сумарна маса листя на ділянці				18144	3628,8

Таблиця 2.15 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 5

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	1170
Сірчистий ангідрид, кг	108,9
Свинець, кг	3900

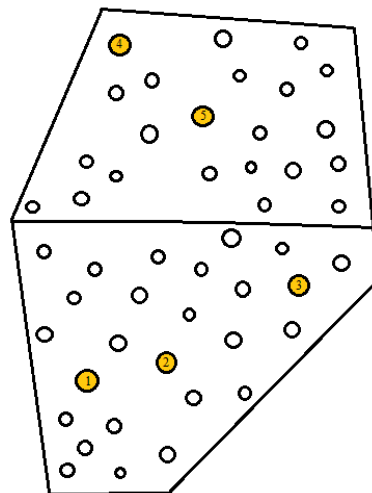


Рисунок 2.10 – Картосхема ділянки № 6

Таблиця 2.16 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 6

№ дерева	Вид дерева	Окружність стволу, см	Діаметр стволу, см	Сира маса листя, кг	Суха маса листя, кг
1	Робінія псевдоакація	107	34,1	294,4	58,9
2	В'яз граболистий	145	46,2	784,4	156,9
3	Шовковиця біла	87	27,7	149,5	29,9
4	Робінія псевдоакація	102	32,5	251,8	50,4
5	Робінія псевдоакація	95	30,3	200,4	40,1
Середнє		107,2	34,2	336,1	67,2
Сумарна маса листя на ділянці				16132,8	3225,6

Таблиця 2.17 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 6

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	1440
Сірчистий ангідрид, кг	96,8
Свинець, кг	4800

Після вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси для ділянок парку ім. Т.Г. Шевченка, отримані результати були відображені у вигляді графіку для кращої демонстрації на рис. 2.11.

Виходячи з результатів розрахунків поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваних ділянках було зображено на рисунку 2.12 порівняння поглинання пилу, сірчистого ангідриду та свинцю.

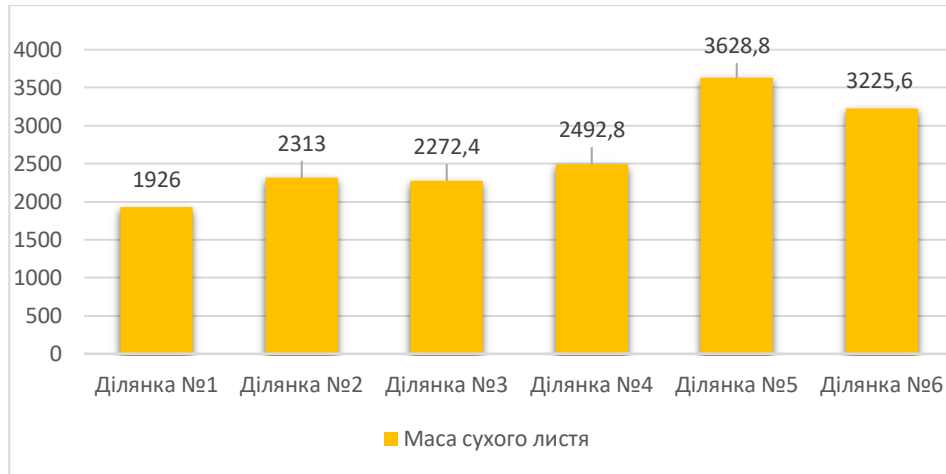


Рисунок 2.11 – Результати розрахунку запасу фітомаси на ділянках у парку ім. Т.Г. Шевченка

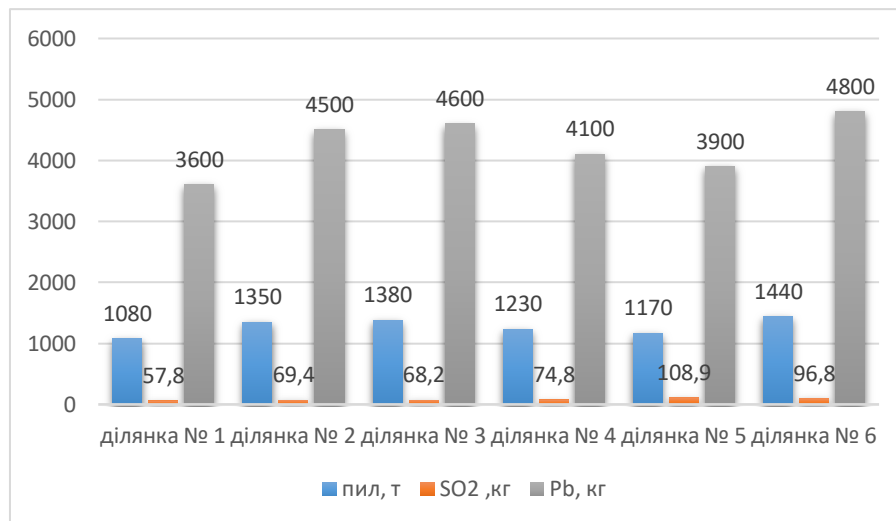


Рисунок 2.12 – Графік поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями в парку ім. Т. Г. Шевченко

