

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут екологічної економіки і менеджменту

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра екології

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

УДК 502/504: 581

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: **“ ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЗЕЛЕНІ
НАСАДЖЕННЯ МІСТА РІВНЕ”**

Виконав: студент VI курсу, групи ЕК-62м
напряму підготовки (спеціальності)

101- екологія

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Власюк В. М.

(прізвище та ініціали)

Керівники: ст.викл. Мельничук С.П.,

доц.Ошуркевич-Панківська О.Є.

Рецензент: проф. Геник Я.В.

(прізвище та ініціали)

м. Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут екологічної економіки і менеджменту

Кафедра екології

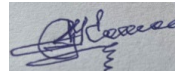
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Напрямок підготовки 10 - природничі науки

(шифр і назва)

Спеціальність 101- Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ



Завідувач кафедри екології
д.с.-г.н., проф. Копій Л.І.

“ 14 ” 12 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ
ВЛАСЮКУ ВЛАДИСЛАВУ МИКОЛАЙОВИЧУ

1. Тема роботи: “ **ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ МІСТА РІВНЕ** ”

керівники роботи Мельничук Світлана Петрівна, старший викладач
Ошуркевич-Панківська Оксана Євгенівна, доцент
затверджені наказом університету від “ 14” 12. 2024 року № С-724

2. Термін подання студентом роботи 12.01. 2024р.

3. Вихідні дані до проекту: «Програма розвитку зелених насаджень міста Рівного на 2019-2025 роки».

Дані відділу інструментально–лабораторного контролю Державної екологічної інспекції у Рівненській області

4.Зміст пояснювальної записки: Вступ. 1. Природнокліматичні умови. 2. Літературний огляд. Роль зелених насаджень у фітоценозах міста. 3. Програма і методика робіт. 4. Оцінювання антропогенного впливу на зелені насадження міста Рівне. Висновки та рекомендації. Література.

5. Перелік графічного матеріалу: 1. Мета та завдання досліджень. 2. Вплив рекреаційного навантаження на стан рослинності міста Рівне. 3. Оцінка антропогенного впливу на дендрофлору парків і скверів м. Рівне. 4. Особливості системи організаційно-господарських заходів на підвищення продуктивності фітоценозів міста.

6. Дата видачі завдання 18.09.2023 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1. Характеристика та природно-кліматичні умови міста Рівне	18.09-18.10.2023	виконано
2. Опрацювання та написання загальної частини дипломної роботи	18.10-10.11.2023	виконано
3. Програма та методика робіт	10.11-30.11.2023	виконано
4. Аналіз та опрацювання зібраних матеріалів	01.12-20.11.2023	виконано
5. Написання основних розділів дипломної роботи	20.11-15.12.2023	виконано
6. Висновки та рекомендації	15.12-30.12.2023	виконано
7. Оформлення дипломної роботи	02.01-15.01.2024	виконано

Студент _____ Власюк В.М
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Мельничук С.П., Ошуркевич-Панківська О.Є.
(підпис) (прізвище та ініціали)

УДК 502/504: 581

Власюк, В.М. Оцінка антропогенного впливу на зелені насадження міста Рівне: кваліфікаційна робота... магістра: 101 Екологія / Владислав Миколайович Власюк; наук. кер.: Світлана Петрівна Мельничук, Оксана Євгенівна Ошуркевич-Панківська; НЛТУ України. – Львів, 2024.- 67 с.

Табл. 13, рис. 16 , бібліогр.59 назв

АНОТАЦІЯ

З екологічних проблем урбанізованих територій особливе місце займає різноманітність видів впливу людини на зелені насадження.

У дипломній роботі проаналізовані природно-історичні та кліматичні умови з метою вивчення антропогенного впливу зелені насадження загального користування міста Рівне. Описано види антропогенного впливу на них.

Нами запропоновані рекомендації щодо оптимізації і збереження зелених насаджень загального користування міста Рівне.

Ключові слова: зелені насадження, урбанізована територія, антропогенний вплив, рекреація, клімат.

UDC 502/504: 581

Vlasyuk, V.M. Assessment of anthropogenic impact on green areas the city of Rivne: master's thesis in the specialty 101 Ecology / V.M. Vlasyuk. - Lviv: NLTU of Ukraine, 2023 - 67 p.

Table 13, fig. 16, bibliography of 59 titles

ABSTRACT

Among the ecological problems of urban areas, a special place is occupied by the variety of types of human influence on green spaces.

The diploma thesis analyzes the natural-historical and climatic conditions with the aim of studying the anthropogenic impact of public green space in the city of Rivne. Types of anthropogenic influence on them are described.

We have proposed recommendations for the optimization and preservation of green spaces for public use in the city of Rivne.

Key words: green spaces, urbanized territory, anthropogenic influence, recreation, climate.

Зміст	Стор
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ	9
1.1 Фізико географічні умови	9
1.2 Кліматичні умови	9
1.3 Рельєф і ґрунтовий покрив	12
1.4 Характеристика дендрофлори району досліджень	13
РОЗДІЛ 2. РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ В УРБОСИСТЕМІ	15
2.1 Питання озеленення міських ландшафтів	15
2.2 Міжнародна практика міського планування	16
2.3 Роль зелених насаджень в оздоровленні міського середовища	18
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ МІСТА РІВНЕ	25
4.1 Характеристика району досліджень	25
4.2 Сучасний стан дендрофлори міста Рівне	26
4.3 Таксономічна структура дендрофлори парків і скверів міста	29
4.3.1 Екологічні групи дендрофлори	32
4.4 Оцінка життєвого стану зелених насаджень міста	34
4.5 Потенційні джерела забруднення атмосферного повітря	35
4.6 Трансформації в зелених насадженнях міста	41
4.6.1 Зелені насадження міста в умовах кліматичних змін	44
4.7 Шляхи оптимізації та збереження зелених насаджень м. Рівне	52
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	60
ДОДАТКИ	68

ВСТУП

Актуальність теми. За гостротою екологічних проблем урбанізовані території займають особливе місце, бо концентрують різні види впливу людини на зелені насадження. Основними видами оптимізації якості міського середовища є підвищення показників озеленення територій та зменшення негативного впливу процесів урбанізації на нього. З метою реалізації оптимізації озеленення територій міст та покращення умов проживання населення виникла необхідність дослідження та оцінки стану і ролі зелених насаджень загального користування урбоекосистеми м. Рівне.

Мета дослідження: оцінити антропогенний вплив на ефективність зелених насаджень загального користування м. Рівне.

Для досягнення поставленої мети визначені наступні завдання:

- провести науковий пошук пріоритетних методик оцінки стану озеленення м. Рівне, визначити перелік показників та обґрунтувати доцільність їх застосування;
- визначити і проаналізувати таксономічну та екологічну структури дендрофлори парків і скверів м. Рівне;
- оцінити сануючу, киснепродукуючу, газопоглинальну здатність та фітомеліоративну ефективність зелених насаджень загального користування міста;
- оцінити антропогенний вплив на дендрофлору парків і скверів м. Рівне;
- запропонувати рекомендації щодо оптимізації та збереження зелених насаджень м. Рівне.

Об'єкт дослідження - зелені насадження загального користування м. Рівне.

Предмет дослідження - санітарно-гігієнічні функції та фітомеліоративна ефективність зелених насаджень загального користування м. Рівне.

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань використовували загальнонаукові (спостереження, експеримент, аналіз, узагальнення), спеціальні (польовий, лабораторний, візуальний) та математичні методи досліджень. Ідентифікацію видів деревно-чагарникових рослин здійснювали за визначниками. Латинські назви та номенклатуру таксонів дендрофлори уточнювали з урахуванням сучасних баз даних. Обробку та аналіз отриманих даних здійснювали методами математичної статистики з використанням сучасних комп'ютерних програм.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Фізико географічні умови

Згідно фізико-географічного районування територія міста знаходиться у межах Рівненського фізико-географічного району природної області Волинська височина, що входить до складу Західно-Української лісостепової провінції зони Лісостепу, яка належить до країни Східно-Європейська рівнина України [12, 25].

Місто Рівне розташоване в центральній частині області, має вузол залізничних шляхів, автомобільне і повітряне сполучення з північними районами області, багатьма містами України та іншими державами. Транспортне обслуговування господарського комплексу та населення міста здійснюється чотирма видами транспорту: електротранспортом, автомобільним, залізничним та повітряним.

Площа міста на час досліджень становить 5824 га, забудовані території складають 54%. Забудова міста являє собою компактну планувальну структуру, що розтинається навпіл магістральною залізницею. За даними управління земельних ресурсів забудовані землі становлять 3105,2 га, присадибні ділянки – 475,9 га, сільськогосподарські землі – 1749,8 га, смуга відводу залізниці – 72,8 га, лісовкриті площі – 87,3 га, водні об'єкти – 137,8 га та землі запасу – 195,1 га [43].

Упродовж останніх років простежується тенденція до збільшення території міста. Розростаючись, місто асимілює прилеглі села: Дворець, Тинне, Боярка, Золотіїв, Новий Двір. Ймовірно, що вже в найближче десятиріччя м. Рівне приєднає села Бармаки, Городище, Білу Криницю, Колоденку, Шпанів, Великий і Малий Олексин, Обарів. Площа агломерації при цьому зросте до 70–80 км². З розширенням площі міста, збільшенням чисельності й висотності забудови тенденція збільшення

площі міста все одно зберігається. Це зумовлене переважною забудовою терасних ділянок.

1.2 Кліматичні умови

Територія м. Рівне знаходиться в зоні помірно-континентального клімату, формування якого проходить під впливом повітряних мас, що надходять з Атлантики. Природні фактори, які постійно діють на території міста певним чином формують і відображають його стан, при цьому їх вплив у різних районах проявляється різним чином.

Так, для клімату міста характерна зміна цілого ряду метеорологічних факторів. Оскільки місто займає територію із специфічним характером поєднання компонентів природного середовища та масштабів господарського освоєння, в його межах можна виділити окремі мікрокліматичні зони. Зокрема, зона заплави р. Устя характеризується відносно нижчою в порівнянні з оточуючою територією температурою і вищою вологістю [13].

