

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

(повне найменування вищого навчального закладу)

**Інститут бізнесу, менеджменту та маркетингу**

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

**Кафедра екології**

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

**УДК 504.049.3 : 556**

## **Пояснювальна записка**

до дипломної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: Оцінка фітосанітарного стану та фітомеліоративної функції насаджень загального користування міста Броди

**Виконала:** студентка VI курсу, групи ЕКз-61м

напряму підготовки (спеціальності)

101 – Екологія

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Воляник Оксана Богданівна

(прізвище та ініціали)

**Керівник:** доцент, к.с.-г.н. Лук'янчук Н. Г.

(прізвище та ініціали)

**Рецензент:** доцент, к.с.-г.н. Шукель І. В.

(прізвище та ініціали)

Львів – 2024 рік

# НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

( повне найменування вищого навчального закладу )

Інститут екологічної економіки і менеджменту

Кафедра екології

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Напрямок підготовки 10 – Природничі науки

(шифр і назва)

Спеціальність 101 – Екологія

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології  
д.с.-г.н., професор Копій Л.І.  
« 15 » « 12 » 2024 року

## З А В Д А Н Н Я НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Воляник Оксані Богданівні

1. Тема роботи « Оцінка фітосанітарного стану та фітомеліоративної функції насаджень загального користування міста Броди »

керівник роботи: к.с.-г.н., доцент Лук'янчук Неля Георгіївна

затверджені наказом університету від 12.11.24 р., № С-874

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «15» грудня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: 1. Довідкова та спеціальна література; 2. Матеріали польових досліджень.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): Вступ; 1. Природно-кліматичні умови району; 2. Містобудівна характеристика території міста; 3. Характеристика насаджень міста Броди; 4. Оцінка фітомеліоративних функцій насаджень; 5. Визначення санітарного стану насаджень; 6. Розробка заходів, спрямованих на оптимізацію стану зелених насаджень; 7. Висновки; 8. Список використаних джерел.


5. Перелік графічного матеріалу схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження, презентація у PowerPoint

6. Дата видачі завдання: « 18 » « 08 » 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
(Лесознавчий факультет / Інститут екології та менеджменту)

Інститут екологічної економіки і менеджменту  
Кафедра екології  
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр  
Напрямок підготовки 10 – Природничі науки  
(код / назва)  
Спеціальність 101 – Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

  
Завідувач кафедри екології  
д.с.-г.н., професор Копів Д.Д.  
« 15 » 12 2024 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ**

Волянник Оксана Богданівна

1. Тема роботи **« Оцінка фітосанітарного стану та фітомеліоративної функції насаджень загального користування міста Броди »**  
керівник роботи: к.с.-г.н., доцент Лук'янчук Неля Георгіївна  
затверджені наказом університету від 12.11.24 р., № С-874
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «15» грудня 2024 р.
3. Вихідні дані до роботи: 1. Довідкова та спеціальна література; 2. Матеріали польових досліджень.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): Вступ; 1. Природно-кліматичні умови району; 2. Містобудівна характеристика території міста; 3. Характеристика насаджень міста Броди; 4. Оцінка фітомеліоративних функцій насаджень; 5. Визначення санітарного стану насаджень; 6. Розробка заходів, спрямованих на оптимізацію стану зелених насаджень; 7. Висновки; 8. Список використаних джерел.
5. Перелік графічного матеріалу схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження, презентація у PowerPoint
6. Дата видачі завдання: « 18 » « 08 » 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Природно-кліматичні умови району	<u>18.08.2024</u> - <u>06.09.2024</u>	«виконано»
2	Містобудівна характеристика території міста	<u>07.09.2024</u> - <u>16.09.2024</u>	«виконано»
3	Характеристика насаджень міста Броди	<u>17.09.2024</u> - <u>23.09.2024</u>	«виконано»
4	Оцінка фітомеліоративних функцій насаджень	<u>24.09.2024</u> - <u>06.10.2024</u>	«виконано»
5	Визначення санітарного стану насаджень	<u>07.10.2024</u> - <u>06.11.2024</u>	«виконано»
6	Розробка заходів, спрямованих на оптимізацію стану зелених насаджень	<u>07.11.2024</u> - <u>06.12.2024</u>	«виконано»
7	Оформлення пояснювальної записки до магістерської роботи	<u>06.12.2024</u> - <u>15.12.2024</u>	«виконано»

Студентка \_\_\_\_\_ Воляник О. Б.  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Лук'янчук Н. Г.  
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН			
№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Природно-кліматичні умови району	18.08.2024 - 06.09.2024	«виконано»
2	Містобудівна характеристика території міста	07.09.2024 16.09.2024	«виконано»
3	Характеристика насаджень міста Броди	17.09.2024 - 23.09.2024	«виконано»
4	Оцінка фітомеліоративних функцій насаджень	24.09.2024 - 06.10.2024	«виконано»
5	Визначення санітарного стану насаджень	07.10.2024 - 06.11.2024	«виконано»
6	Розробка заходів, спрямованих на оптимізацію стану зелених насаджень	07.11.2024 - 06.12.2024	«виконано»
7	Оформлення пояснювальної записки до магістерської роботи	06.12.2024 - 15.12.2024	«виконано»

Студентка Воляник О. Б.  
Керівник роботи Лук'янчук Н. Г.

УДК 504.049.3 : 556

**Воляник, О. Б.** «Оцінка фітосанітарного стану та фітомеліоративної функції насаджень загального користування міста Броди»: кваліфікаційна робота магістра: 101 – Екологія / Оксана Богданівна Воляник; наук. керівник: Неля Георгіївна Лук'янчук; НЛТУ України. – Львів, 2024. – 77 с.  
Табл. 10, рис. 10, бібліогр. 53 назви

### АНОТАЦІЯ

Вивчено природно-кліматичні умови міста та описано містобудівну ситуацію міста Броди. Дано загальну екологічну характеристику зелених

насаджень. Представлено флористичні дослідження: видову та просторову структуру насаджень. Проаналізовано фітомеліоративну роль насаджень. Встановлено клімато-покращувальні, шумозахисні, пило- і газозахисні функції насаджень. Визначено коефіцієнт фітомеліоративної ефективності насаджень міста. Охарактеризовано екологічний стан насаджень. Подано пропозиції з реконструкції насаджень центрального парку. Описано напрямки оптимізації насаджень міста.

**Ключові слова:** фітомеліорація, насадження, місто, санітарний стан

UDC 504.049.3 : 556

**Volianyk, O. B.** «Assessment of phytosanitary status and phytomelioration function of public plantations in the Brody city»: qualification thesis master's degree: 101 Ecology/ **Oksana Bohdanivna Volianyk**; of science Director: Nelya Georgiivna Lukyanchuk; Ukrainian National Forestry University. – Lviv, 2024. – 77 p.

Table 10, fig. 10, bibliogr. 53 names

### ABSTRACT

The natural and climatic conditions of the city are studied and the urban planning situation of the city of Brody is described. The general ecological characteristic of green space is given. The floristic researches are presented: species and spatial structure of plantations. The phytomeliorative role of plantations is analyzed. Climatic improvement, noise protection, dust and gas protection functions of plantations have been installed. The coefficient of phytomeliorative efficiency of plantations of the city has been determined. Measurements of morphometric parameters of leaf lindens of small-leaved linden in the park plantations were carried out and the ecological state of the plantations was characterized. Proposals for the reconstruction of the plantations of the central square have been submitted and the cost of landscaping works has been calculated. The program of directions of optimization of climate-improving situation of the city territory is described.

**Keywords:** phytomelioration, plantings, city, sanitary condition

## ПЛАН

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ I. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ РАЙОНУ.....	11
1.1. Кліматична характеристика району.....	11
1.2. Особливості геологічної та геоморфологічної будови.....	13
1.3. Ґрунтовий покрив.....	14
1.4. Гідрологія Бродівщини.....	15
1.5. Природна лісова рослинність.....	17
РОЗДІЛ II. МІСТОБУДІВНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ МІСТА.....	20
2.1. Загальна характеристика території.....	20
2.2. Сучасний екологічний стан міста.....	24
РОЗДІЛ III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАСАДЖЕНЬ МІСТА БРОДИ.....	30
3.1. Фітоценотичний покрив міста.....	30
3.2. Парки міста Броди.....	33
3.3. Сквери міста Броди.....	35
3.4. Приміські ліси та їх значення для санітарно-екологічного стану міста.....	38
РОЗДІЛ IV. ОЦІНКА ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ ФУНКЦІЙ НАСАДЖЕНЬ.....	46
4. 1. Фітомеліоративна роль міських насаджень.....	46
4.2. Визначення рівня впливу фітоценозів на вітровий режим території.....	51
4.3. Визначення рівня впливу фітоценозів на температурний режим території.....	52
4.4. Визначення рівня впливу фітоценозів на вологість повітря.....	53
4.5. Визначення шумозахисних функцій фітоценозів.....	54



РОЗДІЛ V. ВИЗНАЧЕННЯ САНІТАРНОГО СТАНУ НАСАДЖЕНЬ.....	56
5.1. Біоіндикація як метод оцінки стану навколишнього середовища...	56
5.2. Санітарний стан насаджень.....	60
5.3. Визначення коефіцієнта фітомеліоративної ефективності насаджень м. Броди.....	64
5.4. Пропозиції щодо оптимізації стану зелених насаджень.....	66
ВИСНОВКИ.....	71
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	73
ДОДАТКИ.....	78

## ВСТУП

Броди – давній населений пункт, розташований у східній частині Львівської області. Місто лежить на межі українських історичних земель – Галичини, Волині і Поділля. Свого часу це – один із найбільших торгових осередків Австро-Угорщини, «вільне місто». Броди багаті своєю історією, архітектурними пам'ятками, мають збережену планувальну систему «ідеального міста» XVII ст. В околицях міста чудові краєвиди і багато пам'яток природи, які входять до складу Національного природного парку «Північне Поділля».

Таке розміщення Бродів здавна давало місту своєрідну перевагу: тут розвивалась міжнародна торгівля. Броди і сьогодні не втратили свого стратегічного значення. Місто розташоване на перехресті важливих автомобільних шляхів, тут проходить залізниця Львів-Здолбунів. Через місто проходять важливі автомобільні і залізничні шляхи, тут перетинаються важливі енергопотоки. Зокрема Броди є стиком нафтопроводів “Дружба” і “Одеса-Броди-Плоцьк”. В місті працює декілька промислових підприємств. За даними обласного статистичного управління у 2022 році загальна кількість шкідливих речовин, що відходять від стаціонарних джерел забруднення міста складає 1,6 тисяч тон, з яких уловлено тільки 0,1 тисяч тон. У порівнянні з попередніми роками викиди забруднюючих речовин скоротилися, що, можливо, пояснюється скороченням виробництва та встановленням лімітів на викиди та скиди підприємствам міста. Через місто проходить автотраса міжнародного значення, отже, значна загазованість центральної частини Броди зумовлена великою кількістю викидів автотранспорту.

Чи не єдиним оптимізуючим чинником в урбанізованому середовищі є потужна система озеленення міської території. Зелені насадження відіграють вирішальну роль у збереженні життєвого середовища міста, сприяють досягненню екологічної рівноваги між абіотичними та біотичними системами. 0 [44].

Площа зелених насаджень та масивів міста Броди складає 148,6 га і включає: вуличні насадження, два міських парки відпочинку (центральный міський парк

«Райлівка» на Майдані Свободи і парк 900-річчя Бродів за адресою: 22-го Січня, 80), 15 невеликих скверів; сади; 32 малих об'єкта – газони, квітники, клумби [15].

Метою магістерської роботи було визначити екологічний стан насаджень загального користування міста Броди та рівень виконання ними фітомеліоративної ролі.

Для досягнення цієї мети слід було виконати такі завдання:

- вивчити природно-кліматичні умови міста Броди;
- описати містобудівну ситуацію міста;
- провести літературний огляд екологічних проблем, які зумовлені антропогенною діяльністю;
- дати загальну екологічну характеристику зелених насаджень міста;
- вивчити фітоценотичні особливості насаджень, їх флористичний склад та екологічну структуру;
- описати парки, сквери та приміські ліси міста;
- встановити коефіцієнт фітомеліоративної ефективності насаджень міста;
- дати пропозиції щодо оптимізації стану зелених насаджень.



становить близько 40 ккал/см<sup>2</sup>. За схемою кліматичного районування територія належить переважно до прохолодної, помірно холодної та помірної термічних зон. Лише незначна частина території (як, наприклад, верхня частина хребта Парашки) лежить у межах холодної термічної зони. Середня тривалість зими – 4-4,5 місяця. Середньорічний рівень опадів 924 мм. Максимальна кількість опадів припадає на середину літа. Для весни характерна переважно нестійка хмарна погода з проясненнями, влітку бувають сильні зливи, які часто спричиняють повені. Взимку діють одночасно сибірський і азорський антициклони, та частково ісландський циклон, внаслідок чого переважають південно-західні вітри. При проникненні морського арктичного повітря йде мокрий сніг, а з південно-західним вітром — сильні заметілі. Загалом, в останні роки зима є малосніжна, порівняно тепла з переважно хмарною погодою та високою відносною вологістю повітря.

На території панують вітри західних румбів: у зимовий період – західні та південно-західні, влітку – західні та північно-західні. Середня річна швидкість вітру в регіоні коливається в межах 1,8-2,7 м/сек. У приземних шарах повітря вітри сильно відхиляються від головного напрямку завдяки затримуючій, захисній дії гір. Під впливом гірського рельєфу формуються місцеві вітри: влітку гірсько-долинні, що характеризуються добовим ходом (вдень вони дмуть уверх по долині, а вночі – униз по долині). Під впливом радіаційних і циркуляційних процесів та рельєфу на території формується помірно-континентальний клімат з надлишковим і достатнім зволоженням, нежарким літом, м'якою зимою і теплою осінню.

Температурний режим досліджуваної території нестійкий. Тут характерні зимові відлиги, під час яких навіть у січні температура вдень іноді перевищує +10°C, а в лютому може досягати +15°C. Найчастіше під час зимових відлиг температура коливається від 0°C до +5°C. Середня кількість днів з відлигою з грудня по лютий становить 41 день. Цей фактор обмежує природне поширення

смереки, на життєвість якої зимові відлиги впливають негативно. Весною та восени тут спостерігаються заморозки, внаслідок яких підмерзають молоді пагони у бука та ялиці. Ґрунт промерзає до глибини 30-50 см.

На території району середня тривалість вегетаційного періоду (період з температурою вище  $+5^{\circ}\text{C}$ ) становить 194 дні, а період з температурою вище  $+15^{\circ}\text{C}$  - 80-90 днів. Тривалість періоду активної вегетації (з температурою вище  $+10^{\circ}\text{C}$ ) становить 139 днів, що сприяє зростанню тут букових лісів. Безморозний період триває до 130-150 днів. Сума активних температур (вище 100) на території національного природного парку становить, у середньому, 2200°.

Кількість опадів на території парку залежить від абсолютної висоти місцевості та положення відносно пануючих вітрів, а також експозиції схилів. Річна кількість опадів коливається в широких межах: їх найбільша кількість в окремі роки становить 1673 мм, найменша – 844 мм. Більша частина опадів тут випадає в теплий період. Максимум опадів (130 мм) спостерігається в липні. В тісній залежності від температурного режиму й кількості опадів знаходиться вологість повітря. Відносна вологість повітря протягом теплого періоду коливається від 75 до 82%. Велика кількість опадів сприяє інтенсивному розвитку ерозійних процесів, серед яких особливе місце займають явища площинного та лінійного розмиву фунтів, балочна ерозія, зсуви та ін., що в свою чергу впливає і на характер розподілу рослинності на території.

## 1.2. Особливості геологічної та геоморфологічної будови

Більша частина району розташована на Брідській рівнині, яка географічно належить до Малого Полісся. Середня висота рівнини – 240 м. над рівнем моря. Південь Брідщини перетинає низькогірне пасмо Вороняки, яке є частиною Подільської височини (найвища точка – гора Високий Камінь, заввишки 440 м). Південно-західною частиною району проходить Головний європейський вододіл.