2.3.1.2 Оцінка деревних насаджень паркових ценозів на території зеленої зони м. Женева

Для проведення дослідження та оцінки деревних насаджень у паркових екосистемах міста Женева, було обрано парк Ла Гранж, який є одним із найкрасивіших та найбільших парків у місті. Після проведення огляду парку, було виділено 5 окремих ділянок, які зображені на картосхемах (рис. 2.13 - 2.17),

кожна з них має приблизно 1 гектар площі. Для подальшої оцінки було вибрано по 5 дерев на кожній ділянці. Отримані результати оцінки здатності листя дерев до поглинання пилу та сірчистого ангідриду на відповідних ділянках, а також обчислення запасу фітомаси на кожній ділянці, представлені в таблицях 2.18 - 2.27.

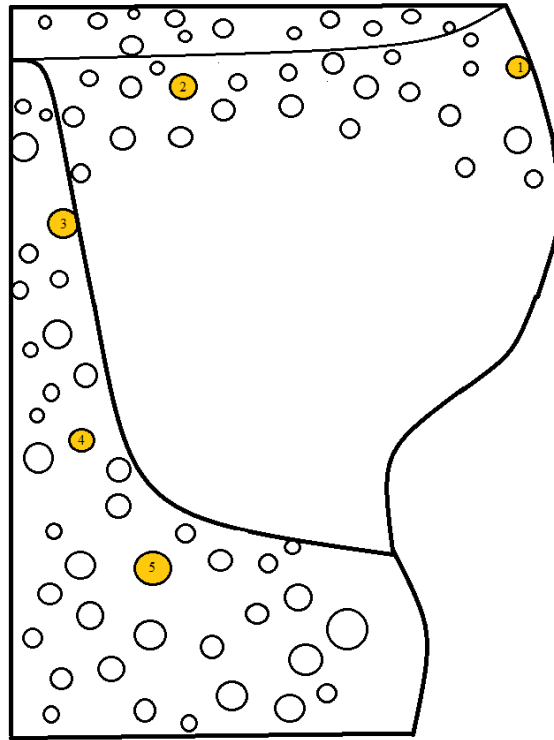


Рисунок 2.13 – Карто-схема ділянки № 1

Таблиця 2.18 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 1

№ дерева	Вид дерева	Окружність стволу, см	Діаметр стволу, см	Сира маса листя, кг	Суха маса листя, кг
1	Клен гостролистий	71	22,6	76,9	15,4
2	Клен ясенелистий	83	26,4	127,8	25,6
3	В'яз гладкий	106	33,7	283,3	56,7
4	Клен ясенелистий	67	21,3	63,4	12,7
5	В'яз гладкий	185	58,9	1701,3	340,3
Середнє		102,4	32,6	450,5	90,1
Сумарна маса листя на ділянці				33787,5	6757,5

Таблиця 2.19 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 1

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	2250
Сірчистий ангідрид, кг	202,7
Свинець, кг	7500

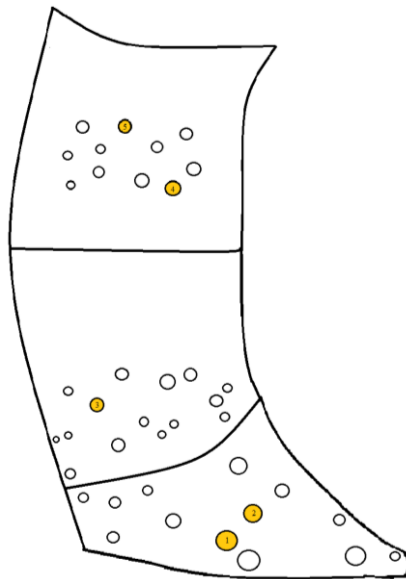


Рисунок 2.14 – Картосхема ділянки № 2

Таблиця 2.20 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 2

№ дерева	Вид дерева	Окружність стволу, см	Діаметр стволу, см	Сира маса листя, кг	Суха маса листя, кг
1	Клен гостролистий	212	67,5	2617,5	523,5
2	Клен гостролистий	206	65,6	2392,1	478,4
3	В'яз граболистий	82	26,1	123,1	24,6
4	Дуб черешчатий	100	31,8	234,6	46,9
5	Дуб черешчатий	95	30,3	200,4	40,1
Середнє		138,8	44,2	1113,5	222,7
Сумарна маса листя на ділянці				43426,5	8685,3