Метеорологічні умови в роки досліджень. Для м. Рівне характерні висока вологість повітря, помірні температури, значна кількість атмосферних опадів. У місті протягом останніх десятиріч середньорічна температура повітря зросла на 0,8–1,0°C [20, 25], рис. 1.1. Загалом найбільше підвищення температури в місті відбувалося в холодний період року за рахунок суттєвого скорочення тривалих і холодних періодів. Проте, ймовірність короткочасних сильних похолодань не зменшувалась. Те саме стосується літнього періоду, коли суттєво зростала ймовірність підвищення температури до 30°C і більше, відмічалася сильна спека, надзвичайна пожежна небезпека.

Тенденцією є те, що в останні роки весняне тепло настає із запізненням, а вересень стає майже літнім місяцем.

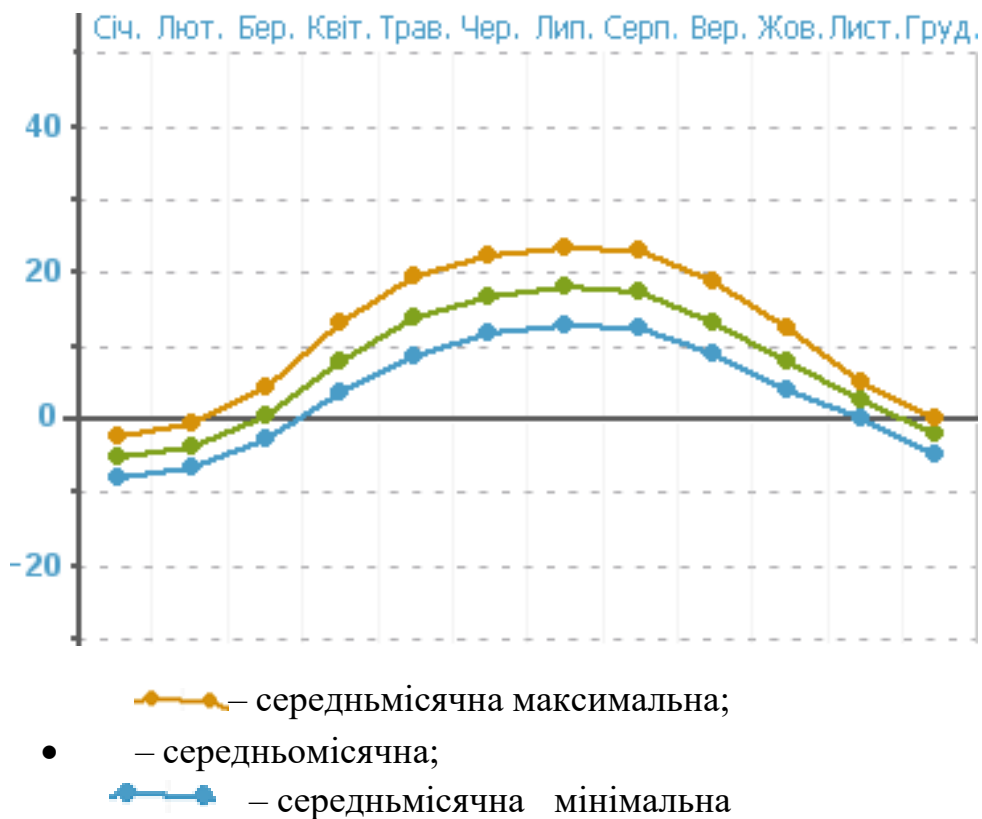


Рис. 1.1- Температура повітря в м. Рівне, °C

За останні 39 років 2019 р. був найтеплішим. Максимальна температура повітря зафіксована 1 липня і становила 33–35 °C, а мінімальна визначена 8 січня і становила 15–17 °C морозу. Станом на 25 січня 2020 р. вперше за останні 139 років в м. Рівне ще не наступила метеорологічна зима, а в більшості регіонів України практично ще не було снігу [25].

З певною повторюваністю спостерігалися і такі явища: інтенсивні дощі, грози, град, шквали, смерчі, які мали локальний характер [26]. Для холодних періодів були характерні тумани, морози, снігопади, ожеледиці, інколи сильні штормові вітри, які спостерігаються щорічно.

Вітровий режим тісно пов'язаний з атмосферною циркуляцією. Переважаючими в місті є західні і північно-західні вітри, зумовлені дією атмосферних фронтів. У 2019 році переважав західний потік повітряних мас з Атлантики з середньою швидкістю вітру 3,1 – 5,1 м/с, рис. 1.2.

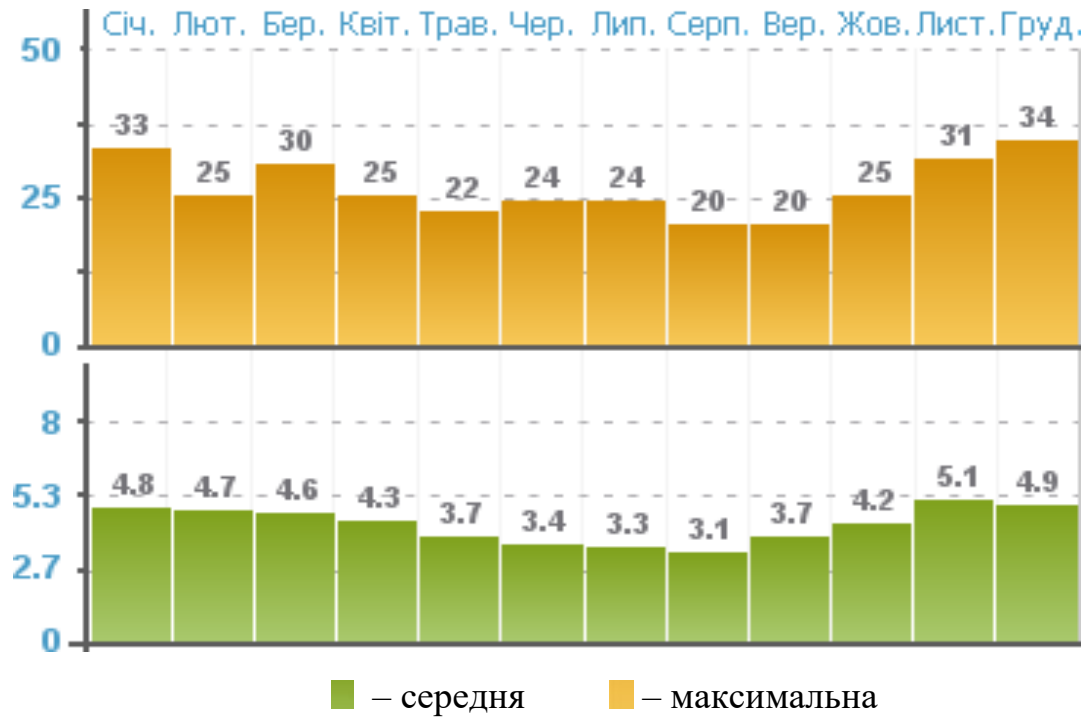


Рис. 1.2 - Швидкість вітру в м. Рівне, м/с

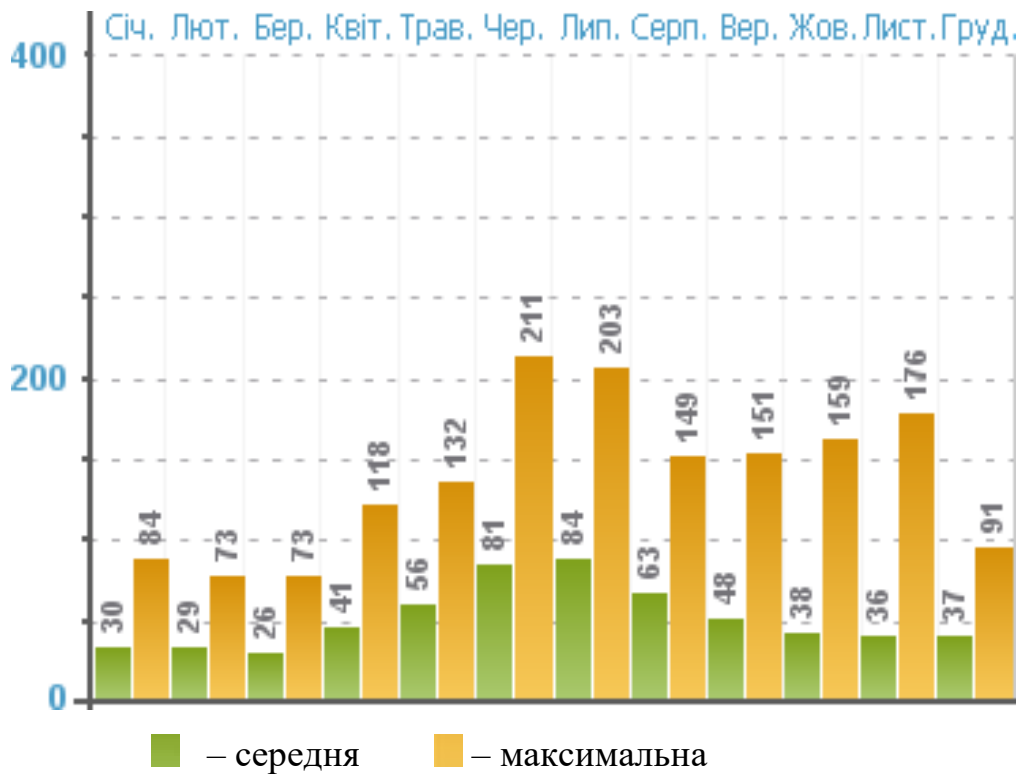


Рис.1.3.- Кількість опадів в м. Рівне, мм

Середньорічна норма опадів в місті становить 560–640 мм на рік, а основна їх кількість випадає в теплий період року. Найпосушливішим був лютий і березень 2019 р., коли за місяць випало всього 22–27% норми опадів [25]. Майже кожного місяця опадів випадало менше норми, лише у червні та липні понад норму, рис. 1.3.

Внесок факторів, що впливають на мікроклімат міста одночасно у різні пори року відрізняється, спричиняючи зміни природного радіаційного балансу, умов теплообміну, порушення природного кругообігу вологи. Все це зумовлює мікрокліматичну мінливість загальнокліматичних режимів у окремих районах міста.

1.3 Рельєф і ґрунтовий покрив

В умовах міста Рівне природні комплекси чергуються з різними забудовами, парковками, заасфальтованими ділянками тощо. Рельєф міста є пересіченим і різноманітним.

