

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 206 – “Садово-паркове господарство”

«Допустити до захисту»

В.о. завідувача кафедрою садово-
паркового мистецтва та ландшафтного
дизайну доц. Іванченко О.Є.

« _____ » _____ 2021 р.

**Життєвий стан деревних насаджень проспекту Свободи
міста Дніпро та пропозиції щодо їх реконструкції**

Здобувач вищої освіти: _____ Касьянов В.О.

Керівник дипломної роботи
к. б. н., доцент _____ Пономарьова О.А.

Консультанти:

з охорони праці
доцент _____ Петренко В.О.

Нормоконтролер
к.б.н., доцент _____ Пономарьова О.А.

Дніпро, 2021

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Кафедра садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну

Освітній ступінь «*Магістр*»
Спеціальність 206 – «*Садово-паркове господарство*»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В.о. завідувача кафедрою
доц. Іванченко О.Є. _____

підпис

« ____ » _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Касьянову Владиславу Олексійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи:** «Життєвий стан деревних насаджень проспекту Свободи м. Дніпро та пропозиції щодо їх реконструкції»
Керівник роботи: к. б. н., доц. Пономарьова О.А., затверджені наказом вищого навчального закладу від «8» жовтня 2021 р., № 3182
2. **Строк подання** студентом роботи на кафедру « ____ » _____ 202_ р.
3. **Вихідні дані до роботи:** стан дендрофлори проспекту Свободи м. Дніпро.
4. **Зміст роботи** (перелік питань, які потрібно розробити):
 1. Аналіз видового складу придорожніх насаджень проспекту Свободи, розрахувати індекс видового багатства.
 2. Встановити життєвий стан рослин в примагістральній зоні, розрахувати індекс ступеня пошкодження деревостану.
 3. Надати оцінку декоративності рослин
 4. Проаналізувати таксаційні показники деревних рослин
 5. Розробити проектні пропозиції для реконструкції насаджень.
5. **Перелік графічного матеріалу:** таблиці і рисунки

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	доц. кафедри ЕМТП Петренко В.О.		

7. Дата видачі завдання: _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розробка плану досліджень і підбір методик	травень 2021	<i>виконано</i>
2	Написання літературного огляду	червень-вересень 2021	<i>виконано</i>
3	Проведення досліджень маршрутним методом з застосуванням таксаційних приладів	серпень-вересень 2021	<i>виконано</i>
4	Аналіз отриманих даних та написання експериментальної частини.	вересень-листопад 2021	<i>виконано</i>
5	Написання розділу 4 «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» та 2 «Умови проведення досліджень»	листопад 2021	<i>виконано</i>
6	Розробка проектних пропозицій для реконструкції примігстральних насаджень	листопад 2021	<i>виконано</i>
7	Формулювання висновків і оформлення списку літератури.	листопад 2021	<i>виконано</i>
8	Розробка презентації і роботи і підготовка доповіді	грудень 2021	<i>виконано</i>

Здобувач вищої освіти _____ Касьянов В.О.

Керівник роботи _____ Пономарьова О.А.

Зміст

Реферат	4
Вступ	5
1. Огляд літератури за темою дипломної роботи	7
1.1. Насадження спеціального призначення	7
1.2. Особливості озеленення урботехногенних територій	10
1.3. Вплив промислових викидів на рослинність	18
1.4. Асортимент стійких рослин для озеленення населених пунктів	20
2. Умови проведення досліджень	24
2.1. Характеристика району досліджень	24
2.2. Аналіз ґрунтово-кліматичних умов м. Дніпро	25
2.3. Джерела забруднення в Новокодацькому районі м. Дніпро	28
3. Експериментальна частина	32
3.1. Об'єкти та методи досліджень	32
3.2. Результати проведеної роботи та їх аналіз	34
3.2.1. Видовий склад деревних придорожніх насаджень проспекту Свободи	34
3.2.2. Оцінка життєвого стану та декоративності рослин пришляхової території	39
3.2.3. Таксаційні показники лінійних вуличних насаджень	49
3.2.4. Проектні пропозиції щодо оновлення асортименту деревних рослин і квіткового оформлення	53
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	57
4.1. Охорона праці під час інвентаризації зелених насаджень	57
4.2. Охорона праці під час валки деревно-чагарникової рослинності	58
Висновки та пропозиції	63
Список використаної літератури	66
Додатки	76

Реферат

Дипломна робота : 78 с, 27 рисунків, 8 таблиць, 65 літературних джерел, додаток.

Об'єкт дослідження: деревні примагістральні насадження проспекту Свободи м. Дніпро.

Мета роботи: оцінка видового складу та біорізноманіття, життєвого стану та декоративності рослин, розподіл за таксаційними показниками, розробка пропозицій щодо реконструкції насаджень.

Методи дослідження: маршрутний, інвентаризаційний, візуальний, статистичної обробки даних.

Прилади: рулетка, мірна вилка, висотомір, мобільний телефон (для отримання фото).

Вивчено видовий склад деревних насаджень при магістральних лінійних насаджень вздовж проспекту Свободи міста Дніпро. Встановлено, що зелені насадження представлені 31-м видом та 3-ма гібридами деревних рослин. За кількістю видів найбільше представлені родини Вербові та Сапіндові. Всього виявлено 622 рослини, серед яких переважають клен гостролистий, в'яз приземкуватий, айлант найвищий, клен ясенелистий, робінія псевдоакація, тополі чорна та Болле. Більшість рослин мають незначні пошкодження, сухостійних дерев 13 шт. Загальна оцінка – деревостан пошкоджений. Висока декоративність притаманна тільки 13 % рослин, негативну декоративність мають 11,4 % екземплярів. Це переважно дерева старої вікової групи, що ростуть у заводській зоні. Кольорова гама гарноквітучих деревних рослин представлена переважно білим кольором. Розподіл за висотою показав, що у найбільшій кількості екземплярів висота коливається від 6 до 8 м (третина рослин).

Ключові слова: деревні рослини, примагістральні лінійні насадження, життєвий стан, декоративність, індекс біорізноманіття, таксаційні показники.

Вступ

Актуальність теми досліджень. У крупних населених пунктах понад 50 % території, а у невеликих містах до 70 % загальної площі відводиться зеленим насадженням. Вони об'єднують окремі будівлі, споруди та їх групи в ансамблі мікрорайону чи кварталу та разом з удосконаленням рельєфу та інженерними рішеннями благоустрою формують сучасне місто.

Відомо, що на формування та розвиток міських зелених насаджень впливають як природні особливості цього району (клімат, рельєф, місцева рослинність, ґрунт, наявність водойм, геологічні та гідрологічні умови), так і рівень антропогенного напруження (інтенсивність автомобільного руху, наявність та специфіка промислового забруднення, щільність забудови тощо). Прийоми озеленення та асортимент рослин підбираються індивідуально у кожному випадку. При цьому особлива роль приділяється комплексній оцінці існуючого стану міського середовища.

Отже, вважаємо перспективним вивчення питання щодо вдосконалення якості озеленення на промислових територіях міста Дніпро та у районах з інтенсивним рухом автомобілів, в т.ч. вантажних.

Метою дипломної роботи була оцінка видового складу, декоративності, індексу видового біорізноманіття, життєвого стану та таксаційних показників деревних рослин в лінійних примагістральних насадженнях промислової зони на прикладі проспекту Свободи. Отримані результати надають можливість запропонувати стійкий та високодекоративний асортимент деревних рослин для територій з високим антропогенним та техногенним навантаженням.

Для досягнення мети було з'ясовано такі завдання:

- 1) визначити видовий склад дерев та кущів у примагістральних лінійних насадженнях проспекту Свободи;
- 2) встановити індекси видового біорізноманіття та ступеню пошкодження деревостану;
- 3) оцінити життєвий стан деревних рослин за візуальними ознаками;
- 4) провести оцінку декоративності рослин;

- 5) визначити структуру насаджень за висотою і рангами товщини;
- 6) надати проектні пропозиції щодо реконструкції придорожніх насаджень.

Об'єкт дослідження: деревні примагістральні насадження промислових територій м. Дніпро.

Предмет дослідження: видовий склад та стан насаджень.

Практичне значення одержаних результатів: отримані дані будуть використані для реконструкції лінійних насаджень спеціального призначення на промислових територіях міста Дніпро, а також інших крупних мегаполісів.

1. Огляд літератури за темою диплома

1.1. Насадження спеціального призначення

У практиці організації системи озеленення міста прийнято підрозділяти території міських зелених насаджень на три категорії:

1. Території загального користування – це загальноміські і районні парки культури та відпочинку, дитячі, спортивні парки, парки тихого відпочинку та прогулянок, сади житлових районів та мікрорайонів, сквери, бульвари, озеленені смуги вздовж вулиць та набережних, озеленені ділянки при загальноміських торгових та адміністративних центрах, лісопарки тощо.

2. Насадження обмеженого користування – розташовані на житлових територіях (за винятком садів мікрорайонів), на територіях дитячих та навчальних закладів, спортивних та культурно-освітніх закладів, громадських та закладів охорони здоров'я, при клубах, палацах культури, будинках піонерів, при науково-дослідниках, на територіях санітарно-нешкідливих підприємств промисловості

3. Території спеціального призначення – насадження вздовж вулиць, магістралей та на площах, насадження комунально-складських територій та санітарно-захисних зон, виставки, ботанічні та зоологічні сади і парки, насадження вітрозахисного, водо- та ґрунтоохоронного значення, насадження-розплідники, протипожежні насадження, квітково-оранжерейні господарства, насадження цвинтарів та крематоріїв.

Зелені насадження спеціального призначення створюють для скорочення несприятливого впливу промисловості та транспорту на довкілля. Залежно від поставленої мети (захист від забруднень, вітру, снігових та піщаних бур; створення бар'єру для поширення вогню, диму, шуму, селевих потоків; зниження випаровування водойми тощо) вибирають прийом розміщення та конструкцію посадок, а також асортимент рослин. При цьому можна скористатися можливістю формувати необхідний у даному випадку ландшафт за допомогою рослин.

А. П. Вергунов (1991) розробив таку структуру системи озеленення міста, що включає головне озеленення міських та приміських територій. Структура системи озеленення міста буде наступною:

1) Внутрішньоміські насадження на селітебних територіях – насадження на вулицях, ботанічні та зоологічні сади, території виставок.

2) Внутрішньоміські насадження на позаселітебних територіях та у межах приміської зони – насадження цвинтарів, крематоріїв, розплідників та інших територій комунального господарства; територій транспорту та складів; санітарно-захисні та водоохоронні зони на смугах відведення залізниць та автомобільних доріг; меліоративні, градозахисні, пилозахисні; плодові сади та виноградники приміських господарств; розплідники декоративні та лісові; насадження заповідників та місць історичних подій тощо.

Рослинність, як відновлююча система, забезпечує комфортність умов проживання людей у місті, регулює газовий склад повітря та ступінь його забрудненості, позитивно впливає на кліматичні характеристики селітебних територій, знижує вплив шумового фактору і є джерелом естетичного відпочинку людей. При дослідженні інтенсивності руху автотранспорту на вулиці 9-го травня в м. Красноярськ встановлено перевищення концентрації окису вуглецю в 8,75 разів і перевищення рівня шуму в зонах пішохідного руху на 14 дБА. Аналіз комплексних показників якості стану об'єкта озеленення спеціального призначення показав, що за всіма основними показниками стан якості відстає від нормативних значень від 42 до 24 %. При підборі порід дерев для створення шумогазо-пилозахисної зеленої смуги необхідно враховувати їхню стійкість до дії вихлопних газів автомобілів. Найбільшу стійкість в даних кліматичних умовах із хвойних видів має модрина сибірська, з листяних: ясен зелений, липа дрібнолиста, тополя срібляста; з чагарників: карагана деревоподібна та жимолость татарська (Авдеева и др, 2019).

З урахуванням широкого спектру впливів, на які наражаються озеленені території спеціального призначення (ОТСП), заходи щодо догляду за ними

повинні включати в себе подеревну інвентаризацію, оцінку геоекологічного стану ОТСП загалом та окремих об'єктів озеленення (особливо високостовбурної рослинності) у їх межах, винесення рекомендацій щодо догляду за існуючими ОТСП та розміщенням нових ОТСП з урахуванням географічних особливостей місцевості та нормативів до територіального планування міст (Трубина, 2013). Спеціалізована база даних ОТСП містить певне коло параметрів для газонів (тип, площа, домінуючі види трав, площа проективного покриття), дерев (тип посадки, реєстровий номер, порода, вік, діаметр, висота, якісний стан), груп чагарників (тип та номер групи, вид, що утворює групу, кількість кущів, їх вік та висота, довжина та ширина групи, якісний стан), квітників (тип квітника, культури багаторічників, площа, якісний стан). Для рослинних видів, які можуть виступати як біоіндикатори, в базу можуть бути внесені характеристики фізіологічного стану рослин для ведення біомоніторингу міського середовища (ширина, довжина та площа листової пластини, коефіцієнт асиметрії тощо) (Николаева и др, 2019).

Видовий склад та стан насаджень спеціального призначення варіює залежно від регіону, особливостей планувальної системи населеного пункту, відношенням місцевого уряду до виділення коштів на догляд за зеленими насадженнями. Здійснено аналіз асортименту насаджень спецпризначення селітебних територій в межах України.

За даними О.В. Зібцевої «у міських вуличних насадженнях Вишгорода зустрічаються 33 деревні та кущові види, 254 найпоширенішими серед яких є *Aesculus hyppocastanum*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides* і *Populus pyramidalis*, на які припадає 54,8 % рослин. Не менше, ніж на половині дослідних об'єктів зустрічаються *Armeniaca vulgaris*, *Betula pendula*, *Populus pyramidalis*, *Juglans regia*» (Зібцева, 2014а). Той же автор зауважив, що у вуличних насадженнях іншого малого міста – Новгород-Сіверського – асортимент доволі обмежений і налічує всього 18 деревних видів, тільки третина яких належать до інтродуцентів. При цьому а два види (*Tilia cordata* і *Aesculus hyppocastanum*) припадає 83,4 % дерев (Зібцева, 2014б).

Дослідження вуличних насаджень м. Дніпро показало схожий асортимент в різних частинах міста. На двох вулицях (проспект Мануйлівський та вул. Ростовська) загальною протяжністю близько п'яти км виявлено 24 види деревних рослин з 13-ти родин. За видовим складом найбільше представлені Розові, Вербові, та Кленові. За кількістю екземплярів суттєво переважають клен гостролистий, липи серцелиста і широколиста, горіх грецький, робінія звичайна, в'яз приземкуватий та тополя Болле (Пономарьова, 2017). На двох транзитних магістралях (Запорізьке шосе та проспект Гагаріна) виявлено 42 види деревних рослин, які відносяться до 18 родин. Кількісна представленість видів дуже різниться. Найбільш часто трапляються *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*, *Robinia pseudoacacia*, що становить 15,46; 8,39; 10,32 та 11,27 % відповідно від загальної кількості рослин (Бессонова та ін, 2014). О.Є. Іванченко встановила, що «Вуличні насадження пр. С. Нігояна м. Дніпро представлені 860 екз. дерев, які відносяться до 27-ми видів і 15-ти родин. Рослини зростають переважно рядами, рідше групами. Найчисельнішою деревною породою є клен гостролистий, частка якого складає 40,23 % щодо усіх рослин на дослідній ділянці, друге місце посідає в'яз низький – 15,12 %» (Бессонова, Іванченко, 2019). Обстеження деревних рослин лінійних примагістральних насаджень проспекту Богдана Хмельницького, з високим рівнем антропогенного напруження, показало, що насадження загальною протяжністю більше 20 км складаються з 22-х видів деревних рослин. Найчастіше трапляються представники таких видів: робінія звичайна, клени гостролистий та ясенелистий (Пономарьова, 2018).

1.2. Особливості озеленення урботехногенних територій

Світова урбанізація характеризується такими динамічними процесами:

1. Понад 3,5 млрд чоловік (половина населення) – живе у великих та дуже великих поселеннях, містах чисельністю понад 1 млн. осіб. До цієї

категорії можна додати людей, які працюють, навчаються та постійно відвідують міста, забезпечуючи щоденні потоки маятникових міграцій. Розраховано, що в 2030 р. майже 4/5 населення світу житимуть у містах.

2. Загальна площа міст світу становить всього 2 % суші планети, але на них припадає до 80 % споживання енергії та 75 % викидів вуглекислого газу, основна маса побутових відходів та більшість відходів промисловості [WHO Documentation Centre ...]. На цих територіях сконцентровані практично всі промислові об'єкти, досягнення і цінності людства.

3. Сучасні темпи урбанізації негативно діють на атмосферне повітря, зменшують запаси та якість прісної води, роботу каналізаційних систем; на фізичні (електромагнітне поле, шум, світло, радіація) та санітарні (вміст вірусів, хвороботворних мікроорганізмів, яєць гельмінтів) показники довкілля, людини та системи суспільної охорони здоров'я. Саме у містах збільшується ризик появи техногенної кризи, злочинності й небезпеки для життя.

4. Пріоритетним середовищевірним та стабілізуючим компонентом урбаноекосистем є рослини, в першу чергу деревні форми. За даними ВООЗ, для покращення цілої низки показників середовища (очищення повітря від пилу та бактерій, насичення киснем та специфічними речовинами; ґрунтоутворення та зміцнення ґрунту; фільтрація дощових та талих вод; зниження шуму; естетичні характеристики та ін.) на кожного мешканця міста повинно припадати 50 м² міських та 300 м² приміських насаджень. У дев'яти із тринадцяти міст частка озелених територій складає менше 10 м² на одного мешканця та щорічно зменшується (Соколова и др, 2018).

Протягом останніх десятиліть головними під час планування міських територій завжди були містобудівний та санітарно-гігієнічні нормативи. Екологічним питанням майже не приділяли уваги. Планування міських територій велися за нормативами, що визначають вимоги до окремих функціонально різних районів міста – промислових зон, інженерно-транспортних коридорів, селищних територій тощо. Такі насадження не розглядалися як цілісна безперервна система, а створювалися за остаточним

принципом. Тому планувальна структура багатьох крупних населених пунктів не відповідає вимогам збереження та сталого розвитку урбанізованих систем (Ринчинова, 2010).

Наприклад, питома вага озелених територій різного призначення у межах забудови міст (рівень озеленення території забудови) має бути щонайменше 40 % (Потаєв, 2009). Нормативна площа озеленення придорожного простору залежить від протяжності дороги. На 1 погонний метр дороги повинно припадати 6 м² зелених насаджень. Але фактична площа озеленення придорожніх територій як правило у рази менша за нормативний показник на вулицях крупних міст (наприклад на 15-ти досліджених вулицях Оренбурга площа озеленення коливається від 15 до 48 % від норми, тобто показник фактичного озеленення на жодній із вулиць не досягає 50 % від нормативної площі) (Степанова и др, 2016).

Аналізуючи сучасний стан якості міського середовища, потрібно відзначити такі серйозні проблеми як зростання населення, безладну урбанізацію, соціальну дестабілізацію. Все це нерозривно пов'язано з екологічними проблемами, стихійним знищенням природних ресурсів, флори, фауни. Такий дисбаланс породжує психофізичні проблеми, соціальну дискримінацію (Казанцев и др, 2004). На жаль, стала звичкою тенденція до освоєння міської території шляхом руйнування існуючих екосистем. Люди живуть у такому середовищі, де майже нікому немає справи до природи, екології чи екологічних цінностей. Це призводить до формування байдужого ставлення городян до свого середовища проживання (Формирование мировоззренческих ..., 2017).

У сучасному місті застосовують гнучкі планувальні структури, здатні реагувати на потреби, що змінюються, і умови, тому системи озелених територій міста постійно ускладнюються, деякі окремі елементи дедалі більше диференціюються.

Зарубіжна практика реалізації проектів озеленення міст ґрунтується насамперед на глибокому науково-методичному аналізі кожної конкретної

містобудівної ситуації, яка передуює розробці та реалізації проектів освоєння міських територій. При цьому поняття «проект» означає не лише архітектурно-просторові рішення та розробки, він включає комплекс соціально-економічних, організаційно-правових, фінансових, а разом із ними і містобудівних заходів (Зарубежный опыт благоустройства...).