Таблиця 2.21 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 2

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	1170
Сірчистий ангідрид, кг	35,1
Свинець, кг	3900

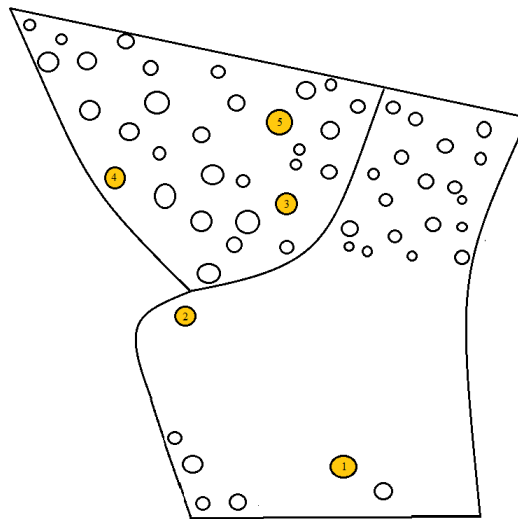


Рисунок 2.15 – Картографічна схема ділянки № 3

Таблиця 2.22 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 3

№ дерева	Вид дерева	Окружність стоволу, см	Діаметр стоволу, см	Сира маса листя, кг	Суха маса листя, кг
1	Дуб черешчатий	198	63,1	2115,9	423,2
2	Гірकोкаштан звичайний	85	27,1	139,2	27,8
3	Липа сердцелиста	112	35,7	341,6	68,3
4	Клен гостролистий	90	28,7	167,9	33,6
5	Гірकोкаштан звичайний	134	42,7	609,1	121,8
Середнє		123,8	39,5	674,7	134,9
Сумарна маса листя на ділянці				38457,9	7689,3

Таблиця 2.23 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 3

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	1710
Сірчистий ангідрид, кг	51,3
Свинець, кг	5700

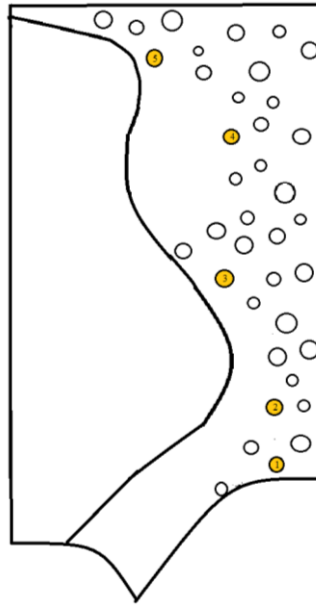


Рисунок 2.16 – Картосхема ділянки № 4

Таблиця 2.24 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 4

№ дерева	Вид дерева	Окружність стволу, см	Діаметр стволу, см	Сира маса листя, кг	Суха маса листя, кг
1	Клен гостролистий	75	23,9	92,3	18,5
2	Липа сердцелиста	83	26,4	127,8	25,6
3	Клен гостролистий	94	29,9	191,9	38,4
4	В'яз гладкий	85	27,1	139,2	27,8
5	Клен гостролистий	90	28,7	167,9	33,6
Середнє		85,4	27,2	143,8	28,8
Сумарна маса листя на ділянці				5464,4	1094,4

Таблиця 2.25 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 4

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	1140
Сірчистий ангідрид, кг	34,2
Свинець, кг	3800

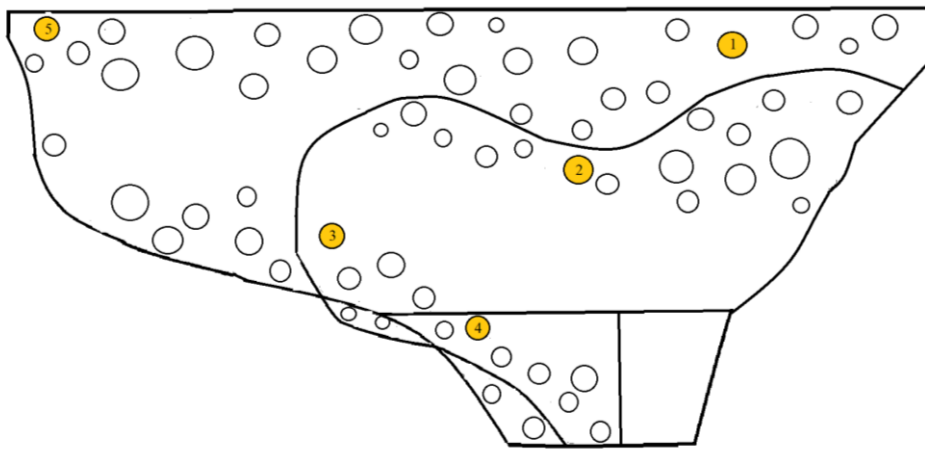


Рисунок 2.17 – Картосхема ділянки № 5

Таблиця 2.26 – Результати вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси на ділянці № 5