Для екосистеми м. Рівне, як і для інших міст України, виділяють наступні категорії ґрунтів: лісові природні, паркові природні; природно-штучні скверів, бульварів і внутріквартальних посадок та штучні ґрунти вуличних посадок і площ [14].

Лісові природні ґрунти у межах території міста та прилеглої приміської зони характерні лише для природно-заповідного урочища «Сосонки» [17].

Ґрунти парків м. Рівне характеризуються невисоким вмістом гумусу (2,15–2,57%), переущільненнями, слаболужною реакцією.

Ґрунти скверів і бульварів міста ще більш ущільнені (твердість – до 44 кг/ , більш лужні (рН = 7,4–8,0), перебувають в гіршому екологічному стані. Ці властивості впливають на низьке видове різноманіття ґрунтової мезофауни та мікроорганізмів і сповільнення процесів гумусоутворення.

Серед ґрунтів штучних вуличних насаджень і площ найменший вміст гумусу, найбільшу твердість, щільність, фільтраційну здатність мають масиви новобудов (насичені будівельним сміттям) і місця масового скупчення населення [24].

1.4 Характеристика дендрофлори району дослідження

Вивчення історичних матеріалів розвитку м. Рівне свідчить, що в системі озеленення можна виділити основні етапи його формування [20]:

- початковий етап (1283 р. – кінець XVI ст.). Для озеленення використовували, в основному, фруктові та декоративні види рослин;

- період становлення паркового будівництва (XVII ст. – кінець XVIII ст.). В 1794 р. вперше закладений парк на схилах лесового пагорба південно-східної експозиції і частково на надзаплавній терасі р.Усті;

- період стихійної забудови міста (початок XIX ст. – початок XX ст.) з перевагою індивідуальних насаджень;

- період широкомасштабного озеленення міста, яке проводилось з 1927 р., коли влада міста переймалася благоустроєм території для організації щорічної виставки ремесел, промисловості та торгів.

На території парків і скверів міста зростає 43712 особин 177 видів деревно-чагарникових рослин, які належать до 82 родів, 38 родин, 31 порядку, 4 класів, 3 відділів: Magnoliophyta, Pinophyta та Ginkgophyta, з яких 28,8% аборигенні види, 65,0% – інтродуценти, 6,2% – гібридного походження. Відділ Magnoliophyta представлений 37544 особинами з 34 родин, 70 родів, 139 видами з перевагою родини Rosaceae, Pinophyta – 6167 особинами з 11 родів, 3 родин, 37 видами, серед яких *Taxus baccata* та *Larix rolonica* занесені до Червоної книги України, Ginkgophyta – однією особоною реліктового виду *Ginkgo biloba*. Чисельність адвентивних видів невелика і не становить загрози місцевому біорізноманіттю.

РОЗДІЛ 2. РОЛЬ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ В УРБОСИСТЕМІ

2.1 Питання озеленення міських ландшафтів

Саме зелені насадження роблять урбоекосистему повноцінною міською екосистемою, їх наявність у місті стала вже не символом багатства та розкоші, як в епоху Відродження, а умовою виживання людини. Нові міста будувались без врахування навколишнього середовища [28].

З XIX століття у містах Європи в епоху промислової революції значна роль відводилась озелененню та організації міських ландшафтів, з гармонійно організованим, оптимальним для життя людей середовищем, серед яких найбільшого поширення набув проект «міст-садів» Е. Говарда [28].

З початку XX століття було започатковано проекти мегаполісів.

В практиці багатьох країн та й Україні втілювались моделі озеленення – система «зелених кілець» та «зелених плям», клиноподібна та лінійна системи. Спільною рисою всіх було поліпшення якості міського середовища [27-29, 31- 34].

Урбанізовані території є об'єктом дослідження фітомеліорації, урбоекології, геоекології, містобудівельної екології, тощо [27-32]

В. П. Кучерявий відзначав: «під оптимізацією слід розуміти створення такої комплексної зеленої зони, що забезпечуватиме високі показники якості життєдіяльності людини у місті при виконанні більшості функцій» [28].

Рослинні угруповання виконують санітарно-гігієнічні, рекреаційні, естетичні та ін., створюють екологічний каркас території [27].

2.2 Міжнародна практика міського планування

Вперше на міжнародному рівні проблеми озеленення міст розглянуті у Афіській хартії (1933), де є головні принципи формування міст [26].

У наш час напрямок сталого та екологічно безпечного розвитку міст відображений у низці міжнародних угод та документів [29, 54]. Важливим результатом міжнародного співробітництва у даному напрямі став розвиток концепції сталого розвитку з безумовною охороною ресурсної бази і довкілля, розрахованою на забезпечення сприятливих умов існування майбутнім поколінням [45, 46, 47]. Для оцінки тенденцій сталого розвитку міжнародними організаціями, урядовими групами окремих країн розроблений набір індикаторів, який включав 96 показників, що об'єднувались у 4 групи: економічні, екологічні, соціальні та інституціональні [21].

До важливих індикаторів міської структури та якості міського середовища належать і показники озеленення міського середовища та частки населення, забезпеченого озелененими просторами в радіусі 15-хвилинної пішохідної доступності [28].

Для координації дій створені та функціонують міжнародні, регіональні та місцеві організації: Міжнародна рада міських ініціатив щодо захисту навколишнього середовища (ICLEI), «Здорові міста» Всесвітньої організації охорони здоров'я (WHO), Рада міст та регіонів Європи (RGRE) та інші, які розробляють програми та проекти оздоровлення міського середовища [27].

В зарубіжній практиці міського планування використовують поняття «зелена інфраструктура» [12,26]. Так, зелена інфраструктура США включає збережені природні рослинні угруповання у місті та штучні зелені насадження і спрямована на збереження та відновлення природних ландшафтів, скорочення площ замоцених ґрунтів тощо [18].

За визначенням Європейської Комісії здорові екосистеми забезпечують міське середовище «безкоштовними» благами, необхідними для життя [54].

У країнах ЄС в категорію «зелена інфраструктура» включають охоронні ділянки, природні та фрагментарні екосистеми з високим рівнем біорізноманіття, живі стіни, задіяні як екокоридори, рекультивовані ділянки, екомости, багатофункціональні зони на межі міста, парки, сквери, зелені дахи тощо [19].

Основними елементами європейської зеленої інфраструктури є зелене будівництво з розумними системами управління, екологічно чистий транспорт, екологічне управління відходами та зелені насадження і провідною її складовою частиною міське озеленення [29].

Зелена інфраструктура служить екологічною основою для соціальної, економічної і політичної безпеки в місті, забезпечуючи якість життя городян та рекреаційну і культурно-естетичну цінності [9, 29].

На думку експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я, оптимальне використання зелених насаджень сприяє підвищенню якості життя в містах, життєстійкості місцевих угруповань, покращення здоров'я і благополуччя міських жителів [56].

1.3 Роль зелених насаджень в оздоровленні міського середовища

В умовах урбоекосистем зелені насадження набувають провідної ролі в оптимізації середовища, виконуючи різноманітні функції: санітарно-гігієнічні, структурно-планувальні, естетичні, рекреаційні тощо [46].

Озеленений простір будь-якого розміру та типу є поліфункціональним, адже кожен елемент міської системи озеленення створює умови для продовження термінів життєдіяльності зелених насаджень [19].

Багаторічні дослідження вчених виявили важливу роль зелених насаджень у покращенні стану атмосферного повітря, у підвищенні естетичних якостей забудови, у створенні комфортного середовища існування людини [5, 16, 27, 54].

Усі міста мають різну геопросторову структуру та планування і, відповідно, суттєві відмінності у структурі зелених насаджень.

Екологічний та санітарно-гігієнічний стан міських територій тісно пов'язаний зі ступенем їх озеленення [25, 27, 46] (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Ступінь озеленення міст України та Європи

Міста України			Міста ЄС		
Назва міста	Ступінь озеленення, %	Частка зелених насаджень загального користування на 1 мешканця, м ²	Назва міста	Ступінь озеленення, %	Частка зелених насаджень на 1000 жителів, м ²
Рівне	7,11	13,5	Берлін	14,3	37786
Житомир	5,50	12,4	Варшава	22,3	68499
Луцьк	5,1	6,6	Будапешт	21,3	61800
Львів	26	11,2	Дублін	16,4	40000
Тернопіль	32	26,2	Марсель	39,3	118225
Хмельницький	21,5	9,3	Стамбул	0,5	2675

Як за кордоном, так і в Україні було ініційовано низку наукових досліджень, спрямованих на вивчення «острова тепла» та розробку заходів щодо зниження теплового навантаження у містах.

Доведено, що об'єднання міських та приміських насаджень в єдину систему у комбінації з вільною забудовою призводить до зміни температури та вологості повітря на відстані до 300 м, а п'ятиметрові смуги озеленення між тротуаром і проїздною частиною знижують теплове опромінення пішоходів в 2,5 рази [27, 44].

В умовах урбанізованої території необхідно забезпечувати баланс споживання і продукування кисню, запаси якого «з'їдають» із оточуючої нас

атмосфери промислові підприємства і транспорт. Тому при доборі асортименту деревних рослин для озеленення міської забудови враховують ефективність рослин у газообміні [14, 15].

Найвища інтенсивність виділення кисню рослинами в сонячні дні при слабкому вітрі, температурі повітря 10-20°C і високій освітленості. Насадження вздовж траси завширшки близько кілометра може повністю відновити баланс повітря. 1га міських зелених насаджень поглинає протягом 1 години 8 кг CO₂, тобто таку кількість, яку виділяє за цей час 200 чол. Для забезпечення оптимальної норми кисню на людину в рік (400 кг) доцільно мати 0,1-0,3 га площі зелених насаджень.

Всесвітня організація охорони здоров'я рекомендує на одного жителя 50 м² зелених насаджень [28, 44].

Наукові дослідження доводять, що зелені насадження затримують значну кількість пилу, знижують вплив пилу і забруднюючих речовин на здоров'я людини сприятливо впливають на її самопочуття [14,19,25].

Відомо, що на деревних і трав'яних рослинах осідає в середньому до 50% пилу влітку і до 37% взимку, широколистяні види у місті затримують до 30% загальної кількості пилу, а хвойні – до 42% [26].