У 2006 р. у Піттсбурзі (Пенсільванія, США) прийшли до висновку, що зелений каркас міста перебуває в жалюгідному стані, і створили некомерційну організацію Tree Pittsburgh, яка сформулювала основні напрямки діяльності організації: по-перше, здійснити інвентаризацію зелених насаджень; 2) здійснювати моніторинг дерев; 3) збереження зелених насаджень; 4) висаджування нових дерев; 5) залучення благодійників та волонтерів; 6) проведення просвітницької роботи на різних рівнях. У результаті виявили, що 15 % дерев підлягає вирубуванню, 25% – у поганому стані, а на пересічного мешканця припадає 0,09 дерева (тобто на 11 громадян – 1 дерево).

На сьогоднішній день Tree Pittsburgh є впливовою організацією, до думки якої прислухаються як у муніципальному, так і у регіональному управлінні. У місті ведеться активна пропагандистська діяльність. Для висадження саджанців і догляду за ними залучають добровольців. Регулярно проводяться лекції та практичні заняття для студентів і школярів, а також для всіх бажаючих. Щодня городяни отримують інформацію про значення та користь дерев із численних рекламних банерів (Бушмакова и др, 2016).

Екологічний стан в крупних містах з високою щільністю населення є предметом уваги урядів та громадських організацій, висвітлюється в засобах масової інформації і турбує широкі верстви населення. Укрупнення масивів зелених насаджень є на даний час найбільш важливою вимогою до формування систем міських зелених насаджень. Але у багатьох мегаполісах спостерігається такий стрімкий ріст населення, що для звичних типів насаджень залишається все менше місця. У зв'язку з цим в багатьох розвинених країнах застосовують альтернативне озеленення міст: вертикальне озеленення, насадження на дахах, створення живих огорож. Наприклад, у Швейцарії на

даху будинків з нахилом поверхні необхідно висаджувати рослини. При цьому рослини мають бути здебільшого аборигенного походження. У Токіо (Японія) законом передбачено, що рослини повинні бути на не менш, ніж 20 відсотках дахів, а в Торонто (Канада) озелененню підлягають всі дахи будинків, площа яких перевищує 2000 м². У Чикаго (США) уряд допомагає матеріально громадянам, що планують розбити сад на дахах своїх будинків. Озеленення дахів також зафіксовано у Парижі, Копенгагені, Ганновері, Берні, Буенос-Айресі та інших крупних містах світу. Такий вид озеленення не тільки збільшує площу асиміляційної маси в умовах нестачі площі, але й сприяє акумуляції тепла в холодний період і знижує температуру в будівлях під час спеки (Гудим та ін, 2016).

На думку В.Б. Калманової «Розвиток зеленого каркасу міста в умовах забудови, що склалася, – надзвичайно складне завдання, хоча мінімальні можливості для цього існують (масове озеленення земель уздовж транспортних магістралей, місць звалищ, баз, складів та ін.). Зелений каркас міста необхідно формувати з природної рослинності та штучних озелених територій різної площі та стану, пов'язаних системою водотоків міста та численними бульварами» (Калманова, 2019).

Дмитро Ганаба (2016) в ретроспективному аналізі особливостей озеленення міста Хмельницький робить висновки, що «Позитивним фактором у процесі озеленення є залучення громадськості до висадки чималої кількості дерев і кущів та догляду за молодими насадженнями. Негативний фактор у процесі озеленення, що набуває поглиблення й дотепер, є безсистемність у доборі асортименту рослин, незначна різноманітність їх видового складу, відсутність наукового підходу в проектах озеленення міста тощо. У процесі озеленення практично не враховували кліматичних характеристик міської території, санітарно-гігієнічних умов й екологічних особливостей урбанізованого середовища тощо» (Ганаба, 2016).

У великих містах дедалі частіше міський простір використовують задля комерційних цілей, займаючи величезні площі під масштабну забудову. Це

призводить до скорочення зелених метрів і веде до недотримання санітарних норм щодо рівня озеленення. За даними екологічної інспекції, таке місто, як Хмельницький, за рівнем озеленення займає лише 21 місце в Україні серед обласних центрів. При нормі від 12 м² до 24 м² на людину в цьому населеному пункті цей показник становить близько 5 м² і має тенденцію до щорічного зменшення. Але за підрахунками науковців для створення комфортних умов життя згідно із санітарними нормами на кожного мешканця повинно припадати мінімум 50 м² зелених насаджень (Програма охорони довкілля...).

Система внутрішньої організації озелененої території міст відрізняється від природної не лише спрощеним складом, а й штучно створеною та підтримуваною мозаїчністю та ярусністю, часто випадковою, непродуманою. головний каркас з дерев та чагарників поселень підбирається без урахування взаємозв'язків між породами (видами) природних екосистем, і навіть регіональних особливостей флори, що призводить до «конфліктів», поганої приживлюваності та сприяє поширенню інвазивних видів, які можуть завдати непоправної шкоди аборигенним видам.

Будівлі є найбільшим джерелом викидів вуглецю в усьому світі і становлять приблизно 40 % загального обсягу викидів. З огляду на втілений вуглець у внутрішніх приміщеннях, системах та супутній інфраструктурі, цей відсоток значно вищий (Architecture 2030, 2017).

Малі міста порівняно із крупними мають спрощену систему озеленення, часто відсутнє позаміське озеленення. Площа озелених територій загального користування на території забудови, згідно діючих в Україні нормативів і поправок щодо розташування малих міст в оточенні існуючих лісів та в узбережних зонах крупних рік, має становити не менше 6,4 м²/люд. у Поліссі і 7,2 м²/люд. у Лісостепу. О.В. Зібцева здійснила аналіз рівня озеленення малих міст Київщини і прийшла до висновку, що: «для Вишгорода загальна площа насаджень загального користування повинна складати не менше 17 га, для Вишневого – 24 га, а для Фастова – 35 га. Цей показник витриманий лише для Фастова, де площа зелених насаджень загального користування сягає 47 га, а

загалом до категорії земель, які використовуються для відпочинку та інших відкритих земель належить 102,4 га. Натомість, площа зелених насаджень загального користування у Вишгороді у 3,4 рази нижча від нормативної, а у Вишневому – менша у 1,5 рази. Тобто, для малих міст характерна підвищена питома вага забудованих територій і занижена – природних, а також недостатня забезпеченість зеленими насадженнями, що потребує подальшого збалансування» (Зібцева, 2015).

Проведений аналіз структури зелених насаджень м. Кемерово виявив такі недоліки у системі озеленення міста: площа зелених насаджень міста займає на 20 % нижче за її оптимальне співвідношення та на 20 – 30 % нижче за норму в розрахунку на 1 особу; майже у всіх районах міста відзначається низька забезпеченість на одну особу насадженнями загального користування, (нижче за норму до 56 %). У місті планується до 2022 р. збільшити площу зелених насаджень загального користування до 1170 га, що дозволить довести забезпеченість до 31,1 м² на одного мешканця. А до 2032 р. площа зелених насаджень загального користування має становити 1835 га, тобто забезпеченість одного мешканця зеленими насадженнями буде складати 40,3 м² (Петункина, 2015).

Ф.В. Шолок зробив порівняльний аналіз рівня і характеру озеленення найкрупніших міст України. Так, зелені насадження Харкова займають площу близько 15 тис. га. Показник озелененості міста перевищує норму на 5 % і складає 50,4 %. З них, всього 1855 га становлять зелені насадження загального призначення. На одного мешканця міста припадає 13,3 м² зелених насаджень при нормі 13 м². Географічне розташування Одеси на узбережжі моря спричинило формування нетипової зеленої зони. Найважливіше значення у формуванні системи озеленення Одеси має приморська прибережна паркова зона, що має протяжність 30 км. Вона включає великі парки і озеленені ділянки біля пляжів. Загалом площа зелених насаджень становить близько 17 % від території міста. При нормі зелених насаджень загального

користування 12 м² на одного міського жителя, в Одесі фактично припадає 10 м² (Фесюк, 2008).

Дослідження системи озеленення Донбасу показало, що в якості основних територіальних резервів є сенс використовувати землі, що втратили господарську цінність: промислові вузли, занедбані ділянки, незручні території. Для цього необхідно класифікувати ці території, з'ясувати способи рекультивації, розробити технічні заходи щодо перетворення ландшафту, правильно підібрати породи для озеленення порушених земель (Ільченко, 2011).

Система зелених насаджень у Лейпцигу має диференційовані площі озеленення в різних районах міста, які залежать від щільності забудови та норм озеленення. Одне з перших місць серед європейських столиць за кількістю та якістю зелених насаджень займає Лондон. Парковий комплекс площею близько 400 га і довжиною майже 5 км – це тільки один з крупних об'єктів озеленення, що розташований у центрі містам (Шолок, 2014).

Отже, проблему функціонального зонування, розміщення, створення та утримання об'єктів озеленення та насаджень практично у будь-якому населеному пункті можна планомірно вирішити. О. Є. Соколова з колегами бачать першочергові етапи вирішення питання такими:

- 1) Оновлення нормативної та правової бази, створення необхідних методичних рекомендацій.
- 2) Інвентаризація озелених територій та насаджень.
- 3) Паспортизація об'єктів озеленення за єдиним планом та методикою, розробленою для країни, можлива із загальносвітовими вимогами.
- 4) Розробка програм моніторингу та визначення відповідальних та контролюючих органів.
- 5) Створення плану як для об'єкта озеленення, так і для конкретних дерев, чагарників та ділянок території об'єкта озеленення на оновлення (перспектива 1–5 років), відновлення (3–15 років), реконструкцію (15–25) та заміну (близько 25–30 років). Тимчасові рамки пов'язані лише з розподілом

ресурсів муніципальних коштів на такі заходи та віковими особливостями рослин (Соколова та ін, 2018).

О.В. Кустовська визначила головні містобудівні чинники, що негативно впливають на екологічні умови й стан озелених територій:

«1) черезсмужжя розташування промислових, комунально-складських і сельбищних зон, природоохоронних і рекреаційних територій;

2) наявність потужної транспортної мережі, яка пересікає зелені території міста та приміської зони автомобільними магістралями та швидке зростання кількості індивідуального автомобільного транспорту;

3) розміщення житлової забудови, промислових, комунально-складських і транспортних об'єктів у межах територій рекреаційного призначення;

4) недостатній розвиток і низька якість інженерних комунікацій, недостатня оснащеність і низька ефективність роботи існуючих очисних споруд та інших об'єктів природоохоронної інфраструктури;

5) ландшафтні характеристики, рівень благоустрою та облаштування й стан рекреаційної інфраструктури більшості територій парків і лісопарків не відповідають існуючим і перспективним рекреаційним навантаженням» (Кустовська, 2016).

1.3. Рослинність в умовах промислового забруднення

Міські території мають негативно спрямований вплив на природні ландшафти. Внаслідок такого впливу трансформується горизонтальна та вертикальна структура природно-територіальних комплексів і вони типологічно переходять в іншу категорію територіальних утворень – стають міськими ландшафтами (Курбатова, 2004). У повітрі промислових міст містяться такі гази, як окис вуглецю, метан, сірчистий газ, двоокис азоту, окис азоту, та ін., що призводить до необхідності створювати зелені насадження на території усього міста.

На сьогодні створюють промислові підприємства з трубами великої висоти (понад 300 м), що дозволяє зменшити забруднення приземного шару повітря біля підприємства. Але такі заходи не тільки не зменшують кількість викидів, а ще й розсіюють їх на значну відстань. М.Г. Гудим зі співавторами наполягають, що «Розсіювання забруднюючих елементів спричинило збільшення концентрації важких металів у навколишньому середовищі. У великих містах, де зосереджені основні промислові підприємства країни, нестача зелених насаджень є однією з основних проблем, так як рослини накопичують шкідливі речовини, очищаючи повітря від газоподібних відходів виробництва, пилу, смогу» (Гудим та ін, 2016).

На сьогодні існує 5 класів забруднюючих речовин залежно від їх дії на навколишнє середовище:

Клас небезпеки відходу для навколишнього природного середовища	Ступінь шкідливого впливу небезпечних відходів на навколишнє природне середовище	Критерії віднесення небезпечних відходів до класу небезпеки для навколишнього природного середовища
I клас (надзвичайно небезпечні)	Дуже висока	Екологічна система необоротно порушена. Період відновлення відсутній.
II клас (високонебезпечні)	висока	Екологічна система сильно порушена. Період відновлення не менше ніж 30 років після повного усунення джерела шкідливого впливу.
III клас (помірно небезпечні)	середня	Екологічна система порушена. Період відновлення не менше ніж 10 років після зниження шкідливого впливу від існуючого джерела.
IV клас (малонебезпечні)	низька	Екологічна система порушена. Період самовідновлення щонайменше 3 років.
V клас (практично безпечні)	Дуже низька	Екологічна система практично не порушена.

Забруднення земної поверхні відвалами порід є причиною ряду екологічних і соціальних проблем промислових міст. Формування повноцінної системи озеленення є основним напрямком реабілітації їх порушеного міського середовища. Наприклад, Рурська область (Німеччина) навіть в

умовах економічної кризи пройшла ряд структурних перетворень: промислові зони, відвали, полігони, звалища, розташовані поблизу населених місць, після закінчення розробок з видобутку вугілля та сталі, стали основою у створенні унікальної промислової та культурної спадщини Німеччини. Д.М. Ільченко доповідає, що «Порушені території експлуатуються там під різні потреби з 60-х років минулого сторіччя, а теоретичні роботи по їх відновленню, рекультивації, в економічному та екологічному аспекті проблеми, вивчалися ще з 1935рр. За більш ніж 50 років були вивчені й дані рекомендації з використання порушених територій у системі озеленення міста на локальному, міському й регіональному рівні».

Крупне індустріальне місто Китаю – Шеньян – почав своє перетворення з розширення системи озеленення міста: старі заводи було зруйновано, а сучасну важку промисловість винесли в приміську зону. За два роки площу зелених насаджень збільшили на 30 %.

У Пітсбурзі (США) після втрати багатьох промислових за 1970–80рр індустріальний вигляд міста на адміністративний й навчально-виховний. Нові території, які звільнилися від металургійних підприємств, були вкриті зеленою рослинністю (Ільченко, 2012).

В Чехії м. Острава з 18 сторіччя розвивалося на базі вуглевидобувної промисловості. В 1994 року, коли всі шахти в місті були закриті, екологічний стан трохи покращився, почали діяти програми озеленення.

1.4. Асортимент стійких рослин для озеленення населених пунктів

Головним завданням раціонального озеленення нових об'єктів та реконструкції існуючих насаджень є створення здорових умов життя населення. Найбільш оптимальний підбір асортименту деревних та трав'янистих рослин можливий лише при виявленні всіх їх функцій та властивостей. Доведено, що ароматні рослини також виділяють фітонциди і поряд з декоративно-листяними і хвойними фітонцидними деревами і

чагарниками є потужними антибіотиками, якими очищується забруднене міське повітря. Тому деревним рослинам у зеленому вбранні міст відводиться особлива роль як дезінфекторів повітря (Гонтарь и др, 2016). Наприклад, один гектар хвойних насаджень виділяє в атмосферу 4, а листяних – 2 кг летких органічних речовин, що володіють фітонцидними властивостями (Токин, 1974).

Дерева, поглинаючи з повітря шкідливі гази та нейтралізуючи їх у тканинах, сприяють збереження газового балансу в атмосфері, біологічному очищенню приземного шару повітря. Дія деревної рослинності на утримання шкідливих хімічних сполук у міському повітрі проявляється також у здатності дерев до окислення парів бензину, гасу, ацетону тощо. Крім того, зелені насадження здатні вловлювати радіоактивні речовини, що містяться в повітрі. Листя та хвоя дерев можуть поглинати до 50 % радіоактивного йоду (Денисов и др, 2008).

Під час вивчення стану деревних насаджень в санітарно-захисних зонах Єкатеринбургу, виявилось, що основу насаджень складають клен ясенелистий, тополя бальзамічна, бузок звичайний, яблуня домашня. Також одинично виявлено шипшину собачу, вишню, вербу, барбарис. Відомо, що це дуже невибагливі рослини, але навіть вони мали ослаблений стан в умовах підвищеного техногенного навантаження. Головні пошкодження: тріщини стовбура, хвороби листків та кори, язви, дупла, рак, частина рослин всохли. Трав'яниста рослинність або повністю відсутня, або представлена сорними травами. Отже, рекомендується підприємства з найбільш високим рівнем забруднення виносити за межі міста (Аткина и др, 2009).

У промисловому м. Запоріжжя кожен рік проводять заходи по озелененню. Наприклад, в 2014 році висаджено близько 900 дерев та більше 6000 кущів, в тому числі ялівці і туї. У наступному році висаджено переважно сосни та липи. Але не враховується, що такі породи не переносять промислового забруднення і швидко гинуть. Тому більш придатний асортимент для таких умов – акація біла, верба, тополя, які є не тільки

стійкими до забруднення, але й фітонцидними рослинами (Полікарпова та ін, 2017).

Аналіз озеленення міста Братськ (Білорусь) показало, що багато з наведених вище видів деревної рослинності, такі як – осика, береза повисла, верба козяча, горобина сибірська, бузок звичайний, кизильник, більшою чи меншою мірою пригнічені, а листя їх пошкоджене або деформоване під впливом промислових викидів. Найбільш стійкою і перспективною з випробуваних деревно-чагарникових видів виявилася жовта акація, а повну непридатність виявили осика, береза повисла, шипшина голиста. Проведені дослідження показали, що найбільш морозостійкими та стійкими до забруднення з розглянутих порід є гібриди тополь та верб. З них заслуговує на увагу тополя запашна, яка хоч і поступається за продуктивністю і декоративністю тополі бальзамічній, але є більш стійкою і високорослою (Рунова и др, 2010).

Отже, найчастіше у приміагістральних міських насадженнях колишнього СРСР зустрічаються такі види, як клен гостролистий, липа серцелиста, види тополь, клен ясенелистий, ясен ланцетний. У насадженнях селітебних територій України крім перелічених видів, також популярними є робінія звичайна, гіркокаштан кінський, береза повисла, абрикос звичайний, липа широколиста. Не всі види мають добрий життєвий стан. Найчастіше пошкоджуються гіркокаштан, клен гостролистий, липа серцелиста. У південних регіонах найбільш стійкою є робінія звичайна.

У дослідженнях Н.В. Капелюш (2012) було вивчено такі рослини: платан східний, платан кленолистий та липа серцелиста за умов забруднення їх викидами автотранспорту, та встановлено, що найбільше ріст площі листових пластинок під впливом викидів автомобільного транспорту пригнічується в дерев виду *Tilia cordata*, а найменше цей показник змінюється у платану кленолистого. Тобто цю породу можна рекомендувати до озеленення селітебних територій (Капелюш, 2012).

Багаторічні дослідження вказують на те, що високу стійкість до одного з найнебезпечніших газів (діоксиду сірки) має клен ясенелистий. Але ця рослина має низьку поглинаючу здатність, низьку декоративність та довговічність. Високої поглинальною здатністю і стійкістю також характеризуються тополя бальзамічна і дерен білий (Кулагин, 1974).

Ще один небезпечний газ – діоксид азоту – який входить до складу як промислових, так і автомобільних викидів, добре поглинають клен цукристий, горобина звичайна, береза повисла, тополя бальзамічна та липа дрібнолиста,. Монооксид вуглецю (CO) добре засвоюється кленом ясенелистим, бирючиною звичайною, вільхою білою та ялиною звичайною.

Встановлено, що накопичення хлоридів в листках у межах 0,7–1,5 % викликає найбільш сильні пошкодження у кінського каштану звичайного, бузку звичайного, ясена зеленого. Стійкими до цього отруйного газу виявились в'яз низький, верба біла, тополя канадська (Сергейчик, 1985).