Територія Бродівщини лежить в межах Львівської западини. На поверхні залягають мезозойські відклади, тобто крейда, мергелі, вапняки. На півночі і північному сході на поверхні залягають неогенові відклади (піски, пісковики, вапняки, гіпси, глини). Частина території, яка розташована в Буго-Стирському природному районі, є найбільш піднятою водороздільною частиною території Малого Полісся. Лівобережжя річки Стир займають денудаційні рівнини на осадових породах, правобережжя – зандрові та зандрово-аллювіальні рівнини.

Вороняки – частина розчленованого Подільського плато, вбік рівнини Малого Полісся обривається крутим уступом, має абсолютні висоти: 350-400 м. Рельєф відрізняється зрілими ерозійно-денудаційними формами. Річкові долини і балки, які розділяють уступ і вододіл, характеризуються широкими днищами і пологими схилами. Горбоутворення відрізняються м'якими контурами і невеликими відносними висотами 50-100 м.

По краю Подільського плато в смт Підкамінь починається Товтровий кряж, який простягається в південно-східному напрямку. Товтровий кряж являє собою давній бар'єрний риф з абсолютними висотами 400-436 м. Товтрові горби в межах плато піднімаються на 40-80 м. Головна гряда має плоску вершину і досить круті схили. На вершині залягають малопотужні прошарки суглинків, під якими дуже часто містяться рифові вапняки. На поверхні останніх спостерігаються карстові мікроформи (тріщини, діри, воронки). По два боки головної гряди розташовані товтрові піднесення.

На півдні Бродівщини трапляються скелі-останці, уступи, яри. На південному заході трапляється гірський рельєф, а саме узгірно-хребтові, структурно-денудаційні та ерозійно-денудаційні низькогір'я. А на межі Бродівського та Радехівського районів на берегах річки Стир трапляється рівнинний рельєф з плоскими флювіальними (річковими) рівнинами.

### **1.3. Ґрунтовий покрив**

Більшість ґрунтів – чорноземні та перегнійно-карбонатні. Ґрунтовий покрив району порівняно складний. Формувався він протягом верхнього плейстоцену та голоцену, внаслідок речовинних компонентів, які складають ландшафтну оболонку планети. Наявність у Малому Поліссі пісків при близькому до поверхні заляганні крейдових відкладень обумовили формування характерних поліських ґрунтів.

Найрозповсюдженішими з них є дерно-слабозолісті ґрунти. Вони займають плоскі понижені міжріччя. Карбонатні породи залягають близько, тому ці ґрунти мають слабокислу або нейтральну реакцію, небагаті перегноем (0,86—1,07 %), сприятливий повітряний і водний режим при внесенні органічних добрив ґрунти достатньо родючі і значно зорані.

Піскові піднесення покриті дерно-слабоподзолістими пісковими ґрунтами, які мають несприятливі фізичні властивості та бідні на живильні речовини. Використовуються переважно як пасовища.

На ділянках міжріччя з виходом на поверхню крейдових порід утворились перегнійно-карбонатні ґрунти, які містять багато перегною (7-8 %), мають слаболужну реакцію, мулиста фракція становить 30-50 %. В умовах Малого Полісся це найкращі за своїм потенціалом родючі ґрунти, повністю зорані.

В долинах річок розповсюджені дернові лугові, чорноземно-лугові, лугово-болотні ґрунти. Торфоболотні ґрунти залягають в південній частині району в долині річки Стир і використовуються переважно під сінокоси і випаси.

На піднесених елементах рельєфу Вороняків сформувались сірі лісові ґрунти. Біля підніжжя уступу до Малого Полісся по конусах виносу залягають опідзолені чорноземи і потужні малогумусні чорноземи. Це найкращі природні родючі ґрунти району.

У межах Товтрового кряжу трапляються сірі лісові ґрунти і карбонатні чорноземи. Утворення різних генетичних груп ґрунтів пов'язане складним зв'язком між лісовою і лісостеповою рослинністю, кліматичними умовами, утворюючими породами, рельєфом, господарською діяльністю людини.

У районі значну частину займають сільськогосподарські угіддя, площею 63,4 тис. га. Велику площу займають ліси, складають 33,6 % території району. Водне плесо території становить 637 га.

#### **1.4. Гідрологія Бродівщини**

Район має розгалужену мережу річок. Густота річкової сітки коливається в межах 0,2-0,3 км<sup>2</sup>. Долини річок Малого Полісся неглибокі з пологими схилами і широкими днищами. Найнижчий рівень води в річках спостерігається найчастіше в кінці серпня – на початок вересня. Весняна повінь продовжується 3 тижні. Її затяжний характер пояснюється тим, що територія району являє собою рівнину. Річний хід рівня річок характеризується порівняно невисоким весняним паводком, нестійкою літньо-осінньою меженню та високими дощовими паводками.

Загальна довжина річок району – 182,1 км, струмків – 270 км. Тут беруть початок річки басейну Дніпра – Стир (довжина в межах району 69 км), Іква (17 км); басейну Дністра – Серет (21 км).

Також район багатий на підземні води. Західне Поділля відрізняється особливим режимом річок, які в більшості насичуються підземними водами (35-50 % річного стоку). Цей фактор зберігає річки від пересихання і зменшує коливання рівнів протягом всіх сезонів року.

Умови накопичення підземних вод сприятливі. Підземні води пристосовані до порід різного періоду, які на значних площах гідравлічно пов'язані між собою і часто створюють сполучені горизонти. Тому виділення водоносних горизонтів несе в якійсь мірі умовний характер.

Санто-гуровський ярус. Водомісткі породи – мергель, крейда, вапняки. Водонасиченість обумовлена наявністю тріщин і карстів. Найбільша заводненість обмежена глибиною 100-120 м. Глибина залягання водоносних порід 2-213 м.

Тортонський ярус. Водоносний горизонт має різноманітні характеристики на різних ділянках. Дренується долинами річок і ярів. Потужність заводненої товщини 3-76,5 м, найпоширеніша глибина 5-15 м. Водонасиченість і мінералізація залежить від локальних умов. Швидкий водообмін веде до активізації карстових процесів.

Сарматський ярус. Водовмістимі породи – пісковики, піски, вапняки. Глибина 3,6-80 м. Перенасиченість цього горизонту веде до різкого зменшення стійкості схилів і утворення зсувів. Води безнапірні, часто дреновані.

Ярус четвертинних алювіальних відкладів. Розвинутий у долинах річок і крутих балок. Глибина частіше 0,1-2,0 м. Багатоводність незначна. Потужність горизонту: 0,3-15 м. Живлення – атмосферні опади. Додаткове живлення з інших горизонтів, надходження води з річок під час повені. Режим непостійний, залежить від кількості опадів.

### **1.5. Природна лісова рослинність**

Відповідно до геоботанічного районування України територія належить до Гологоро-Вороняківського геоботанічного району Кременецько-Хотинського округу букових і дубово-букових лісів східноєвропейської провінції європейської широколистянолісової області.

Лісистість району становить 34 %. Загальна площа лісів становить 26316 га. Ліси Бродівщини належать до східноєвропейської провінції, польської провінції, малопольського округу соснових, дубово-соснових та грабово-дубово-соснових лісів. Клімат сприятливий для вирощування таких високопродуктивних і господарсько-цінних порід як сосна звичайна, дуб звичайний, бук лісовий, вільха чорна, береза. Основна частина території відноситься до Надстирянської підзони Малого Полісся, а Боратинська дача Бродівського лісництва та Підкамінське лісництво – до Львівсько-Томашівських гір Північного Опілля. Із загальної площі, вкриті лісовою рослинністю лісові землі складають 23134 га або 88%, з яких шпилькові насадження 13556 га (59%), твердолистяні 6394 га (28%), м'яколистяні 3187 га (13%). Молодняки розташовані на площі 4959 га, середньовікові насадження 7764 га, пристигаючі 6452 га, стиглі і перестійні 4259 га. Щорічно в лігоспі роботи по лісорозведенню здійснюється на площі близько 160 га.

Багатою є фауна цієї території. Тут можна зустріти козулю європейську, свиню дику, борсука, лисицю, ящірку прудку, жука-носорога.

Лісовідновленням, охороною та захистом лісу, рубками пов'язаними з веденням лісового господарства, лісозаготівлею, веденням мисливства та переробкою деревини на Бродівщині займається Державне підприємство «Бродівське лісове господарство». Загальна площа лісів становить 26316 га. Державне підприємство «Бродівське лісове господарство» складається з шести лісництв, які розділені на 25 майстерських діляниць, також нижнього складу, лісозаводу та автоколони. Середня площа лісництва становить 4386 га, майстерської діляниці 1052 га. Із загальної площі, вкриті лісовою рослинністю лісові землі складають 23134 га або 88%, з яких шпилькові насадження 13556 га (59%), твердолистяні 6394 га (28%), м'яколистяні 3187 га (13%).

Молодняки розташовані на площі 4959 га, середньовікові насадження 7764 га, пристигаючі 6452 га, стиглі і перестійні 4259 га. Щорічно в лісгоспі роботи по лісорозведенню здійснюється на площі близько 160 га.

На базовому лісорозсаднику кожного року вирощується близько 1,5 млн.шт. садивного матеріалу різних деревно-чагарникових порід, у шкільному відділенні вирощується 26 видів. В тепличному – закладено зелені живці 160-ти видів шпилькових порід. Рубками поліпшення якісного складу лісів охоплено 18,3% насаджень, якими заготовляється 29,8 тис. м<sup>3</sup> деревини, з них – 26,4 тис.м<sup>3</sup> ліквідної деревини, у тому числі 5,7 тис.м<sup>3</sup> ділової та 20,7 тис.м<sup>3</sup> дров'яної. Розрахункова лісосіка по головному користуванні складає 69,91 тис.м<sup>3</sup>, з них по хвойному господарству – 49,70 тис.м<sup>3</sup>, твердолистяному – 14,97 тис.м<sup>3</sup>, м'яколистяному – 5,24 тис.м<sup>3</sup>.

З метою збереження цінних природних об'єктів, насамперед, реліктових степових угруповань та цінних букових пралісів, для підтримання екологічної природної рівноваги у районі та створення умов для відпочинку і туризму було створено Національний природний парк «Північне Поділля».

Отже, природна рослинність району незвичайно різноманітна і багата. Це багатство виникло з географічного положення, історії творення рельєфу та кліматичних змін в минулих геологічних періодах. Сучасна рослинність району – це вже тільки останки давньої первісної, дуже різноманітної і багатой рослинності. На території району часто трапляються рідкісні рослини, що занесені до «Червоної книги України» – анакамптис пірамідальний, білоцвіт весняний, булатка червона, зозулинець селеровий, пальчатокорінник травневий, плаун колючий, ситник вузлуватий, лілія лісова, астранція велика та інші.

Поширення площі землеробської культури, основні зміни в лісових масивах, дедалі деревонасадження на так званих невжитках, які були захистом для первісної рослинності, осушування лук і торфовищ, спущення ставів, природний розріст міста, що висунулося з дна долини на найблищі узгір'я, а

нарешті воєнні дії з останніх років з усіма своїми наслідками – все це належить до тих чинників, які змінюють первісне обличчя давньої рослинності.

Оцінюючи загалом кліматичні ресурси території господарства необхідно відмітити, що вони є сприятливими для зростання деревної рослинності. М'який клімат, тривалий вегетаційний період і оптимальна вологість створюють сприятливі умови для зростання високопродуктивних лісів з перевагою бука, ялиці та смереки. Разом з тим, значна кількість опадів формує інтенсивний внутрішньо ґрунтовий стік і сприяє оглеєнню ґрунту, що особливо добре помітно в нижній частині ґрунтового профілю на похилих схилах.

## РОЗДІЛ II. МІСТОБУДІВНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ МІСТА

### 2.1. Загальна характеристика території

Місто розташоване в західній частині України, на північному сході Львівської області у Золочівському районі (рис. 2.1).

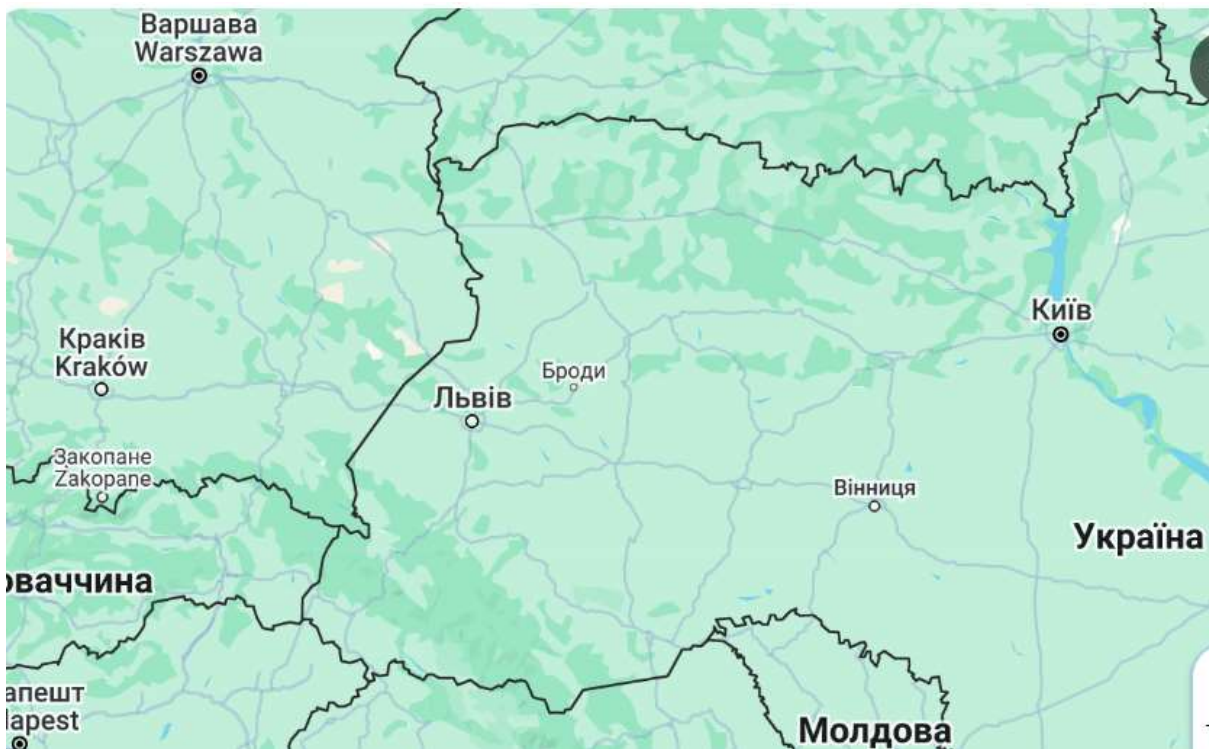


Рис. 2.1. Місто на карті Заходу України

Адміністративний центр колишнього Бродівського району, ліквідованого 17 липня 2020 року під час адміністративно-територіальної реформи. Бродівська міська територіальна громада від початку своєї діяльності міська рада спрямовувала свої зусилля на ефективне використання активів громади, стимулювання місцевого економічного розвитку та зростання добробуту мешканців.

Населення міста, станом на 1.09.2022 року, становить 23 134 осіб. Міграція на сьогодні це проблемне питання, оскільки близькість до кордону впливає на

процеси. Протягом 2022 року прибуло – 4540 особи та вибули – 1493 особи. Середні вік по місту – 38,3 роки, чоловіки – 35,9 та жінки – 40,4.

Бродівська громада – одна з найбільших громад Львівської області за територією та за кількістю включених населених пунктів, що обумовлює розгалуженість системи закладів соціальної сфери та складність системи управління. Бродівська міська територіальна громада включає 51 населений пункт та поділяється на 10 старостинських округів, що були утворені на основі колишніх сільських рад. Бродівська міська рада демонструє достатньо високий рівень системності та якості прийняття управлінських рішень, що однозначно пов'язано із досвідом виконання управлінських функцій (м. Броди було районним центром до 2020 року) та наявністю кваліфікованого управлінського персоналу. Водночас присутній дисбаланс між рівнем соціально-економічного розвитку центру громади – м. Броди та інших населених пунктів, які є сільськими, вимагає від ОМС активної політики щодо розвитку сільських територій. Громада розміщена на межі чотирьох областей України та поблизу кордону з Польщею, володіє потужним логістичним потенціалом, який ще недостатньо використаний.