Зелені насадження міських парків і скверів площею 1 га за вегетаційний період очищають від пилу 10 – 20 млн. м³ атмосферного повітря, при цьому хвойні породи, пилозахисні властивості яких зберігаються весь рік, в 1,5 рази більше затримують пилу ніж листяні [33].

Слід відмітити, що на траві газонів осідає в 3-6 разів пилу більше, ніж на ґрунті, але в 10 разів менше, ніж на деревах. Разом з пилом на деревах, кущах і траві осідає до 60% діоксиду сірки, а під кронами дерев його на 24% менше[14].

У науковій літературі висвітлюється участь деревних рослин як у зниженні забруднення атмосферного повітря шляхом затримання пилу, так і

у збільшенні забруднення за рахунок надходження у повітря значної кількості пилку [23].

Відомо, що серед дерев найбільш газостійкими є: *Picea pungens* Engelm., *Acer platanoides* L., *Robinia pseudoacacia* L., негазостійкими: *Picea abies* (L.) H. Karst., *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth., *Fraxinus excelsior* L.

Ступінь стійкості навіть до одного й того ж виду забруднюючих речовин залежить від джерела забруднення, часу доби, погодних умов, інтенсивності та режиму викидів шкідливих домішок, від фізико-географічних умов району тощо [26].

Фітонциди відіграють важливу роль в урбанізованих фітоценозах, очищуючи повітря від шкідливої для здоров'я людини мікрофлори [6, 35, 25].

Фітонциди мають велике значення у посиленні гігієнічної ролі зелених насаджень, оскільки в умовах міста повітря містить в 10 разів більше хвороботворних бактерій, ніж повітря лісів. Доведено, що у повітрі парків налічується в 200 разів менше бактерій, ніж у повітрі вулиць [11, 17, 26, 56].

Відомо більше 500 видів дерев, що мають фітонцидні властивості. Найвищі фітонцидні властивості має переважна більшість хвойних, які за добу здатні виділити фітонцидів: 1 га ялівцю – 30 кг, сосни та ялини – 20 кг, листяні породи – 2-3 кг. Більшість рослин проявляють максимальні фітонцидні властивості влітку вдень, мінімальні – взимку [26].

На іонізацію повітря впливає як ступінь озеленення, так і видовий склад деревних рослин. Так, соснові насадження мають сприятливий вплив на іонізацію тільки в зрілому віці, а фітонциди квітучих деревних рослин сприяють підвищенню у повітрі концентрації легких іонів. Число легких іонів в повітрі значно збільшує *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*, *Syringa vulgaris* L. тощо [57], а найкращими іонізаторами є змішані насадження [34].

Доведено, що хвойні породи ефективніше знижують рівні шуму порівняно з листяними. *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata* Mill., *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L., *Viburnum opulus* L., *Syringa vulgaris* мають найкращу звукопоглинальну здатність серед листяних порід. Змішані насадження мають найвищі показники захисту від шуму [49].

Вітрозахисна роль зелених смуг визначається щільністю та розташуванням насаджень, а оптимальний її ефект в місті спостерігається при широкій смузі дерев і кущів. За різними оцінками більше 50% часу за рік зелені насадження недостатньо забезпечують місто захистом від вітрів [53].

Загазованість та запиленість повітря, асфальтове покриття, наявність комунікаційних мереж та будівель в зоні кореневої системи насаджень, освітлення рослин в нічний час здійснюють постійний негативний вплив і призводять до передчасного відмирання дерев та кущів.

Екологічна рівновага в екосистемі міста що залежить від площі та функціонального призначення насаджень; видового складу відповідно природно-кліматичним умовам; рівню благоустрою та розвитком озеленення території може продовжити ефективне функціонування зелених насаджень.

РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Програма досліджень

Мета дослідження: оцінити антропогенний вплив на ефективність зелених насаджень загального користування м. Рівне.

Для досягнення поставленої мети визначені наступні завдання:

- провести літературний пошук методик оцінки стану озеленення м. Рівне;
- визначити таксономічну та екологічну структури дендрофлори міста;
- оцінити фітомеліоративну ефективність зелених насаджень міста;
- оцінити антропогенний вплив на дендрофлору м. Рівне;
- запропонувати рекомендації щодо оптимізації та збереження дендрофлори м. Рівне.

Об'єкт дослідження - зелені насадження м. Рівне.

Предмет дослідження - функції та фітомеліоративна ефективність дендрофлори м. Рівне.

Методи дослідження:

- польовий ,
- маршрутний,
- спостереження,
- аналіз,
- узагальнення
- та математичні методи досліджень з використанням сучасних комп'ютерних програм.

3.2.1. Методики досліджень

Визначення таксономічної структури та екологічних груп дендрофлори.

Деревно-чагарникові рослини визначали за визначниками та за коефіцієнтом трапляння (%) згідно формули :

$$R = a \times 100 / n,$$

де а – кількість парків трапляння,

n – загальна кількість парків.

Екологічні групи дендрофлори за класифікаціями В.Я.Заячука.

Визначення життєвого стану зелених насаджень.

Життєвий стан дендрофлори визначали візуально під час польових досліджень, і оцінювали за трибальною шкалою:

«добрий» стан – крона густа, листя (хвоя) зеленого кольору, рівномірно розміщене на гілках, приріст поточного року нормального розміру для даної породи, відсутні ознаки ураження, рани, дупла, пошкодження стовбура і скелетних гілок;

«задовільний» стан – крона середньої густоти, листя (хвоя) зеленого кольору, приріст зменшений не більше ніж на ½ нормального, є незначні механічні пошкодження, поодинокі ураження листя (хвої), невеликі дупла.

«незадовільний» стан – дерева дуже ослаблені, стовбури викривлені, крони слаборозвинені, приріст однорічних пагонів незначний, наявність сухих скелетних гілок у середній частині крони, механічні пошкодження стовбура, суховершинність, ракові утворення, дупла.

Діагностику хвороб дендрофлори проводили за зовнішніми ознаками, а саме: плямистістю, наявністю плодових тіл, наростів, дупел, інших пошкоджень листя тощо, види шкідників визначали за довідниками [29, 30].

Киснепродукуючу та газопоглинальну здатність дендрофлори визначали за методикою В.П. Кучерявого[27-29].

Оцінка ценозів проведена за В.П. Кучерявим [27].

Інформацію про склад атмосферного повітря отримана у відділі інструментально–лабораторного контролю Державної екологічної інспекції у Рівненській області.

Обчислення статистичних показників проводили з використанням комп'ютерної програми MS Excell.

РОЗДІЛ 4. ОЦІНЮВАННЯ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ МІСТА РІВНЕ

4.1 Характеристика району досліджень

Територія м. Рівне була умовно поділена на п'ять районів: I – Північний, II – Східний, III – Західний, IV – Південний, V – Центральний, рис. 4.1.

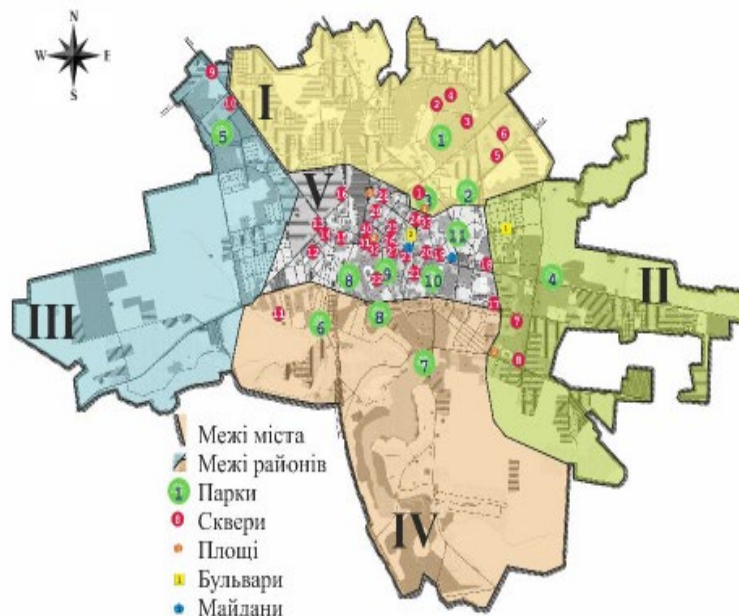


Рис. 4.1- Карта-схема об'єктів озеленення загального користування м. Рівне

Парки: 1. Просвіти; 2. Текстильників; 3. Жовтневий; 4. Перемоги; 5. Ювілейний; 6. Будівельників; 7. Припляжний; 8. Гідропарк (II черга), гідропарк (I черга); 9. Молоді; 10. Парк культури і відпочинку ім. Т.Г.Шевченка; 11. Парк біля Палацу дітей та молоді.

Сквери: 1. на вул. Литовській; 2. на вул. Волинської Дивізії, 29; 3. на вул. Є. Коновальця; 4. на вул. Волинської Дивізії, 15; 5. на вул. Гагаріна; 6. на вул. Князя Романа; 7. на вул. Ст. Бандери (урочище

«Видумка»); 8. «Автомобілістів»; 9. на перехресті вул. Соборна – Млинівська; 10. «Ювілейний» (вул.Соборна– Корольова); 11. «Джерело»; 12. ім. Богомолова; 13. на вул. Дубенській (біля костелу); 14. «Пам’ятний знак «Волинським чехам»; 15. «Комунальників»; 16. «Жертвам фашизму»; 17.«Пам’ятний знак жертвам голодомору»; 18.«Політон»; 19. «Пам’ятник Климуну Савурі»; 20. «Арбат» (вул. Соборна); 21. «Пам’ятний знак етнічним українцям»; 22. на вул. Замковій; 23. Біля Колони Божої Матері; 24. «Пам’ятник Нілу Хасевичу»; 25. «Пам’ятник «Жертвам катастрофи на ЧАЕС»; 26.на вул. Сагайдачного(«Бочка»); 27. «Пам’ятник Симону Петлюрі»; 28. на вул. Набережній (III черга); 29. на вул. Набережній (II черга); 30. на вул. Набережній (I черга); 31. «Колосок»; 32. «Пам’ятник Марії Несвицькій»; 33. на перехресті вул. Міцкевича – Пушкіна – Кавказька.

Площі: 1. Просвіти; 2. Перемоги; 3. Привокзальна; 4. Театральна.