2. Умови проведення досліджень

2.1. Характеристика району досліджень

Проспект Свободи – центральна вулиця західного району Дніпра над правим берегом річки Дніпро в Новокодацькому адміністративному районі. Тягнеться паралельно річки Дніпро зі сходу на захід на усій довжині Нового Кодаку. Довжина 3,1 км по житловому району і 4,7 км разом з заводським районом.

Новокодацький район – це адміністративний район, розташований в західній частині міста Дніпро, був утворений 6.09.1940 р. До 2015 року називався Ленінським. Площа району становить 88,7 км². До його складу входять такі мікрорайони: Західний, Шляхівка, Нові Кодаки, Покровський, Парус, Червоний Камінь, Діївка, Таромське, Сухачівка, Ясне.

Проспект Свободи починається з вулиці Ударників, що міститься у промисловому районі. У селищі Діївка продовжується Великою Діївською вулицею.

У центрі Нового Кодаку проспект Свободи перетинає шляхопровід – Кодацький шлях, який тягнеться на південь до Київського і Криворізького в'їзду до міста. У центрі Нового Кодаку знаходиться колишня будівля «Будинку культури Дніпропетровського металургійного заводу», а також кінотеатр ім. Г. Петровського, який в наш час перетворився на семінарський храм «Святих Петра і Павла Православної церкви України». Ця частина проспекту забудована переважно дуже старими одноповерховими будівлями.

Частина проспекту розташована в промисловій зоні. Його захисні насадження знаходяться вздовж таких підприємств: ЧАО «Завод металоконструкцій», ВАТ «ДЗМК ім. Бабушкіна», Дніпровський металургійний завод, ПАО «Євраз ім. Петровського» (рис. 2.1). На початку останньої третини проспекту Свободи, на перехресті з вулицею Панаса Мирного, розташована Новокодацька площа й призаводська площа біля

прохідної ДЕВЗ. Район площі забудований п'ятиповерховими будинками по периметру. У кінці проспекту з правої сторони у 1990-і роки був забудований багатоповерхівками, що відносяться до мікрорайону Червоний Камінь.

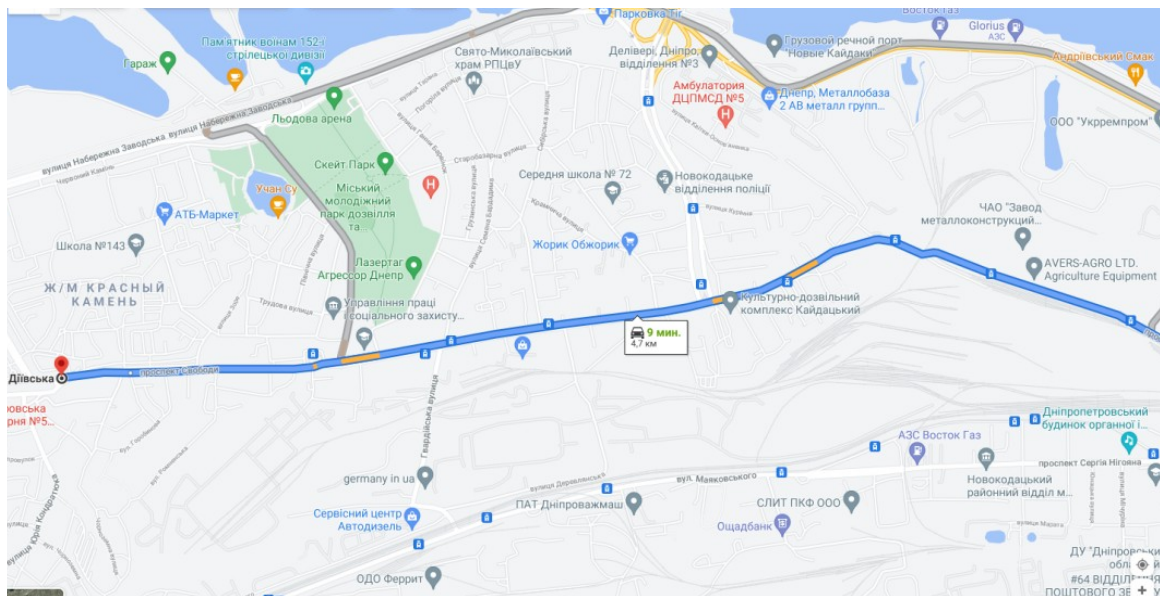


Рис. 2.1. Проспект Свободи м. Дніпро

(48.481, 34.987 - 48.480, 34.928)

Межує також з вулицями Ю. Кондратюка, С. Бардадима, Фортечною, Сибірською, Кайдацький шлях, а також безліччю невеликих вулиць і провулків.

2.2. Аналіз ґрунтово-кліматичних умов м. Дніпро

Місто Дніпро має помірно холодний клімат. Кількість опадів у Дніпрі є середньою, з опадами навіть у посушливий місяць. Середньорічна температура становить 10,1 °С. У рік випадає близько 547 мм опадів. У тому числі випадає взимку – 119 мм, навесні – 68 мм, влітку – 240 мм і восени – 73 мм. Опади є найменшими у лютому, в середньому складають 35 мм. У червні кількість опадів досягає свого піку, в середньому 59 мм. Липень – найспекотніший місяць року, має середню температуру 23,3 °С (рис. 2.2). Січень є найхолоднішим місяцем року, з температурою -3.4 °С у середньому. Зміна середньорічної температури становить 26,7 °С. У середньому найменше

дощових днів посідає серпень (5,5 днів). Місяць із дощовими днями – березень (10,1 днів).

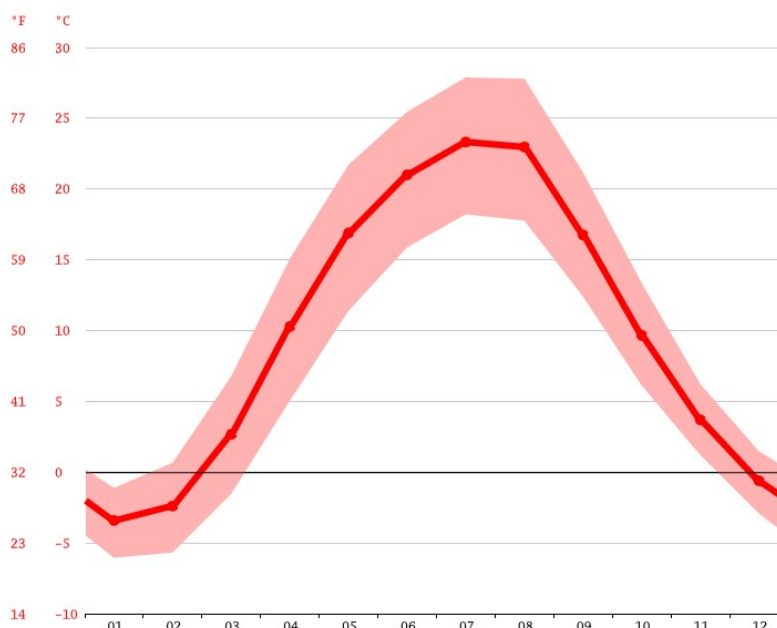


Рис. 2.2. Температурний графік м. Дніпро

Територія міста знаходиться у Північному Степу. Клімат степової зони України відрізняється найбільшою континентальністю і посушливістю порівняно з іншими кліматичними зонами України

В останні 100–120 років температура повітря на земній кулі має тенденцію до підвищення. За цей час температура підвищилась щонайменше на $+1^{\circ}\text{C}$. Найбільш теплим за весь період спостережень виявився 2007 р. Мінімальна річна кількість опадів спостерігалась в 1951 р. і складала 273 мм, максимальна – в 1960 – 881 мм. На території області, яка відноситься до північної кліматичної зони, гідротермічний коефіцієнт (показник вологозабезпеченості даної території) в середньому дорівнює 0,92. Однак в перші літні місяці (травень-червень) він, як правило, вище одиниці, потім поступово знижується і в середині літа (липень) досягає мінімуму.

За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Швидкість підвищення температури повітря в Україні випереджає світові тенденції, внаслідок чого в Україні ймовірно посилення та поширення посух,

збільшення площ земель, схильних до опустелювання. Відбувається стійке підвищення температури повітря у всі сезони. Середня річна температура підвищилася на 1,2 °С за 30 останніх років. Середня місячна температура повітря у лютому, березні, червні, жовтні, листопаді та грудні 2019 року була найвищою або однією із найвищих для цих місяців за весь період інструментальних спостережень за погодою (з кінця 19 сторіччя)» (Як змінюється клімат в Україні...).

Найбільша швидкість вітру – в січні-лютому, найменша – влітку. У січні вона в середньому становить 5,4 м/с, у липні – 3,7 м/с. Основним напрямом вітру у Дніпрі є східний (16 %). Крім того, переважаючими напрямками вітру можна назвати північний (15 %) та північно-східний (15 %). Найрідкісніший вітер у місті – південно-західний (9 %) (Клімат Дніпра...).

Грунтовий покрив Дніпропетровської області має зональний характер. Чорноземи звичайні є найпоширенішою генетичною групою ґрунтів, вони займають території вододільних плато та прилеглих до них схилів у центральній і північній, а також частково у південній частинах області. При цьому утворюють досить однорідний ґрунтовий покрив на великих масивах. За механічним складом ґрунти найчастіше відносяться до важкосуглиннистих нейтральних або слабколужних.

Більш 80 % загальної площі Дніпропетровської області займають чорноземи різних типів. При просуванні з півночі на південь Дніпропетровської області чорноземи звичайні малогумусні потужні переходять на початку в середньопотужні, а потім в малопотужні, а потім – у чорноземи південні.

На техногенних територіях ґрунти знаходяться під впливом дії промислових та автотранспортних викидів, що призводить до погіршення їх механічних і агрохімічних властивостей. У таких урбанізованих ґрунтах поживні речовини з доступних форм переходять у сполуки, недоступні для рослин. Внаслідок цього змінюється швидкість перетворення органічних речовин, змінюється реакція ґрунтового розчину, спостерігається порушення

співвідношення елементів мінерального живлення. Поряд з цим ґрунт швидко висихає, порушується його структура, зменшується кількість утримуваного кальцію і зростає поглинання магнію, втрачається азот (Долгова, 1997).

2.3. Джерела забруднення в Новокодацькому районі м. Дніпро

Міське середовище за умовами проростання специфічне і відрізняється від природних умов. Виробничі та транспортні викиди, зміна водного і температурного режимів, забруднення і ущільнення ґрунту і інші чинники антропогенного впливу впливають на розвиток рослин. Відпрацьовані гази автотранспорту в значній мірі забруднюють повітря. Вони містять близько 200 найменувань токсичних речовин, в тому числі свинець, оксиди азоту, вуглецю, сірки та інші. Вміст окису вуглецю у повітрі крупних населених пунктів поблизу транспортних комунікацій досягає значних величин і перевищує гранично допустимі концентрації. Зростає забруднення пилом житлових районів, а вздовж доріг помітно збільшується вміст свинцю у ґрунті і рослинах (Альохіна та ін., 2018). В останнє десятиліття в зв'язку з швидким розвитком автомобільного транспорту, промисловості, паливно-енергетичних комплексів і комунально-побутового господарства спостерігається інтенсивне насичення атмосфери міст газоподібними і пиловими відходами (Рахманін та ін., 2007). У місті Дніпро в листопаді 2019 року на проспекті Свободи датчики "Екологічного моніторингу" зафіксували небезпечний рівень пилу на проспекті Свободи Дніпра. Стан двох основних типів пилового забруднення досяг показників $100,9 \text{ мкг/м}^3$ куб. та $171,2 \text{ мкг/м}^3$ при нормі 2,5 та 10, відповідно. Тобто перевищення складало 20–40 разів порівняно з ГДК (<https://49000.com.ua/v-dnepre-na-prospekte-svobody-zafiksi/>).

Основними джерелами забруднення повітряного басейну при експлуатації автотранспорту є двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ), які викидають в атмосферу відпрацьовані гази і паливні випаровування (Балмасов та ін., 1986). У складі газоподібних речовин, що виділяються під час викидів автомобілів, виявлено майже 280 компонентів продуктів повного і неповного

згоряння нафти, крім того також присутні неорганічні сполуки, що входять до складу палива. Основними токсичними компонентами відпрацьованих газів бензинових двигунів є: оксид вуглецю оксиди азоту, альдегіди, сполуки свинцю, а дизельних – оксиди азоту та сажа (Божатков, 1998).

Зростання кількості автомобільного транспорту представляє основну екологічну небезпеку для мешканців мегаполісів. Хімічний аналіз атмосферного повітря показав, що відсоток незадовільних проб, відібраних поблизу автомагістралей, в середньому на 50 % більше, ніж в зонах впливу промислових підприємств (Бондарь та ін., 2014). У більшості деревних видів в жорстких умовах забруднення автотранспортними викидами спостерігається зрушення феноритмів (відзначаються відхилення в термінах настання і проходження фенологічних фаз), зміна динаміки зростання, асиміляційного апарату і репродуктивної здатності (Булигін, 1979).

Вплив металургійних підприємств на атмосферу

Основними джерелами забруднення в м. Дніпро є такі підприємства, як Інтерпайп Нижньодніпровський трубопрокатний завод (колишній завод ім. Карла Лібкнехта), завод Дніпрометиз.

Усі відомі технологічні процеси, виробництва чавуну, сталі та їх наступного переділу супроводжуються утворенням великих кількостей відходів у вигляді шкідливих газів та пилу, шлаків, шламів, стічних вод, що містять різні хімічні компоненти, скрапу, окалини, бою вогнетривів, сміття та інших викидів, що забруднюють атмосферу, воду та поверхню землі. Усі металургійні виробництва є джерелами забруднення пилом, оксидами вуглецю та сірки.

У доменному виробництві виділяються додатково сірководень та оксиди азоту, у прокатному – аерозолі травильних розчинів, пари емульсій та оксиди азоту. Найбільша кількість викидів – у коксохімічному виробництві. Тут крім перерахованих забруднювачів можна відзначити піридинові основи,

ароматичні вуглеводні, феноли, аміак, 3–4-бензопірен, синільну кислоту та ін. Перед підприємств чорної металургії припадає 15–20 % загальних забруднень атмосфери промисловими викидами, що становить понад 10,3 млн. т шкідливих речовин на рік, а в районах розташування великих металургійних комбінатів – до 50 % У середньому на 1 млн. т річної продукції заводів чорної металургії виділення становить, т/добу: пилу – 350, сірчистого ангідриду – 200, оксиду вуглецю – 400, оксидів азоту – 42. Основними джерелами забруднення атмосфери викидами металургійних підприємств є коксохімічне, агломераційне, доменне, феросплавне та сталеплавильне виробництва.

Доменне виробництво характеризується утворенням великої кількості доменного газу ($\approx 2\text{--}4$ тис. $\text{м}^3/\text{т}$ чавуну). Цей газ містить оксиди вуглецю та сірки, водень, азот, деякі інші гази та велика кількість колошникового пилу (до 150 $\text{кг}/\text{т}$ чавуну). Пил містить оксиди заліза, кремнію, марганцю, кальцію, магнію, частинки шихтових матеріалів. Основні джерела забруднення повітря під час виробництва феросплавів – електродугові печі. Викиди цих печей складаються з нетоксичного та токсичного пилу (окиси заліза, міді, цинку, свинцю, хрому, кремнію, гази). Залежно від виду сплаву, що виплавляється, і потужності печей сумарна кількість пилу, що утворюється в результаті технологічних процесів, може становити сотні тонн на добу. При цьому Cr^{+6} та пил виявляють на відстані до 3 км від джерела забруднення. Заводи, що виплавляють феросиліцій, забруднюють атмосферне повітря в радіусі 2–3 км найдрібнішими частинками SiO_2 , найбільший вміст яких спостерігається на відстані близько 0,5 км від підприємства.

При виробництві чавуну та сталі кількість шкідливих викидів також залежить від виду плавильного агрегату. Так, при виробництві чавуну в ливарному виробництві найбільше кількість викидів зареєстрована при використанні вагранок (кількість газів досягає 1 тис. $\text{м}^3/\text{т}$ чавуну). Вони містяться 3–20 $\text{г}/\text{м}^3$ пилу, 5–20 % CO_2 , 5–17 % CO , до 0,5 % SO_2 . Основною складовою пилу є кремнезем – до 45 %.

У електродугових печах на кожну тонну рідкої сталі утворюється 10–20 кг пилу із сполук заліза, марганцю, алюмінію, кремнію, магнію, хлору, хрому та фосфору.

У ливарних цехах при виготовленні форм та стрижнів у повітряне середовище виділяються токсичні парогазові суміші, що містять фенол, формальдегід, фуриловий та метиловий спирти, аміак, бензол, пари сірчаної кислоти.

У відділенні обрубки та очищення лиття утворюються значні кількості металевого пилу.

У прокатному виробництві пилу та газів утворюється в менших кількостях, порівняно з іншими виробництвами чорної металургії, але все ж таки приблизно 2–18 г/т при різних видах робіт (Большина, 2012).

3. Експериментальна частина

3.1. Об'єкти та методи досліджень

Об'єкт дослідження – лінійні придорожні насадження міста Дніпро, розташовані в промисловій зоні вздовж проспекту Свободи. Загальна протяжність насаджень складає близько 10 км. Деревні рослини ростуть переважно в лунках в асфальті або у вузьких смугах ґрунту. Насадження переважно однорядні, регулярні, іноді перериваються (рис. 3.1). Середня відстань між деревами в ряду (шаг посадки) складає 4–6 м. Враховувались також дерева і чагарники, що ростуть з іншого боку тротуару, утворюючи другий ряд. В деяких випадках спостерігаються хаотичні насадження, які виникли в результаті самосіву (в'яз приземкуватий, клен ясенелистий). Це свідчить про відсутність догляду за насадженнями (рис. 3.2).



Рис. 3.1. Рядове придорожнє моновидове насадження з клену гостролистого у смугі газону



Рис. 3.2. Група з рослин в'язу приземкуватого, що виникла спонтанно з самосіву

Під час проведення досліджень були використані загальноприйняті методики. Аналіз видового складу деревних рослин здійснювали маршрутним методом та опис їх фітосанітарного стану проводились згідно «Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та інших населених пунктах України» № 226 від 24.12.2001р. (Інструкція з технічної інвентаризації..., 2002).

Визначення таксономічної приналежності деревних рослин здійснювали за М.А. Кохно (1986, 2003) та Д.Н. Доброчаєвою (1997). Ступінь пошкодження окремих деревних рослин визначали за методикою В. А. Алексєєва (1989), яка має такі категорії:

- 1 – здорове дерево, без зовнішніх ушкоджень крони і стовбура;
- 2 – пошкоджене (ослаблене) – зниження облиствлення на 30 %, наявність до 30 % всихаючих гілок, ушкодження листя до 30 %,
- 3 – сильно пошкоджене – наявність тих же ознак до 60 %, відмирання верхівки крони,
- 4 – дерево, що відмирає – крона зруйнована, густина менше 15–20 % більше 70 % гілок, у тому числі верхньої половини сухі або усихаючи,
- 5 – сухостійні рослини.

Розрахунок *індексу ступеня пошкодження* деревостану по числу дерев.

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N},$$

де L_n – відносний життєвий стан деревостану, розрахований за кількістю дерев, n_1 – число здорових, n_2 – ослаблених, n_3 – сильно ослаблених, n_4 – відмираючих дерев лісоутворювача або лісоутворювачів на пробній площі (або 1 га); N – загальна кількість дерев (включаючи сухостій) на пробній площі або 1 га.

Деревостани з індексом стану 90–100 % відносяться до категорії «здорові», 80–89 % – «здорові з ознаками ослаблення», 70–79 % – «ослаблені», 50–69 % – «пошкоджені», 20–49 % – «сильно пошкоджені», менше 20 % – «зруйновані».

Діаметр стовбура визначали на висоті грудей мірною вилкою або рулеткою, *висоту дерева* – висотоміром (Гром, 2007).