Тенденції зміни в останні роки полягають у збільшенні площі забудови за рахунок зменшення сільськогосподарських та земель лісового фонду (Додаток 1). Сьогодні загальна площа земель Бродівської територіальної громади становить 31548 га, з них сільськогосподарські землі – 118 га, землі лісового фонду – 61 га, забудовані землі – 1289 га, землі водного фонду – 80 га, землі позбавлені рослинного покриву – 1 га. Загальний вигляд центральної площі міста представлено на рис. 2.2.

Ансамбль Бродівського середмістя — вулиця Золота (частина кам'яниць – XVII-XVIII століть, решта – XIX-початку XX століть), Майдан Свободи (кінець XVIII-XX століть); вулиці Вірменська, Руська, Щурата, Стуса, Коцюбинського та інші. Колись надзвичайно цікавою була площа Ринок із старовинними

будинками та дуже своєрідним середринковим кварталом. Останній був здебільшого знищений під час другої світової війни, а більшість вцілілих ринкових кам'яниць перебудовані за радянських часів і втратили будь-який вигляд.



Рис. 2.2. Загальний вигляд центральної площі міста

Урочище «Заставки» – місце давньоруського літописного міста, що існувало тут у 1084-1241 роках та було зруйноване татарами. Саме в урочищі «Заставки» починалася історія поселення Броди. 2016 року під час проведення археологічних розкопок на території урочища виявлено залишки житлово-господарського комплексу вельбарської культури [27]. Земляний оборонний вал XVII століття. Залишки двох п'ятикутних бастіонів.

Бродівський замок. У 1939-1940 роках радянською владою в замку був влаштований концентраційний табір для польських військовополонених. Після другої світової війни тут містилася військова частина, офіційно – використовувався як завод для ремонту автотранспорту. В другій половині 1990-х років військова частина була розформована. Але тривалий час перебування території замку у користуванні військових вкрай негативно

позначилося на стані пам'ятки [68]. Нині все стоїть запущене — як старовинні каземати, так і сучасні цементні гаражі на території, вщерть зарослій деревами. Невелика частина казематів належить Бродівському краєзнавчому музеєві та реставрується.

Палац Потоцьких, розташований у центрі замкового подвір'я та є досить скромною в архітектурному плані двоповерховою спорудою з бічними ризалітами. Споруджений з цегли, оздоблення виконані з пісковіку. Нині в приміщенні палацу містяться 5-7 класи ЗОШ № 3, а також районний архів та виставкові зали Бродівського історико-краєзнавчого музею.

Будівля Бродівської гімназії ім. І. Труша.

Колишній будинок польського гімнастичного товариства «Сокіл» (нині – Бродівський районний Народний дім) [28].

Торгово-промислова палата (XIX століття). Будівля колишнього Празького банку (1911). Колишні готелі «Бристоль», «Європа» та «Гранд».

Будівля цісарсько-королівського повітового староства (кінець XVIII – початок XX ст.), де нині міститься Бродівський історико-краєзнавчий музей.

Бродівська ратуша з годинником.

Палаці графів Тишкевичів та В. Шмідта.

Будинок австрійського повітового суду (нині – Бродівський педагогічний коледж імені Маркіяна Шашкевича).

Житлові масиви міста утворює стара і нова забудова. Стара забудова представлена одно-триповерховими будинками, а нові житлові масиви зосереджені в окремих зонах. Для міста характерні досить обширні зони приватної індивідуальної забудови, причому яскраво видно розташування цих зон у всіх напрямках виїзду з міст. Будинки, в основному, двоповерхові з присадибними ділянками. За особливостями їх архітектури легко можна прослідкувати динаміку захоплення житловою зоною приміської території та сільськогосподарських угідь.

Забезпечення благоустрою міста виконують комунальні підприємства, а саме виконують заходи з утримання територій у належному стані, їх санітарного очищення, збереження об'єктів загального користування, організацію належного утримання та раціонального використання територій, будівель, інженерних споруд та об'єктів рекреаційного, природоохоронного, оздоровчого, історико-культурного та іншого призначення, а також інвентаризацію усіх матеріальних та нематеріальних об'єктів благоустрою. Утримання у належному стані існуючих та влаштування нових об'єктів благоустрою потребують дотримання загальнообов'язкових норм, що регулюють раціональне використання території міста, організацію впорядкування, належного утримання об'єктів благоустрою міста.

В останні роки міська рада спрямувала значні кошти для поліпшення середовища та якості життя громади: проводяться роботи із благоустрою Парку культури та відпочинку, 17 скверів. Протягом останніх років в місті встановлено багато дитячих майданчиків, кілька майданчиків з тренажерним обладнанням та майданчиків для спортивних ігор зі штучним покриттям.

Місто Броди є дуже привабливим місцем для проживання, навчання, роботи, туризму та інвестицій. Вдале географічне розміщення міста, навчальної та виробничої бази створює хороші умови для зростання існуючих та створення нових підприємств та компаній, але на жаль не завжди використовуються можливості.

## **2.2. Сучасний екологічний стан міста**

Рівень гармонійності природного ландшафту міста практично не порушився до 50-х років минулого століття. Наступ урбанізації на природні ландшафти міста почався в 50-х роках, коли різко скоротилися приміські лісові масиви, змінився гідрологічний режим рік, з'явилася середньовисотна забудова і сформувалися промислова, транспортна, сельбищна зони. Відповідно

сформувалися сільбищно-житлові, сільбищно-промислові і сільбищно-транспортні типи ландшафту.

У процесі проведення територіального зонування міст виявлено, що в Бродях утворилося кілька промислових зон, між якими вкраплена житлова забудова, зокрема, утворилося дві найбільших за площею, кілька менших промислових зон та дві адміністративно-промислові зони. Поява промислових підприємств в Бродях збіглася з розвитком фабричного виробництва. Житлові будинки будувались впритул до осередків виробництва. Таким чином, сьогодні в місті спостерігається вкраплена структура промислових підприємств.

Нині у Бродях діють багато різноманітних підприємств та торговельних комплексів.

- Лінійно-виробнича диспетчерська станція «Броди» філії магістральних нафтопроводів «Дружба» ПАТ «Укртранснафта».
- ТзОВ «Електроконтакт Україна» (рис. 2.2).
- ПАТ «Бродівський завод сухого знежиреного молока» (припинив виробничу діяльність у 2021 році).
- Бродівське меблеве підприємство «Явір» УТОГ (припинило виробничу діяльність у 2015 році).
- Данська компанія «Ейендомссельскабет» (Компанія ТзОВ «Об'єднана мода України»), що спеціалізується на виробництві дизайнерських меблів планує збудувати виробничий корпус на вул. Шептицького, 1В, 1Д, 1Е, 1Є у Бродях.
- Спільне українсько-польське підприємство «Укрополь-ТЕН» – виробництво трубчастих електронагрівачів.
- Спільне українсько-польське підприємство «Ромтех» – виготовлення та комплексне обслуговування стендів для реклами будівельних матеріалів та оздоблювальних матеріалів.
- ТзДВ «Галант» — пошиття одягу.

- Елеваторний комплекс ПП «Західний Буг», відкритий 16 серпня 2018 року та складається з восьми силосів місткістю по 500 тон кожен. Загальна виробнича потужність елеватора зі зберігання насіння та насінневого матеріалу становить 15 000 тон [41].
- Державне підприємство «Бродівське лісове господарство». Майже 60 % доходу від реалізації деревини лісгоспу дає Бродівський лісо завод. Майже 70 % продукції експортується до вісімнадцяти європейських країн, зокрема, до Туреччини, Польщі, Німеччини, Бельгії, Словаччини, Румунії, країн Балтії тощо.



Рис. 2.2 – Бродівський виробничий підрозділ ТзОВ «Електроконтакт Україна»

Кількість підприємств – 18, які у 2022 р. утворили 12749 тон відходів I-IV класів небезпеки. Протягом року видалено у спеціальні місцях 116406 тон відходів і видалено у спеціально відведених місцях та об'єктах 16705 тон відходів.

Санітарно-захисні зони, в основному, відсутні, а населення перебуває під безпосереднім впливом діяльності підприємств. Саме промислові підприємства є головними забруднювачами середовища міст і околиць. Основні фонди підприємств застарілі й потребують технічного переоснащення із значними капіталовкладеннями, яких немає. Функціонування виробничої підсистеми міста створює проблему, вирішення якої ми бачимо в напрямку здійснення некапіталомісткої самоокупної модернізації, тобто розробки комплексу технологічних і управлінських удосконалень і нововведень, які здатні істотно покращити екологічні характеристики підприємства і зменшити його вплив на довкілля та переорієнтації виробництв на задоволення потреб людей в потрібній їм недорогій та якісній продукції з одночасним покращенням екологічних характеристик виробництва.

Через місто проходять шляхи національного та міжнародного значення і залізниця. Місто Броди насамперед є важливим залізничним вузлом. Прокладання у 1867–1868 роках залізничної колії Львів-Броди, спорудження залізничного двірця та розбудова ряду промислових об'єктів у південній частині міста наприкінці XIX – початку XX століття [45] дала відчутний поштовх у розвитку міста. У двоповерховій споруді вокзалу з критим пероном, у якій до початку першої світової війни містилися офіси цісарсько-королівських чиновників (адміністрація залізниці, митний, поштовий і телеграфічний уряди, представництво комісаріату поліції). Залізничний вокзал розташований у східній частині міста. Через залізничну станцію Броди Львівської залізниці проходять маршрути: «Київ — Львів — Мукачево — Ужгород», «Київ — Львів — Чернівці — Софія», «Київ — Львів — Івано-Франківськ».

Через Броди пролягають автошляхи М06 (Е40) Київ — Чоп та Т-1410 Червоноград — Броди до Тернополя (Р39). Тут перетинаються важливі енергопотоки: м. Броди — місце стику нафтопроводів «Дружба» і «Одеса-

Броди» (останній планують продовжити до нафтопереробного комбінату у польському місті Плоцьк.

У 1961 році введена в дію насосно-перегінна станція «Броди» міжнародного нафтопроводу «Дружба» [79], що подавала нафту до Чехословаччини та Угорщини, а 26 грудня того ж року вона прийняла перший залізничний потяг із нафтою. Наприкінці 1960-х років введено в дію другу чергу насосно-перегінної станції, завдяки якій потужність підприємства збільшилася у 1,5 рази. У 1961 році реконструйовано існуючу електромережу Бродів, додатково отримано струм зі Львівської енергосистеми, а також збудовано 20 нових трансформаторних підстанцій загальною потужністю 3,5 МВт. Відтоді Бродівська ділянка електромереж постачала електроенергію не лише підприємствам та населенню Бродів та району, але й до Червоноармійська та Кременця. Від 1962 року Бродівська швейна фабрика стала філією львівської фірми «Маяк» (нині — ТДВ «Львівський Маяк»), а на плодоконсервному заводі у 1966 році введено в дію ще одну механізовану лінію з виробництва консервів.

В місті також налагоджено роботу пасажирського транспорту загального користування [16]. Головну небезпеку становлять відпрацьовані гази двигунів автомобілів, що містять до 200 різних компонентів, більшість з яких – токсичні для людини. Ця проблема з кожним роком загострюється, оскільки посилюється антропогенний вплив на навколишнє середовище, і тому потрібно здійснювати постійний моніторинг за станом довкілля та давати йому екологічну оцінку [23].

Однією з серйозних проблем є стан атмосферного повітря, адже загальна кількість викидів шкідливих речовин у повітряний басейн у 2022 р. склали більше 4 тис. тон загалом по Бродівському району (0,5 тис. тон т. від стаціонарних джерел забруднення і 3,5 тис. тон від пересувних) і 2 тис. тон у м. Броди (0,2 тис. тонн від стаціонарних джерел і 1,8 тис. тонн від пересувних). Викиди забруднюючих речовин від пересувних джерел (Додаток 2):

- ▶ Діоксид сірки – 180 т
- ▶ Оксид вуглецю – 540 т
- ▶ Діоксид азоту – 170 т
- ▶ Метан – 160 т
- ▶ Неметанові леткі органічні сполуки – 120 т
- ▶ Сажа – 60 т
- ▶ Інші – 40 т
- ▶ У розрахунку на 1 кв.км – 41 т
- ▶ У розрахунку на 1 особу – 17 кг

Отже, у місті значною проблемою є негативний вплив транспорту.

Ступінь чистоти повітря можна визначити багатьма методами, але більшість з них дуже складні або дорогі. Економічна ситуація в Україні зумовлює необхідність пошуку альтернативних варіантів для визначення забруднення атмосферного повітря. Тому доцільно використовувати методи біоіндикації та біотестування, які є значно простішими і не потребують значних матеріальних витрат. Найбільш поширеним методом моніторингу стану повітряного середовища є аналіз морфометричних параметрів та показників флуктуаційної асиметрії листкових пластинок, що змінюються під впливом полютантів на рослину в період росту листка. Рослинність насаджень внаслідок цих сильних техногенних і урбогенних впливів знижує свої санітарно-гігієнічні якості, життєвість і декоративність, що проявляється у процесах ксерофілізації (виникнення посухостійких фітоценозів внаслідок обезводнення) та інтоксикації рослинності [23]. Внаслідок існування цих комплексних механізмів захисту в рослинних листках знижується інтенсивність усіх фізіологічних процесів, тому діагностика життєвості рослинних угруповань є найважливішим критерієм.

Стан поверхневих водойм та водостоків в екологічному відношенні є вкрай незадовільним і створює екологічну проблему, що потребує негайного вирішення.

Загалом спостерігається низька якість земель, що перебувають у розпорядженні міста, через забрудненість побутовим, будівельним, промисловим сміттям та твердими відпадками, присутність токсичних сполук, що зумовлює погіршення механічного складу ґрунту та його властивостей. Це призводить до зниження життєвості, декоративності, санітарно-гігієнічних якостей природної та штучно створеної рослинності міських насаджень, приміських лісів, лісопарків внаслідок антропогенного (зокрема, техногенного) впливу.

Таким чином, екологічні проблеми міста, що мають тенденцію до поглиблення та вирішення: це недосконалість адміністративно-правових, інженерно-екологічних, еколоґо-економічних механізмів захисту довкілля.

## РОЗДІЛ III. ХАРАКТЕРИСТИКА НАСАДЖЕНЬ МІСТА БРОДИ

### 3.1. Фітоценотичний покрив міста

Зелена зона міста являє собою систему природних ландшафтів міських парків та скверів (рис. 3.1). Ландшафти знаходяться на різному рівні антропогенного впливу і мають дуже багато подібних елементів.



Рис. 3.1. Стан зелених насаджень довкола міста Броди

Зелені насадження загального користування – це зелені насадження на земельних ділянках загального користування, які використовують для рекреаційних цілей, і зелені насадження на земельних ділянках у складі рекреаційних зон, доступ до яких безкоштовний і вільний для необмеженого кола людей. Зелені насадження забезпечують захист від промислових і автотранспортних викидів, шуму, пилу, снігових заметів, ерозії. Вони пом'якшують мікроклімат міста, служать формуванню оптимальних урбаністичних систем, допомагають організувати простір, додають місту індивідуальний і неповторний характер (рис. 4 ДОДАТКУ).

Зелені насадження мають фітомеліоративне, водоохоронне і вітрозахисне значення. Зменшуючи силу вітру, завдяки величезній фільтрувальній поверхні листяного покриву, дерева сприяють осіданню пилових частинок. Повітря на озелених вулицях в 4 рази чистіше, ніж на ділянках, які не мають зеленого покриву. Багато дерев мають фітонцидні властивості. Надзвичайно високі фітонцидні властивості мають волоський горіх, тополя, сосна, ялина, смерека тощо. Внутрішньо кварталні сади і сквери, а також окремі елементи озеленення — квітники, газони, вертикальні зелені стіни, сади на дахах, належать до мікроструктури міської системи озеленення, то парки є її мезоструктурою. Зелені клини, що об'єднують міську і заміську зелень, а також воднозелені діаметри утворюють макроструктуру системи озеленення.