№ дерева	Вид дерева	Окружність стволу, см	Діаметр стволу, см	Сира маса листя, кг	Суха маса листя, кг
1	Клен гостролистий	100	31,8	234,6	46,9
2	В'яз гладкий	97	30,9	213,6	42,7
3	Липа сердцелиста	90	28,7	167,9	33,6
4	Клен гостролистий	94	29,9	191,9	38,4
5	Клен гостролистий	97	30,9	213,6	42,7
Середнє		95,6	30,4	204,3	40,9
Сумарна маса листя на ділянці				12666,6	2535,8

Таблиця 2.27 – Результати розрахунку поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній ділянці № 5

Показник	Поглинання за вегетацію
	на ділянці
Пил, т	1860
Сірчистий ангідрид, кг	55,8
Свинець, кг	6200

Після вимірювання дерев та розрахунку запасу фітомаси для ділянок парку Ла Гранж, отримані результати були відображені у вигляді графіку для кращої демонстрації на рис. 2.18.

Виходячи з результатів розрахунків поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваних ділянках було зображено на рисунку 2.19 порівняння поглинання пилу, сірчистого ангідриду та свинцю.

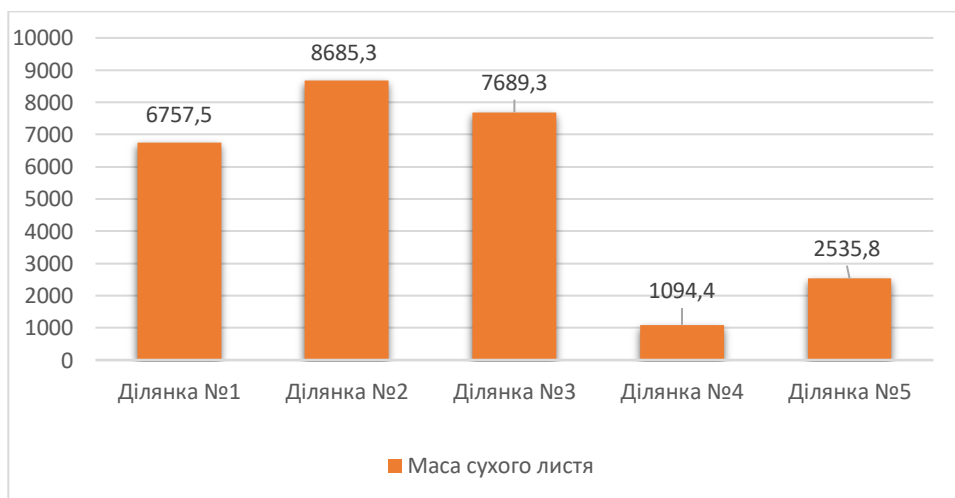


Рисунок 2.18 – Результати розрахунку запасу фітомаси на ділянках у парку Ла Гранж

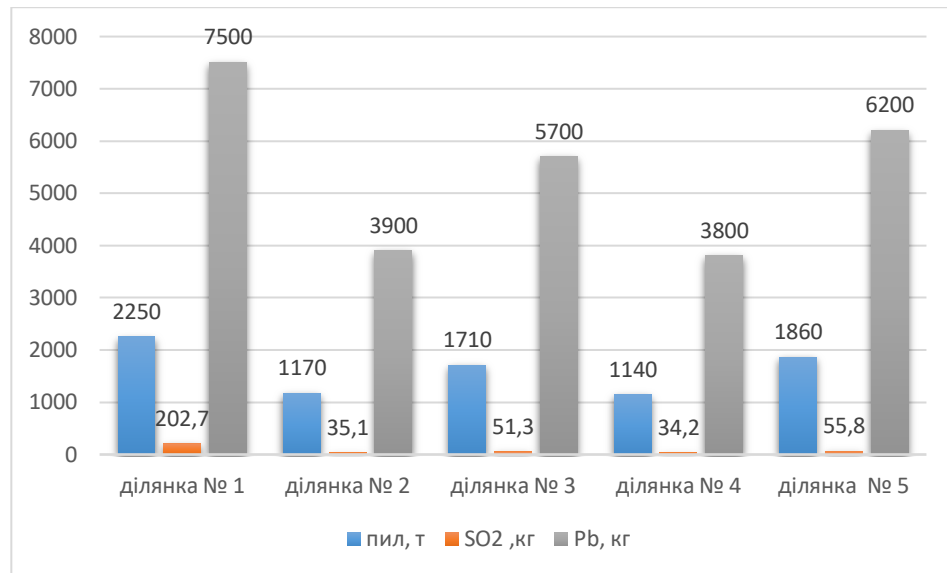


Рисунок 2.19 – Графік поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями в парку Ла Гранж

На основі проведеного екологічного дослідження та оцінки стану деревних насаджень у паркових екосистемах можна зробити висновок, що парк Ла Гранж має вищий загальний запас фітомаси сухого листа, який становить 26762,3 кг, порівняно з парком ім. Т. Г. Шевченка, де цей показник складає 15858,6 кг. Це свідчить про більш ефективну здатність дерев у парку Ла Гранж накопичувати фітомасу та, можливо, більш сприятливі екологічні умови в цій локації.