Бульвари: 1. Богдана Хмельницького; 2. Незалежності.

Майдани: 1. Незалежності; 2. Магдебурзького права.

У місті всього налічується 12 парків та 41 сквер (у т. ч. 2 майдани, 2 бульвари, 4 площі, 33 сквери).

4.2 Сучасний стан дендрофлори міста Рівне

Згідно пояснювальної записки до Генерального плану розвитку м. Рівне озеленені території займають площу 414,2 га, в тому числі загального користування 329,4 га і потребують додатково 54,8 га, рис. 4.2. В м. Рівне налічується 26 земельних ділянок рекреаційного призначення загальною площею 140,14 га, що становить 2,4% від усієї території, а 53,0 га озелененої території міста перебуває в обмеженому користуванні.

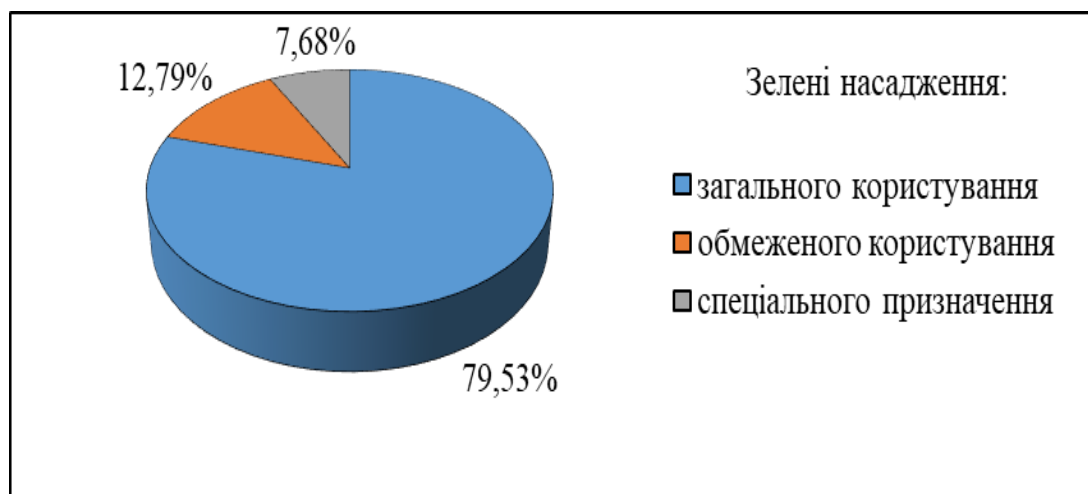


Рис. 4.2 -Озеленені території м. Рівне (за даними Управління житлово-комунального господарства Рівненської міської ради)

Встановлено, що загальна забезпеченість жителів м. Рівне озеленими територіями при чисельності населення 243113 осіб становить 17,0 м² на 1 мешканця (при нормі 30-50 м²) [44].

До загальноміських озелених територій загального користування м. Рівне належать: 12 парків та 41 сквер (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Загальноміські зелені насадження загального користування в м. Рівне

Об'єкти озеленення	К-сть, шт	Площа, га*	К-сть дерев, шт.	К-сть кущів, ліан, шт.
Багатофункціональні парки	4	46,7094	6511	13150
Спеціалізовані парки	8	70,7259	10005	3166
Сквери	33	34,5761	4544	4149
Площі	4	3,8533	506	452
Бульвари	2	3,7509	566	116
Майдани	2	1,2747	181	366
Всього	53	160,8903	22313	21399

* - за даними Управління житлово-комунального господарства Рівненської міської ради.

Частка скверів та бульварів у межах загальноміських озелених територій загального користування складає 27,3%, які оформлені деревами, кущами, квітниками та газонами, в поєднанні з малими архітектурними формами - скульптурами, пам'ятниками, а у деяких - з місцями для відпочинку [37]. Сквери в місті розміщені нерівномірно, більшість їх зосереджена в центральному районі (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Розміщення скверів на території м. Рівне

Характеристики скверів та бульварів	Райони міста				
	Північний	Східний	Західний	Південний	Центральний
Площа району, га	1084	910	1420	1870	540
Площа скверів та бульварів, га	14,5962	5,4170	2,8564	0,3500	20,2354
Кількість об'єктів озеленення, шт.	6 скверів, 1 площа	2 сквери, 1 площа, 1 бульвар	2 сквери	1 сквер	22 сквери, 2 площі, 2 майдани, 1 бульвар
Загальна кількість дерев і кущів, шт.	1856	1976	1256	228	5564

Загальноміські озеленені території загального користування розподілені по районах м. Рівне нерівномірно. Так, у північному районі ступінь озеленення територій загального користування становить 13,6% (21,8282 га), у східному районі – 17,0% (27,3091 га), західному районі – 6,9% (11,1219 га), південному районі – 16,2% (26,0988 га), у центральному районі міста – 46,3% (74,5323 га) від загальної площі парків і скверів міста. Найбільш значними озеленими територіями міста є парки: культури і відпочинку ім. Т.Г. Шевченка, Перемоги та Ювілейний.

Досліджувані парки в місті розміщені переважно у масивах з висотною забудовою, яка характеризується високим рівнем щільності та значною кількістю автотранспортних і пішохідних потоків.

До основних проблем структури та функціонування системи озеленення м. Рівне належать: недостатня кількість зелених насаджень;

старіння зеленого фонду міста; знищення газонів під час ремонту підземних комунікацій; встановлення торгівельних точок на газонах та в скверах; деградація трав'яного покриву біля стоянок автомобілів на газонах тощо.

Санітарно-екологічні функції дендрофлори досліджуваних озелених територій нерівноцінні, тому для оцінювання озеленення міста, слід враховувати таксономічну структуру зелених насаджень.

4.3 Таксономічна структура дендрофлори парків і скверів міста

Дендрофлора міста налічує як аборигенні, так й інтродуковані види, види гібридного походження та сучасні сорти, які пройшли акліматизацію і повноцінно увійшли у фітоценози об'єктів озеленення загального користування міста.

Вивчення таксономічної структури дендрофлори проводили для кожного парку та скверу окремо. За період досліджень в парках та скверах м. Рівне нами обліковано 43712 особин деревно-чагарникових рослин, з яких 118 видів дерев, 53 види кущів та 6 видів ліан.

На основі зібраних матеріалів та їх аналізу, виявлено, що у складі зелених насаджень скверів та парків міста зростає 177 видів деревно-чагарникових рослин, з яких 11 видів гібридного походження, 10 форм та 40 культиварів, які належать до 82 родів, 38 родин, 31 порядку, 4 класів, 3 відділів (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Таксономічна структура зелених насаджень парків і скверів в м. Рівне

№ з/п	Відділ рослин	Систематичні одиниці, кількість						
		класів	порядків	родин	родів	видів, в т.ч. гібридів	форм	культиварів
1	Ginkgophyta	1	1	1	1	1		
2	Pinophyta	1	3	3	11	37	2	37
3	Magnoliophyta	2	27	34	70	139	8	3
	Разом	4	31	38	82	177	10	40

Слід зауважити, що значна частина дерев та кущів представлена в насадженнях від 1 до 10 особин, що становить 0,001 – 0,02% від загальної кількості. Встановлено, що серед дерев 60-70% переважають особини віком 30-50 років, 3,8% - понад 50 років.

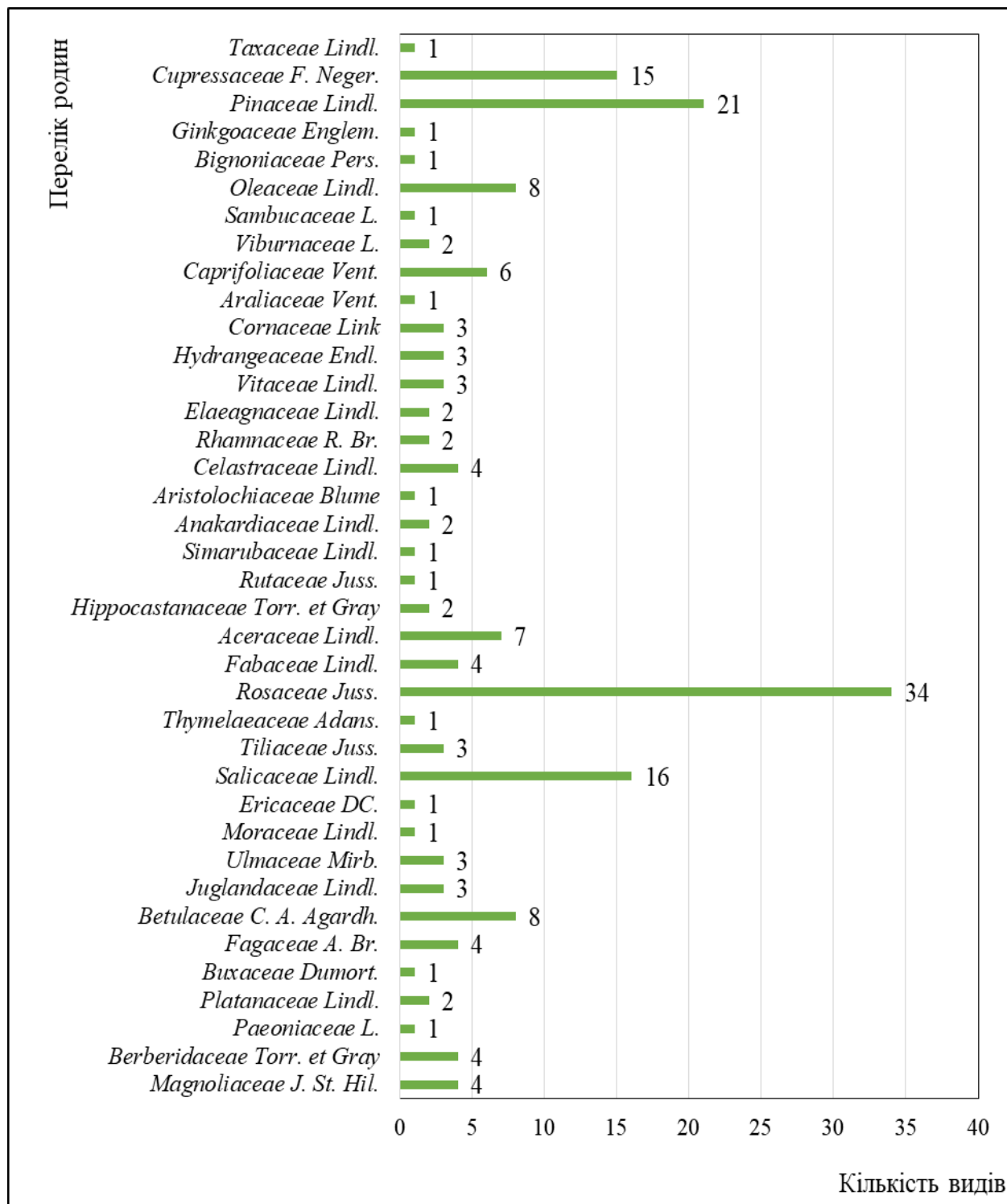


Рис. 4.3 - Дендрофлора парків і скверів м. Рівне

З'ясовано, що у складі наявних зелених насаджень загального користування 85,89% особин дендрофлори належать до відділу *Magnoliophyta* та 14,11% - відділу *Pinophyta*, 0,002% - *Ginkgophyta*, рис. 4.3.