Декоративність рослин оцінювали за 5-бальною шкалою
 О. А. Калініченка (2003):

Бали	Декоративність	Зовнішній вигляд
1 бал	Висока	декоративні якості надають рослинам значної привабливості, зумовлюють у масового спостерігача почуття естетичного задоволення
2 бали	Достатня	декоративні якості виразні, рослини добре виділяються на загальному фоні насаджень
3 бали	Незначна	декоративні якості помітні, але невиразні, тому не дуже підвищують декоративність рослин
4 бали	Нульова	декоративні якості непомітні, рослини не мають своєї виразності на загальному фоні насаджень
5 балів	Негативна	зовнішній вигляд рослин явно зменшує їхню загальну привабливість

Індекс видового багатства розраховували за формулою Р. Маргалефа (1951):

$$d = S - 1 / \lg N,$$

де S – число видів, N – число особин

Результати оброблені статистично за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel та Microsoft Word.

3.2. Результати проведеної роботи та їх аналіз

3.2.1. Видовий склад та життєвий стан деревних придорожніх насаджень проспекту Свободи м. Дніпро

Виявлено 31 вид та 3 гібриди деревних рослин, що відносяться до 16 родин (рис. 3.4). Найбільш численні родини за кількістю видів – вербові та розові (по 7 видів відповідно). Також численна за кількістю родів (5) і екземплярів (32,6 %) родина Сапіндові. Серед окремих деревних порід

переважають клен гостролистий, в'яз приземкуватий, айлант найвищий, клен ясенелистий, робінія псевдоакація, тополі чорна та Болле (табл. 3.1, рис. 3.3). Представники цих видів у сумі складають 68,1 % від всіх екземплярів виявлених рослин. У невеликій кількості (10–20 екземплярів) зростають такі види: катальпа бігніонієвидна, клен ясенелистий, ясен ланцетний, шовковиця біла, вишня звичайна, айлант найвищий. Виявлено 20 екземплярів бузку, але розташовані вони локально.

Інші види представлені невеликою кількістю екземплярів або поодинокі.

Таблиця 3.1. Видовий склад деревних рослин пр. Свободи, шт

№ п/п	Вид	Кількість, шт	Кількість, %
1.	<i>Acer platanoides</i> L.	153	24,5
2.	<i>Ulmus pumila</i> L.	112	18,0
3.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	66	10,5
4.	<i>Acer negundo</i> L.	38	6,1
5.	<i>Populus nigra</i> L.	30	4,8
6.	<i>P. bolleana</i> L.	26	4,2
7.	<i>Syringa vulgaris</i> L.	20	3,2
8.	<i>Ailantus altissima</i> Swingle	20	3,2
9.	<i>Morus alba</i> L.	17	2,7
10.	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	16	2,6
11.	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	15	2,4
12.	<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	14	2,3
13.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	10	1,6
14.	<i>Spiraea ×vanhouttei</i>	15	1,8
15.	<i>Ulmus minor</i>	9	1,3
16.	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	8	1,3
17.	<i>Juglans regia</i> L.	7	1,1
18.	<i>Populus nigra</i> f. <i>pyramidalis</i>	6	1,0
19.	<i>P. simonii</i> Carriere	6	1,0
20.	<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	5	0,8
21.	<i>Rosa canina</i>	5	0,8
22.	<i>Sorbus aucuparia</i>	5	0,8
23.	<i>Salix babylonica</i> L.	5	0,8
24.	<i>Pyrus communis</i> L.	2	0,3
25.	<i>Betula pendula</i>	2	0,3
26.	<i>Prunus domestica</i>	2	0,3
27.	<i>T. cordata</i> Mill.	2	0,3
28.	<i>Populus alba</i>	2	0,3
29.	<i>Acer saccharinum</i> L.	1	0,2
30.	<i>Acer campestre</i> L.	1	0,2
31.	<i>Celtis occidentalis</i>	1	0,2
32.	<i>Quercus robur</i>	1	0,2
33.	<i>Platycladus orientalis</i>	1	0,2
34.	<i>Tamarix tetrandra</i>	1	0,2
	Всього	622	100

Таблиця 3.2. Розподіл деревних рослин проспекту за родинами і походженням видів

№ п/п	Родина	Вид (латинська назва)	Вид (українська назва)	Походження виду*
1.	<i>Sapindaceae</i> Juss.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L. <i>Acer. negundo</i> L. <i>Acer platanoides</i> L. <i>Acer campestre</i> L. <i>Acer saccharinum</i>	Клен явір Клен ясенелистий Клен гостролистий Клен польовий Клен цукристий	<i>a</i> <i>ін</i> <i>a</i> <i>a</i> <i>ін</i>
2.	<i>Betulaceae</i> Gray	<i>Betula pendula</i>	Береза повисла	<i>a</i>
3.	<i>Bignoniaceae</i> Pers.	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	Катальпа бігніонієвидна	<i>ін</i>
4.	<i>Cannabaceae</i>	<i>Celtis occidentalis</i>	Каркас західний	<i>ін</i>
5.	<i>Juglandaceae</i> A.Rich. ex Kunth	<i>Juglans regia</i> L.	Горіх грецький	<i>ін</i>
6.	<i>Simaroubaceae</i> Lindl.	<i>Ailantus altissima</i> Swingle	Айлант найвищий	<i>ін</i>
7.	<i>Rosaceae</i> Juss.	<i>Spiraea ×vanhouttei</i> <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam. <i>Pyrus communis</i> L. <i>Cerasus vulgaris</i> Mill. <i>Rosa canina</i> <i>Sorbus aucuparia</i> <i>Prunus domestica</i>	Спірея Вангутта Абрикос звичайний Груша звичайна Вишня звичайна Роза собача Горобина звичайна Слива домашня	- <i>a</i> <i>a</i> <i>a</i> <i>a</i> <i>a</i> -
8.	<i>Tiliaceae</i> Juss.	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. <i>T. cordata</i> Mill.	Липа крупнолиста Липа серцелиста	<i>ін</i> <i>a</i>
9.	<i>Moraceae</i> Lindl.	<i>Morus alba</i> L.	Шовковиця біла	<i>ін</i>
10.	<i>Oleaceae</i> Lindl.	<i>F. lanceolata</i> Borkh. <i>Syringa vulgaris</i> L.	Ясен ланцетний Бузок звичайний	<i>ін</i> <i>a</i>
11.	<i>Fagaceae</i> Dumort.	<i>Quercus robur</i>	Дуб звичайний	<i>a</i>
12.	<i>Fabaceae</i> Lindl.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Робінія псевдо акація	<i>ін</i>
13.	<i>Ulmaceae</i> Mirb.	<i>Ulmus pumila</i> L. <i>Ulmus minor</i> Mill.	В'яз приземкуватий В'яз малий	<i>ін</i> <i>a</i>
15.	<i>Salicaceae</i> Lindl.	<i>Salix babylonica</i> L. <i>Populus nigra</i> L. <i>P. bolleana</i> L. <i>P. simonii</i> Carriere <i>Populus nigra</i> f. <i>Pyramidalis</i> <i>Populus alba</i>	Верба вавилонська Тополя чорна Тополя Болле Тополя Симона Тополя пірамідальна Тополя біла	<i>a</i> <i>a</i> <i>ін</i> <i>ін</i> - <i>a</i>
16.	<i>Cupressaceae</i>	<i>Platyclusus orientalis</i>	Туя східна (плоскогілочник)	<i>ін</i>
17.	<i>Tamaricaceae</i>	<i>Tamarix tetrandra</i>	Тамарикс чотирьохтичинковий	<i>ін</i>
	Всього: родин 16	Видів – 31, гібридів - 3		<i>a</i> -17, <i>ін</i> -14

*а – аборигенні рослини, ін - інтродуценти

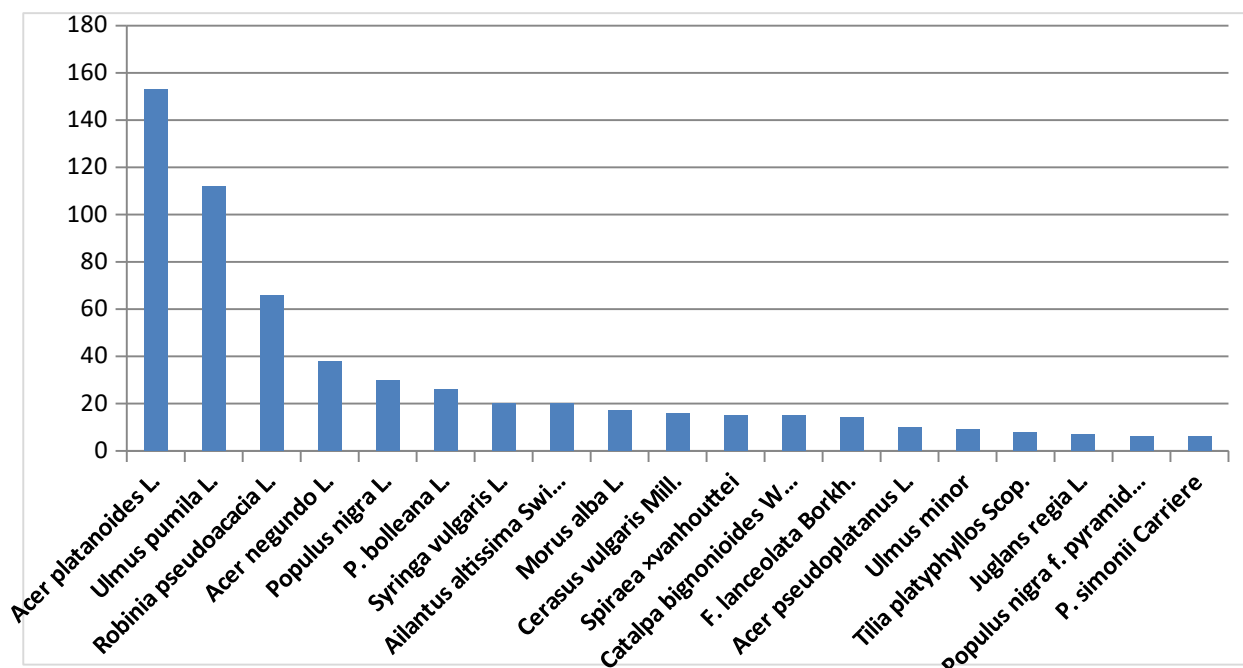


Рис. 3.3. Розподіл за видовим складом деревних рослин примагістральних насаджень проспекту Свободи, шт.

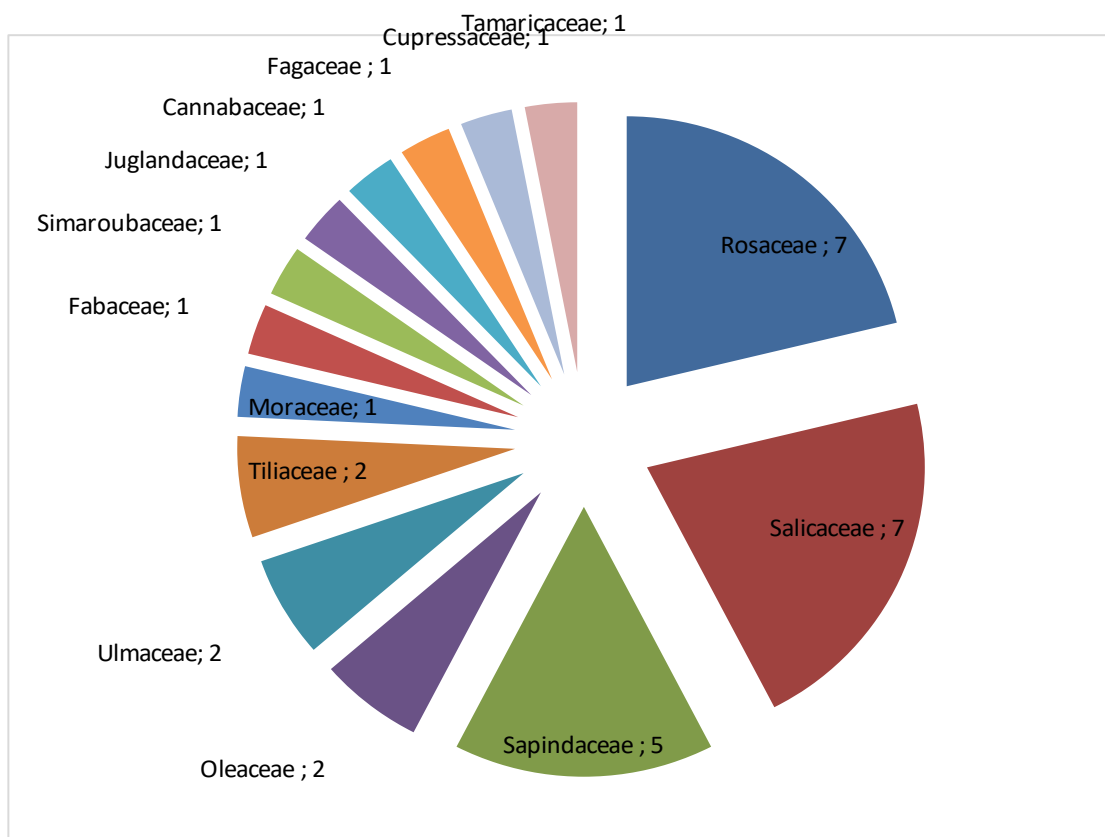


Рис. 3.4. Розподіл за родинами, кількість видів

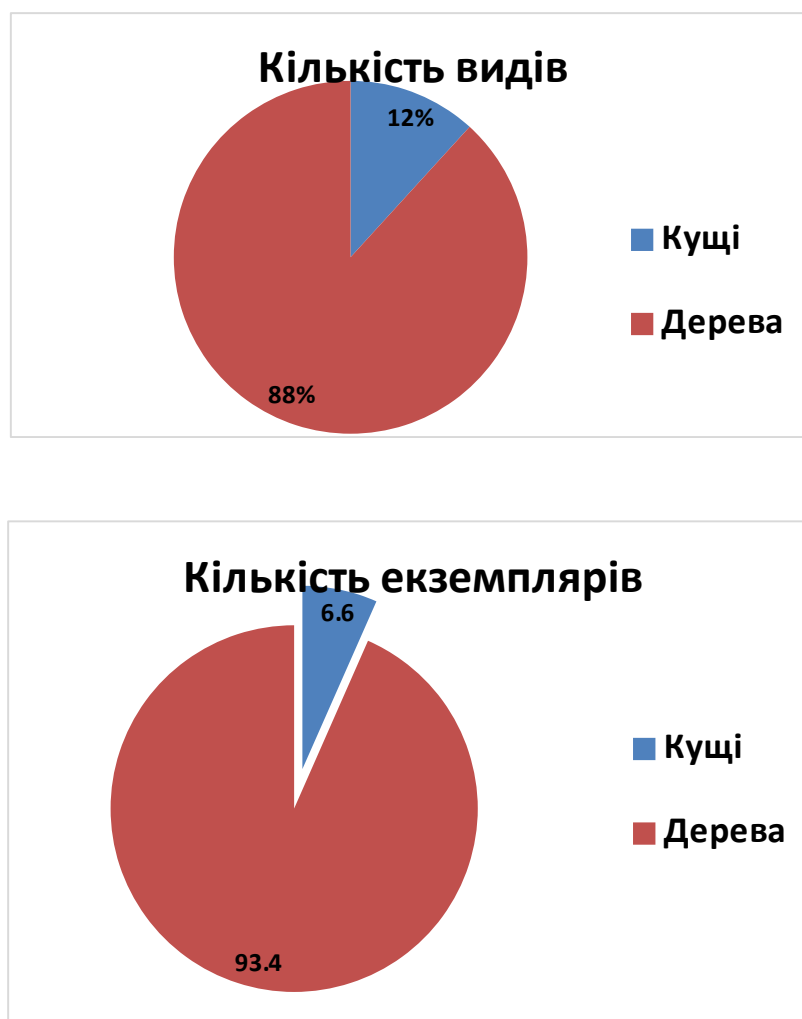


Рис. 3.5. Розподіл деревних рослин за життєвими формами

За походженням 17 видів рослин – аборигени, інші відносяться до інтродуцентів (табл. 3.2). За кількістю екземплярів переважають деревні рослини з інших країн. Найбільш часто трапляються такі місцеві представники дендрофлори як клен гостролистий, вишня звичайна, тополя чорна. Серед інтродуцентів поширені в'яз приземкуватий, робінія звичайна, клен ясенелистий, тополя Болле, айлант найвищий, шовковиця біла.

Розподіл за життєвими формами показав, що як за кількістю видів, так і за чисельністю екземплярів, переважають дерева: всього 4 види і 41 екземпляр – це чагарники: бузок звичайний, шипшина собача, спірея вангутта і тамарикс чотирьотичінковий (рис. 3.5). Всі кущі розташовані локально.

Отже, видовий склад деревних рослин вздовж проспекту Свободи представлений переважно кленом гостролистим, робінією псевдоакацією,

в'язом приземкуватим, кленом ясенелистим, айлантом найвищим. Деякі представники локалізовані в одному місці (тополя Болле). Більшість утворює моно видові рядові насадження (клен гостролистий). У промисловій частині проспекту переважають в'яз приземкуватий, айлант найвищий, клен ясенелистий. В районі житлової забудові найчастіше трапляються представники клену гостролистого, тополі чорної, робінії звичайної.

Визначали індекс видового біорізноманіття. Маргалєф (Margalef, 1951), виходячи з того, що число видів пропорційно логарифму вивченої площі, запропонував як міру розмаїття індекс d :

$$d = \frac{S-1}{\ln N}, \text{ де } S - \text{число видів, } N - \text{число особин}$$

Індекс d набуває максимального значення, якщо всі особини належать до різних видів ($S = N$) і дорівнює нулю, коли всі особини належать до одного виду ($S = 1$). Індекс біорізноманіття для деревних рослин проспекту Свободи дорівнює:

$$d = 33 / 6,43 = 5,13$$

Тобто біорізноманіття незначне.

3.2.2 Оцінка життєвого стану та декоративності рослин пришляхової території

Життєвий стан рослин більш-менш задовільний, багато дерев у доброму стані. Можливо, це пов'язано з тим, що більшість видів – дуже стійкі або відносно газостійкі. Особливо стійкими вважаються в'яз приземкуватий, айлант найвищий, клен ясенелистий, ясен ланцетний, тополі Болле та чорна, робінія псевдо акація, які і представлені у великій кількості в озелененні проспекту.

До здорових рослин віднесли 21,2 % екземплярів. Серед них переважають липи, за якими ведеться догляд, робінія, тополя чорна, верба вавилонська (табл. 3.3, рис. 3.6).

Більшість рослин мають незначні пошкодження, тобто категорія 2 бали (60,9 %). Це переважно в'язи, клен ясенелистий, катальпа бігنونієвидна (рис. А.2), ясен ланцетний, тополя Болле.