Було встановлено загальне поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями на досліджуваній території. Розрахунок проводився з урахуванням середнього значення поглинання пилу одним деревом, поглинання свинцю (Pb) листям деревних рослин на ділянці та сірчистий ангідрид (SO₂) 3% відношенням від сухої маси листа на ділянці. Результати графічно показані на рис. 2.12 та 2.19. Виходячи з графіків поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями в зелених зонах міст можемо побачити, що в парку ім. Т.Г. Шевченко краще всього свою поглинаючу функцію виконують зелені насадження на ділянках 2, 3, 6, а у парку Ла Гранж – ділянки 1, 3, 5.

Також для більш кращої демонстрації в табл. 2.28 представлено загальні показники поглинання пилу, сірчистого ангідриду, свинцю які були отримані в результаті сумарної показників з усіх досліджуваних ділянок.

Таблиця 2.28 – Загальне поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями в парках ім. Т. Г. Шевченко та Ла Гранж

Показник	Поглинання за вегетацію	
	на ділянках парку ім. Т. Г. Шевченко	на ділянках парку Ла Гранж
Пил, т	7650	8130
Сірчистий ангідрид, кг	475,9	379,1
Свинець, кг	25500	27100

Можна зробити висновок, що на цих ділянках вищі показники тому що, вони найбільш озеленені та створюють більший ефект поглинання забруднюючих речовин.

З результатів екологічного дослідження та оцінки екологічного стану деревних насаджень у паркових екосистемах видно, що парк Ла Гранж має значно більший загальний запас фітомаси сухого листя у порівнянні з парком ім. Т. Г. Шевченка. Це може свідчити про більш ефективне поглинання забруднюючих речовин і більш активну функцію деревних насаджень у парку Ла Гранж. Враховуючи ці результати, можна зробити висновок, що в парку Ла Гранж існує сприятлива екологічна ситуація, де дерева відіграють важливу роль у поглинанні та зменшенні забруднення, що спричиняється від людської діяльності.

2.3.2 Оцінка ступеню ушкодження деревних рослин на території зеленої зони парку ім. Т. Г. Шевченко та в парку Ла Гранж

Результати оцінки життєвого стану дерева за рівнями ушкодження крони та стовбуру наведені в табл. 2.30 та рис. 2.20.

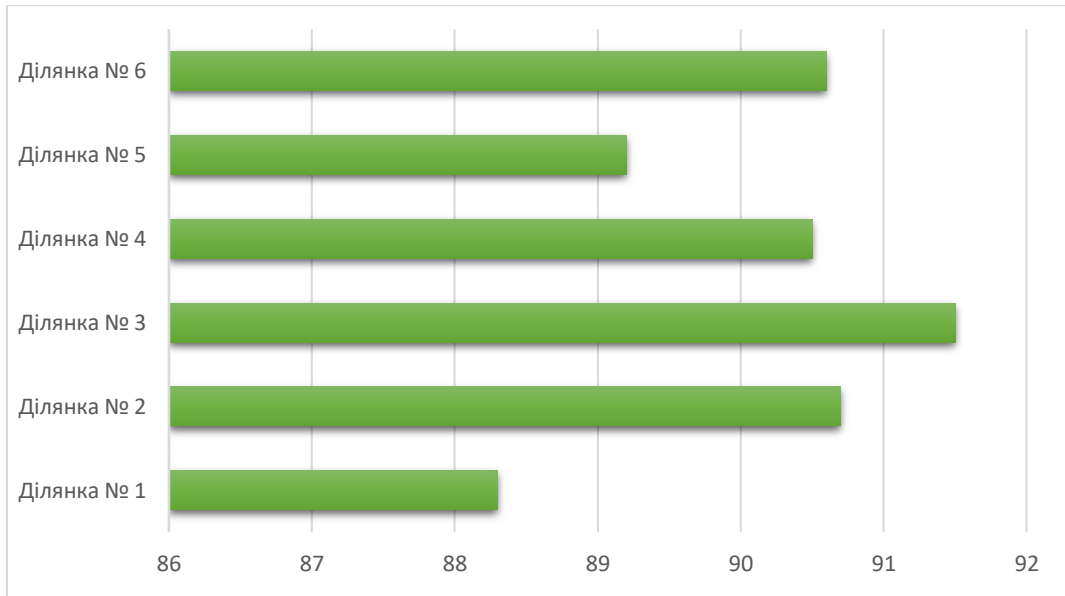


Рисунок 2.20 – Графік життєвого стану деревних насаджень на території парку ім. Т. Г. Шевченко