Поширення деревних і кущових порід вищезазначених родин пов'язане, на наш погляд, з їх стійкістю до антропогенного навантаження та високими декоративними властивостями.

Не дивлячись на широкий асортимент видового складу дендрофлори парків і скверів міста, основна частина деревно-чагарникових рослин представлена 47 видами, з яких кількість особин кожного виду становить більше 100 шт. Найбільш поширеними є *Acer platanoides* (2555 шт.), *Betula pendula* (2337 шт.), *Tilia cordata* (2077 шт.), *Fraxinus excelsior* (1308 шт.), *Aesculus hippocastanum* (1029 шт.) тощо.

Серед визначених видів лише 28,8% відносяться до природної флори території досліджень, 65,0% видів деревно-чагарникових рослин є інтродуцентами, а 6,2% – види гібридного походження (табл.4.4).

Таблиця 4.4

Види дендрофлори парків і скверів м. Рівне за походженням

Об'єкти озеленення	Аборигенні види, шт.		Інтродуковані види, шт.		Види гібридного походження, шт.		Культивари, шт	
	к-сть видів	загальна к-сть	к-сть видів	загальна к-сть	к-сть видів	загальна к-сть	к-сть видів	загальна к-сть
Багатофункціональні парки	48	15100	99	4223	10	208	40	127
Спеціалізовані парки	39	6650	51	6076	3	437	1	1
Сквери	34	3351	53	4924	8	424	2	4
Площі	18	190	30	756	3	12	-	-
Бульвари	13	203	20	471	2	8	-	-
Майдани	7	65	16	481	1	1	-	-

У паркових фітоценозах міста зростають вікові дерева: дуб-велетень з обхватом стовбура 4,61 м віком близько 400 років, збереглися фрагментарно старі алеї *Aesculus hippocastanum*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Quercus*

robur, *Pinus nigra* Arnold, *P. strobus* L., що є показником «старіння» зеленого фонду міста.

Частка аборигенних видів у таксономічній структурі зелених насаджень становить 26,6% з них хвойні породи 2,3%.

Основний асортимент інтродуцентів дерев та кущів у місті представлений видами з Північної Америки, є представники Далекого Сходу, Японії, Китаю та 11 видами гібридного походження.

4.3.1 Екологічні групи дендрофлори

Для збереження санітарно-екологічних функцій зелених насаджень важливо оцінити відповідність їх умов зростання. Нами були визначені екологічні групи дендрофлори міста за вибагливістю до вологи.

Переважаючою групою є мезофіти (70 видів). Ксерофітів налічується 17 видів, до ксеромезофітів належить 23 види, мезоксерофітів – 45 видів, мезогідрофітів – 19 видів. Найменш представленою групою є гідрофіти – 3 види, рис.4.4.

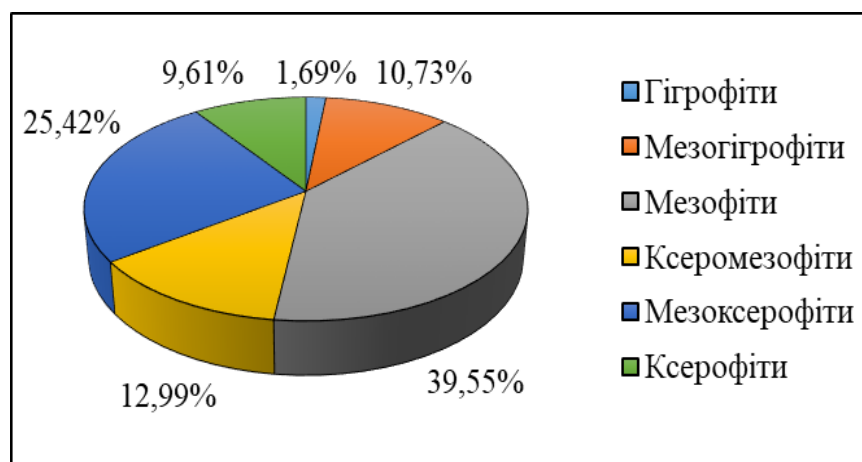


Рис. 4.4 - Екологічні групи дендрофлори парків і скверів м. Рівне за вибагливістю до вологи, %

Найбільш представлений мезофітами, мезоксерофітами, ксеромезофітами та мезогідрофітами центральний район міста. Західний

район охарактеризований як найменш забезпечений зеленими насадженнями, вибагливими до вологи.

За ступенем вибагливості до інтенсивності освітлення у зелених насадженнях м. Рівне найчисельнішими є світлолюбні деревні рослини (67 видів), які зростають на відкритих місцях і витримують затінення до 40%. Група відносно тіньовитривалих налічує 22 види, тіньовитривалих – 36 видів, дуже світлолюбних та дуже тіньовитривалих дерев і кущів виявлено по 6 видів, рис. 4.5.

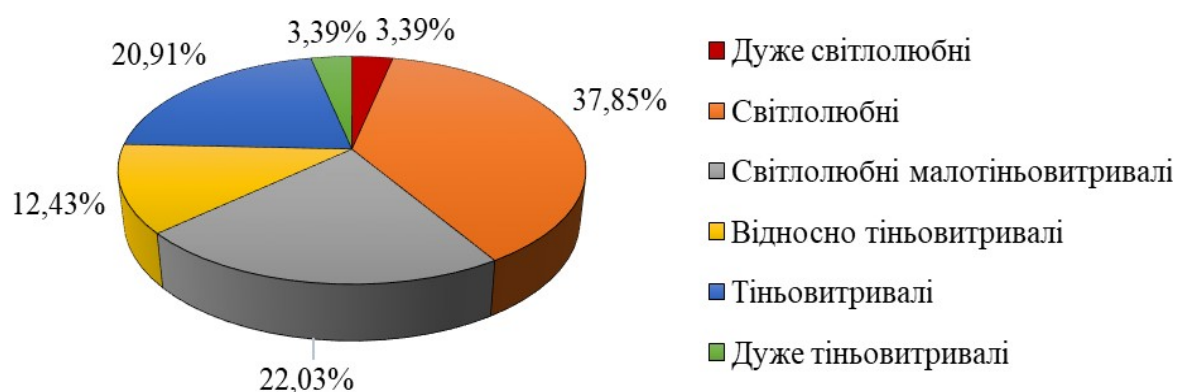


Рис. 4.5 - Екологічні групи дендрофлори парків і скверів м. Рівне за вибагливістю до світла, %

За вибагливістю до родючості ґрунту серед дендрофлори міста групи оліготрофів і мегатрофів представлені 146 видами (по 73 види), і значно меншою кількістю мезотрофів - 31 видом, рис. 4.6.

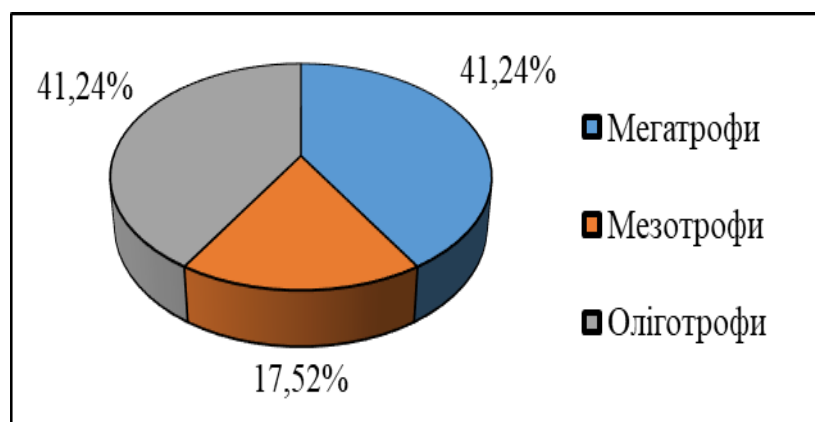


Рис. 4.6 - Екологічні групи дендрофлори парків і скверів м. Рівне за вибагливістю до родючості ґрунту, %

Переважно всі зелені насадження загального користування в досліджуваних районах міста представлені мега- та оліготрофами і тільки 17,5% зростають на ґрунтах, середніх за родючістю та сприятливих до водних, повітряних та термічних режимів.

4.4 Оцінка життєвого стану зелених насаджень міста

Оцінювання життєвого стану деревно-чагарникових рослин парків і скверів здійснено за трьохбальною шкалою на основі візуальних досліджень комплексу ознак: колір листя та густина крони, стан кори, наявність сухих гілок у кроні, суховершинності, плодівих тіл трутових грибів, дупел, механічних пошкоджень, ознак заселення шкідниками, уражень хворобами тощо. Для визначення ступеня ураження хворобами та шкідниками проводили зовнішній огляд стану дерев і кущів.

Встановлено, що 15,0% основних видів дендрофлори парків та скверів м. Рівне перебувають у доброму стані, 74,6% – задовільному і 10,4% – незадовільному.

У деревних рослин в насадженнях парків і скверів відзначено низку змін, які засвідчують негативний техногенний вплив на їх розвиток: передчасний початок листопаду та його стрімке проходження, крайові некрози, згортання листя, всихання кущів і зменшення розмірів листків. Як результат кліматичних змін в місті зафіксовані факти повторного цвітіння. Всі вищезазначені фактори послаблюють ріст рослин, знижують їх стійкість до шкідників та сприяють розвитку інфекційних хвороб.