Таблиця 3.3. Життєвий стан дендрофлори придорожніх насаджень, бал

Вид	Життєвий стан					Всього
	Здорові, шт.	Пошкоджені шт.	Сильно пошкодженні, шт.	Відмираючі шт.	Сухо стій шт.	
<i>Acer platanoides</i> L.	4	102	33	9	5	153
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	6	1	3			10
<i>Acer negundo</i> L.	2	17	16	2	1	38
<i>Acer saccharinum</i>	1					1
<i>Acer campestre</i> L.		1				1
<i>Ailantus altissima</i> Swingle	7	7	2	3	1	20
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	2	3				5
<i>Betula pendula</i>	2					2
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	3	12				15
<i>Celtis occidentalis</i>	1					1
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	7	9				16
<i>Juglans regia</i> L.	4	3				7
<i>Fraxinus lanceolata</i>	3	8	1	1	1	14
<i>Morus alba</i> L.	3	14				17
<i>Platyclusus orientalis</i>	1					1
<i>Prunus domestica</i>	2					2
<i>Pyrus communis</i> L.	1	1				2
<i>Populus alba</i>		1		1		2
<i>Populus nigra</i> f. <i>pyramidalis</i>	3	3				6
<i>Populus nigra</i> L.	8	18	4			30
<i>P. bolleana</i> L.	1	25				26
<i>P. simonii</i> Carriere		5	1			6
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	27	36	3			66
<i>Rosa canina</i>		5				5
<i>Salix babylonica</i> L.	5					5
<i>Sorbus aucuparia</i>					5	5
<i>Spiraea</i> × <i>vanhouttei</i>	8	7				15
<i>Syringa vulgaris</i> L.		14	6			20
<i>Quercus robur</i>	1					1
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	6	2				8
<i>T. cordata</i> Mill.	2					2
<i>Tamarix tetrandra</i>		1				1
<i>Ulmus minor</i>	5	1	2	1		9
<i>Ulmus pumila</i> L.	17	84	7	4		112
Всього, шт.	132	378	78	21	13	622
Всього, %	21,2	60,9	12,4	3,4	2,1	100

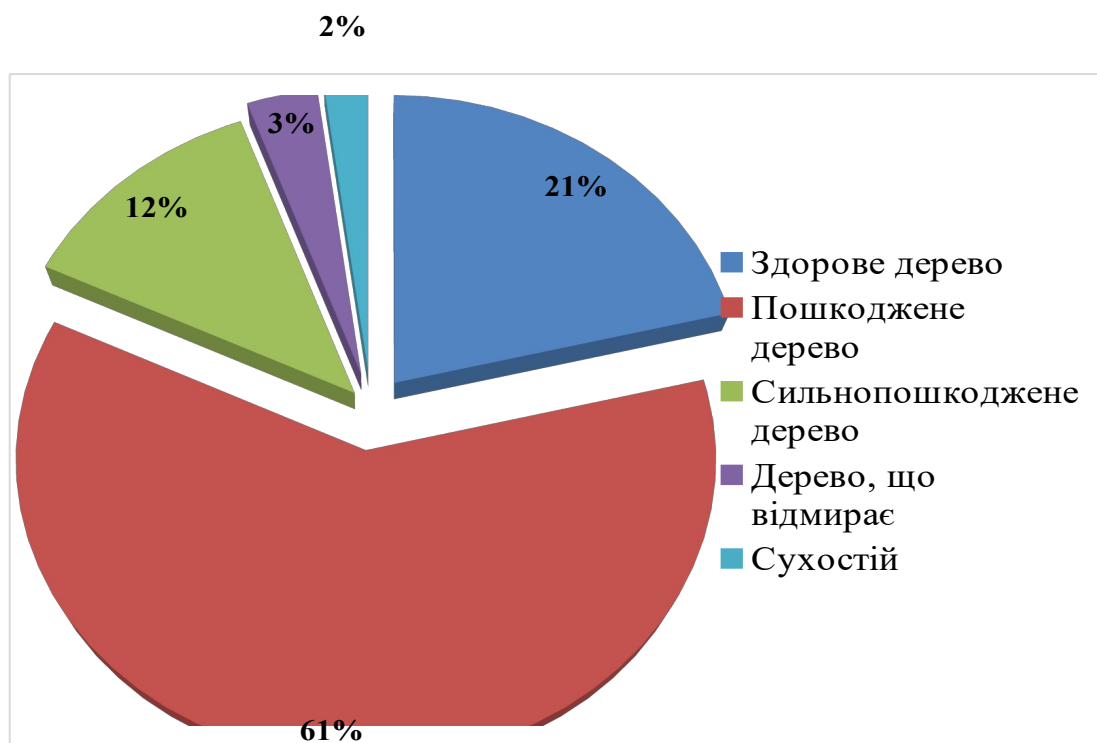


Рис. 3.6. Життєвий стан деревних рослин проспекту Свобода

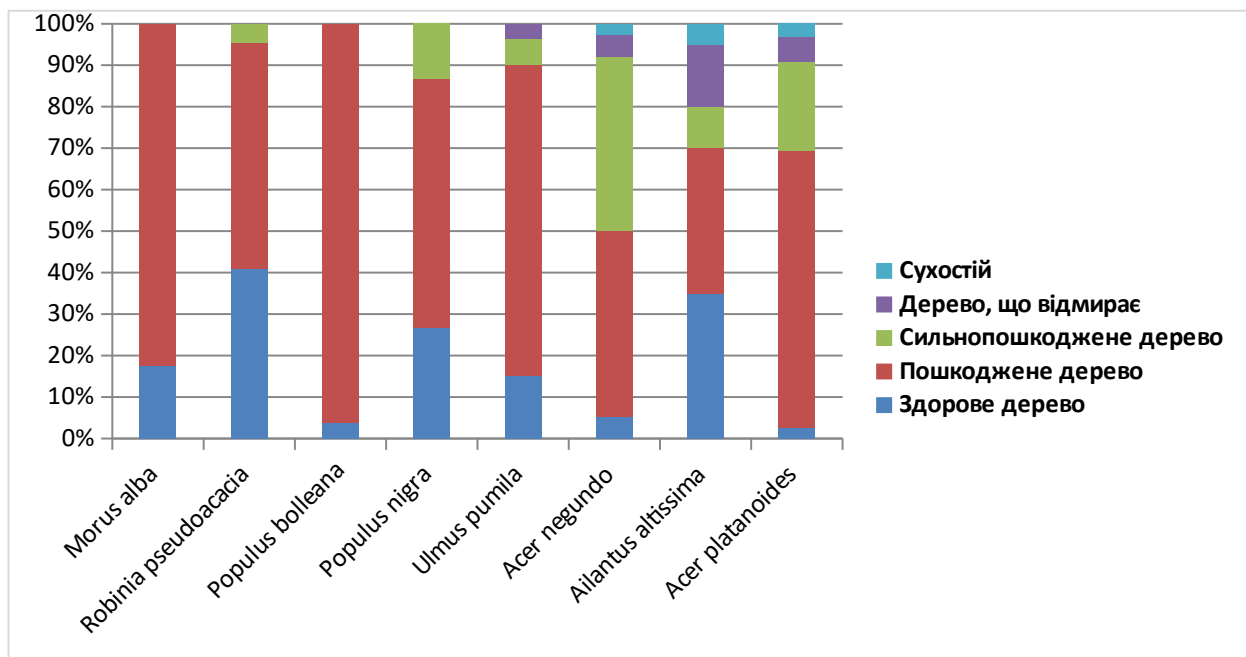


Рис. 3.7. Порівняння життєвого стану видів з високою частотою трапляємості

Таблиця 3.4. Декоративність дерев придорожного насадження, бал

Вид	Декоративність					Всього, шт.
	Висока	Достатня	Незначна	Нульова	Негативна	
	1бал	2 бали	3 бали	4 бали	5 балів	
<i>Acer platanoides</i> L.	9	28	21	49	46	153
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2	4	4			10
<i>Acer negundo</i> L.		2	7	18	11	38
<i>Acer saccharinum</i>	1					1
<i>Acer campestre</i> L.		1				1
<i>Ailantus altissima</i> Swingle	5	7	3	3	2	20
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	1	3	1			5
<i>Betula pendula</i>	2					2
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	3	12				15
<i>Celtis occidentalis</i>		1				1
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	2	10	4			16
<i>Juglans regia</i> L.	2	5				7
<i>Fraxinus lanceolata</i>	2	7	1	1	3	14
<i>Morus alba</i> L.	4	7	5	1		17
<i>Platyclus orientalis</i>	1					1
<i>Prunus domestica</i>	1	1				2
<i>Pyrus communis</i> L.	1	1				2
<i>Populus alba</i>		2				2
<i>Populus nigra</i> f. <i>pyramidalis</i>	1	5				6
<i>Populus nigra</i> L.		20	10			30
<i>P. bolleana</i> L.	4	20	2			26
<i>P. simonii</i> Carriere		1	3	2		6
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	13	40	10	3		66
<i>Rosa canina</i>			5			5
<i>Salix babylonica</i> L.	4	1				5
<i>Sorbus aucuparia</i>					5	5
<i>Spiraea</i> × <i>vanhouttei</i>			10	2	3	15
<i>Syringa vulgaris</i> L.			20			20
<i>Quercus robur</i>	1					1
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	6	1	1			8
<i>T. cordata</i> Mill.	2					2
<i>Tamarix tetrandra</i>			1			1
<i>Ulmus minor</i>	1	3	3	2		9
<i>Ulmus pumila</i> L.	12	46	35	18	1	112
Всього, шт.	80	227	145	99	71	622
Всього, %	12,9	36,5	23,3	15,9	11,4	100

Сильнопошкоджених рослин близько 12,4 %: це декілька екземплярів в'язів і клену ясенелистого, і всі кущі бузку звичайного.

Відмираючих рослин 21 шт. або 3,4 %, серед них екземпляри клену ясенелистого, айланту найвищого, в'язу приземкуватого.

Сухостійні дерева (2,1 %) належать айланту найвищому, ясену, клену гостролистому, горобині звичайній (рис. 3.7, 3.10).

Індекс ступеня пошкодження деревостану складає:

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N}$$

$$L_n = (100 \cdot 132 + 70 \cdot 378 + 40 \cdot 78 + 5 \cdot 21) / 622 = 68,9$$

Розрахунки вказують, що деревостан пошкоджений, але результат граничний, тобто наближений до стану «ослаблений».

Оцінювали декоративність окремих деревних рослин за п'ятибальною шкалою. Висока декоративність притаманна тільки 13 % рослин придорожньої зони (табл. 3.4). Це 80 екземплярів 23-х видів. Найбільше трапляються особини айланту найвищого, робінії звичайної, клену гостролистого. Але за відсотковим співвідношенням щодо загальної кількості рослин цих видів – це незначна їх частка. Багато високодекоративних рослин серед катальп, верб, тополі Болле.

Достатню декоративність мають 36,5 % дерев і кущів або 227 екземплярів (рис. 3.8). Тобто майже половина обстежених рослин заслуговують на оцінку 1 або 2 бали. В цю категорію входять всі види дерев, але кущі відносяться до низьких категорій декоративності. Достатня декоративність наявна у більшості екземплярів тополі Болле, робінії звичайної, айланту найвищого, катальпи бігніонієвидної, вишні звичайної, тополі чорної.

Незначна декоративність виявлена у 23,3 % рослин (145 шт). В цій категорії багато рослин тополі чорної, в'язу низького, шовковиці білої, а також бузку та спіреї.

Нульову декоративність можна призначити 15,9 % або 99 екземплярам деревних рослин. В цій категорії багато дерев кленів ясенелистого та гостролистого, а також чимало рослин в'язу низького. Інші види мають небагато представників.

Негативна декоративність виявлена у 11,4 % (71 шт.) рослин. Це переважно клен ясенелистий (викривлення та нахил стовбура, напливи, некрози листків, дупла) та клен гостролистий (некрози і хлорози листків, всихання гілок, суховерхість). В цю категорію попало декілька рослин айланту, ясену ланцетного, горобини звичайної, які всихають або повністю відмерли (рис. 3.9-3.11).

Отже, найвища декоративність притаманна вищезазначеним рослинам, а також поодиноким деревам клену цукристого, берези повислої, біоти східної, груші домашньої, дуба звичайного, липи серцелистої. Як правило, це молоді дерева, що ростуть в житловій зоні у смузі газону. Низька декоративність переважно у старих екземплярів дерев, що ростуть у промисловій частині проспекту.

Серед пошкоджень найчастіше трапляються сухі скелетні гілки та однорічний приріст (в'яз приземкуватий, клени ясенелистий та гостролистий, ясен ланцетний та ін), суховершинність (клен ясенелистий, в'яз приземкуватий) – рис. 3.10. У деяких екземплярів айланту та клену ясенелистого трапляється рак стовбура – рис. 3.12. Майже всі рослини клену гостролистого та бузку звичайного мають хлороз і некроз листків (рис. 3.13, 3.14). Теж саме притаманне рослинам клену ясенелистого, іноді ясену ланцетному.

Є рослини, що навіть на початку осені не мають пошкоджень і виглядають дуже декоративно. Це екземпляри айланту найвищого, липи широколистої, тополі чорної та Болле та ін. (рис. 3.15, 3.16).

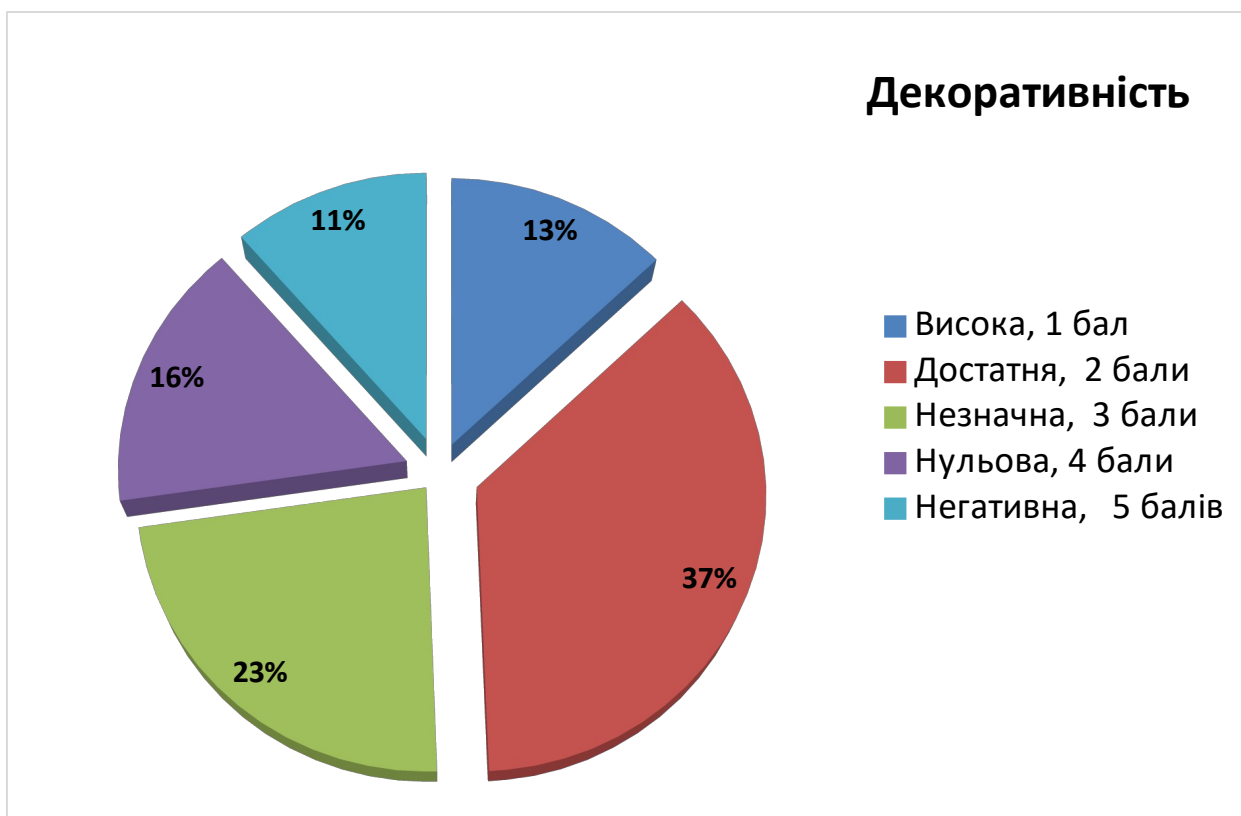


Рис. 3.8. Декоративність деревних рослин придорожніх лінійних насаджень, %

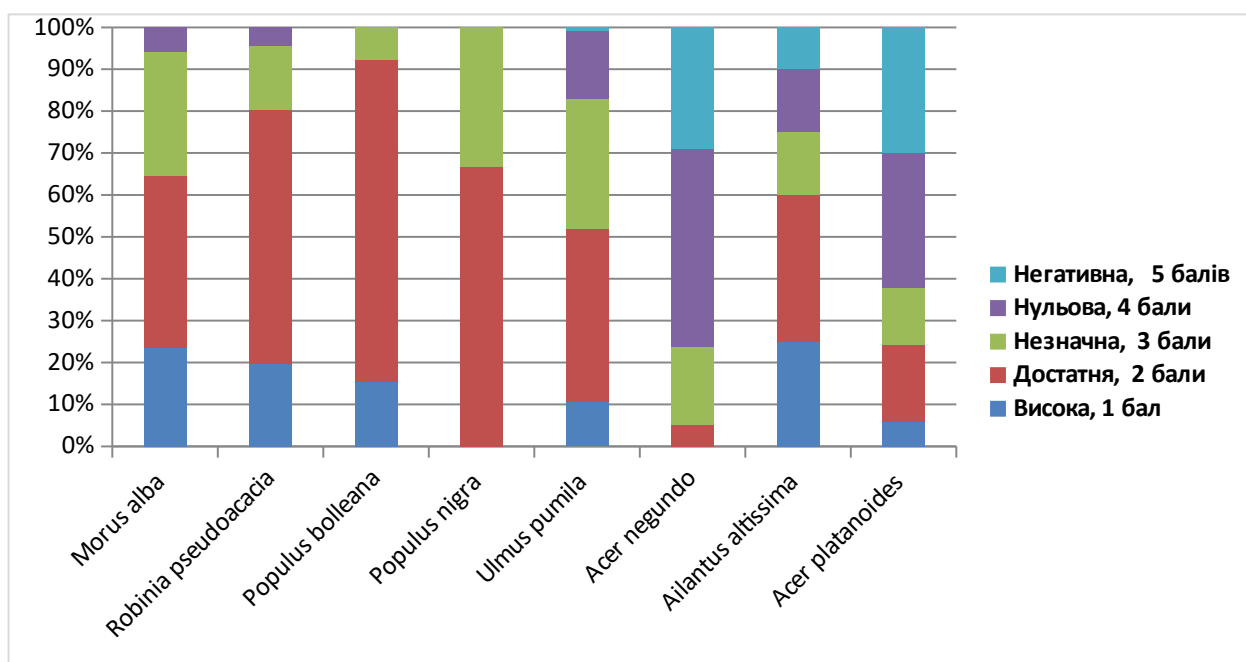


Рис. 3.9. Порівняльна декоративність дерев проспекту Свободи



Рис. 3.10. Суховерхість клену ясенелистого та в'язу приземкуватого



Рис. 3.11. Усохлі екземпляри айланту найвищого

Рис. 3.12. Рак стовбура айланта найвищого



Рис. 3.13. Крайовий некроз листків клену гостролистого



Рис. 3.14. Ряд з бужку звичайного, ураженого опіками листя



Рис. 3.15. Високодекоративне насадження з дерев роду *Tilia* L.



Рис. 3.16. Могутня рослина айланту найвищого

Одна з ознак декоративності деревних рослин є наявність гарних квітів. На проспекті виявлено 162 рослини, які можна віднести до гарноквітучих. Це рослини 13-ти видів, представлені переважно одинично або у невеликій кількості. Виключенням є робінія звичайна. За кольоровою гамою переважають білі (5 видів) і біло-рожеві (5 видів) кольори квіток і суцвіть. Два види мають жовті квіти і один – бузкового кольору (табл. 3.5, рис.3.17).