Зелені насадження є резервуаром чистого повітря для населеного пункту. Парки, сади, алеї і бульвари - це своєрідні легені, які очищають забруднене повітря, створюють сприятливий мікроклімат і оздоровлюють довкілля. Вдале поєднання різних рослин дозволяє значно зменшити шкідливі санітарні фактори урбанізації. Так, насадження дерев і кущів значно зменшують амплітуду температурних коливань, збільшують у спекотні дні вологість повітря, покращуючи таким чином теплообмін людини і її самопочуття.

Вся система озеленення міста має забезпечувати рекреантам усі можливі види відпочинку. Вся просторова еколого-фітоценотична рекреаційна основа міста і приміської зони побудована на державній нормативній базі, за допомогою якої формується генеральний план розвитку міста.

Згідно Державних будівельних норм України, частка озелених територій має становити не менше 40 % для районів північно-західного лісостепу, а для міст, які мають підприємства першого класу шкідливості, цей показник має бути збільшеним не менше, ніж на 15 %.

Аналіз ландшафту міста показав, що загальна площа відкритих просторів є порівняно невеликою, причому це, в основному, городи, присадибні ділянки, сільськогосподарські угіддя. Середній показник відкритості території є нижчим за норму і становить 46 %.

Аналіз схеми територіального зонування міста показав, що практично всі складові території перебувають під антропогенним чи техногенним впливом. Тут чітко видно, що благоустрою території за останні 50 років не надавалося ніякого значення. Для зон відпочинку відведені обмежені території, розумно сплановані рекреаційні зони відсутні. Якість життя за цим показником можна оцінити як посередню. Тому чітко окреслюється проблема озеленення міст та організації відпочинку людей. Часткове вирішення її, враховуючи обмеженість коштів на проведення такого плану робіт, має відбуватися в напрямку еколого-просвітницької та практичної роботи з населенням, особливо з молоддю, щодо озеленення та облаштування міської та приміської території.

Населення міста Броди станом на 01.01.2020 рік становить 23 134 [51]. На одного міського мешканця припадає 16,3 м<sup>2</sup> міських зелених насаджень і 597 м<sup>2</sup> заміських лісів. ВООЗ пропонує на 1 міського мешканця 50 м<sup>2</sup> міських і 300 м<sup>2</sup> заміських зелених насаджень, тому вважаємо, що площу фітоценотичного покриву міста слід перерозподілити і збільшити за рахунок приміських лісів. Це

можливо зробити переформувавши структуру лісів у лісопаркові відпочинкові зони.

### 3.2. Парки міста Броди

«*Райківка*» – один із найстаріших парків Бродів, а також народна назва сучасного майдану Свободи. Це – давня народна назва міського парку, сьогодні трохи призабута. До наших днів збереглося зображення парку на літографії *Карела Ауера*, що виготовленій у середині 1830-х років. Це – перше відоме зображення Бродів (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Новий ринок у Бродах. Літографія Карела Ауера (1830)

[<https://uk.wikipedia.org/wiki/.jpg>]

У XVII столітті під час розбудови міста тут було засновано Новоміську площу. А на початку XIX століття закладено парк, який донині є улюбленим місцем відпочинку мешканців і гостей Бродів. Назва «Райківка» походить від імені ініціатора створення парку/чи власника земельної ділянки Йозефа Роска – бурмистра Бродів у 1830-1832 роках. Існує також легенда, яка пов’язує походження назви з «райським місцем» і давнім цвинтарем, що знаходився

неподалік. Цікавою спорудою є годинникова вежа – реконструкція давнього годинникового павільйону, спорудженого тут на початку 20-го століття.

Сьогодні парк площею 7 180 м<sup>2</sup>, розташований всередині щільної забудови у центральній частині м. Броди. Ділянка обмежена вулицями Січових стрільців, Просвіти, Юридика та Коцюбинського. Даний об'єкт відіграє для міста важливу соціально-екологічну та рекреаційну роль. Насадження різновікове і частина дерев, висаджених в кінці XIX ст., досягла віку понад 100 років. Інша частина дерев – посадка 50-60-х років XX ст. Декоративні чагарникові групи були висаджені в основному у 60-70-х роках. Планування регулярне – головним композиційним вузлом є майдан з пам'ятником жертвам більшовицьких репресій (скульптор Богдан Романець).

Загальна кількість видів деревно-чагарникової рослинності парку становить 24. Серед деревної рослинності, що є основою насадження, найбільшу кількість становлять такі види, як гіркокаштан звичайний, ясен звичайний, липа дрібнолиста, береза бородавчаста, клен гостролистий та явір. У даному парку у піднаметовому ярусі деревостану досить багато чагарників, а також живопліт із дейції шорсткої. Чагарники у сквері представлені 12 видами. Основна частина трав'яного вкриття – газон, який постійно доглянутий і виглядає гарно.

На даний час з березня 2024 р. проходить реконструкція парку, основною метою проєкту є створення належних умов для відпочинку сімей з дітьми, молодих пар, людей похилого віку, всіх мешканців та гостей міста. Реалізація даного проєкту підвищить естетичний вигляд міста в цілому. Передбачаються роботи по заміні покриття, зовнішньому опорядженню території, розміщенню нових елементів благоустрою та висадка дерев та чагарників. Територія відноситься до земель міста. Проєктом пропонується висадка нових дерев, створення зеленої зони багаторічними чагарниками та квітучими рослинами. Передбачається влаштування нових елементів благоустрою, що на даний момент відсутні, або перебувають у незадовільному стані (ДОДАТОК 10).

**Парк «900-річчя Бродів»** площею 12,8 га знаходиться за адресою: 22-го Січня, 80. Більшість старих дерев, що формують парковий деревостан, були висаджені наприкінці XIX ст. польськими та українськими садівниками. До наших днів збереглися окремі екземпляри дерев, що відзначаються потужними діаметром та висотою. У післявоєнні роки в парку велися реконструктивні роботи, підсаджувалися нові дерева і чагарники, створювалися елементи благоустрою, дитячі майданчики, впорядковувалася берегова лінія річки Бовдурки. На даний момент стан благоустрою парку потребують проведення певних заходів для підвищення естетичного вигляду та забезпечення належного рівня функціонування.

Зелені насадження лише частково виконують відведені їм санітарно-гігієнічні функції. Давно не насаджувались нові види, а існуюче насадження з роками втратило свій естетичний вигляд. Старі дерева, мають аварійний стан, пошкоджені шкідниками та фітопатогенами. Асортимент трав майже не диференційований за типами газонів. Експлуатація газону включає лише скошування, та й те не регулярне. В окремих місцях повністю витоптане трав'яне вкриття. Відсутня система доріжок, існуюче асфальтне покриття не відповідає необхідним стандартам. Територія густо порізана доріжками, які не завжди мають функціональне значення, а їх покриття не завжди задовільне.

Отже, парк – занедбаний та потребує благоустрою. Зелені насадження скверу потребують реконструкції, яка полягає у вирубці суховершинних і хворих дерев. При цьому залишають найбільш здорові, життєздатні та довговічні дерева. Також треба ввести багато видовий чагарниковий ярус для підвищення біологічної стійкості насаджень і естетичності вигляду насадження. Введення декоративних форм дерев і чагарників покращить видовий склад деревостану, створить більш цікаві пейзажі. Потрібно звернути увагу на підбір асортименту трав для газонів. Також потрібно вести належний догляд за газонами. Адже нерегулярне скошування, не виконання таких операцій як

прочісування, проколювання дернини, боротьби з бур'янами несвідомо сприяє переведенню партерних і звичайних садово-паркових газонів у категорію лучних. Ці газони з екологічної точки зору ближчі до природи, але у сквері вони не виконують тих функцій, як запроектовані типи. Оскільки у сквері майже немає квіткового оформлення, потрібно запроектувати більшу кількість квітників.

### 3.3. Сквери міста Броди

У Бродях налічується 15 невеликих за розміром скверів, які розміщені в основному у центральній частині міста (рис. 3.3).

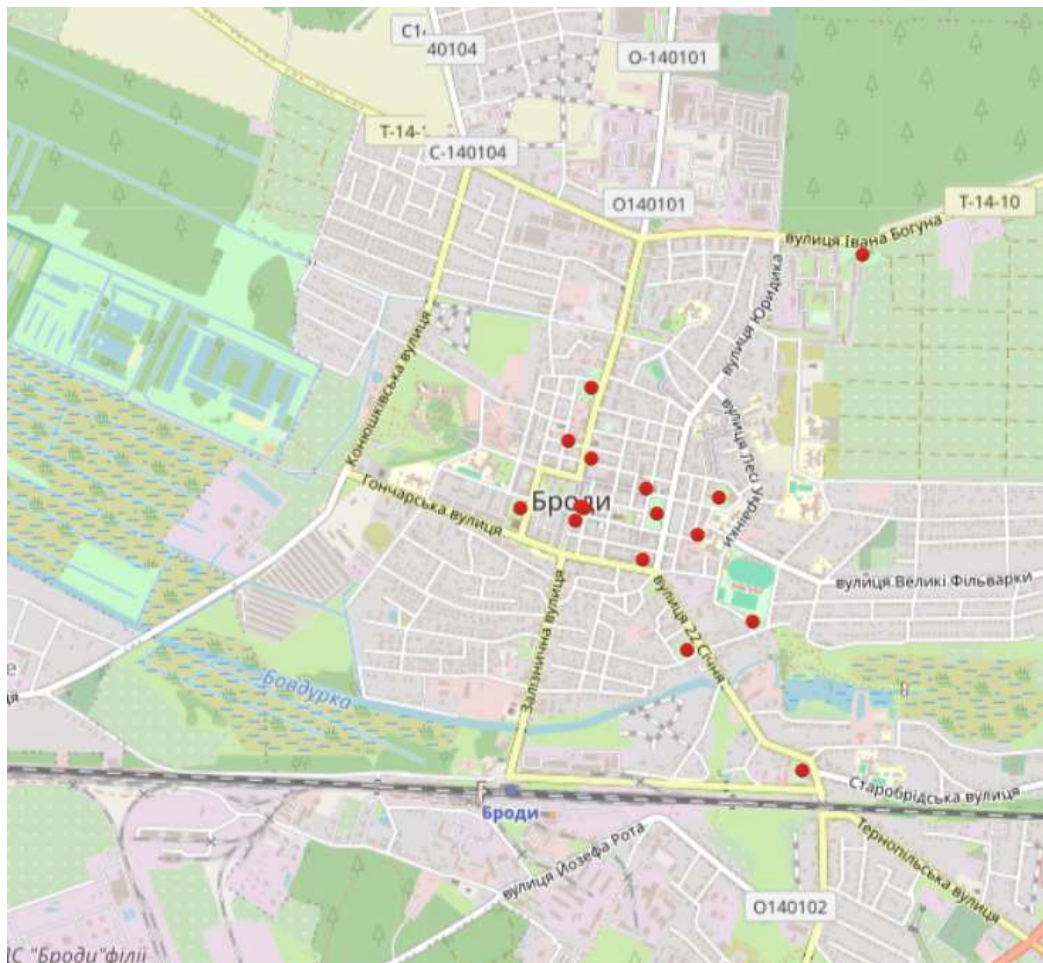


Рис. 3.3 – Місцезоміщення скверів міста Броди

На основі зібраних даних можна вести мову про видову (флористичну) структуру деревно-чагарникової рослинності скверу. Загалом на досліджуваній території скверу було обліковано 506 дерев та 620 чагарників [22].

Перелік виявлених видів рослин подано у табл. 3.1.

Табл. 3.1. Перелік деревно-чагарникових рослин скверів міста Броди

№ з/п	Назва виду		К-ть шт.
	українська	латинська	
1	Алича	<i>Prunus divaricata</i> L.	1
2	Багряник японський	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Sieb. et Zucc	3
3	Бархат амурський	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	1
4	Береза бородавчата	<i>Betula pendula</i> Roth.	38
5	Верба біла	<i>Salix alba</i> L.	2
6	Вільха чорна	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	1
7	Гіркокаштан звичайний	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	131
8	Глід одноматочковий	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	9
9	Горіх грецький	<i>Juglans regia</i> L.	1
10	Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	2
11	Гراب звичайний	<i>Carpinus betulus</i> L.	9
12	Дуб звичайний	<i>Quercus robur</i> L.	11
13	Дуб червоний	<i>Quercus rubra</i> L.	2
14	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	34
15	Клен-явір	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	12
16	Липа дрібнолиста	<i>Tilia cordata</i> Mill.	72
17	Робінія звичайна	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	3
18	Туя західна	<i>Thuja occidentalis</i> L.	36
19	Черешня звичайна	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench.	1
20	Яблуня домашня	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	3
21	Ялина звичайна	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	19
22	Ялина колюча ф. сиза	<i>Picea pungens</i> 'Glauca'	7
23	Ялівець звичайний	<i>Juniperus communis</i> L.	2
24	Ясен звичайний	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	94
Всього дерев			506
25	Барбарис звичайний	<i>Berberis vulgaris</i> L.	65
26	Бузок звичайний	<i>Syringa vulgaris</i> L.	56
27	Керія японська	<i>Kerria japonica</i> (L.) DC	91
28	Кизильник чорноплідний	<i>Cotoneaster niger</i> Fries.	33
29	Піон деревоподібний	<i>Paeonia suffruticosa</i> Andr.	9
30	Дейція шорстка	<i>Deutzia scabra</i> L.	40
31	Садовий жасмин звичайний	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	13
32	Сніжноягідник білий	<i>Symphoricarpos albus</i> Blake	29
33	Спірея Вангута	<i>Spiraea vanhouttei</i> Zab.	47
34	Троянди гібридні	<i>Rosa hybrida</i>	5
35	Ялина звичайна ф. коніка	<i>Picea glauca</i> 'Conica'	15
36	Ялівець козацький	<i>Juniperus sabina</i> L.	113
37	Будлея Давида	<i>Buddleia davidii</i> Franch.	2
38	Спірея японська	<i>Spiraea japonica</i> L.	60
39	Форзиція європейська	<i>Forsythia europaea</i> Deg. et Bald.	19
40	Самшит вічнозелений	<i>Buxus sempervirens</i> L.	1
41	Горобинник горобинолистий	<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Br.	15
42	Гортензія деревоподібна	<i>Hydrangea arborescens</i> L.	3
43	Кипарисовик горохоплідний	<i>Chamaecyparis pisifera</i> L.	1
44	Вейгела квітуча	<i>Weigela florida</i> Bge.	3
Всього чагарників			620

З таблиці видно, що загальна кількість видів деревно-чагарникової рослинності скверу становить 44. Тут близько 20 % – хвойні рослини, а основу насадження становлять листяні; дерева у сквері становлять 44,9 %, чагарники – 55,1 %.

Недоліком організації благоустрою скверів є мала кількість архітектурних форм, які позитивно впливають на емоційно-психологічний стан відвідувачів,

не вистачає паркових лавочок для відпочинку, урн для сміття. Відсутній дитячий майданчик для відпочинку та дозвілля малюків, а також дітей молодшого шкільного віку. Для дозвілля малюків та дітей молодшого шкільного віку, а також комфортного відпочинку дорослих на території скверів обов'язково слід запроєктувати дитячі майданчики загальною площею 100 м<sup>2</sup> (рис.3.4.) На майданчику слід передбачити влаштування: пісочниці, гойдалок, гірок. По периметру майданчика слід встановити лавки та урни. Покриття – пісок.



Рис. 3.4. Приклад дитячих майданчиків у скверах міста Броди

### **3.4. Приміські ліси та їх значення для санітарно-екологічного стану міста**

Приміський ліс – найважливіша природоутворююча частина навколишнього природного середовища. Ліси активно впливають на клімат даної місцевості, змінюючи радіаційно-температурний режим, вологість повітря, розподіляючи опади, а також захищаючи від вітру. У такий спосіб

вони регулюють і пом'якшують місцевий клімат, а також формують специфічний мікроклімат лісу і прилеглих до нього територій. Надзвичайно велика оздоровча і культурно-естетична роль лісу. Згідно зі статтею 49 Лісового кодексу України, «у порядку загального використання лісових ресурсів, громадяни мають право вільно перебувати в лісах, безкоштовно збирати для власного споживання дикорослі трав'яні рослини, квіти, ягоди, горіхи, інші плоди, гриби, крім випадків, передбачених законодавчими актами» [42].