Таблиця 2.30 – Результати оцінки життєвого стану дерев в парку ім Т.Г Шевченка

№ ділянки	Характеристика ушкодження крони та стовбура	Індекс життєвого стану, (L_n)
1	На ділянці всього 36 дерев, серед них 3 – сильно ушкоджені, 8 – ослаблених та 25 здорових дерев.	88,3
2	На ділянці 45 дерев з них 32 здорових, 12 ослаблених та 1 сильно ушкоджених дерева.	90,7
3	На ділянці 46 дерев з них 35 здорових дерев, 9 дерев мають ослаблений вигляд, сильно ослаблених 2 дерева.	91,5
4	Всього на ділянці 41 дерев, серед них два сильно ослаблених, 9 – ослаблених та 30 здорових дерев.	90,5
5	На ділянці 39 дерев. 27 здорових, ослаблених – 10 та 2 сильно ушкоджених дерев.	89,2
6	Всього на ділянці 48 дерев з них 36 здорових дерев, 9 дерев мають ослаблений вигляд, сильно ослаблених 3 дерева.	90,6

Результати оцінки життєвого стану дерева за рівнями ушкодження крони та стовбура наведені в табл. 2.31 та рис. 2.21.

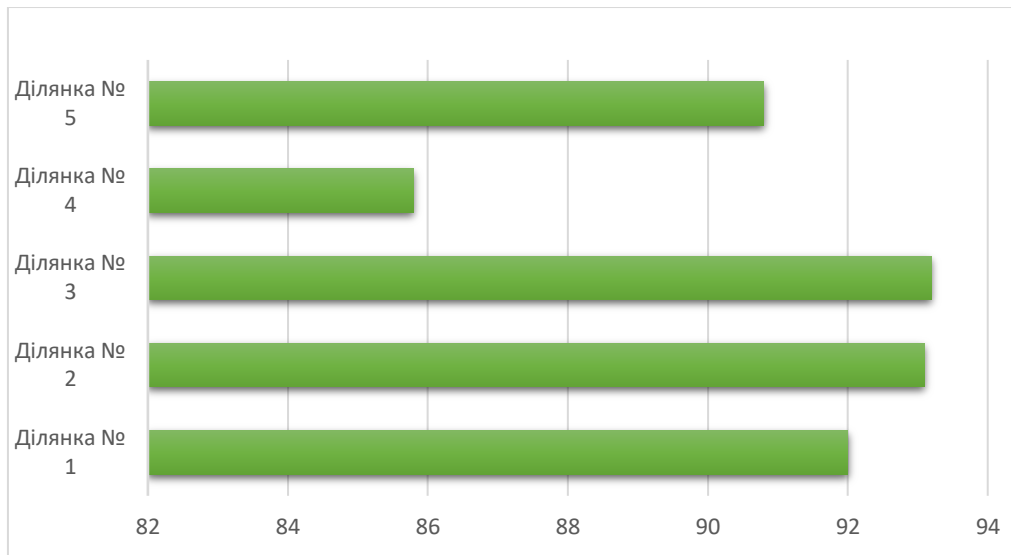


Рисунок 2.21 – Графік життєвого стану деревних насаджень на території парку Ла Гранж

Таблиця 2.31 – Результати оцінки життєвого стану дерев в парку Ла Гранж

№ ділянки	Характеристика ушкодження крони та стовбура	Індекс життєвого стану, (L _n)
1	На ділянці 75 дерев із них 4 дерева сильно ослаблених, 12 – ослаблених та 59 здорових дерев.	92
2	На ділянці 39 дерев. Здорових – 30 дерева та 9 ослаблених дерев.	93,1
3	Всього на ділянці 57 дерев. 46 дерев мають здоровий вигляд, 9 дерев трохи ослаблені та у двох дерев помітне сильне ослаблення.	93,2
4	На ділянці 38 дерев. 27 здорових дерев, ослаблених – 8.	85,8
5	Всього на ділянці 62 дерева з них 46 здорових дерев, 13 дерев мають ослаблений вигляд, сильно ослаблених 3 дерева.	90,8

Отримані результати демонструють високий рівень стійкості деревних насаджень. На території парку ім. Т.Г. Шевченко середній показник індексу життєвого стану становить 90,1%, а у парку Ла Гранж – 91%, це вказує на те, що за шкалою оцінки деревостою ми маємо здорові дерева.