Таблиця 3.5. Колір квіток та суцвіть гарноквітучих рослин

Колір			
Білий	Рожево-білий	Фіолетовий	Жовтий
Спірея Вангутта	Вишня звичайна	Бузок звичайний	Липа серцелиста
Робінія псевдоакація	Катальпа бігніонієвидна		Липа широколиста
Груша звичайна	Абрикос звичайний		
Слива домашня	Шипшина собача		
Горобина звичайна	Тамарикс чотирьохтичинковий		

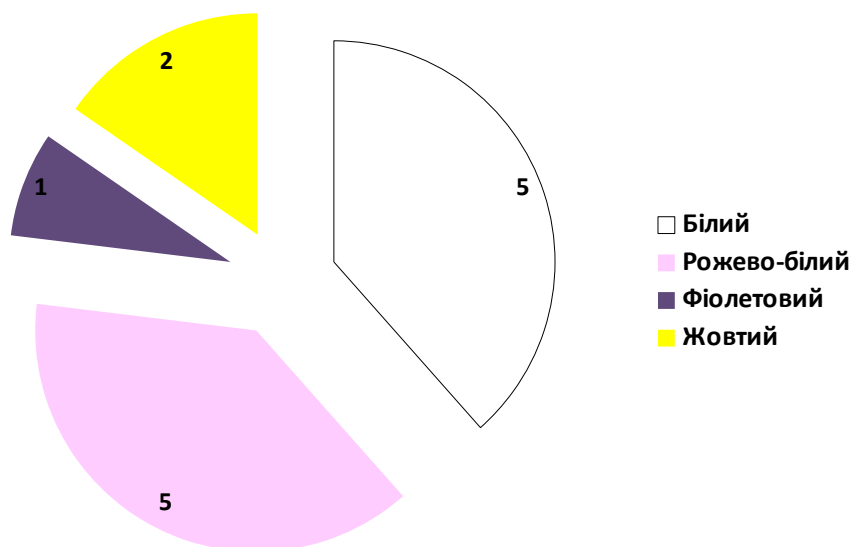


Рис. 3.17. Розподіл деревних рослин за кольором квіток

3.2.3. Таксаційні показники лінійних вуличних насаджень

Аналіз таксаційних показників показав, що висота рослин складає від 2 до 25 м. Деревні рослини заввишки від 2 до 4 м – це переважно чагарники – складають 10 % від всіх рослин. Це бузок звичайний, спірея вангутта, шипшина собача, вишня звичайна, іноді самосів інших дерев (табл. 3.6). 18,0 % рослин мають висоту від 4 до 6 м. Це значна кількість дерев клену гостролистого, ясенелистого, робінії звичайної, шовковиці білої, липи широколистої, вишні звичайної, абрикосу звичайного, груші звичайної, сливи домашньої. Тобто це або молоді екземпляри декоративних дерев або представники плодових.

Найбільша кількість екземплярів мають висоту від 6 до 8 м – 33,8 % або 210 шт. (рис. 3.18). Це 2/3 всіх рослин клену гостролистого, в'язу приземкуватий, майже половина екземплярів робінії, половина рослин клену ясенелистого, майже всі ясени, клен несправжньо-платановий.

Значна категорія рослин має висоту від 8 до 10 м – 18 % або 112 екземплярів. В цій групі найбільше представників в'язу приземкуватого, робінії звичайної, айланту найвищого, деякі рослини клену гостролистого, катальпи бігніонієвидної.

Дерева заввишки більше 10 м складають меншу частку – всього 20 % (табл. 3.6). Найбільше тут рослин висотою від 10 до 12 м – 6,9 %. Це екземпляри робінії, в'язу приземкуватого, найнижчі представники тополі чорної і Болле, найвищі представники катальпи бігніонієвидної. 3,2 % складають дерева висотою від 12 до 14 м. Це різні види тополь, в'язу приземкуватого. Від 14 до 16 м виявлено 32 дерева – переважно тополі чорна та Болле, декілька робіній та в'язів.

Вище 16 метрів – всього 30 рослин. Це тополі пірамідальна, Симона, чорна, в'язи, клен несправжньо-платановий.

Отже, найнижчі представники – це плодові дерева, а також молоді екземпляри клену гостролистого, катальпи, в'язів, робінії, клену ясенелистого, ясену ланцетного. Найвищі рослини – всі види тополь, а також старі дерева в'язів, робінії, клену-явору.

Таблиця 3.6. Розподіл деревних рослин лінійних насаджень за висотою, шт.

№	Види	Розподіл за висотою, м									Всього, шт.
		2,0-4,0	4,1-6,0	6,1-8,0	8,1-10,0	10,1-12,0	12,1-14,0	14,1-16,0	16,1-20,0	20,1-...	
1.	<i>Acer platanoides</i>		33	105	10	5					153
2.	<i>Ulmus pumila</i>		8	17	57	12	8	3	5	2	112
3.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	11	26	15	7	2	2	1		66
4.	<i>Acer negundo</i>		18	18	2						38
5.	<i>Populus nigra</i>			1		6	6	9	8		30
6.	<i>P. bolleana</i>					5	3	15	2	1	26
7.	<i>Syringa vulgaris</i>	20									20
8.	<i>Ailantus altissima</i>		3	5	11		1				20
9.	<i>Morus alba</i>	2	8	5	2						17
10.	<i>Cerasus vulgaris</i>	8	9								16
11.	<i>Catalpa bignonioides</i>		4	1	5	5					15
12.	<i>Fraxinus lanceolata</i>		2	11	1						14
13.	<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	2	5						2	10
14.	<i>Spiraea ×vanhouttei</i>	15									15
15.	<i>Ulmus minor</i>			4	5						9
16.	<i>Tilia platyphyllos</i>		5	1	1	1					8
17.	<i>Juglans regia</i>	2	3	1	1						7
18.	<i>Populus nigra f. pyramidalis</i>								3	3	6
19.	<i>P. simonii</i>							3	3		6
20.	<i>Armeniaca vulgaris</i>	1	3	1							5
21.	<i>Rosa canina</i>	5									5
22.	<i>Sorbus aucuparia</i>	5									5
23.	<i>Salix babylonica</i>			5							5
24.	<i>Pyrus communis</i>		2								2
25.	<i>Betula pendula</i>			2							2
26.	<i>Prunus domestica</i>		2								2
27.	<i>T. cordata</i>		1		1						2
28.	<i>Populus alba</i>				1	1					2
29.	<i>Acer saccharinum</i>					1					1
30.	<i>Acer campestre</i>			1							1
31.	<i>Celtis occidentalis</i>	1									1
32.	<i>Quercus robur</i>			1							1
33.	<i>Platyclusus orientalis</i>		1								1
34.	<i>Tamarix tetrandra</i>	1									1
	Всього	63	112	210	112	43	20	32	22	8	622
		10,1	18,0	33,8	18,0	6,9	3,2	5,1	3,5	1,3	100

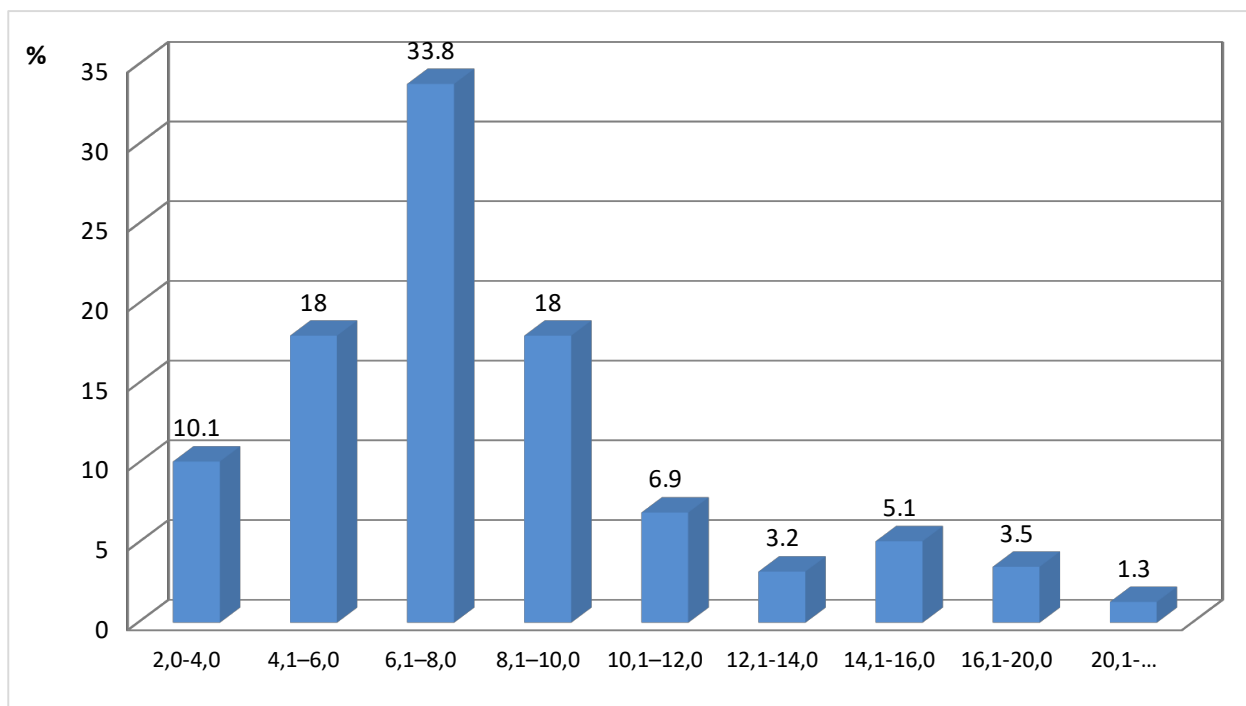


Рис. 3.18. Розподіл дерев і чагарників за розрядами висот, %

Розподіл за ступенями товщини показав, що рослини мають переважно невеликий діаметр на висоті грудей. Найбільша категорія – діаметр від 16 до 24 см. Всього рослин з товщиною стовбура менше 24 см – 43,1 %. В цій категорії переважають клен гостролистий, клен ясенелистий, третина айлантів, липи широколиста та серцелиста, ясен ланцетний, горіх грецький, вишня звичайна, береза повисла тощо (табл. 3.7).

130 рослин мають товщину від 24 до 32 см (рис. 3.19). Це частина екземплярів клену гостролистого, частина дерев робінії, найтовщі рослини клену ясенелистого, більшість шовковиць і катальп, ясенів, абрикосів.

В категорії 32–40 см перебувають 11,5 % рослин. Це найтовщі дерева клену гостролистого, чимало в'язів, робінії, найменші екземплярів тополь, декілька кленів-яворів.

Від 40 до 48 см мають товщину 9,6 % рослин. Це тополя Болле, робінія, в'яз приземкуватий, тополя Симона.

Таблиця 3.7. Розподіл деревних порід за діаметрами, см

Види	Розподіл за діаметрами, см (шт)									Всього
	2-8	8,1- 16,0	16,1- 24,0	24,1- 32,0	32,1- 40,0	40,1- 48,0	48,1- 56,0	56,1- 64,0	64,1- ...	
<i>Acer platanoides</i>		5	98	31	19					153
<i>Ulmus pumila</i>		3	31	25	12	12	8	12	9	112
<i>Robinia pseudoacacia</i>		5	5	13	14	18	3	6	2	66
<i>Acer negundo</i>		2	19	12	2	2			1	38
<i>Populus nigra</i>	2		1		1	6	5	3	12	30
<i>Populus bolleana</i>				3	6	12	5			26
<i>Ailantus altissima</i>		1	6	7	1	1	1		3	20
<i>Morus alba</i>		2	3	10	2					17
<i>Cerasus vulgaris</i>	2	12	2							16
<i>Catalpa bignonioides</i>	3		2	10						15
<i>Fraxinus lanceolata</i>	2	1	4	4	2	1				14
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1		1	3	3	2				10
<i>Ulmus minor</i>			4	5						9
<i>Tilia platyphyllos</i>		1	6		1					8
<i>Juglans regia</i>		3	2	2						7
<i>Populus nigra f. pyramidalis</i>				1	1		4			6
<i>Populus simonii</i>					2	2			2	6
<i>Armeniaca vulgaris</i>			1	4						5
<i>Sorbus aucuparia</i>	5									5
<i>Salix babylonica</i>		5								5
<i>Pyrus communis</i>			2							2
<i>Betula pendula</i>		1	1							2
<i>Prunus domestica</i>		2								2
<i>Tilia cordata</i>			1		1					2
<i>Populus alba</i>									2	2
<i>Acer saccharinum</i>							1			1
<i>Acer campestre</i>			1							1
<i>Celtis occidentalis</i>	1									1
<i>Quercus robur</i>			1							1
<i>Platycladus orientalis</i>		1								1
Всього, шт.	16	44	191	130	67	56	27	21	31	583
Всього, %	2,7	7,6	32,8	22,3	11,5	9,6	4,6	3,6	5,3	100

Найбільш товсті дерева – від 48 до 80 см складають у сумі 13,5 % або 79 екземплярів. Це представники в'язу приземкуватого, тополі чорної, робінії звичайної, айланту найвищого, тополь Симона та білої.

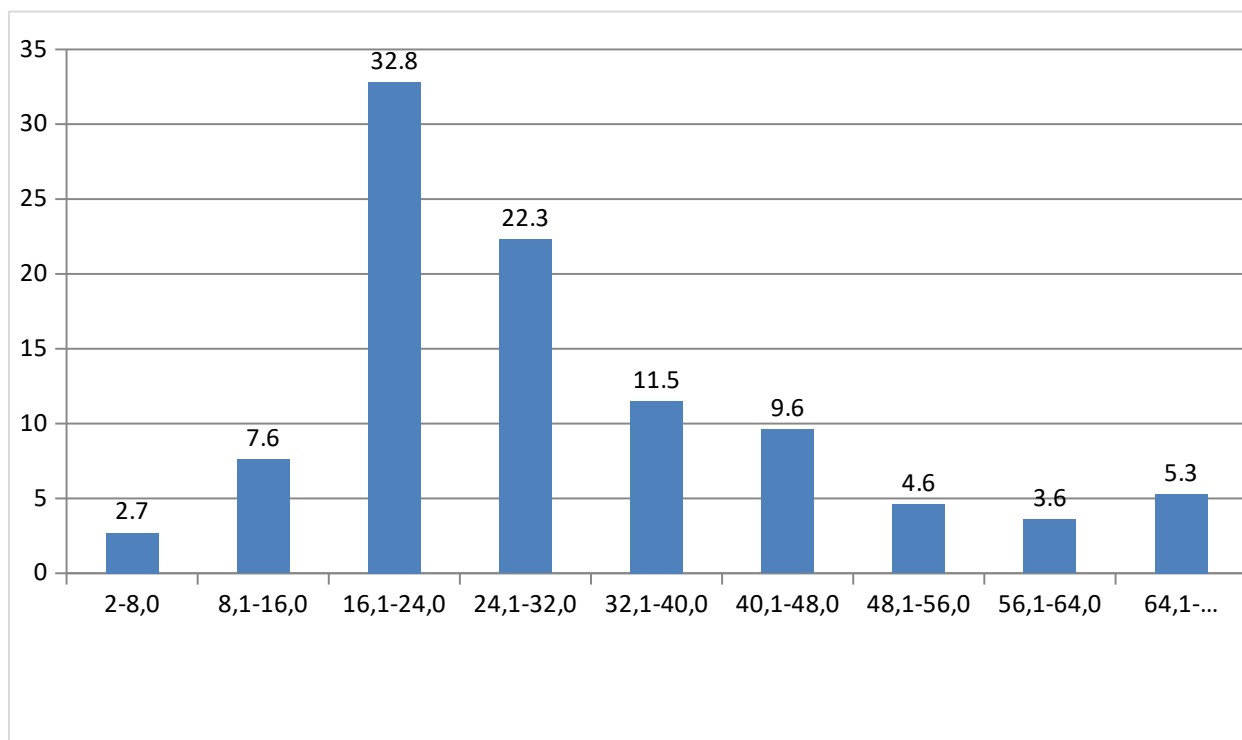


Рис. 3.19. Розподіл дерев за ступенями товщини на висоті 1,3 м, %

Отже, в насадженні переважають дерева незначної товщини молодого віку. Також невеликий діаметр більшості рослин можна пояснити видовим складом – багато плодових рослин, висаджених біля приватних будівель.

3.2.4. Проектні пропозиції щодо оновлення асортименту деревних рослин і квіткового оформлення

Пропонуємо реконструкцію насаджень придорожньої частини проспекту Свободи з заміною дерев на більш стійкі і декоративні.

Проект №1 (рис. 3.20). З одного боку висадити лінійне однорядне насадження з чергуванням клену цукристого та липи повстистої (відстань між рослинами 5 м). З протилежного боку висаджуються дерева горобини проміжної, відстань між рослинами 4-5 м.



Рис. 3.20. Реконструкція придорожніх насаджень за участі клену цукристого, липи повстистої, горобини проміжної

Проект №2 (рис. 3.21). З одного боку висадити лінійне дворядне насадження. Внутрішній ряд (біля будівель) – з тополі пірамідальної форми (білої або чорної). Зовнішній ряд (біля дороги) – гледичія триколючкова (відстань між рослинами 5 м). З протилежного боку висаджуються дерева софори японської, відстань між рослинами 4–5 м.

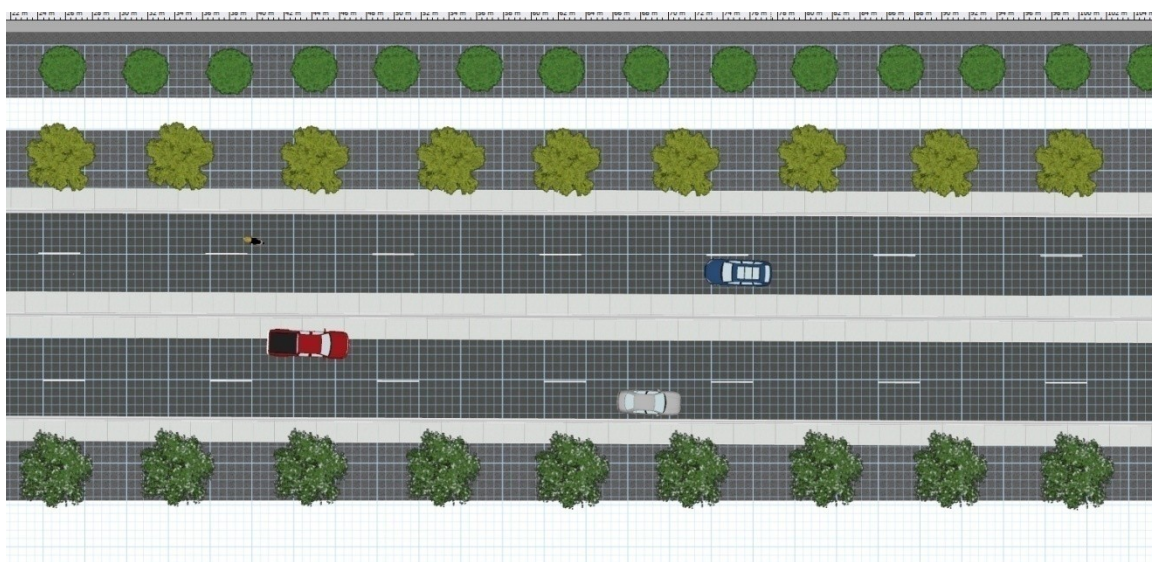


Рис. 3.21. Реконструкція придорожніх насаджень за участі софори японської, гледичії триколючкової, тополі пірамідальної

Проект №3 (рис. 3.22). З одного боку висадити лінійне дворядне насадження за участю стійких декоративних чагарників. Внутрішній ряд (біля будівель) – з чергуванням дерену білого ф. «Елегантсіма» та форзиції європейської (відстань між рослинами 3 м). Зовнішній ряд (біля дороги) – платан кленолистий (відстань між рослинами 6 м). З протилежного боку висаджуються дерева платану кленолистого або клену цукристого, відстань між рослинами 5–6 м.