Комплексне господарство, яке займається збереженням і підвищенням всіх корисних функцій лісових насаджень комунальних лісогосподарських підприємств ОКС ЛПП «Галсільліс» є Буське дочірнє лісогосподарське підприємство «Галсільліс». Загальна площа – 3764,4 га. Землі лісового фонду розташовані на території 23 сільських Рад району. Ліси представлені переважно дрібноконтурними ділянками, розкиданими серед сільськогосподарських угідь і розташованими, в основному, навколо населених пунктів. Господарство складається з двох майстерських діляниць 15 обходів, які розділені на 80 кварталів. Проведений поділ лісів на категорії: 2 категорія рекреаційно – оздоровчі ліси 349,1 га; 3 категорія – захисні ліси 769,5 га; 4 категорія – експлуатаційні ліси 2645,8 га. Загалом комунальні ліси мають важливе агролісомеоративне значення і сприяють підвищенню родючості сільськогосподарських угідь.

До рекреаційно-оздоровчих лісів відносяться лісові ділянки, що виконують рекреаційну, санітарно-гігієнічну та оздоровчу функцію, використовуються для туризму, зайняття спортом, санаторно-курортного лікування та відпочинку населення.

Площа рекреаційно-оздоровчих лісів довкола міста становить 2341,7 га (табл. 3.2). У лісах рекреаційного призначення основні лісогосподарські й організаційно-технічні заходи проводяться диференційовано по

функціональних зонах відповідно до типів лісу і стану насаджень. Вони дають можливість створити сприятливі санітарно-гігієнічні, естетичні, психологічні умови для відпочинку, а також зменшити рекреаційні навантаження шляхом продуманого перерозподілу навантажень по території рекреаційного лісу.

Зокрема, із лісівничо-біологічних заходів застосовуються ландшафтні рубки, рубки догляду і формування насаджень, реконструкція малоцінних насаджень, санітарні рубки, лісокультивування, формування узлісь, сприяння природному поновленню, догляд за підліском, галявинами, живим надґрунтовим покриттям, відновлення лісового середовища, охорона і захист лісу, біотехнічні заходи. Організаційно-технічні заходи включають комплексний благоустрій території, меліоративні, протипожежні заходи. Профілактично-запобіжні заходи включають природоохоронну і протипожежну пропаганду та екологічне виховання відпочиваючих.

Таблиця 3.2. – Розподіл загальної площі рекреаційно-оздоровчих лісів за функціональними зонами [59]

Функціональна зона	Лісництво, номери кварталів, що входять у зону РОЛ	Площа, га
Зона помірної рекреації	кв. 77-80, 100, 101, 103-105, 127,135-139, 147-149, 152-155	520,4
	кв. 11,14,17	158,8
	кв. 5	21,0
	кв. 3	3,0
<b>Разом</b>		<b>703,2</b>
Зона інтенсивної рекреації	кв. 46-48	107,0
	кв. 26-28, 35, 37-40, 52, 91, 92, 102, 105-109, 123-129, 134, 146, 150, 156-166	1190,5
	кв. 12,13,15,16,18-20, 22,24-27	341,0
<b>Разом</b>		<b>1638,3</b>
<b>Усього</b>		<b>2341,5</b>

Для лісів рекреаційного призначення запропоновано три основні категорії ландшафтів:

I – ландшафт закритого простору (закритий);

II – ландшафт напіввідкритого простору (напіввідкритий);

III – ландшафт відкритого простору (відкритий) [34].

За детальнішою класифікацією (Тюльпанов, 1968) ландшафти закритого простору поділяють на:

Iа – деревостани горизонтальної зімкнутості;

Iб – вертикальної зімкнутості;

Iв – загущені молодняки.

Ландшафти закритого простору погано пристосовані для масового відпочинку, оскільки відзначаються порівняно низькими естетичними якостями та мікрокліматичним властивостями (недостатня циркуляція повітря, слабке освітлення). До того ж у них погана проглядуваність і пішохідна доступність. Ландшафти дрібнолистяних, світлохвойних та хвойно-листяних лісів краще відповідають рекреаційно-оздоровчим цілям у порівнянні з широколистяними.

Також виділено три типи ландшафтів напіввідкритого простору:

**2а** – одновікові деревостани з рівномірним розміщенням дерев та зімкнутістю намету 0,3-0,5, з рідким підростом та підліском висотою до 1,5 м або без підліску та підросту.

**2б** – насадження з груповим або куртинним розміщенням дерев як чисті, так і мішані, з повнотою 0,3-0,5, а у групах 0,6-0,7. Площа груп (куртин) становить 30-100 м<sup>2</sup>. Вони мають довільну конфігурацію, відмежовуються галявинами.

**2в** – молодняки висотою понад 1,5 м із зімкнутістю пологу 0,4-0,5, а в куртинах і групах - 0,7-1,0. Для цих ландшафтів притаманний контраст між зімкнутими групами дерев і відкритими галявинами. Декоративні якості формуються у молодому віці. Для ландшафтів напіввідкритого простору характерна більш інтенсивна циркуляція повітряних мас, вища температура повітря і ґрунту, а також сприятлива іонізація повітря.

Ландшафти відкритого простору поділяють на:

**3а** – рідини та ділянки з одиничними деревами, природним поновленням дерев низької густоти та кущів. Дерев формують розвинені крони і

розташовані рівномірно по площі. На окремих ділянках спостерігаються куртини підросту дерев та підліску. Естетичний ефект посилюється наявністю старовікових дерев на фоні трав'яного вкриття. Декоративні властивості виявляються з III класу віку.

**Зб** – ділянки з природним поновленням лісу висотою до 1,5 м, незалежно від густоти. Даний тип ландшафту може бути представлений полянами, галявинами, луками з одиничними деревами і біогрупами підліску. На естетичну цінність ландшафтів впливають особливості рельєфу, конфігурація узлісь, характер трав'яного вкриття та ін. За наявності у складі цінних декоративних порід ландшафт відносять до типу 2в, декоративність якого виявляється з II класу віку.

**Зв** – ділянки без деревної рослинності (поляни, сіножаті, луки та інші ділянки відкритого простору).

Для ландшафтів відкритого простору властива посилена інсоляція, добре прогрівання поверхні ґрунту, тому вони приваблюють відпочиваючих у прохолодну погоду. Розподіл площі лісів за показниками ландшафтної характеристики наводиться у таблиці 3.3. Переважаючим типом ландшафту в рекреаційних лісах є закриті – 88,4%, питома вага напіввідкритих і відкритих ландшафтів відповідно складає 4,95 і 6,7%. За оптимальними нормами співвідношення типів ландшафтів повинно бути таким: закритих – 75%, напіввідкритих – 15% і відкритих – 10%.

Як видно, фактична ландшафтна структура значно відрізняється від оптимальної. Для наближення насаджень до оптимального співвідношення необхідно провести значні за обсягами рубки формування, а саме: розрідити до повноти 0,3–0,5 близько 230 га насаджень, а також вирубати 75 га для створення декоративних галявин. Проведення таких заходів можливе тільки у випадку прийняття відповідного рішення щодо перетворення рекреаційно–оздоровчих лісів у лісопарки, що на даний час не є доцільним.



Таблиця 3.3 – Розподіл площі лісів за типами ландшафту, га

В тому числі ландшафту									
закритий			напіввідкритий			відкритий			
1а	1б	разом	2а	2б	разом	3а	3б	3в	разом
1957,0	52,1	2009,1	91,2	21,3	112,5	2,7	34,5	116,2	153,4
У % спів- відношенні		88,4	4,95			6,7			

З метою упорядкування відпочинку населення в лісах, зменшення їх засміченості та випадків виникнення лісових пожеж, лісовим господарством вздовж автомобільних доріг та поблизу населених пунктів влаштовано 8 рекреаційних пунктів, за котрими постійно ведеться догляд. (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Перелік рекреаційних пунктів та їх місцезнаходження [39]

Назва рекреаційного пункту	Квартал	Виділ	Облаштована площа, га
Пролісок	54	11	1,2
Діброва	14	4, 8	0,2
Дуби	16	1	0,3
Журавлик	42	7	0,4
Затишок	48	1	0,1
Дубок	40	10	0,6
<b>Разом</b>			<b>2,8</b>

Крім цього в лісових масивах кожної майстерській діляниці побудовані, так названі, «малі рекреаційні пункти». Вони мають альтанку, місце для вогнища і інші малі архітектурні споруди. Крім того, лісовпорядкуванням виявлені місця масового відпочинку населення у вигляді відповідно обладнаних рекреаційних пунктів уздовж доріг загального користування. В цілому територія рекреаційних пунктів характеризується середніми показниками, для покращення яких

необхідно провести відповідний благоустрій, що враховується під час проектування заходів з благоустрою ( табл. 3.5). Окрім того передбачається виконання капітальних та біжучих ремонтів шести рекреаційних пунктів на площі 2,8 га, які в основному знаходяться за межами лісів рекреаційно-оздоровчого призначення уздовж доріг загального користування.

Таблиця 3.5 – Обсяги перспективних заходів з благоустрою лісів рекреаційно-оздоровчого призначення за функціональними зонами [39]

Заходи, що проектуються з упорядкування	Одиниця виміру	Обсяги	Термін виконання
<b>1. Зона помірної рекреації</b>			
1. Встановлення аншлаків	шт.	20	рев.період
2. Виготовлення і встановлення малих архітектурних споруд (лісові меблі)	шт.	10	рев.період
3. Виготовлення малих архітектурних форм (навіси, бесідки)	шт.	5	рев.період
<b>2. Зона інтенсивної рекреації</b>			
1. Встановлення аншлаків	шт.	15	рев.період
2. Виготовлення і встановлення малих архітектурних споруд (лісові меблі)	шт.	5	рев.період
3. Виготовлення малих архітектурних форм (навіси, бесідки)	шт.	3	рев.період
<b>2. Резервна зона</b>			
1. Встановлення аншлаків	шт.	2	рев.період
2. Виготовлення і встановлення малих архітектурних споруд (лісові меблі)	шт.	2	рев.період
3. Виготовлення малих архітектурних форм (навіси, бесідки)	шт.	2	рев.період

Рекреаційні ліси мають складатися з деревних порід із високими естетичними властивостями, добре поновлюватись, швидко рости, мати здатність ефективно виконувати водоохоронні, ґрунтозахисні, санітарно-

гігієнічні й естетичні функції, а також відрізнятися достатнім потенціалом недеревних ресурсів. Найкращими рекреаційними лісовими екосистемами є високопродуктивні, зі струнками, не пошкодженими хворобами і шкідниками стовбурами дерев, з нормально розвинутою кроною, крізь яку проникає достатня кількість сонячної радіації.

Отже, рекреаційне лісокористування забезпечує:

- задоволення духовних потреб людини;
- підвищення продуктивності праці й творчої наснаги;
- найбільш повне, комплексне використання лісових ресурсів;
- підвищення рівня обізнаності населення з діючими законами,

правилами поведінки в лісах і відповідальністю людини за життя.

На рекреаційне лісокористування суттєвий вплив справляють традиції та культура народу як елементи громадської свідомості. Масове відвідування населенням лісів викликало два протилежних наслідки: позитивний-соціальний і негативний-екологічний. Тому в умовах екологічної кризи завданнями лісогосподарської галузі є:

- ✓ задоволення зростаючих потреб населення в лісовому відпочинку
- ✓ забезпечення невиснажливого лісокористування взагалі і

рекреаційного лісокористування, зокрема.

Розв'язання цих проблем полягає в найкращій організації та вивченні широкого спектра рекреаційного лісокористування як соціального, екологічного й економічного явищ.

## РОЗДІЛ IV

### ОЦІНКА ФІТОМЕЛІОРАТИВНИХ ФУНКЦІЙ НАСАДЖЕНЬ

#### 4.1. Фітомеліоративна роль міських насаджень

Під фітомеліоративними функціями насаджень розуміють:

а) клімато-покращувальні (вплив на вітровий і температурний режими, сонячну радіацію, виділення кисню, поглинання вуглекислого газу, іонізацію повітря та ін.);

б) водоохоронні (вплив на вологість повітря, регулювання режиму водозбору, водостоку, покращення якості води);

в) захисні (грунтозахисних, шумозахисних, пило- і газозахисних).

Фітоценози впливають на оточуюче середовище як біологічна система, виділяючи в зовнішнє середовище речовину та енергію в процесі фотосинтезу, дихання, транспірації та ін. Крім того, фітоценози - це фізичні тіла, які займають певне місце і мають масу із специфічними для неї властивостями. Вони відбивають і поглинають сонячну радіацію, затримують частину атмосферних опадів, конденсують водяну пару, затримують пил, переводять поверхневий стік у внутрішньо ґрунтовий та ін.

*Кліматопокращуючі функції* насаджень. Вплив на вітровий режим. Суттєвий трансформуючий вплив насаджень на вітер залежить від просторового їх розміщення, будови, віку, повноти та інших показників. Встановлено, що під прикриттям деревостанів, середньомісячна швидкість вітру зменшується в 3-8, а річна - в 5 разів у порівнянні з відкритою місцевістю. Найменша швидкість вітру в порівнянні з відкритою місцевістю спостерігається в ялинкових, кедрових, соснових і листяних деревостанах. В міських умовах на вітровий режим суттєво впливають зелені насадження, знижуючи швидкість вітру в 2-3 рази.

Вплив насаджень на *сонячну радіацію*. Сонячна радіація - джерело енергії для фотосинтезу, в процесі якого вона «консервується» зеленими рослинами. Приблизно тільки 0,1% енергії, яку отримує Земля від Сонця, зв'язується в процесі фотосинтезу, причому лісові біогеоценози в цьому процесі найбільш продуктивні. Зелені насадження суттєво трансформують сонячну радіацію (пряму і розсіяну). Встановлено, що кількість і якість променевої енергії, яка проникла під покрівлю, залежить від складу і віку насаджень, їх зімкнутості, ажурності крон, умов проростання, фенологічного стану дерев та інших факторів. Зниження сонячної радіації в залежності від біометричних показників деревостану коливається у великих межах. Наприклад, пряма і розсіяна радіація в сосновому насадженні складає 45%, в листяному - 30%, в ялинковому -25%. Штучні насадження в вуличних посадках також значно знижують сонячну радіацію. Пом'якшення радіаційного режиму лісами і зеленими насадженнями в спекотні дні літа сприяють підвищенню комфортності відпочинку.

Вплив насаджень на *температурний режим повітря і ґрунтів*. Різні за складом і структурою насадження по-різному трансформують кліматичні ресурси тепла, створюють під покрівлею лісу свої мікрокліматичні умови. В зимовий період різниця між температурою повітря в лісі і на полі невелика. Вона зростає весною і досягає максимуму в спекотні дні літа. Наприклад, в окремі роки в лісі мінімальна температура повітря була на 3-4° вища, а максимальна на 4-6 нижча, ніж на відкритій ділянці.

Зелені насадження активно впливають на *температурний режим міст*. Встановлено, що температура повітря літом серед внутріквартальних зелених насаджень на 7-10°C, а в однорядних вуличних посадках на 2°C нижча, ніж на вулицях і площах, а також у дворах будинків. Температура ґрунту у внутрішньо кварталних насадженнях на 17-24°C, а в однорядних вуличних посадках на 6-10°C нижча, ніж на неозелених територіях міста.

Виділення кисню і поглинання вуглекислого газу. Ця функція насаджень розглядається як *санітарно-гігієнічне явище*. В теплі сонячні дні літа 1 га лісу, поглинаючи 220-280 кг вуглекислого газу, виділяє 150-220 кг кисню, достатнього для дихання 40-50 людей. При утворенні 1 т органічної маси виділяється в середньому 1,3-1,5 т кисню. Найбільшу кількість кисню виділяють середньовікові насадження (від 30 до 60-80 років). Соснові насадження I класу бонітету з повнотою 0,8 виділяють в рік 10,9т/га кисню, березові -10,8, осикові - 9,7 т/га.