Основними пошкодженнями, виявленими в зелених насадженнях парків і скверів міста є: тріщини, нарости та ракові утворення на стовбурах, гнилі стовбурів та трутові гриби, шкідники, напівпаразити та механічні пошкодження.

Основна частина деревно-чагарникових рослин перебуває у задовільному стані, відмічається масове поширення шкідника *Cameraria ohridella* та напівпаразита *Viscum album*.

Фітохвороби, ентомошкідники, механічні пошкодження знижують естетичний вигляд дерев, істотно послаблюють загальний стан рослин та негативно впливають на фітомеліоративні функції зелених насаджень.

Проведені дослідження показали, що життєвий стан паркових насаджень м. Рівне значною мірою залежить від розміщення посадок, їх близькості до проїжджої частини вулиць та підприємств.

4.5 Потенційні джерела забруднення атмосферного повітря

До факторів, що негативно впливають на зміну стану атмосферного повітря можна віднести і зростання показника щільності забудови в межах міста, зменшення кількості зелених насаджень та зміну мікроклімату.

Основними чинниками антропогенного впливу на зелені насадження урбоєкосистеми Рівне є промислові, транспортні і побутові викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

В північному районі зосереджені основні промислові підприємства міста, високовольтна лінія електропередач, сама потужна котельня та очисні споруди м. Рівне, АЗС і ряд дрібних підприємств. Санітарно–захисні зони промислових підприємств не витримані. Район охоплює зелені насадження, представлені у 3 парках, 6 скверах та на 1 площі.

Східний район території міста суттєво менший за розмірами, має енергетичну та транспортну спеціалізації. Санітарно–захисні зони промислових підприємств витримані.

Західний район міста відрізняється незначною кількістю промислових підприємств. Характерними для району є щільна забудова, розгалужена сітка автомобільних доріг та сільськогосподарські угіддя.

Озеленені території загального користування району представлені 1 парком та 2 скверами.

Південний район міста поділяє навіпіл залізнодорожне полотно, яке простягається з півдня на північ, наявні об'їзна автодорожна магістраль та дрібні підприємства, де санітарно-захисні зони практично не витримані. Частина району зайнята щільною приватною житловою забудовою. Масивів зелених насаджень загального користування недостатньо. Озеленені території загальноміського значення охоплюють 3 парки та 1 сквер, особливої привабливості яким надають наявні в них природні та штучно створені водойми.

Для центрального району характерні: промислове підприємство РЗВА, санітарно-захисна зона якого не витримана, та підприємства обслуговуючої і харчової промисловості. У районі зосереджена основна маса зелених насаджень загального користування, яка репрезентована 4 парками, 22 скверами, 2 площами, 1 бульваром та 2 майданами.

Дослідження стосовно промислових джерел забруднення атмосферного повітря ґрунтуються на інформації по валових потенційних викидах забруднюючих речовин різних класів шкідливості більшості підприємств міста, яка оброблена за напрямками виробництв (табл. 4.5).

Рівень забруднення атмосферного повітря міста залежить від кількості та особливостей розміщення стаціонарних джерел забруднення на території міста, кількості та режиму роботи підприємств, наявності і стану пересувних джерел тощо.

Основними причинами забруднення атмосфери є використання технологій із морально застарілим і фізично зношеним устаткуванням, які не відповідають сучасним екологічним вимогам і низький рівень експлуатації пилогазоочисних споруд.

Таблиця 4.5

Валові викиди забруднюючих речовин основних галузей виробництва
в м. Рівне
(дані статистичної звітності 2 ТП «Повітря»)

№ з/п	Галузь виробництва	Кількість підприємств, шт.	Викиди забруднюючих речовин по галузі	
			т/рік	% від загального обсягу викиду
1	Хімічна промисловість	1	6,7678	0,56
2	Виробництво електричного та електронного устаткування	6	33,06137	2,75
3	Металургія та обробка металу	7	0,14528	0,01
4	Виробництво, експлуатація та ремонт машин і устаткування	8	25,62747	2,13
5	Текстильна промисловість	6	26,0705	2,17
6	Виробництво будматеріалів і конструкцій	11	114,39996	9,5
7	Харчова промисловість	11	127,31027	10,6
8	Виробництво та розподіл енергоносіїв	3	858,7711	71,4
9	Деревообробна промисловість	7	10,8361	0,9

За даними Головного управління статистики у Рівненській області в 2020 році в атмосферне повітря надійшло від стаціонарних джерел викидів підприємств 2,6 тис. тонн забруднюючих речовин, що на 7,1% менше ніж у 2018 році [56].

На динаміку викидів забруднюючих речовин впливають економічні процеси в місті, а зменшення викидів стаціонарними джерелами залежить від скорочення обсягів виробництва. Динаміка викидів забруднюючих речовин а атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення описана поліномом четвертого ступеня з коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,8707$, рис. 4.7.

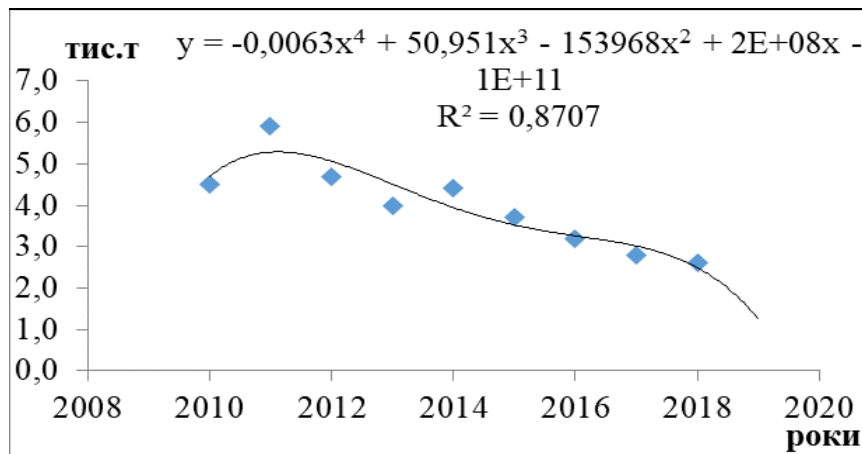


Рис. 4.7 - Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря м. Рівне від стаціонарних джерел забруднення

Головна екологічна проблема міста – постійно зростаюча кількість власних транспортних засобів, експлуатація технічно застарілих автомобілів, низька якість палива, недостатня пропускна спроможність і незадовільний стан дорожньо-транспортної мережі. Транспортне обслуговування господарського комплексу та населення міста Рівне здійснюється трьома видами транспорту: електротранспортом, автомобільним та залізничним. Негативний вплив автотранспорту посилює і несприятлива територіально-планувальна структура міста, проходження транзитного транспорту через місто.

Статистичні дані щодо викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел забруднення відсутні з 2016 р., так як не передбачені планом державних статистичних спостережень. Проте відомо, що в атмосферне повітря поступало від 12,1 тис. т (2013 р.) до 11,2 тис. т (2017 р.) забруднюючих речовин, обсяги викидів впродовж десяти років змінювалися хвилеподібно, а на долю автотранспорту в м. Рівне припадає 75 – 80% загального обсягу шкідливих викидів [56].

Загальний рівень забруднення атмосферного повітря в м. Рівне оцінюється як підвищений, а динаміка індексу забруднення атмосфери (ІЗА) описана поліномом третього ступеня з коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,8427$, рис. 4.8

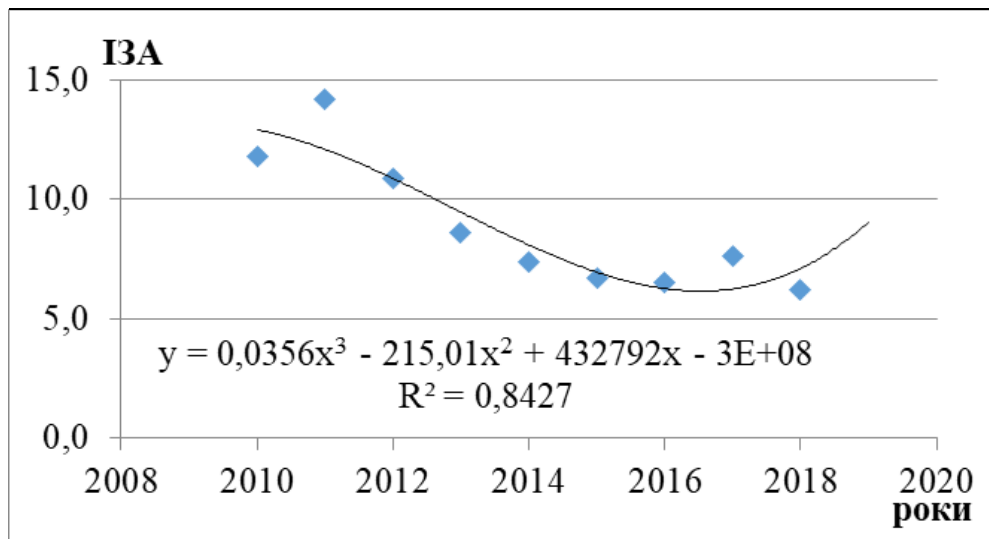


Рис.4.8- Динаміка рівня забруднення атмосферного повітря м. Рівне за значенням ІЗА

Сумарно збільшення чисельності автотранспорту відіграє роль у формуванні рівнів концентрацій забруднюючих речовин у атмосферному повітрі.

Збільшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами у 2020 р. пов'язане із використанням замість газу інших видів палива.

Щільність викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в розрахунку на квадратний кілометр території міста в 2020 р. склала 44,98 т/км², проти 49,00 т/км², а викиди на душу населення становлять 10,6 кг, проти 11,5 кг у 2018 р. [48].

Лінія тренда щільності викидів забруднюючих речовин направлена в сторону зменшення і описана поліномом четвертого ступеня з коефіцієнтом $R^2 = 0,8522$, рис.4.9.

Слід зауважити, що в 2018 – 2020 рр. «щільність викидів на 1 км²» території міста обчислена за показником «обсяг викидів від стаціонарних джерел забруднення».