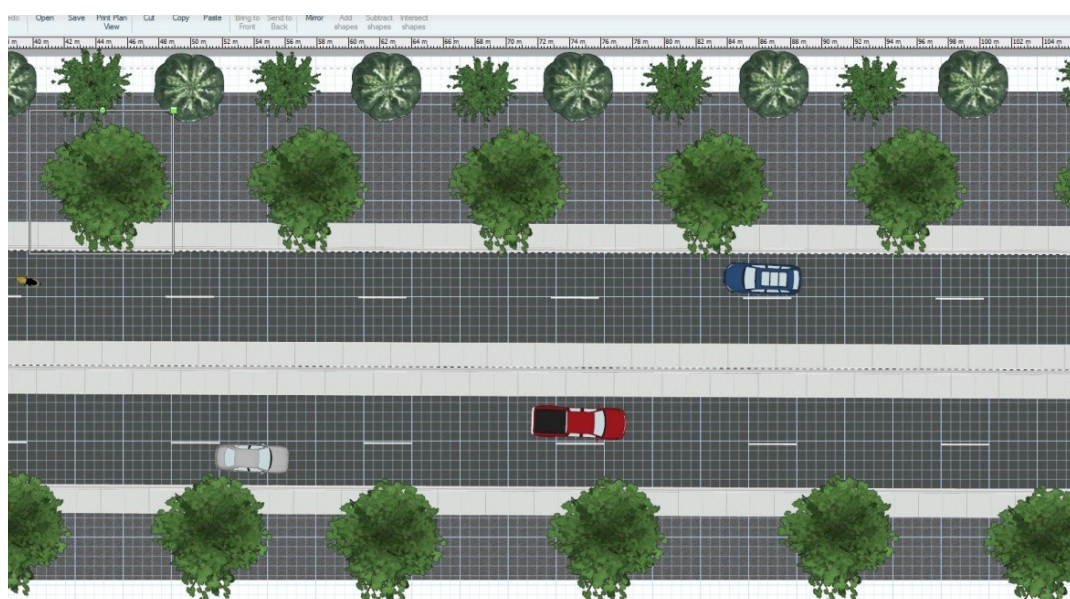


Рис. 3.22. Реконструкція насаджень за участі платану кленолистого, дерену білого, форзиції європейської

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

4.1. Охорона праці під час інвентаризації зелених насаджень

Під час інвентаризаційних робіт працівники повинні бути забезпечені питною водою, аптечками для надання швидкої допомоги та засобами індивідуального захисту. На період проведення робіт декількома працівниками один із них має призначатися старшим.

Згідно «НПАОП 02.0-1.04-05. Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості» під час інвентаризації деревної рослинності діють такі правила:

«1. Якщо використовують переносні драбини і стрем'янки, то вони мають відповідати вимогам ДНАОП 1.1.10-1.04-01, з присудженням інвентарних номерів. Драбини та стрем'янки повинні бути оздоблені пристроєм, що унеможлиблює їх перекидання під час роботи. Не слід підкладати під нижні кінці драбин і стрем'янок каміння, дошки, гілки, сучки та інші предмети для надання стійкості. Працювати на драбині дозволяється лише одному працівнику.

2. Ручний інструмент, який перевозиться разом із працівниками, повинен бути заохленим і розміщеним у спеціально відведеному для цієї мети закритому місці транспортного засобу.

3. Мірну стрічку під час переходів необхідно носити тільки у згорнутому вигляді, а мірні кілочки (шпильки) – лише в руці, не підвішуючи їх на поясі.

4. Працівнику, що йде позаду, слід запобігати раптовому притримуванню стрічки в точці проміру без попереднього подання сигналу працівнику, що йде попереду.

5. Рухаючись в заростях, необхідно захищати обличчя та очі від ушкоджень гілками та сучками, слідкувати за тим, хто йде попереду, ухилятися від відведених ним гілок, не вдаряти попутників гілками, що відхиляються, та своїм рухом. Інтервал при русі має бути не менше ніж 3 м.

6. Для запобігання сонячному удару під час переходів не вкритою місцевістю необхідно носити широкополі повстяні брилі або головні убори з довгими козирками.

7. Під час грози необхідно переховуватися у приміщенні, а за його відсутності вжити заходів безпеки: всі металеві предмети скласти на відстані не менше 10 м від місця, де намічається перебікувати грозу». (Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості).

4.2. Охорона праці під час валки деревно-чагарникової рослинності

Життєвий стан дерев визначають найчастіше за візуальними ознаками, для чого існує чимало методик. Але часто оцінка стану дерева тільки за зовнішніми ознаками не є об'єктивною. На сьогодні для отримання більш точної інформації щодо рівня життєвості використовують сучасний прилад Резистограф. RESISTOGRAPH – прилад для вимірювання опору деревини з метою діагностики внутрішнього стану дерев, дерев'яних конструкцій, стовпів тощо.

Принцип дії резистографу полягає в тому, що у процесі діагностики в товщу деревини подається тонка бурова голка. При цьому проводиться швидке електронне вимірювання і фіксування щільності опору. Це є основою під час перевірки якості деревини, визначення ділянок гнилі та отримання характеристик приросту. При цьому фіксується низький опір в гнилій і порушеній зоні, а також високий опір в неуразеній зоні. Прилад з високою точністю записує опір буріння і забезпечує його синхронне відображення на роздрукованій принтерній стрічці в масштабі 1:1.

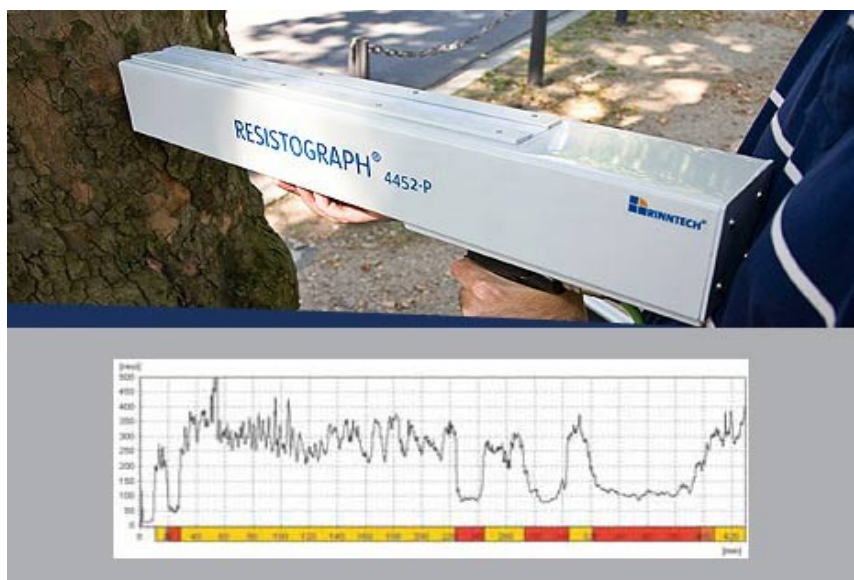


Рис. 4.1. Resistograph 4452-P

(<https://givoyles.ru/novosti-redakcii/rasprodazha-privyazei-access-sit-tree-access/>)

Області застосування приладу:

1. Виявлення аварійно-небезпечних дерев в урбаністиці та лісокористуванні.
2. Виявлення прихованих гнилей та тріщин.
3. Аналіз стану будівель із деревини.
4. Оцінка товарної структури деревостанів для рубки.
5. Дослідження екології дереворуйнівних грибів

На сьогодні прилад застосовують як в Україні, так і за її межами.

Метод діагностики та контролю якості деревини, заснований на вимірі опору матеріалу просвердлюванню, є одним з напрямків, що активно розвиваються в галузі деревинознавства та експертизи дерев'яних будівельних конструкцій. Спосіб визначення властивостей деревини свердлінням заснований на процесі різання. Основними напрямками використання приладу в галузі експертизи та обстеження дерев та деревини є діагностика та вивчення внутрішнього стану дерев та деревини, виявлення стовбурової гнилі, оцінка життєздатності дерев.

Своєчасне візуальне та інструментальне обстеження дерева на ділянці допоможе: уникнути його падіння додому, машини, людини; уникнути

додаткових витрат на його видалення; отримати повну картину стану дерева; зробити прогноз щодо його розвитку надалі; розробити комплекс оздоровчих заходів (Позняк и др, 2020).

Наприклад, в одному із житлових районів м. Братська (Росія) об'єктами дослідження взято рядові посадки *Populus balsamifera* L., розташовані вздовж транспортних магістралей. Усього було обстежено 653 дерева. Кожному з них надано номер, нанесений фарбою на стовбур дерева. Проведено візуальну оцінку їх санітарного стану, потім – інструментальну діагностику внутрішнього стану 102 дерев за допомогою приладу Resistograph 4450. Стовбур дерева висвердлювався тонкою буровою голкою на висоті 0,2–1,3 м. Вимірювали щільність деревини, фіксуючи щільну (здорову) деревину та внутрішні пошкодження: гниль на ранній стадії розвитку, сильно розвинену гниль, а також порожнини. При цьому не завдавали шкоди дереву, що росте. За даними отриманих графіків-резистограм визначалися частки пошкоджень деревини гниллю у відсотках. На кожне дерево складено паспорт, у якому представлені дані візуальної та інструментальної оцінки дерева (Рунова, 2017).

Під час дослідження санітарного стану дерев парку «Грецький» (м. Одеса) визначення санітарного стану проводили з використанням модифікованої методики Forest Health Monitoring: визначали різноманітні механічні і біологічні пошкодження, та їх локалізацію, пухлини, некрози, та ін. При цьому також вибірково застосовували інструментальну діагностику за допомогою резистграфу. Обстежили дерева *S. japonicum* з непрямими ознаками ушкоджень, але зі зниженим життєвим потенціалом росту. Аналіз профілів свердління стовбурів резистографом показав, що щільність деревини значно знижена у всіх дерев: в усіх профілях свердління виявлені як початкові, так і термінальні стадії розвитку гнилі (Назарчук, 2020).

Під час здійснення інвентаризаційних робіт часто виявляють такі категорії дерев як «Сильнопошкоджені» та «Сухостійні». Їх відносять до аварійних і призначають до вилучення. Під час валки аварійних дерев необхідно дотримуватись інструкції з охорони праці.

1. До робіт з валки дерево-чагарникової рослинності можуть бути допущені особи не молодші за 18 років, які пройшли медичний огляд та визнані придатними за станом здоров'я для виконання цих робіт, а також пройшли інструктаж з охорони праці, навчання безпечним методам та прийомам виконання роботи, навчання правилам надання першої допомоги; перевірку знань вимог охорони праці.

2. Робітники, допущені до робіт з валки дерево-чагарникової рослинності, повинні виконувати «Правила внутрішнього трудового розпорядку», дотримуватися режиму праці та відпочинку, встановлені для підприємства.

3. До роботи з бензопилою допускаються працівники, які пройшли спеціальне навчання та мають посвідчення, а також мають відповідну групу допуску з електробезпеки.

4. Працівники, зайняті управлінням та обслуговуванням бензопил повинні знати: будову та призначення всіх частин бензопили, їх окремих вузлів, а також правила експлуатації та догляду за ними; інструкцію заводу-виробника бензопили.

5. Працівники, що працюють з бензопилою повинні бути забезпечені та правильно користуватися засобами індивідуального захисту: захисною каскою, окулярами, рукавицями, спецодягом та спецвзуттям.

6. Організаційне керівництво роботами здійснює майстер, зазначений у наряді-допуску чи розпорядженні.

7. Не допускається виконання валки дерево-чагарникової рослинності: при швидкості вітру понад 10 м/с; на несправному устаткуванні; одним працівником.

8. У процесі роботи на робочих можливий вплив наступних небезпечних та шкідливих виробничих факторів: розташування робочих місць на значній висоті; конструкції, що пересуваються; травмування пилкою при необережному поводженні; падіння гілок.

9. Неприпустиме розпивання спиртних напоїв під час роботи на території та у приміщеннях підприємства, а також поява на роботі у нетверезому вигляді. Палити та приймати їжу дозволяється лише у спеціально відведених для цієї мети місцях.

10. Робітники зобов'язані негайно сповіщати безпосереднього або вищого керівника про будь-яку ситуацію, яка загрожує життю та здоров'ю людей, про кожен нещасний випадок, що стався на виробництві, або про погіршення свого здоров'я.

1.11. Працівник, який допустив порушення чи невиконання вимог інструкції з охорони праці, розглядається як порушник виробничої дисципліни і може бути притягнутий до дисциплінарної відповідальності, а залежно від наслідків – і до кримінальної; якщо порушення пов'язане із заподіянням матеріальних збитків, то винний може притягуватися до матеріальної відповідальності в установленому порядку (Інструкція по охоране труда..., 2017).

Висновки

1. У лінійних насадженнях вздовж проспекту Свободи виявлено 31 вид та 3 гібриди деревних рослин, що відносяться до 16 родин. Найбільш численні родини за кількістю видів: вербові, розові та сапіндові. Переважають клен гостролистий, в'яз приземкуватий, айлант найвищий, клен ясенелистий, робінія псевдоакація, тополі чорна та Болле. За кількістю видів переважають аборигенні породи, за кількістю екземплярів – інтродуценти.

2. Розподіл за життєвими формами показав, що як за кількістю видів, так і за чисельністю екземплярів, переважають дерева. Всього 4 види кущів і 30 видів дерев.

3. За життєвим станом виявлені такі категорії: здорових рослин 21,2 % екз. Серед них переважають липи, робінія, тополя чорна, верба вавилонська. Мають незначні пошкодження 60,9 % рослин. Це переважно в'язи, клен ясенелистий, катальпи, ясени, тополя Болле. Сильнопошкоджених рослин 12,4 %: в'язприземкуватий, клен ясенелистий і гостролистий, бузок звичайний. Відмираючих рослин 3,4 %, серед них екземпляри клену ясенелистого, айланту найвищого, в'язу приземкуватого. Сухостійний рослин 2,1 %: айлант найвищий, ясен ланцетний, клен гостролистий, горобина звичайна. Деревостан відноситься до категорії «ослаблений».

4. Висока декоративність притаманна тільки 13 % рослин. Переважно це особини айланту найвищого, робінії звичайної, клену гостролистого, липи широколистої. Достатню декоративність мають 36,5 % дерев і кущів. В цю категорію входять майже всі види дерев. Незначна декоративність виявлена у 23,3 % рослин: багато рослин тополі чорної, в'язу низького, шовковиці білої, а також бузку та спіреї. Нульова декоративність у 15,9 % деревних рослин: у кленів ясенелистого та гостролистого, а також в'язу низького. Негативна декоративність виявлена у 11,4 % рослин. Це переважно клен ясенелистий (викривлення та нахил стовбура, напливи, некрози листків,

дупла) та клен гостролистий (некрози і хлорози листків, всихання гілок, суховерхість).

5. Найбільш розповсюджені пошкодження: сухі скелетні гілки та однорічний приріст (в'яз приземкуватий, клени ясенелистий та гостролистий, ясен ланцетний та ін.), суховершинність (клен ясенелистий, в'яз приземкуватий), рак стовбура, хлороз і некроз листків.

6. Висота рослин на проспекті складає від 2 до 25 м. Деревні рослини заввишки від 2 до 4 м складають 10 % від всіх рослин. 18,0 % рослин мають висоту від 4 до 6 м. У найбільшій кількості екземплярів висота коливається від 6 до 8 м – 33,8 % екз. 18 % рослин мають висоту від 8 до 10 м. Категорія від 10 до 12 м складає 6,9 %. 3,2 % дерев мають висоту від 12 до 14 м. Від 14 до 16 м виявлено 5,1 % дерев – переважно тополі чорна та Болле, декілька робіній та в'язів. Вище 16 метрів – всього 4,8 % рослин.

7. Розподіл за ступенями товщини показав, що найбільша категорія дерев має діаметр від 16 до 24 см. Рослин з товщиною стовбура менше 24 см – 43,1 %. 130 рослин мають товщину від 24 до 32 см. В категорії 32–40 см перебувають 11,5 % рослин. Діаметр від 40 до 48 см мають 9,6 % рослин. Найбільш товсті дерева – від 48 до 80 см складають у сумі 13,5 % або 79 екземплярів.

8. Представлені проектні пропозиції щодо заміни малостійких та малодекоративних рослин на більш стійкі та довговічні в умовах підвищеної забрудненості повітря.

Рекомендації

1. Рекомендуємо видалити частину рослин айланту найвищого, клену гостролистого, в'яза приземкуватого, ясену ланцетного. Низький рівень життєвості притаманний горобині звичайній, бузку звичайному.

2. Бажано додати до складу лінійних насаджень хвойні рослини, зокрема ялину колючу та ялівець козацький, для підвищення декоративності та стійкості насаджень.

3. Представлені проектні рекомендації щодо реконструкції лінійних насаджень, а саме ввести такі породи: платан кленолистий, тополя пірамідальна, гледичія три колючкова, софора японська, дерен білий, форзиція європейська, клен цукристий, липа повстиста, горобина проміжна.

Список літератури

1. Авдеева Е.В., Снегирева А.В., Киреев Н.Е. Оценка качества объекта озеленения специального назначения (на примере примагистральной территории улицы 9 Мая г. Красноярска). *Хвойные бореальной зоны*. 2019. Т. XXXVII, № 1. С. 7–16.
2. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. *Лесоведение*. 1989. № 4. С. 51–57.
3. Алехина И.В., Мироненко Е.В. Влияние выбросов автотранспорта на сезонное развитие и репродуктивную способность робинии лжеакации. *Лесное хозяйство*. № 1 (50). 2018. С. 79–85.
4. Аткина Л.И., Фролова Т.И., Осипов И.В., Сычева Н.Н., Шпарева О.Ю. Состояние зеленых насаждений в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий Железнодорожного района г. Екатеринбурга. *Леса России и хозяйство в них*. 2009. С.46–52.
5. Балмасов А.А., Дударев А.Я., Пантелеева Т.А. Медицинские аспекты охраны воздушного бассейна крупного города. *Медицинские аспекты охраны труда окружающей среды*. Тарту, 1986. С. 48–49.
6. Бессонова В.П., Пономарьова О.А., Иванченко О.Є. Видове різноманіття та життєвий стан деревних насаджень вздовж автотраси південного напрямку м. Дніпропетровськ. *Питання біоіндикації та екології*. 19, № 2. С. 64–84.
7. Бессонова В.П., Иванченко О.Є. Оцінка видового різноманіття та життєвого стану придорожніх насаджень пр. С. Нігояна м. Дніпро. *Питання біоіндикації та екології*. 2019. Вип. 24, № 1. С.36–56.
8. Божатков Д.К. Эколого-гигиеническая оценка микро-территорий жилой зоны промышленного центра по показателям здоровья населения и загрязнению атмосферного воздуха. Автореф. дис... канд. мед. наук. Нижний Новгород, 1998. 23 с.
9. Большина Е.П. Экология металлургического производства: Курс лекций. Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2012. 155 с.

10. Бондар Н.В., Карпова Т.А., Михненко І.В. Автомобільний транспорт, як основне джерело небезпеки для здоров'я підростаючого покоління. *Наука та інновації в сфері освіти і виробництва*. ОДУ – Орел, 2015. С. 48–56.
11. Бушмакова Ю.В., Дьяконова М.Ю., Кузнецова Е.П. *Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура*. 2016. Т. 7, № 2. С. 50–59.
12. В Днепре на проспекте Свободы зафиксировали критический уровень пыли. 4.11.2019. <https://49000.com.ua/v-dnepre-na-prospekte-svobody-zafiksi/>
13. Вергунов А. П., Денисов М. Ф., Ожегов С. С. Ландшафтное проектирование. Издательство: Высшая школа. 1991. 235 с.
14. Ганаба Д. Озеленення міста Хмельницького в другій половині ХХ ст. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2016. №12. С.23-30.
15. Гонтарь О.Б., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н., Жиров В.К. Шлапак Е.П., Салтан Н.В. Фитонцидные и душистые древесные растения в озеленении урбанизированных территорий Кольского Севера. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2016. Том 18, №2. С.70–74.
16. Гром М.М. Лісова таксація. Підручник. 2-е вид., випр. і доп. Львів: РВВ НЛТУ України, 2007. 416 с.
17. Гудим М. Г. Кудряченко О. П., Гринь С. О. Озеленення міських територій. Альтернативне озеленення. *Молодий вчений*. 2016. № 12. С. 33-36.
18. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина I / М. А. Кохно, Л. І. Пархоменко, А. У. Зарубенко та ін. К: Фітосоціоцентр, 2003. 451 с.
19. Долгова Л. Г., Скибицкая Г. А. О биологической активности некоторых почв Присамарь. *Вопросы степного лесоведения и охраны природы*. 1977. Вып. 7. С. 8–21.

20. Зарубежный опыт благоустройства и озеленения городов [Электронный ресурс]. URL: http://student112.ru/index/zarubezhnyj_opyt_blagoustrojstva_i_ozelenenija_gorodov/0-2731.