На основі даних потреб людини в кисні при диханні розроблені норми зелених зон міст. З врахуванням споживання кисню 165 кг/люд (за 150 днів) і 400 кг/люд (за 365 днів) встановлені мінімальна і оптимальна норми насаджень на людину, що дорівнюють при II класі бонітету відповідно 0,05–0,06 і 0,12–0,15 га.

Вплив насаджень на *іонний режим повітря*. Ступінь іонізації характеризується кількістю позитивних і негативних, легких і важких іонів в 1 см<sup>3</sup> повітря. В природних умовах спостерігається невелика перевага позитивних іонів над негативними, а важких - над легкими. Їх відношення (коефіцієнт уніполярності) для нижніх шарів атмосфери складає 1,1–1,2. Для визначення гігієнічного ефекту іонізації особливого значення набуває концентрація легких позитивних і негативних іонів у повітрі. Чим менший коефіцієнт уніполярності, тим чистішим і сприятливішим у гігієнічному відношенні вважається повітря. Середня кількість легких іонів в міському повітрі значно нижча, ніж у замському. У промислових містах, в багатолюдних приміщеннях їх концентрація коливається в межах 100–500, а іноді сягає десятка іонів у 1 см<sup>3</sup>. За містом вона вища в 2-3 рази і більше. Вважається, що 25 легких негативних іонів в 1 см<sup>3</sup> повітря є мінімальною межею.

Характерним для іонізації атмосфери в містах є переважання важких іонів над легкими. Концентрація легких іонів в соснових лісах в два рази вища, ніж в

листяних, а коефіцієнт уніполярності завжди менший одиниці (0,7-1,0), а в листяних лісах - більший одиниці. На безлісих полянах концентрація легких іонів в середньому в 2-2,5 рази менша, ніж у лісі, а коефіцієнт уніполярності значно більший за одиницю. На іонізацію повітря впливають смолисті та ароматичні речовини, які виділяються деревними рослинами в процесі їх життєдіяльності. Іонізація повітря - одна з причин сприятливого впливу лісів на самопочуття людини. Лікувальні властивості іонізованого повітря використовують при гіпертонічній хворобі, атеросклерозі, бронхіальній астмі, легеневому туберкульозі, безсонні, перевтомі та ін.

**Водоохоронні** функції насаджень різноманітні. Вони впливають на випадання і переміщення рідких і твердих атмосферних опадів, на вологість, покращують водорегулюючу роль, якість води та ін. Вплив на атмосферні опади і вологість повітря може відбуватися в кількох напрямках:

- а) збільшення кількості вертикальних опадів, що випадають над лісом і суміжних ділянках;
- б) утворення конденсаційних осадів;
- в) затримка кронами і деяке перехоплення рідких опадів;
- г) перехоплення і перерозподіл твердих опадів.

На основі даних багатьох метеорологічних станцій встановлено, що із збільшенням лісистості території кількість вертикальних опадів, що випадають, збільшується як по сезонах, так і протягом року. Із збільшенням лісистості на 10% кількість опадів зростає в середньому на 2%.

Вологість повітря як екологічний фактор має велике значення для всього живого. Вона сильно змінюється в добовому, сезонному і річному циклах погоди. Насадження має суттєвий вплив на вологість повітря в теплий період року. В зимовий час і в літні холодні хмарні дні різниця у вологості повітря на відкритих ділянках і під наметом невелика. Внаслідок ослабленого турбулентного обміну повітря, знижених температур під покрівлею лісу, а

також за рахунок постійного надходження вологи від випаровування і транспірації вологість повітря в лісі звичайно вища, ніж на відкритих ділянках, на 2-10%. Різниця температур залежить від будови насаджень, їх повноти, складу, стану природи, радіаційної ситуації. В спекотні дні літа пом'якшена під покрівлею лісу сонячна радіація і підвищена вологість повітря сприяють комфортності відпочинку.

Вплив насаджень на вологість ґрунтів. Найважливішим фактором біологічної продуктивності ґрунтів є їх вологість. Насадження відіграє важливу роль у водному балансі ґрунтів і як накопичувач, і як найбільший споживач вологи. Деревно-чагарникові насадження витрачають набагато більше води, ніж трав'яні ценози. Ступінь сухості ґрунтів в лісі залежить від багатьох кліматичних факторів, від сезону року, а також від будови, складу, повноти і віку деревостоїв. Поверхня ґрунту найбільше висушується там, де вона зовсім відкрита і менше захищена лісом.

Насадження має *водоохоронне* значення як акумулятор вологи і розподільник водного балансу ґрунтів, суттєво впливає на інфільтрацію води в ґрунт, на поверхневий стік, що сприяє поступовому поступленню вологи в річки, підвищує їх водність в меженний період. Встановлено багатогранний вплив насаджень на гідрологічні умови території, виявлено особливості цієї дії різними за складом, структурою і віком.

*Пило- і газозахисна роль* зелених насаджень. Від чистоти повітря залежить фізичний і духовний стан людини, її здоров'я. Зелені насадження відіграють велику роль в поглинанні пилу, очищенні повітря від шкідливих газів. Затримуючи тверді і газоподібні домішки, вони є своєрідним фільтром, особливо для атмосфери міст і селищ. В 1м<sup>3</sup> повітря деяких індустріальних міст може міститися від 100 до 500 тис. частинок пилу і сажі, в лісі їх майже в 1000 разів менше. Гектар лісу здатен затримати від 32 до 68 т пилу. Запиленість повітря серед міських зелених насаджень в 2-3 рази менша, ніж на міських

вулицях і площах. Навіть невеликі ділянки насаджень здатні знизити запиленість міського повітря в літній період на 30-40%.

Фільтруюча роль зелених насаджень по відношенню до шкідливих газів пояснюється тим, що частина їх поглинається листям рослин у процесі фотосинтезу. Деяка кількість газів розсіюється кронами дерев у верхні шари атмосфери завдяки вертикальним і горизонтальним повітряним потокам, які виникають у зв'язку з перепадом температур повітря на відкритих ділянках і під покривом насаджень. Ці потоки сприяють відведенню забрудненого повітря з територій, які примикають до промислових підприємств і житлових кварталів.

## 4.2. Визначення рівня впливу фітоценозів на вітровий режим території

Насадження впливають на всі елементи мікроклімату, але найбільше – на режим вітру, який визначає гідротермічні показники простору. Вітер – це рух повітря відносно земної поверхні, яке виникає внаслідок різниці атмосферного тиску у двох точках атмосфери. Вітер характеризується напрямком і швидкістю, яка виражена довжиною шляху в метрах, яка проходить повітряна маса за 1 сек. Прилад, який використовували – ручний анемометр, призначений для вимірювання середньої швидкості вітру за певний проміжок часу.

Вітровий режим різний по всій території міста. У центральній частині з її щільною забудовою і наявністю зелених масивів зрідка спостерігається сильний вітер. Швидкість вітру становила 0,1 м/хв.. В той час, як за містом, спостерігається сильний вітер – до 0,8 м/хв.

Як показали дослідження у міському парку, під захистом насаджень швидкість вітру знижується порівняно із відкритою галявиною на відкритому просторі до 36,9% на відстані 5 м від насадження, на відстані 10 м від насадження до 26,9%. Далі швидкість вітру поступово зростала і на відстані 15 м знижувалась всього на 14,5% від відкритого простору (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Мікрокліматичні показники швидкості вітру на різній відстані від насадження, м/с

На відкритому просторі	Відстань від насадження, м					
	2	3	5	10	15	18
5,3	3,4	3,5	3,53	3,97	4,25	4,6
3,9	2,14	2,3	2,46	2,85	2,91	3,22
4,15	1,8	2,18	2,26	2,58	2,73	3,09

Отже, зелені насадження є потужною механічною перешкодою, що значно знижує швидкість вітру. Також взимку швидкість вітру у насадженні

нижча на 60%, а влітку – на 90%. Під кронами дерев швидкість вітру зменшується, всередині крон вітер затихає, а над поверхнею ґрунту його швидкість взагалі відсутня. в глибині парку під наметом рідко швидкість вітру перевищує 1 м/хв..

### **4.3. Визначення рівня впливу фітоценозів на температурний режим території**

Тепловий стан ґрунту визначають як прихід тепла у вигляді сонячної радіації, яка поглинається поверхнею ґрунту і втратою тепла ґрунтом в результаті випромінювання. Температуру середовища вимірюють термометром-щупом. Це – спиртовий термометр, який використовується для вимірювання в польових умовах на глибині до 50 см. Складається із рідинного термометра, пластикової оправы, кінець якої загострений у вигляді конусоподібного наклнечника. Ціна поділки – 1°C. витримують термометр в ґрунті не менше 5 хв. Відкриті ділянки нагріваються швидше, ніж озеленені., що приводить до виникнення над ними висхідних потоків повітря, і переміщення прохолодного повітря на не озеленені території. Вночі озеленені ділянки охолоджуються повільніше, ніж оголена земля, тому виникає зворотній процес. Висхідні потоки відносять із собою частинки пилу та газу.

Дослідження проводили в серпні 2019 року під час проходження переддипломної практики. Насадження викликає зміни температури повітря. Проведені дослідження у міському парку показали, що температура повітря на відстані до 2 м зменшується на 2,3 °С, на відстані до 5 м на 1,1 °С, на відстані 10 м – на 0,9 °С, на відстані 15 м – на 0,3 °С (табл.. 4.2).

Таблиця 4.2 – Температурні показники на різній відстані  
від насадження, °С

На відкритому просторі	Відстань від насадження, м					
	2	3	5	10	15	18

18,3	16	16,3	16,4	16,7	17	17,3
19,6	17,3	17,5	17,9	18,1	18,3	18,7
18,4	15,8	16	16,3	16,5	17,1	17,

#### 4.4. Визначення рівня впливу фітоценозів на вологість повітря

Вологість повітря – це вміст у ньому водяної пари. Вимірюють з допомогою аспіраційного психрометра, який містить 2 спеціальних термометра, закріплених до металевої трубки. В якості випаровуваної поверхні використовуються поверхні з нейтральним гігроскопічним покриттям, яке змочується дистильованою водою. Цей термометр називають «змоченим». Другий термометр називають «сухим» і він слугує для визначення температури повітря. Відносна вологість повітря визначається за формулою:

$$\tau = \frac{e}{E} \times 100 \% , \quad (4.2.)$$

Де  $\tau$  – відносна вологість повітря, виражена у відсотках;

$e$  – пружність водяної пари, яка міститься у повітрі;

$E$  – пружність водяної пари, яка насичує даний простір при даній температурі.

Проведені дослідження у старому парку показали, що зменшуючи силу вітру, насадження сприяють збільшенню відносної вологості повітря. Позитивний їх вплив на вологість повітря поступово зменшується у міру віддалення від насадження.

На відстані до 2 м вологість повітря збільшується на 11,3%, до 5 м на 10,1%, 10 м на 8,6%, 15 м на 4,8% (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Показники вологості повітря на різній відстані від насадження, %

На відкритому	Відстань від насадження, м					
	2	3	5	10	15	18

просторі						
65	69,9	69,	68,9	68	67,3	66,2
66,1	70,6	70	69,5	68,9	67,5	67
63,4	69,8	69,5	68,7	68	67	66,1

#### 4.5. Визначення шумозахисних функцій фітоценозів

Шум — одна з форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього середовища. Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки чи їх сукупність, які заважають нормально працювати, сприймати інформаційні звукові сигнали, відпочивати. Шумове забруднення, спричинене транспортом, є однією з найактуальніших проблем міста.

Експериментальні обстеження проводились з допомогою вимірювача шуму ВШВ-003-М2. Виміри проводились вздовж автотраси на відстані 10, 20, 30, 40, 50 метрів на території, де відсутнє озеленення. Шумоміром реєструвались мінімальні і максимальні рівні шуму.

На відстані 40 – 50 м мінімальні рівні шуму коливались в межах 77 -75 дБА, а максимальні значення біля траси сягали 82. Вимірні показники шуму також вздовж траси на озелененій території із двохрядними вуличних насаджень на відстані 25 м від дороги. Рівень шуму за насадженням гасився і зменшувався у 1,5 рази (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Показники рівня шуму на різній відстані від автотраси, дБА

Відстань автотраси, м	від	Рівень шуму на ділянці без озеленення	На озелененій ділянці
10		82	82
20		80	80
30		79	53
40		77	50
50		75	40

З метою зменшення негативного впливу акустичного забруднення слід побудувати об'їзду дорогу довкола міста – це також сприятливо впливатиме на здоров'я населення.

Важливим фактором, що обумовлює лікувально-оздоровчі функції насаджень, є їх фітонцидність. Фітонциди – речовини, які продукуються рослинами і мають бактерицидну, фунгіцидну і протистоцидну дію. Це комплекс органічних сполук (твердих, рідких і газоподібних), які належать до біологічно активних речовин. Фітонцидні властивості мають всі рослини. Ступінь фітонцидності досягає максимуму у весняно-літні місяці, особливо в період цвітіння і активного росту рослин, і знижується до осені, причому фітонцидна активність молодих листків і хвої, як правило, вища, ніж старих. Серед деревних рослин за своїми фітонцидними властивостями особливо виділяються хвойні дерева. В 1м<sup>3</sup> міського повітря нараховують в середньому 30-40 тис. бактерій та інших мікроорганізмів, лісового повітря - від 30 до 400, тобто в сотні разів менше. Навіть в повітрі міських парків міститься в 200 разів менше бактерій, ніж у повітрі вулиць.

Естетичні функції насаджень. Основу краси становлять оптимальне співвідношення його різноманіття в просторі і в часі, а також гармонія. Відносно монолітними первинними одиницями лісового ландшафту є групи дерев, пейзажні групи можуть об'єднуватись в крупніші одиниці – ділянки лісу. Естетичність насадження може оцінюватись за такими критеріями, як склад і вік насаджень, вологість умов зростання, а для гірських умов - експозиція і крутизна схилів.

## РОЗДІЛ V. ВИЗНАЧЕННЯ САНІТАРНОГО СТАНУ НАСАДЖЕНЬ

### 5.1. Біоіндикація як метод оцінки стану навколишнього середовища

Атмосферне повітря сучасних міст містить десятки різних забруднювачів, як газових, так і завислих. У містах організовані системи для спостереження за забруднювачами і їх вимірювання. В різних пунктах міст встановлені прилади які інформувати про кількість забруднювачів у певний час і в динаміці. В основному інструментальні аерохімічні вимірювання характеризують стан на даний момент уривчасто(якщо мережа спостережних пунктів недостатньо густа). Один зі специфічних методів моніторингу забруднення навколишнього середовища – біоіндикація, визначення ступеня забруднення геофізичних середовищ за допомогою живих організмів, біоіндикаторів. Біоіндикація – оцінка якості природного середовища за станом її біоти [7–10].

Біоіндикація використовується в екологічних дослідженнях, як метод виявлення антропогенного навантаження на біоценоз. Метод біоіндикаторів заснований на дослідженні впливу екологічних факторів, що змінюються, на різні характеристики біологічних об'єктів і систем. Біоіндикація ґрунтується на спостереженні за складом і чисельністю виглядів-індикаторів [6]. У якості біоіндикаторів вибирають найбільш чуттєві до досліджуваних факторів біологічні системи або організми. Зміни в поведженні тест-об'єкта оцінюють у порівнянні з контрольними ситуаціями, прийнятими за еталон. наприклад, при оцінці екологічного стану поверхневих вод у якості біоіндикаторів використовують спостереження за поведженням дафній, молюсків, деяких риб і т.п.. Ряд рослин-індикаторів визначеним видимим образом реагує на підвищені або знижені концентрації мікро- і макроелементів у ґрунті. це явище використовується для попередньої оцінки ґрунтів, визначення можливих місць пошуку корисних копалин. Живі індикатори не повинні бути занадто чуттєвими і занадто стійкими до забруднення. необхідно, щоб у них був досить тривалий

життєвий цикл. важливо, щоб такі організми були широко поширені, причому кожен вид повинний бути присвячений до визначеного місцеперебування.

Біоіндикація має ряд переваг перед інструментальними методами. Вона відрізняється високою ефективністю, не вимагає великих витрат і дає можливість характеризувати стан середовища за тривалий проміжок часу.