Після оцінки ситуації ми приходимо до висновку, що стан обраних ділянок з деревними насадженнями які знаходяться на околицях парку та межують з автомагістраллю, мають нижчий результат, наприклад як на ділянці № 4 у парку Ла Гранж або на ділянці № 1 в парку ім. Т. Г. Шевченко. Однак, ближче до центральних частин парку зелені насадження мають більш вищі показники.

Таким чином, опираючись на аналізі стану дерев в парках, рекомендується забезпечувати постійний та систематичний догляд за деревами у всіх зонах парку. Здійснювати регулярну обрізку дерев для видалення хворих, пошкоджених або сухих гілок. Також виконувати санітарний догляд, усуваючи хворі або псувні частини дерев. Вживати заходи для захисту дерев від шкідливих комах, хвороб і грибків; обстежувати дерева, виявляти ознаки шкідників чи хвороб і вживати необхідні заходи для їх лікування та профілактики. Краще всього дотримуватись екологічно чистих методів обробки та догляду.

ВИСНОВКИ

Женева – швейцарське місто, яке відоме своїми парками, міськими зонами з деревами, газонами та квітами, які займають 20% території міста. Це понад 310 гектарів парків та понад 428 000 рослин.

Дніпро – це українське місто, розташоване на обох берегах річки Дніпро, у південно-східній частині країни. Загальна площа зелених насаджень в м. Дніпрі 1540 га, що становить 38,8 % від усієї території міста. У місті є близько 20 парків і скверів, які займають 20 % від загальної площі міста. На одного жителя припадає 135 м² зелених насаджень при нормі 300 м². Слід зазначити, що стан більшої частини парків не відповідає необхідним санітарно-гігієнічним вимогам.

Метою кваліфікаційної роботи є проведення оцінки ефективності деревних рослин в зелених зонах міст, зосереджуючись на прикладах міст Дніпро та Женева.

Озеленення міських територій грає важливу роль у покращенні екологічної ситуації, нейтралізуючи негативні фактори та покращуючи якість життя мешканців.

На основі проведеного екологічного дослідження та оцінки стану деревних насаджень у паркових екосистемах можна зробити висновок, що парк Ла Гранж має вищий загальний запас фітомаси сухого листя, який становить 26762,3 кг, порівняно з парком ім. Т. Г. Шевченка, де цей показник складає 15858,6 кг. Це свідчить про більш ефективну здатність дерев у парку Ла Гранж накопичувати фітомасу.

Виходячи з графіків поглинання забруднюючих речовин зеленими насадженнями в зелених зонах міст можемо побачити, що в парку ім. Т.Г. Шевченко краще всього свою поглинаючу функцію виконують зелені насадження на ділянках 2, 3, 6, а у парку Ла Гранж – ділянки 1, 3, 5.

Отримані результати демонструють високий рівень стійкості деревних насаджень. На території парку ім. Т.Г. Шевченко середній показник індексу

життєвого стану становить 90,1%, а у парку Ла Гранж – 91%, це вказує на те, що за шкалою оцінки деревостою ми маємо здорові дерева.

Після оцінки ситуації ми приходимо до висновку, що стан обраних ділянок з деревними насадженнями які знаходяться на околицях парку та межують з автомагістраллю, мають нижчий результат, наприклад як на ділянці № 4 у парку Ла Гранж або на ділянці № 1 в парку ім. Т. Г. Шевченко. Однак, ближче до центральних частин парку зелені насадження мають більш вищі показники.