21. Зібцева О.В. Рівень озеленення ряду малих міст Київщини як індикатор сталого розвитку. *Проблеми розвитку міського середовища*. 2015. Вип. 2. С.147–154.

22. Зібцева О. В. Вуличні насадження м. Вишгорода Київської області. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*. 2014. Вип. 198(2). Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2014_198\(2\)](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2014_198(2))

23. Зібцева О. В. Вуличні насадження центральної частини м. Новгород-Сіверського. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Лісівництво та декоративне садівництво*. 2014. Вип. 198(1). С. 160–164. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2014_198\(1\)_26](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2014_198(1)_26)

24. Ільченко Д.М. Особливості планувального розвитку структур систем озеленення міст Донбасу. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. 2011. Вип. 28. URI: <http://repository.knuba.edu.ua:8080/xmlui/handle/987654321/2860>

25. Ільченко Д.М. Закордонний досвід формування систем озеленення міст, що розвинулись на базі вугледобувної та металургійної промисловості. *Дизайн архітектурного середовища*. 2012. URI: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/Fly/article/view/2447/0>

26. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу, затверджена Наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24.12.2001 року. *Офіційний вісник України*. 2002. № 10. С. 223.

27. Инструкция по охране труда при работах по валке древесно-кустарниковой растительности. 26 марта 2017. Электронный ресурс. Режим доступа: https://sizcontract.ru/blog/teoriya/po_valke_dreves/
28. Казанцев В.И., Светушков М.Г. Социология города. Ульяновск: УлГТУ, 2004. 140 с.
29. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія. К.: Вища школа, 2003. 199 с.
30. Калманова В.Б. Анализ формирования зеленого каркаса в планировочной структуре г. Биробиджана. *Региональные проблемы*. 2019. Т. 22, № 3. С. 70–77.
31. Капелюш Н.В. Вплив аерогенного забруднення на показники асиміляційного апарату деревних рослин. *Вісник Запорізького національного університету*. Запоріжжя: ЗНУ, 2012. Вип. №3. С. 111–115.
32. Клімат Дніпра. Електронний ресурс: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/34504.htm>
33. Кохно Н. А. Деревья и кустарники, культивируемые в УССР. Покрытосеменные. К.: Наукова думка, 1986. 718 с.
34. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. М.: Наука, 1974. 125с.
35. Курбатова А.С. Ландшафтно-экологический анализ формирования градостроительных структур. Смоленск: Маджента, 2004. 400 с.
36. Кустовська О. В. Розвиток і трансформація мережі озелених територій великих міст. *Збалансоване природокористування*. 2016. № 2. С. 75–80.
37. Назарчук Ю.С. Санітарний стан дерев парку «Грецький» (м. Одеса). Рослини та урбанізація: Матеріали дев'ятої Міжнародної науково-практичної конференції „Рослини та урбанізація” (Дніпро, 5 березня 2020 р.). Дніпро, 2020. С.159–162.

38. Николаева О.Н., Трубина Л.К., Васильева Е.А. Геоинформационное моделирование озелененных территорий специального назначения. *Интерэкспо Гео-Сибирь*. 2019. Т. 4, № 2. С. 47–55.

39. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. Киев: Фитосоцицентр, 1999. 548 с.

40. Петункина О.Е. Разнообразие и состояние объектов озеленённых территорий общего пользования в г. Кемерово *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2015. № 4 (64). Т. 3. С. 62–67.

41. Позняк, С. С. Хох, А. Н. Диагностика внутреннего состояния деревьев на наличие скрытых гнилей с использованием показателей сопротивления при сверлении древесины. *Международная научная конференция «Сахаровские чтения. Экологические проблемы XXI века»*. 2020. Ч. 1. С. 280-284.

42. Полікарпова Л. В., Сілогаєва В. В. Аналіз сучасного стану благоустрою та озеленення архітектурного середовища міста Запоріжжя. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2017. Вип. 47. С. 399–406.

43. Пономарьова О. А. Залежність стану приміагістральних насаджень від ступеню антропогенної трансформації середовища. *Питання біоіндикації та екології*. 2017. Вип. 22, № 2. С. 61–74.

44. Пономарьова О. А. Біорізноманіття та житевий стан лінійних пришляхових насаджень м. Дніпро (на прикладі проспекту ім. Б. Хмельницького). «Наука. Молодь. Екологія – 2018». XIV Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених. 2018. С.179–183.

45. Потаев Г.А. Экологическая реновация городов: монография. Минск: БНТУ, 2009. 173 с.

46. Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості. [Електронний ресурс]. Режим доступу : https://dnaop.com/html/32394_7.html

47. Програма охорони довкілля міста Хмельницького на 2016–2020рр. [Електронний ресурс]. Режим доступу : [www. Khmelnytsky. com / index. ppt](http://www.Khmelnytsky.com/index.ppt).
48. Рахманин Ю.А. Актуальные проблемы комплексной гигиенической характеристики факторов городской среды и их воздействие на здоровье населения. Иванов С. И., Новиков С.М., Ревазов Ю.А., Русанов Н.В. Гигиена и санитария. 2007. №5. 5 с.
49. Ринчинова О.Ж. Урбоэкологические особенности планировочной структуры города. *Вестник Бурятского государственного университета*. 2010. № 4. С. 60–66.
50. Рунова Е.М., Аношкина Л. В. Инструментальная оценка состояния городских посадок тополя бальзамического. *Лесотехнический журнал*. 2017. 33. С.136–142.
51. Рунова Е.М., Гаврилин И.И. Зеленые насаждения в условиях урбоэкосистемы и перспективы озеленения г. Братска. *Актуальные проблемы лесного комплекса*. 2010. № 25. С. 153–156.
52. Сергейчик С.А. Древесные растения и окружающая среда. Минск: Ураджай, 1985. 111 с.
53. Соколова О.Е., Бархатова О. А., Макаров А. А., Потапова Е. В. Особенности структуры и озеленения поселений. *Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле»*. 2018. Т. 26. С. 99–113.
54. Степанова И.А. Гарицкая М.Ю., Тухтаназарова К. Р., Шулаев С.В. Мониторинг озеленённых территорий города Оренбурга. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2016. С. 181–184.
55. Токин Б.П. Целебные яды растений. Л.: Лениздат, 1974. 344 с.
56. Трубина Л. К., Баранова Е. И., Чагина Г. С. Геоинформационное картографирование и инвентаризация зеленых насаждений. Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг

окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 2013. Т. 2. 26 апреля 2013 г.). Т.2. С. 82–86.

57. Фесюк В.О. Конструктивно-географічні засади формування екологічного стану великих міст Північно-Західної України. Луцьк: Волинська обласна друкарня. 2008. 344 с.

58. Формирование мировоззренческих позиций, влияющих на экологическое сознание / Г. Э. Кудинова, Ю. В. Симонов, А. Г. Розенберг, А. Г. Зибарев. *Известия Самарского научного центра Рос. акад. наук.* 2017. Вып. 5: Биология, география. С. 172–177.

59. Шолок І. В. Порівняльний аналіз озеленення великих міст України та Європи. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія : Екологія.* 2014. № 1140, вип. 11. С. 42–49.

60. Экология города: учебное пособие / В.В. Денисов, А.С. Курбатова, И.А. Денисова, В.Л. Бондаренко, В.А. Трачѳв, В.В. Гутенѳв, Б.А. Нагнибеда / под. ред. проф. В.В. Денисова. М.: ИКЦ «Март», Ростов-на-Дону: Издательский центр «Март», 2008. 832 с.

61. Як змінюється клімат в Україні. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/news/35246.html>

62. Architecture 2030. Electronic resource. URL: <http://www.architecture2030.org>

63. Resistograph 4452-P. URL: (<https://givoyles.ru/novosti-redakcii/rasprodazha-privyazei-access-sit-tree-access/>)

64. R. Margalef, “Diversidad de Especies en las Comunidades Naturales,” *Publicaciones del Instituto de Biologia Aplicada*, Vol. 6, No. 1, 1951, pp. 59–72.

65. WHO Documentation Centre [Electronic resource]. URL: <http://whodc.mednet.ru> (date of access: 07.05.2017).

ДОДАТОК А

Таблиця А.1. Аналіз видового складу деревних насаджень проспекту Свободи (промислова ділянка)

№	Вид	d, см	h, м	Життєвий стан, бал	Примітки
1.	<i>Ailantus altissima</i>	28	8	2	
2.	<i>Ailantus altissima</i>	32	10	3	Сухі гілки
3.	<i>Ailantus altissima</i>	28	10	2	
4.	<i>Ailantus altissima</i>	24	10	2	
5.	<i>Ailantus altissima</i>	28	9	4	суховерхість
6.	<i>Ailantus altissima</i>	20	8	4	суховерхість
7.	<i>Ailantus altissima</i>	36	8	2	
8.	<i>Populus nigra</i>	44	15	2	
9.	<i>Populus nigra</i>	20	12	2	
10.	<i>Populus nigra</i>	36	10	2	
11.	<i>Populus nigra</i>	96	20	2	
12.	<i>Populus nigra</i>	80	20	2	
13.	<i>Ulmus pumila</i>	60	16	2	
14.	<i>Ulmus pumila</i>	44	12	2	
15.	<i>Ulmus pumila</i>	28	12	2	
16.	<i>Ulmus pumila</i>	78	15	2	
17.	<i>Ulmus pumila</i>	24	11	3	Сухі гілки
18.	<i>Ulmus pumila</i>	32	12	4	Морозобійні тріщини
19.	<i>Ulmus pumila</i>	48	14	2	графіоз
20.	<i>Ulmus pumila</i>	44	12	2	
21.	<i>Ulmus pumila</i>	60	16	2	
22.	<i>Ulmus pumila</i>	88	16	2	
23.	<i>Populus simonii</i>	72	16	2	
24.	<i>Ulmus pumila</i>	52	10	4	суховерхість
25.	<i>Ulmus pumila</i>	20	8	3	Сухі гілки, напливи
26.	<i>Ulmus pumila</i>	44	10	2	
27.	<i>Ulmus pumila</i>	10	6	2	
28.	<i>Ulmus pumila</i>	56	10	2	
29.	<i>Ulmus pumila</i>	40	8	2	
30.	<i>Ulmus pumila</i>	36	10	2	
31.	<i>Ulmus pumila</i>	40	10	3	Сухі гілки, напливи
32.	<i>Morus alba</i>	28	7	2	
33.	<i>Ulmus pumila</i>	40	8	2	
34.	<i>Ulmus pumila</i>	44	10	3	Сухі гілки, напливи
35.	<i>Ulmus pumila</i>	48	8	2	
36.	<i>Morus alba</i>	28	7	2	
37.	<i>Acer negundo</i>	20	6	3	
№	Вид	d, см	h, м	Життєвий стан, бал	Примітки
38.	<i>Acer negundo</i>	20	6	2	
39.	<i>Ulmus pumila</i>	24	6	2	

40.	<i>Acer negundo</i>	12	6	2	
41.	<i>Ailantus altissima</i>	20	7	4	суховерхість
42.	<i>Ulmus pumila</i>	40	10	2	
43.	<i>Ulmus pumila</i>	36	10	2	
44.	<i>Acer negundo</i>	24	5	3	Сухі гілки, некроз листя
45.	<i>Acer negundo</i>	24	6	2	
46.	<i>Pyrus communis</i>	20	5	2	
47.	<i>Ulmus pumila</i>	40	9	2	
48.	<i>Acer negundo</i>	24	8	4	суховерхість
49.	<i>Acer negundo</i>	20	6	3	Сухі гілки
50.	<i>Ulmus pumila</i>	52	13	3	
51.	<i>Ulmus pumila</i>	48	15	4	суховерхість
52.	<i>Acer negundo</i>	32	6	3	
53.	<i>Acer negundo</i>	28	6	4	суховерхість
54.	<i>Tilia platyphyllos</i>	16	4	1	
55.	<i>Tilia platyphyllos</i>	20	5	1	
56.	<i>Tilia platyphyllos</i>	16	4	1	
57.	<i>Tilia platyphyllos</i>	12	5	1	
58.	<i>Tilia platyphyllos</i>	24	7	1	
59.	<i>Tilia cordata</i>	20	6	1	
60.	<i>Ulmus pumila</i>	20	8	2	
61.	<i>Ulmus pumila</i>	20	8	2	
62.	<i>Ulmus pumila</i>	24	9	3	
63.	<i>Ulmus pumila</i>	24	9	2	
64.	<i>Ulmus pumila</i>	28	10	2	
65.	<i>Ulmus pumila</i>	28	10	3	
66.	<i>Ulmus pumila</i>	24	8	2	
67.	<i>Ulmus pumila</i>	28	9	3	
68.	<i>Acer negundo</i>	16	6	2	
69.	<i>Acer negundo</i>	20	6	3	Некроз, нахил стовбура
70.	<i>Ailantus altissima</i>	20	8	5	Усохле дерево
71.	<i>Ulmus pumila</i>	16	3	1	
72.	<i>Ulmus pumila</i>	60	12	2	
73.	<i>Ailantus altissima</i>	16	3	1	
74.	<i>Ulmus pumila</i>	20	10	4	всихає
75.	<i>Ulmus pumila</i>	28	8	2	
76.	<i>Ulmus pumila</i>	28	10	2	
77.	<i>Ulmus pumila</i>	32	8	2	
78.	<i>Ulmus pumila</i>	44	12	2	
79.	<i>Ailantus altissima</i>	20	8	2	
80.	<i>Acer negundo</i>	20	8	2	
81.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	16	7	2	
№	Вид	d, см	h, м	Життєвий стан, бал	Примітки
82.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	20	7	1	
83.	<i>Ailantus altissima</i>	20	8	1	
84.	<i>Ulmus pumila</i>	40	10	2	
85.	<i>Ulmus pumila</i>	44	12	2	

86.	<i>Ulmus pumila</i>	40	10	2	
87.	<i>Ulmus pumila</i>	48	11	2	
88.	<i>Ulmus pumila</i>	36	7	1	
89.	<i>Ulmus pumila</i>	40	9	2	
90.	<i>Catalpa bignonioides</i>	24	4	2	
91.	<i>Ulmus pumila</i>	48	12	1	
92.	<i>Acer negundo</i>	24	7	2	
93.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	12	6	2	
94.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	20	6	2	
95.	<i>Ulmus pumila</i>	32	6	2	
96.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	20	6	2	
97.	<i>Catalpa bignonioides</i>	24	10	2	
98.	<i>Catalpa bignonioides</i>	24	9	2	
99.	<i>Catalpa bignonioides</i>	32	10	2	
100.	<i>Catalpa bignonioides</i>	32	8	1	
101.	<i>Catalpa bignonioides</i>	28	12	2	
102.	<i>Catalpa bignonioides</i>	28	10	2	Пошкодження кори
103.	<i>Catalpa bignonioides</i>	32	11	2	
104.	<i>Catalpa bignonioides</i>	24	8	2	
105.	<i>Catalpa bignonioides</i>	32	10	2	
106.	<i>Catalpa bignonioides</i>	28	11	2	
107.	<i>Armeniaca vulgaris</i>	40	7	1	
108.	<i>Populus bolleana</i>	32	15	2	
109.	<i>Populus bolleana</i>	40	15	2	
110.	<i>Populus bolleana</i>	44	16	2	
111.	<i>Populus bolleana</i>	48	15	2	
112.	<i>Populus bolleana</i>	36	16	2	
113.	<i>Populus bolleana</i>	36	15	2	
114.	<i>Populus bolleana</i>	32	16	2	
115.	<i>Populus bolleana</i>	40	16	2	
116.	<i>Populus bolleana</i>	44	15	2	
117.	<i>Populus bolleana</i>	48	15	2	
118.	<i>Populus bolleana</i>	32	16	2	
119.	<i>Populus bolleana</i>	36	16	2	
120.	<i>Populus bolleana</i>	48	16	2	
121.	<i>Acer pseudoplatanus</i>	40	18	1	
122.	<i>Acer pseudoplatanus</i>	44	16	2	
123.	<i>Ulmus pumila</i>	16	7	1	
124.	<i>Ulmus pumila</i>	24	9	2	
125.	<i>Ulmus pumila</i>	20	8	1	
№	Вид	d, см	h, м	Життєвий стан, бал	Примітки
126.	<i>Ulmus pumila</i>	20	8	2	
127.	<i>Populus simonii</i>	32	18	2	Пошк. кори, сухі гілки
128.	<i>Populus simonii</i>	52	20	2	Пошк. кори, сухі гілки
129.	<i>Populus simonii</i>	48	20	3	Пошк. кори, сухі гілки
130.	<i>Populus simonii</i>	44	18	3	Пошк. кори, сухі гілки
131.	<i>Populus simonii</i>	48	20	2	Пошк. кори, сухі гілки

132.	<i>Populus simonii</i>	36	20	2	Пошк. кори, сухі гілки
133.	<i>Populus simonii</i>	48	18	3	Пошк. кори, сухі гілки
134.	<i>Ulmus pumila</i>	84	18	1	
135.	<i>Ailantus altissima</i>	44	8	1	
136.	<i>Morus alba</i>	24	6	2	
137.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	12	4	2	
138.	<i>Acer negundo</i>	20	6	2	
139.	<i>Acer negundo</i>	20	6	2	
140.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	30	8	1	
141.	<i>Ulmus pumila</i>	16	10	2	
142.	<i>Ulmus pumila</i>	20	9	2	
143.	<i>Ulmus pumila</i>	24	8	2	
144.	<i>Ulmus pumila</i>	16	10	2	
145.	<i>Ulmus pumila</i>	20	9	2	
146.	<i>Armeniaca vulgaris</i>	24	5	2	
147.	<i>Ailantus altissima</i>	20	5	3	
148.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	48	7	1	
149.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	36	7	4	суховерхість
150.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	28	7	2	
151.	<i>Ailantus altissima</i>	72	8	3	
152.	<i>Ailantus altissima</i>	80	9	2	
153.	<i>Acer negundo</i>	20	7	2	
154.	<i>Acer negundo</i>	20	6	2	
155.	<i>Morus alba</i>	16	5	2	
156.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	16	8	2	
157.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	60	12	2	
158.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	16	6	2	
159.	<i>Prunus cerasus</i>	8	2	2	
160.	<i>Prunus cerasus</i>	24	6	2	
161.	<i>Juglans regia</i>	24	7	1	
162.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	20	8	1	
163.	<i>Tilia platyphyllos</i>	24	8	2	
164.	<i>Fraxinus lanceolata</i>	24	8	2	
165.	<i>Populus nigra</i>	80	13	1	
166.	<i>Prunus cerasus</i>	20	5	1	
167.	<i>Populus nigra</i>	80	15	2	
168.	<i>Populus nigra</i>	76	15	1	
169.	<i>Populus nigra</i>	84	14	2	
№	Вид	d, см	h, м	Життєвий стан, бал	Примітки
170.	<i>Catalpa bignonioides</i>	8	3	1	
171.	<i>Syringa vulgaris</i>		3	2	
172.	<i>Syringa vulgaris</i>		3	2	
173.	<i>Syringa vulgaris</i>		3	2	
174.	<i>Syringa vulgaris</i>		3	3	Некроз
175.	<i>Syringa vulgaris</i>		3	3	Некроз
176.	<i>Syringa vulgaris</i>		3	3	Некроз
177.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	24	10	2	

178.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	28	12	2	
179.	<i>Salix babylonica</i>	8	6	1	
180.	<i>Salix babylonica</i>	12	7	1	
181.	<i>Salix babylonica</i>	8	8	1	
182.	<i>Salix babylonica</i>	12	7	1	
183.	<i>Salix babylonica</i>	12	6	1	
184.	<i>Ulmus pumila</i>	44	8	2	
185.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40	6	2	
186.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40	6	1	
187.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	44	7	1	
188.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40	7	1	
189.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	40	6	1	
190.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	44	7	1	



Рис. А.2. Ряд з катальпи бігنونієвидної біля промислового корпусу



Рис. А.3. Квітник біля магазину