Фактори середовища досить строго визначають, які організми можуть жити в даному місці, а які не можуть. враховуючи це, ми можемо використати обернену закономірність і судити про фізичне середовище організму, який в ньому проживає. Так з'явився метод біоіндикації середовища, який особливо широко використовують у лісовій типології, фітоценології, а також для визначення рівня забруднення атмосферного повітря.

Всі екологічні системи протягом свого розвитку пристосувались до комплексу факторів, місця існування. Вони заволоділи певною областю, екологічною нішею, в якій знаходяться відповідні умови існування, та можуть нормально житись та розмножуватись. Кожен організм володіє у відношенні любого діючого на нього фактора генетично детермінованим, філогенетично набутиим, унікальним фізіологічним діапазоном толерантності, в межах якого цей фактор є для нього оптимальним. якщо цей фактор відрізняється дуже високою або дуже низькою інтенсивністю, але не приводить до загибелі, то організм знаходиться в фізіологічному песимумі. за рамками деякого мінімального або максимального значення фактора подальше життя неможливе. в обмеженій області інтенсивності фактора, яка особливо сприяє для даної особини, організм існує в умовах фізіологічного оптимуму. При широкій амплітуді толерантності організми називають еврипотентними, при вузькій - стенопотентними. У відповідності з цим організми або угруповання організмів, життєві функції яких так тісно корелюють з певними факторами середовища, що можуть застосовуватись для їх оцінки, називаються фітоіндикаторами. Це змістовне визначення відноситься і до індикації

природних умов місця мешкання в цілому, здійснюваною, наприклад, в сільському та лісовому господарстві по присутності рослин, які характерні для певного екотопу [10].

При фітоіндикації зміни біологічної системи завжди залежать як від антропогенних так і від природних факторів середовища. ця система реагує на дію середовища в цілому у відповідності зі своєю схильністю, тобто такими внутрішніми факторами, як умови харчування, вік, генетично контрольована стійкість та вже присутні порушення. якщо індикатор реагує значним відхиленням життєвих проявів від норми, то він є чутливим фітоіндикатором. Акумулятивні фітоіндикатори, навпаки, накопичують антропогенні впливи більшою частиною без швидкого виявлення порушень. функції індикатора виконує той вид, який має вузьку амплітуду екологічної толерантності по відношенню до якого-небудь фактора. В більшості випадків це рослини, які не здатні до активного переміщення.

Індикація екологічних умов проводиться на основі оцінки зміни як видового розмаїття організмів тієї чи іншої місцевості, так і їх хімічного складу, який відображує їх здатність накопичувати елементи та сполуки, які надходять з оточуючого середовища. Наприклад, оцінка стану оточуючого середовища по зміні кількості видів пов'язана з тим, що найбільш чуттєві до тих чи інших забруднюючих речовин види рослин зникають з біоценозу (лишайники в промислових центрах) або, навпаки, збільшують свою чисельність (синьо-зелені водорості при надходженні у водойми забруднюючих речовин з сільськогосподарських угідь) [9].

Здатність рослин пристосовуватись до зміни умов середовища Д.М.Гродзинський розглядав як прояв форм надійності, а А.А. Жиренко – як реалізацію їх адаптивного потенціалу. Приуроченість рослин до певного місцезростання привела в ході еволюції до створення різних видів вищих рослин, які відрізняються хімізмом обміну речовин. Ці біохімічні відмінності,

біологічні особливості росту та розвитку, а також анатоμο-морфологічні відмінності в будові асимілятивних органів рослин і визначають, на погляд Л.П. Красинського, видові відмінності в газостійкості, яка в першу чергу визначається їх фізіолого-біохімічними особливостями.

В світлі положень надійності біологічних систем, сформульованої Д.М.Гродзинським, в стійкості рослин до дії викидів промислових підприємств першорядне значення повинні мати механізми, які забезпечують автономний захист кожного органа та окремої його клітини від несподівано або швидко поступаючих, різноманітних за хімічним складом синтетичних речовин. У відповідь на дію екстремальних факторів природного середовища в клітинах рослин синтезуються не тільки специфічні адаптогени та стрес протектори, але й при досягненні певного рівня напруги фактору і токсичні речовини.

Техногенне забруднення навколишнього середовища різними хімічними речовинами є для рослин не стільки якісно новим, скільки кількісно вагомим фактором, тобто суттєво перевищує можливості механізмів стійкості. Надходження в надземні органи рослин токсичних синтетичних речовин як за об'ємом, так і за часом дії значно перевищує поглинання рослинами непотрібних речовин природного походження.

Інгредієнти техногенного забруднення середовища відносяться до не ресурсних факторів, дія яких на рослини може істотно лімітувати ефективність використання природних ресурсів, необхідних їй для нормального росту та розвитку. Зменшення біомаси, скорочення тривалості життя дерев'янистих рослин Ю.З. Кулагін розглядав як «вимушену плату» за адаптацію до умов техногенних екотопів. Фенотипічні модифікації рослин в екстремальних умовах техногенних екотопів можуть мати двоякі властивості: пов'язані з підвищенням функціональної значимості захисних механізмів цілої рослини та окремих її органів або з посиленням ефективності використання ресурсних факторів середовища.

Таким чином, фітоіндикація є складовою частиною екологічного моніторингу – системи нагляду за станом оточуючого середовища на певній території (від ділянки суші або водної поверхні до цілого континента) з метою раціонального використання природних ресурсів та охорони природи. біологічний моніторинг включає нагляд за станом оточуючого середовища та факторами дії, а також прогнозування зміни оточуючого середовища та оцінку його майбутнього стану. його об'єктами виступають рослини та їх угруповання.

## **5.2. Санітарний стан насаджень**

Одним з критеріїв оцінки існуючих зелених насаджень є їх санітарний стан, тому ми провели дослідження вуличних і паркових насаджень. При описі насаджень відмічали наявні шкідливі захворювання і пошкодження, розповсюдження джерел зараження і пошкодження і ступінь ураження насаджень.

Нами було обстежено вуличні насадження міста. Насадження, в основному, складаються з рядових посадок дерев і окремих скверів. Найпоширенішими видами є: липа дрібнолиста (38%), гіркокаштан кінський (23%), робінія псевдокація (21%), тополя біла (5%), клен гостролистий (4%), клен сріблястий (3%). На решту 7 видів припадає 4% - горобина звичайна, липа срібляста, липа широколиста, модрина європейська береза повисла, ясен звичайний.

Крім деревних порід окремими куртинами зростають декоративні чагарники – спірея верболиста, пухироплідник калинолистий, чубушник, дейція шорстка, бузок звичайний, форзиція європейська, та ін.. Великі ділянки вздовж житлових будівель засаджені живоплотом із бирючини звичайної та дейції шорсткої.

Загалом асортимент деревно-чагарникових порід складає 42 види (для порівняння в країнах Європи для вуличного озеленення використовується 185

видів деревно-чагарникових порід).

Санітарний стан оцінювався за п'яти-бальною шкалою:

- ▶ 1 бал – непошкоджені дерева;
- ▶ 2 бали – мало пошкоджені (дерева, ураженість яких становить 20-25 %);
- ▶ 3 бали – середньо пошкоджені (дерева, враженість яких становить 30-50 %);
- ▶ 4 балів – сильно пошкоджені (дерева, враженість крони яких становить 60-80 %, сильно уражені стовбур та скелетні гілки);
- ▶ 5 балів – дуже сильно пошкоджені (дерева, враженість крони яких становить 90-100 %, тобто сухо вершинні, наявність сухих гілок по периметру крони, та всихання верхівки, що призводить до прогнозованого відмирання пошкоджених дерев).

Таблиця 5.1.  
Розподіл головних порід дерев за екологічним станом

В и д	Кількість дерев кожного виду (шт.) за категоріями стану, бали						% від заг. кількості
	1	2	3	4	5	Всього	
Липа дрібнолиста	9	53	81	84	43	272	38
Гірकोкаштан кінський	0	21	68	45	25	159	23
Робінія псевдокація	0	2	9	24	116	151	21
Тополя біла	3	14	39	30	22	108	5
Клен гостролистий	1	2	26	31	18	78	4
Клен сріблястий	7	8	42	6	0	63	3
Всього	20	100	265	220	224	831	94

В насадженнях давно не проводились роботи з догляду, хоча потреба у виконанні таких видів робіт давно назріла. За загальним станом менше 50%

дерев оцінена 4 або 5 балами і, отже, з точки зору виконання ними фітомеліоративних і декоративних функцій, не відповідає своєму цільовому призначенню.

В озелененні вулиці переважають рядові посадки дерев у лунки в зонах тротуарів, поруч з проїжджою частиною. Умови місцезростання дерев у таких насадженнях надзвичайно складні, оскільки вони обумовлюються самостійною чи спільною дією численних негативних факторів: забрудненістю повітряного середовища пилом і газами, неправильним доббором порід до умов середовища, обмеженим обсягом живлення рослин та виносом без поповнення поживних речовин, недостатньою аерацією ґрунту внаслідок зниження його фізичних властивостей, погіршення умов діяльності ґрунтових мікроорганізмів, накопиченням продуктів розпаду коренів, гнилісних процесів тощо.

Крім того, в насадженнях на вулицях міста зустрічається велика частка дерев з механічними пошкодженнями стовбура і скелетних гілок транспортом та іншими технічними засобами. Масового характеру набуло обпилювання гілок великого діаметра для «підняття» крони, оскільки при посадці допускалось використання нестандартного садивного матеріалу (з несформованим штаблом).

До специфічних особливостей умов місцезростання насаджень вздовж міських вулиць належать також наявність асфальтового покриття в зоні тротуару, товщина якого разом з основою (інженерною підготовкою ґрунту) може досягти 0,5 м і більше, велика кількість насипних ґрунтів, дуже неоднорідних за складом і властивостями, значні порушення гідрологічного режиму міських ґрунтів у зв'язку із зростаючими статичними навантаженнями в умовах забудови житлових кварталів багатоповерховими будівлями, підвищена щільність ґрунту в міських умовах та ін.

У зв'язку з ремонтними роботами на міських вулицях має місце підвищення висотних відміток полотна проїжджої частини дороги і тротуару,

що супроводжується підняттям поребрика в пристовбурних лунках дерев. Внаслідок засипки землею таких лунок до рівня поребрика дерева надмірно заглиблюються в ґрунт. Підвищення рівня ґрунту над кореневою шийкою створює несприятливі умови для росту дерев і призводить до їх всихання.

Небезпечно для дерев і зайве нагромадження у ґрунті іонів натрію і хлору внаслідок застосування хлористих солей для прискорення танення снігу й льоду в зимовий період, поливання дерев хлорованою водою.

Під час обстеження паркових насаджень було виявлено те, що значна частина дерев і чагарників мають поганий санітарний стан. Причинами є вплив забруднення оточуючого середовища; ущільнення ґрунту внаслідок рекреації; механічне пошкодження насаджень рекреантами проте найбільших пошкоджень завдають забруднення атмосферного повітря. Найбільш поширеними ушкодженнями є омела, дупла в старих деревах, сухі гілки, трутовики, серцевинна гниль (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Пошкодження деревних рослин трутовиками та омелою в центральному міському парку

У парку «900-річчя Бродів» виявлено також аварійні сухостійні дерева – 12 шт, що можуть загрожувати падінням. Це – клен гостролистий, липа дрібнолиста, робінія псевдоакація, які відведено у рубання. Найбільше різноманітними пошкодженнями вражаються такі види, як сосна звичайна, клен гостролистий, липа дрібнолиста, ясен звичайний, клен-явір, робінія

псевдоакація. Поодинокі траплялися смоляний рак сосни, соснова губка (рис. 5.2).



Рис. 5.2. Пошкодження сосни звичайної парку «900-річчя Бродів»

Незадовільний стан насаджень, які створюють індивідуальний неповторний образ міста та формують їх особливу духовно-естетичну атмосферу, знижують показники якості життя людей.

Обмеженість зон відпочинку, відсутність розумно спланованих рекреаційних зон, призводять до появи рекреаційної дигресії ґрунтів; зменшення площі природно-просторових ресурсів за рахунок наступу забудови на міські території, що в перспективі може прогресувати внаслідок поширення антропогенного навантаження.

### **5.3. Визначення коефіцієнта фітомеліоративної ефективності насаджень м. Броди**

Фітомеліоративна ефективність вуличних насаджень залежить не лише від еколого-біологічних особливостей їх рослинних компонентів, але й від їх життєвості та естетичних якостей.

Несприятливі умови урбанізованого міського середовища призводять до передчасного старіння насаджень і зниження їх життєздатності.

Для встановлення ступеня життєздатності деревних рослин введено коефіцієнт фітомеліоративної ефективності (KFM) і дано відповідну бальну

оцінку всім компонентам зелених насаджень – деревно-чагарниковому ярусу, квітникам, газонам, вертикальному озелененню.

Згідно літературних даних коефіцієнт фітомеліоративної ефективності коливається в межах від 0,62 (мінімальне озеленення) до 7,8 у паркових насадженнях. Для придорожніх насаджень і скверів у центрі міста – КФМ повнен становити не менше 4-5.

Для визначення коефіцієнта фітомеліоративної ефективності насаджень міста використовуємо формулу [26]:

$$KFM = \frac{S_{pb} + S_{flb} + S_{pmb} + S_{fb} + S_{sv3b} + S_{sv2b} + S_{sv1b} + S_{stb}}{S_{zag}} \quad (4.1)$$

де:  $S_x$  – площа, зайнята: газонами (p), квітниками (fl), садами (pm), чагарниками (f), деревними насадженнями трьох-, двох- і одноярусними (sv3, sv2, sv1), вертикальним озелененням (st);

b – кількість балів, одержаних ценозом під час оцінювання життєвості (від 11 до 1). Оцінюється життєвість ценозу: тобто рослини повинні бути здоровими, без зовнішніх ознак механічних пошкоджень чи хвороб.

$S_{zag}$  – загальна площа вулиці.

Для визначення коефіцієнта фітомеліоративної ефективності насаджень було обрано дві центральні вулиці міста – вул. Івана Франка протяжністю 0,93 км і вул. Конюшківська протяжністю 1,26 км

Для визначення коефіцієнта фітомеліоративної ефективності насаджень по вулиці Шевченка враховується:

$S_{zag}$  – загальна площа вулиці становить 87000 м<sup>2</sup>.

Площа, зайнята газонами (p) становить 200 м<sup>2</sup>, показник b складає 2 бали;

Площа, зайнята квітниками (fl) становить 44 м<sup>2</sup>, показник b складає 10 балів – це озеленення балконних та віконних ділянок;

Площа, зайнята садами (pm) відсутня в межах вулиці;

Площа, зайнята чагарниками (f) становить 1500 м<sup>2</sup>, показник b складає 6 бали – це живоплоти низької життєвості;

Площа, зайнята деревними насадженнями трьохярусними (sv3) становить 40 м<sup>2</sup>, показник b складає 10 балів;

Площа, зайнята деревними насадженнями двохярусними (sv2) становить 1020 м<sup>2</sup>, показник b складає 4 бали;

Площа, зайнята деревними насадженнями одноярусними (sv1) становить 1080 м<sup>2</sup>, показник b складає 6 балів;

Площа, зайнята вертикальним озелененням (st) становить 2 м<sup>2</sup>, показник b складає 9 бали.

Підставляємо дані натурних обстежень і отримуємо:

$$\mathbf{KFM} = \frac{(200 \times 2 + 44 \times 10 + 1500 \times 6 + 40 \times 10 + 1020 \times 4 + 1080 \times 6 + 2 \times 9)}{87000} = 2,64$$

Таким чином, коефіцієнт фітомеліоративної ефективності насаджень вулиці Івана Франка становить 2,64.

Для визначення коефіцієнта фітомеліоративної ефективності насаджень по вулиці Конюшківській враховується площа всіх типів фітоценозів на даній вулиці.

Заг – загальна озеленена площа вулиці становить 93000 м<sup>2</sup>.

Площа, зайнята газонами (p) становить 30 м<sup>2</sup>, показник b складає 6 бали.

Площа, зайнята квітниками (fl) становить 50 м<sup>2</sup>, показник b складає 10 балів.