Досвід Женеви є прикладом успішної реалізації екологічних заходів, що проявляється у великій кількості парків і зелених зон. Це сприяє збільшенню біорізноманіття та поліпшенню якості середовища. Одним з інструментів для досягнення цих цілей є програма заміни вирубаних дерев. Головна мета полягає в підвищенні відсотка покриття деревами з 21% у 2020 році до принаймні 25% до 2030 року. За два сезони було висаджено приблизно 1445 дерев, що значно перевищує середній річний показник у минулому. Команди парків і садів Женеви активно діють для досягнення поставлених цілей.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Мариненко В.О. Екологічні аспекти розвитку великого міста / В.О. Мариненко // Актуальні проблеми державного управління на новому етапі державотворення : матеріали наук.-практ. конф. за міжнар. участю, Київ, 31 трав. 2005 р. : у 2 т. – К. : Вид-во НАДУ, 2005. – Т. 2. – С. 73–77.
2. Клименко М. О., Пилипенко Ю. В., Мороз О. С. Екологія міських систем : підручник. Херсон : Олді-плюс, 2012. 294 с.
3. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології: Навч. посібн. — К.: Каравела, 2006. — 368 с.
4. Мольчак Я.О., Мисковець І.Я. Сучасний екологічний сан міста Ковеля. Наукові записки СумДПУ імені А.С. Макаренка. Географічні науки. 2020. – Том 2. Вип. 1. С. 18-27.
5. Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія / І.А. Василенко, О.А. Півоваров, І.М. Трус, А.В. Іванченко – Дніпро: Акцент ПП, 2017. – 310 с.
6. Войцицький А.П. Урбоекологія: підруч. Житомир: ЖНАЕУ, 2015. 264 с.
7. Екологічні проблеми великих міст / Т. М. Остапчук // Наукові розвідки з державного та муніципального управління. - 2014. - Вип. 2. - С. 304-311. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nrzd_2014_2_39
8. Черноносова Т. О. Міське зелене будівництво : конспект лекцій для студентів денної, заочної, прискореної форм навчання, слухачів другої вищої освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія фахового спрямування «Міське будівництво та господарство» / Т. О. Черноносова ; Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2018. – 68 с.
9. Войко Н. Ю. Роль зелених насаджень в організації комфортного міського середовища / Н. Ю. Войко, О. Ю. Добровольская // Сучасні проблеми архітектури та містобудування : наук.-техн. зб. / Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. ; відп. ред. М. М. Дьомін. - Київ : КНУБА, 2017. - Вип. 47. - С. 231 - 237. - Бібліогр. : 5 назв.

10. Лоув Річард. Останній дитина в лісі / Перекл М. Панфілова 2007. Добра книга. 432 с.
11. Соціально-економічні, політичні та гуманітарні виміри національного та місцевого розвитку : зб. наук. ст. учасників третьої всеукраїнської наук.-практ. конф. / редкол. : С. В. Степаненко (голова ред.) та ін. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка , 2022. – 281 с.
12. Радіонова, Л.О. и Комарова, Д.Ю. (2022) Роль зеленої архітектури у розвитку сучасного мегаполісу. In: Всеукраїнська науково-практична конференція (з міжнародною участю) «Розвиток суб'єктів економічної діяльності в сучасних умовах господарювання», 24–25 листопада 2022 р., м. Харків.
13. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія. Навчальний посібник для здобувачів вищої освіти ВУЗів по садово- парковому господарству / О. А. Калініченко – К. : Вища школа, 2003 – 199 с.
14. Декоративное садоводство : Учебник для студ. вузов агроном спец. Декоративное садоводство [Текст] : учебник для студ. вузов по агрономическим спец / Н.В Агафонов, Е.В Мамонов, И.В Иванов и др.
15. Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования: ученик / Исачкин А. В., Крючкова В. А., Скакова А. Г. и др. - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 522 с.
16. Вікіпедія, вільна енциклопедія [Електронний ресурс] – URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
17. Environnement urbain et espaces verts [Ressource électronique] – URL: <https://www.geneve.ch/fr/themes/environnement-urbain-espaces-verts>
18. Département des finances, de l'environnement et du logement [Ressource électronique] – URL: <https://www.geneve.ch/fr/autorites-administration/administration-municipale/departement-finances-environnement-logement>
19. Genève, ville de nature [Ressource électronique] – URL: <https://www.geneve.ch/fr/themes/environnement-urbain-espaces-verts/ville-nature>

20. Дніпровська міська рада [Електронний ресурс] – URL: <https://dniprorada.gov.ua/uk>
21. Дніпро культура [Електронний ресурс] – URL: https://www.dnipro.lib.dp.ua/park_Shevchenko
22. Кавун М.Е. Сады и парки в истории Екатеринослава-Днепропетровска. Кн.1: Парк имени Т.Г. Шевченко.– Дніпропетровськ: Герда, 2009.– 144 с.
23. Parc et Villa La Grange [Ressource électronique] – URL: <https://www.geneve.ch/fr/parc-villa-grange>
24. Jardin de roses du parc La Grange [Ressource électronique] – URL: <https://www.geneve.ch/fr/jardin-roses-parc-grange>
25. Ландшафтно-екологічна навчальна практика. Методичні рекомендації для студентів освітньо-професійної програми «Екологія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 101 «Екологія» [Текст] / І.Г. Миронова, А.В. Павличенко, В.В. Федотов; НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 32 с.
26. Алексеев В.А. Диагностика життєвого стану дерев та деревостоїв. Лісоведення. 1989. № 4. С. 51–57.
27. Інструкція з охорони праці для озеленювача [Електронний ресурс] – URL: <https://pro-op.com.ua/article/1116-nstruktsya-z-ohoroni-prats-dlya-ozelenyuvacha>
28. Інструкція з охорони праці при роботі з комп'ютером, принтером, ксероксом та іншою оргтехнікою [Електронний ресурс] – URL: <https://osvita-docs.com/node/41>