Площа, зайнята садами (pm) становить 40 м<sup>2</sup>, показник b складає 9 балів.

Площа, зайнята чагарниками (f) становить 700 м<sup>2</sup>, показник b складає 5 бали – це живоплоти середньої життєвості.

Площа, зайнята деревними насадженнями трьохярусними (sv3) становить 50 м<sup>2</sup>, показник b складає 5 балів.

Площа, зайнята деревними насадженнями двоюрисними (sv2) становить 108 м<sup>2</sup>, показник b складає 6 балів.

Площа, зайнята деревними насадженнями одноюрисними (sv1) становить 7400 м<sup>2</sup>, показник b складає 3 бали.

Площа, зайнята вертикальним озелененням (st) становить 5 м<sup>2</sup>, показник b складає 10 балів.

Підставляємо дані натурних обстежень і отримуємо:

$$\text{KFM} = \frac{(30 \times 6 + 50 \times 10 + 40 \times 9 + 700 \times 5 + 50 \times 5 + 108 \times 6 + 7400 \times 3 + 5 \times 10)}{93000} = 1,37$$

Таким чином, коефіцієнт фітомеліоративної ефективності насаджень вулиці Конюшківській становить 1,37.

Так як коефіцієнт фітомеліоративної ефективності для придорожніх насаджень і скверів центру міста повинен становити не менше 4-5, то обчислений для вулиці Івана Франка – KFM становить лише 2,64 і для вулиці Конюшківській лише 1,37– це недостатній показник фітомеліоративної ефективності насаджень.

#### **5.4. Пропозиції щодо оптимізації стану зелених насаджень**

Пропонуємо використати вертикальне озеленення фасадів будівель, та інших об'єктів. Це сприятиме очищенню повітряного басейну, покращенню мікроклімату та захисту будівель від руйнування їх фасадів газовими викидами автотранспорту, зокрема, сполук сірки тощо [11]. В'юнкі рослини здатні швидко створювати зелену масу і давати густу тінь. Вкриваючи листям стіни будівель, рослини захищають їх від перегріву. Висмоктуючи вологу із ґрунту, вони зменшують сирість біля фундаменту будинку.

Для вертикального озеленення слід використати як одно-, так і багаторічні рослини. Для озеленення невисоких підпірних стінок використовують низькорослі багаторічні ліани (плетисті троянди, жимолость-капріфоль тощо).

Їх можна поєднувати з однорічними в'юнкими і ампельними рослинами у підвісних вазах чи горщиках. Невисокі підпірні стінки можна декорувати також виткими ліанами, але з горизонтальним формуванням основних пагонів. Огорожі (дерев'яні, бетонні) озеленюють великими масивами в'юнких рослин, таких, як виноград звичайний, дівочий п'ятилистий ф. Енгельмана, пахучий і амурський, аристолохія великолиста, плющ звичайний, гліцинія китайська. В озелененні низьких огорож використовують низькорослі багаторічні ліани: жимолості; клематиси тощо [11].

Таким чином, враховуючи відсутність територій для створення нових площ зелених насаджень, розвиток зеленого господарства Бродів має вестись у напрямку ландшафтної реконструкції та капітального ремонту існуючих насаджень загального користування.

Забезпечення комфортних умов проживання в місті ґрунтується на основі збереження природних ресурсів і навколишнього природного середовища, сповільнення деградації довкілля, стабілізації та покращання екологічної ситуації на засадах сталого розвитку, який передбачає узгодженість економічного, соціального та екологічного аспектів розвитку міста.

Програма еколого-господарського розвитку міста Броди повинна реалізувати організаційно-планувальні, інженерно-екологічні, адміністративно-правові і моральні засади, а також концептуальні підходи, спрямовані на покращання природної підсистеми міст, оптимізацію екологічного стану житлової забудови. Основні пріоритети в сфері охорони атмосферного повітря:

- зменшення ступеня шкідливого впливу джерел забруднення повітря;
- посилення державного нагляду за дотриманням повітроохоронного законодавства у процесі експлуатації, розміщення, будівництва нових і реконструкції промислових підприємств та інших об'єктів;
- удосконалення систем вентиляції, очищення та кондиціонування повітря в закритих приміщеннях.

Основні організаційно-планувальні засади розвитку міста полягає у тому, що розвиток міста необхідно скерувати в напрямку віддалення від промислових зон чи підприємств; необхідно створити мережу об'їзних шляхів, обмеживши проїзд по місту транзитного автотранспорту. Слід створити пило- і шумозахисні зони вздовж вулиць і автошляхів з інтенсивним рухом автотранспорту; розробити систему важелів, спрямованих на збереження і відтворення пам'яток архітектури та історії, які, безумовно, є позитивними чинниками впливу на якість проживання людей. При плануванні нової житлової забудови неухильно дотримуватись екологічно обґрунтованих норм забудови та озеленення міських територій, застосовуючи при цьому породи дерев і кущів, що є цінними в естетичному сприйнятті та мають високі фітоценотичні характеристики (туя західна, акація біла, магнолія, сосна звичайна, бузок, жасмин, черемха, тощо).

Основні підходи, спрямовані на покращання природної підсистеми міста, можна сформулювати таким чином: необхідно прикласти всі зусилля для збереження природно-просторових ресурсів міст, у першу чергу, парків, особливо тих, які були закладені ще в минулих століттях, і є цінними пам'ятками садово-паркового мистецтва; у трьох-кілометровій приміській зоні прагнути відновити природність території за рахунок створення лісопарків.

Основні напрямки оптимізації екологічного стану житлової забудови такі: проведення аналізу стану територій, прилеглих до житлової забудови з метою планування нових зон відпочинку та покращання стану і розширення існуючих рекреаційних зон; збереження і догляд за «острівцями природи», наприклад, малими джерельцями, озерцями тощо; створення захисних багатоярусних смуг у межах новобудов перпендикулярно переважаючому напрямку вітру.

Проведені екологічні дослідження фітомеліоративної ефективності насаджень вздовж вулиць Івана Франка та Конюшківської показали, що не виконують найважливіших функцій: не виконують пило- і газозахисні функції. Пропонуємо створити захисну смугу із живоплоту вздовж вулиці протяжністю 1200 м і шириною 0,5 м, що становить в перерахунку 600 м<sup>2</sup> площі.

До посадки пропонуємо асортимент чагарникових рослин, стійких до загазованості: барбарис звичайний і Тунберга, гортензія волотиста, дейція шорстка, дерен криваво-червоний, жимолость звичайна, калина гордовина, кизильник блискучий. Для створення однорядних живоплотів із чагарників викопують траншеї шириною 50 см і довжиною згідно проекту. При нормі висаджування 5 шт на 1 м/п, потрібно 6 000 саджанців.

З метою зменшення негативного впливу автотранспорту та підвищення санітарно-гігієнічних функцій насаджень пропонуємо створення декоративно-функціональні фітогрупи вздовж вулиці. Асортимент деревно-чагарникових фітонцидних рослин: дуб звичайний, липа дрібнолиста, липа широколиста, клен гостролистий, модрина сибірська, ліщина, черемха, ялівець звичайний. Розташування посадкових місць і віддалі між ними та різними об'єктами регламентуються будівельними нормами і правилами - ДБН 360-92. При віддалі між деревами до 5 м, потреба у деревному посадковому матеріалі становить 400 шт.

Ми пропонуємо застосувати вертикальне озеленення з використанням деревних ліан в основному видами та формами з родини Виноградові. Дівочий виноград пятилисточковий добре росте по шпалерах, утворюючи за рік ланки довжиною до 3 м.. досягає в умовах міста висоти 20 м. Саджанці висаджують з розрахунку 1 шт. на 1 м. Озеленити слід ділянку довжиною 1240 м (по обидві сторони вулиці), тому потрібно 248 саджанців. За цінами 2023 року вартість саджанця Дівочого винограду пятилисточкового складе 45 грн./шт. – загальна

вартість 11 160 грн. Отже, при розрахунку, загальна вартість робіт з озеленення вулиць Івана Франка та Конюшківської складе 216282,22 грн.

Посадки створюються згідно Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України (Стаття 28 Закону України «Про благоустрій населених пунктів») [4]. Догляд за зеленими насадженнями на вулицях, площах, бульварах, майданах повинен проводитися спеціалізованими підприємствами, організаціями зеленого господарства, які укомплектовані спеціальною технікою та механізмами, кваліфікованими спеціалістами, на умовах договору з балансоутримувачем. Відповідальними за збереження зелених насаджень і належний догляд за ними є:

- на об'єктах благоустрою державної чи комунальної власності - балансоутримувачі цих об'єктів;
- на територіях установ, підприємств, організацій та прилеглих територіях - установи, організації, підприємства;
- на територіях земельних ділянках, які відведені під будівництво, - забудовники чи власники цих територій;
- на безхазяйних територіях, пустирях - місцеві органи самоврядування [31].

## ВИСНОВКИ

Бродівська громада володіє потенціалом розвитку видів економічної діяльності, а місто Броди є одним з основних транспортних вузлів регіону, через який проходять автошлях Львів-Київ (який є частиною Пан'європейських міжнародних транспортних коридорів), залізничні колії, які забезпечують вантажо та пасажиропотоки, нафтопровід. Крім цього, громада має достатньо розвинуту супутню транспортну інфраструктуру. Громада також має потужний рекреаційний потенціал і характеризується природною привабливістю: наявні ліси, водойми, горбогірний рельєф.

На одного міського мешканця припадає 16,3 м<sup>2</sup> міських зелених насаджень і 597 м<sup>2</sup> заміських лісів. ВООЗ пропонує на 1 міського мешканця 50 м<sup>2</sup> міських і 300 м<sup>2</sup> заміських зелених насаджень, тому вважаємо, що площу фітоценотичного покриву міста слід перерозподілити і збільшити за рахунок приміських лісів. Це можливо зробити переформувавши структуру лісів у лісопаркові відпочинкові зони.

Однією із серйозних проблем є зниження життєвості, декоративності, санітарно-гігієнічних якостей рослинності міських насаджень. Під час обстеження паркових насаджень було виявлено те, що значна частина дерев і чагарників мають поганий санітарний стан. Було обстежено вуличні насадження міста, які складаються з рядових посадок дерев і окремих скверів. Найпоширенішими видами є: липа дрібнолиста, гіркокаштан кінський, робінія, тополя біла, клен гостролистий, клен сріблястий. Під час обстеження паркових насаджень було виявлено те, що значна частина дерев і чагарників мають поганий санітарний стан. Причинами є вплив забруднення оточуючого середовища; ущільнення ґрунту внаслідок рекреації; механічне пошкодження насаджень рекреантами проте найбільших пошкоджень завдають забруднення атмосферного повітря.

Ми проаналізували фітомеліоративну роль насаджень. Встановлено, що під захистом насаджень швидкість вітру знижується порівняно із відкритою галявиною на відстані 5 м до 36,9%. Температура повітря на відстані до 2 м зменшується на 2,3 °С, вологість повітря збільшується на 11,3%.

Шумове забруднення, спричинене транспортом, є однією з найактуальніших проблем міста. Шумоміром реєструвались мінімальні і максимальні рівні шуму. На відстані 40 – 50 м мінімальні рівні шуму коливались в межах 77 -75 дБА, а максимальні біля траси значення сягали 82. Виміряні показники шуму також вздовж траси на озелененій території із двохрядними вуличних насаджень. Рівень шуму за насадженням зменшувався у 1,5 рази.

Насадження загального користування лише частково виконують фітомеліоративні функції – санітарно-гігієнічну, рекреаційну, структурно-планувальну, та декоративно-художню. Визначено, що КФМ для центральних вулиць – Івана Франка становить 2,64, Конюшківської – 1,37. Це – низький показник фітомеліоративної ефективності насаджень, тому пропонуємо застосування вертикального озеленення фасадів будівель, та інших об'єктів. Це сприятиме очищенню повітряного басейну, покращенню мікроклімату та захисту історичних будівель від руйнування їх фасадів газовими викидами автотранспорту.

Впровадження результатів даної роботи сприятиме фіксації сучасного стану ландшафтів міста і недопущення їх подальшої деградації внаслідок нерегульованого антропогенного впливу, забезпечить збереження і відтворення ландшафтного різноманіття, що дасть можливість поліпшення умов для життя і розвитку людини в міському середовищі. Це також сприятиме запобіганню безповоротних втрат частин генетичного і ценотичного фонду регіону.

За результатами проведених досліджень подані тези доповіді у Збірник 76 науково-практичної конференції студентів, аспірантів та слухачів МЛА НЛТУ України.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

79007, м. Львів, вул. Галицька Чудотворна, 193  
e-mail: nlu@nlu.lviv.ua

т.ф. +380 322 227 80-94  
http://www.nlu.lviv.ua

**ЕКСПЕРТНИЙ ВИСНОВОК 2162**  
**про перевірку на наявність академічного плагіату**

Комісія із запобігання та виявлення академічного плагіату, яка створена наказом ректора від 03 серпня 2023 року № 213, перевіряючи роботу

**Володимира Олександровича Богданівича**

на тему: "Оцінка фітосанітарного стану та фітосанітарної функції насаджень загального користування міста Бродів", на підставі результатів перевірки за допомогою програмно-технічних засобів, що провели порівняльний аналіз поданих матеріалів з наявними у їх базі текстами і встановили 19% заповнених, прийшла до такого висновку:

встановити оригінальність роботи 81 %.

19.12.2024

(дата перевірки роботи)

20.12.2024 р.

(дата прийняття висновку)

Голова комісії із запобігання та  
виявлення академічного плагіату



*ВЛ*  
Василь ЛАВНИЙ

### РЕЦЕНЗИЯ

на магістерську роботу студентки гр. 1Х/1-61 **Волошик Оксана Богданівна**  
напряму підготовки 101 «Екологія»

Національного лісотехнічного університету України  
на тему «**Оцінка фітосанітарного стану та фітосоціологічної функції**  
**насаджень згітального користування міста Броди»**

Актуальність розробленої магістерської роботи обумовлена потребою дослідження логічної рівноваги між згітальними та біотичними складовими частинами урбоекосистем з допомогою паркових насаджень. Зміст представленої наукової роботи відповідає поставленому завданню.

У роботі проведено огляд природно-кліматичних умов міста та описано містобудівну ситуацію міста Броди. Дано загальну економічну характеристику зелених насаджень. Представлено оригінальні дослідження: впливу та просторову структуру насаджень. Проведено аналіз гомеопатичну роль насаджень. Встановлено класифікаційно-інтерпретаційні, оцінювальні, піло- і взаємні функції насаджень. Визначено коефіцієнт фітосоціологічної ефективності насаджень міста. Охарактеризовано екологічний стан насаджень. Подано пропозиції з реконструкції насаджень втраченого парку. Описано Програму напрямків оптимізації насаджень міста.

Текст пояснювальної записки викладено на 77 сторінках, ілюстровано 16 таблицями, 10 схемами та Додатками на 30 сторінках. Зроблено посилання на 5) використаних джерел.

Структура пояснювальної записки включає наступні розділи: Вступ, Розділ 1. Природно-кліматичні умови району; Розділ 2. Містобудівна характеристика території міста; Розділ 3. Характеристика насаджень міста Броди; Розділ 4. Оцінка фітосоціологічних функцій насаджень міста; Розділ 5. Визначення санітарного стану насаджень; Розділ 6. Розробка заходів, спрямованих на поліпшення стану зелених насаджень; Висновок. Список використаних джерел; Додатки.

Магістерська робота відзначається якісним оформленням, логічним викладом пояснювальних висновків, докладним використанням ілюстративного матеріалу та носить прикладний характер. Ясною є логіка викладу матеріалу згідно з вимогами.

На основі бесіди зі студенткою та ознайомлення її з магістерською роботою вважаю, що студентка **Оксана Богданівна** достатньо добре підготувалася як фахівець.

Дипломну роботу оцінюю на «відмінно», а її захорка - **Волошик Оксана Богданівна** готує на присвоєння кваліфікації магістр спеціальності 101 «Екологія».

**Рецензент** – доцент кафедри  
ландшафтної архітектури,  
садово-паркового господарства та  
урбоекології, к. с.-г.



**I. В. Шукель**