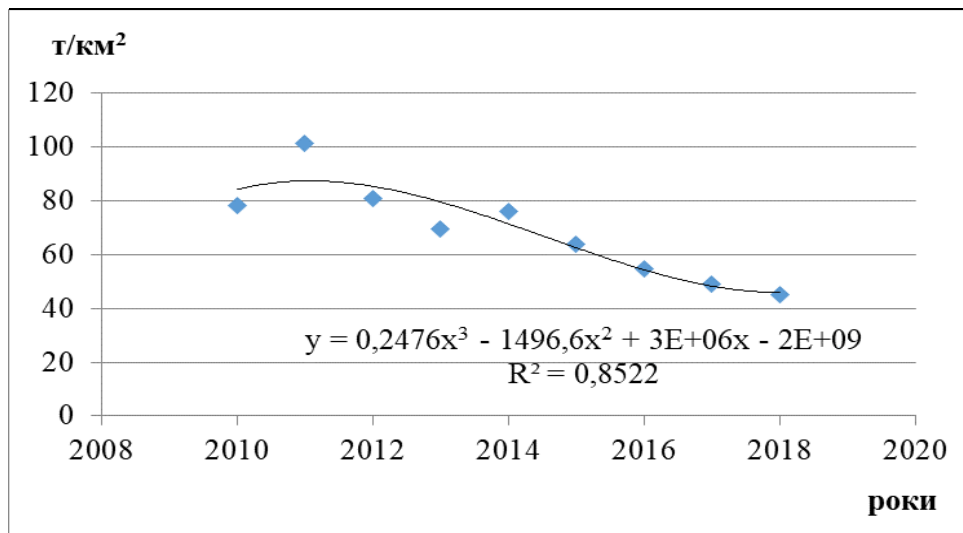


Рис. 4.9- Щільність викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря м. Рівне в динаміці

Хімічний склад викидів від джерел забруднення кожного підприємства відрізняється в залежності від специфіки виробництва підприємств м. Рівне [56] (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними та пересувними джерелами підприємств м. Рівне, тис. тонн

Забруднюючі речовини	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Разом, в тому числі:	5,90	4,70	4,04	4,42	3,71	3,17	2,80	2,61
діоксид сірки	0,13	0,10	0,12	0,09	0,08	0,09	0,09	0,11
діоксид азоту	0,97	0,80	0,70	0,70	0,62	0,51	0,41	0,36
оксид вуглецю	1,20	0,80	0,57	0,65	0,53	0,40	0,31	0,21
пил	0,90	0,80	0,90	0,73	0,67	0,67	0,68	0,66
Пересувні джерела	12,10	12,20	11,80	12,65	11,21	*	*	*

4.6 Трансформації в зелених насадженнях міста

Ступінь забруднення атмосферного повітря є негативним фактором для росту, розвитку, продуктивності деревно-чагарникових рослин. При критичному вмісті забруднюючих речовин в атмосферному повітрі порушується рівень адаптації і стійкості зелених насаджень, настає стресова реакція та проявляються негативні наслідки для їх росту і розвитку.

Негативний вплив забрудненого атмосферного повітря на екосистеми проявляється по різному: накопиченням забруднюючих речовин у рослинах та інших компонентах екосистем (грунт, поверхневі та ґрунтові води); зниженням видової різноманітності; порушенням взаємозв'язків у екосистемі; порушенням біохімічних циклів; зниженням стабільності екосистеми і послабленням її здатності до саморегуляції тощо.

Найбільш небезпечними забруднюючими речовинами для рослин є сірчистий ангідрид, фтормісткі сполуки, оксиди азоту та смог усіх типів. Зелені насадження надзвичайно чутливі, як до діоксиду сірки, так і до сірчистої та сірчаної кислот, що утворюються при контакті з вологою в атмосфері. Внаслідок надлишку в повітрі діоксиду сірки листя дерев темнішає, зморщується й опадає, а голки хвойних дерев стають спочатку темно-червоними, а потім засихають. Під дією фтору листки і квіти культурних рослин знебарвлюються, покриваються плямами, опадають, рослини гинуть. Оксиди азоту знищують рослинність, встановлено, що у лісі в'яз живе до 300, липа – до 150 років, а на вулицях міст – відповідно 45 і 50 років [37].

Значної шкоди зеленим насадженням завдають пил, оксид вуглецю, хлористий водень, вуглеводні. Пил поглинає сонячну радіацію і впливає на термічний режим атмосфери, а частинки пилу служать ядрами конденсації при утворенні хмар і туманів. Інтенсивне накопичення пилу на листках дерев у кількостях, які значно перевищують їх фонові показники, створює реальну загрозу існуванню живих організмів. Хімічний склад пилу

визначає його вплив на зелені насадження. Пил поділяють на нетоксичний (без SiO_2) і токсичний, який завжди містить або метали (свинець, марганець, миш'як тощо), або SiO_2 . Проникаючи у пори і всередину листків, цементний пил утруднює їх функції, руйнує хлорофіл і ніби «спалює» тканини рослин. Особливо шкідливими є високі концентрації дрібнодисперсного пилу в повітрі, що створює пилове навантаження на дерева і чагарники.

Особливо негативно діють на рослини відпрацьовані гази автотранспорту, що спричиняє масове всихання дерев і чагарників. Рослини по-різному реагують на забруднення повітря, найбільш вразливими є *Malus domestica* Borkh., *Betula pendula*, *Pyrus communis* L., *Pinus sylvestris*, а більш стійкими – *Cerasus vulgaris* Mill., *Syringa vulgaris*, *Quercus robur* тощо. Внаслідок забруднення повітря та під впливом інших антропогенних факторів тривалість життя дерев у населених пунктах значно менша, ніж в природних умовах [29].

Причиною літнього листопаду є високий вміст свинцю в повітрі. Очищуючи атмосферне повітря, дерева важко переносять отруєння свинцем. Впродовж вегетаційного періоду одне дерево знешкоджує сполуки свинцю, що містяться в 130 л етильованого бензину [37].

Таким чином, основними чинниками негативних процесів у парках і скверах м. Рівне є: забруднення повітряного та ґрунтового середовища забруднюючими речовинами, засмічення територій, ураження дерев і кущів фітохворобами, шкідниками, мікобіотою, значні рекреаційні навантаження, неефективна господарська діяльність тощо [48] (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Трансформації в зелених насадженнях загального користування
м. Рівне

Чинники трансформацій	Наслідки у фітоценозах
Неефективна господарська діяльність	<ul style="list-style-type: none"> – вузький спектр основних видів ландшафтоутворюючих дерев і кущів в складі зелених насаджень загального користування; – зниження кількості деревно-чагарникових рослин відділу Pinophyta; – збільшення в зелених насадженнях кількості інтродукованих видів
	<ul style="list-style-type: none"> дерев і кущів; – збільшення в насадженнях дерев з дуплами, з сухим гіллям, сухостійних, наявність аварійних дерев; – загущення насаджень; – зростання частки рудеральних видів рослин у газонах; – недостатня кількість елементів озеленення з квітковим оформленням; – зниження естетичних функцій насаджень та газонів.
Забруднення атмосферного повітря	<ul style="list-style-type: none"> – збільшення частки зелених насаджень з незадовільним життєвим станом; – прискорення процесів старіння та передчасне відмирання дерев і кущів; – накопичення листовими пластинками забруднюючих речовин та зниження біофільтруючої ролі зелених насаджень; – зниження декоративних якостей деревно-чагарникових рослин за рахунок некрозів та дефоліації; – зменшення листової пластини, крони та уповільнення росту (<i>Tilia cordata</i> та <i>T. platyphyllos</i> Scop.), всихання (<i>Buxus sempervirens</i> L., <i>Carpinus betulus</i>).
Забруднення ґрунтів	<ul style="list-style-type: none"> – накопичення забруднюючих речовин у різних частинах деревних і кущових рослин; – всихання насаджень через застосування соляних сумішей.
Рекреаційна діяльність	<ul style="list-style-type: none"> – збільшення в насадженнях механічно пошкоджених дерев і кущів; – збільшення площі дигресії (стежкового та площинного витоптування трав'яного покриття), ущільнення ґрунту; – засміченість територій рекреаційних зон побутовими відходами.
Ураження фітохворобами, шкідниками та мікобіотою	<ul style="list-style-type: none"> – збільшення кількості уражених дерев і кущів, особливо: <i>Pinus sylvestris</i>, <i>Picea pungens</i>, <i>Sorbus aucuparia</i>, <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. та <i>C. oxyacantha</i> L., <i>Robinia pseudoacacia</i> та ін. – масове ушкодження дерев <i>Cameraria ohridella</i> Deschka et Dimic., <i>Viscum alba</i> L. тощо.

4.6.1 Зелені насадження міста в умовах кліматичних змін

Будь-який антропогенний вплив на клімат відбувається на тлі природних процесів, роль яких перевищує 99%, а внесок антропогенних парникових газів за останні 250 років склав величину менше 1%. Тому, коли йдеться про майбутнє парникового ефекту, то враховується зміна, починаючи з 1%. Проте, антропогенний внесок у зміну клімату може збільшуватися більш швидкими темпами [53].

Визнанням світового значення проблеми антропогенних змін клімату є те, що 194 країни ратифікували Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату та 187 країн - Кіотський протокол до неї, який зобов'язує країни світу скоротити або стабілізувати викиди парникових газів до базового рівня 1990 р. [19, 21].

Глобальне потепління клімату на сьогодні є незворотнім процесом, який спостерігатиметься й у найближчі десятиліття [17]. Через діяльність людини концентрація CO₂ в атмосфері зросла від 0,028% до 0,032% (у містах 0,034%). Разом з тим, за останні 100 років середня глобальна температура підвищилась на 0,74°C [13, 25]. Проте, негативний вплив на клімат, скорочення викидів діоксиду вуглецю не врегульовані ні у Законі України «Про охорону атмосферного повітря», ні в інших нормативно-правових актах. На даний час відсутня інформація про те, яка кількість парникових газів утворюється внаслідок діяльності кожного підприємства, не ведеться лабораторний контроль викидів цих газів, як від організованих, так і неорганізованих джерел забруднення атмосферного повітря.

Основними стаціонарними джерелами забруднення атмосферного повітря парниковими газами в м. Рівне є підприємства ТзОВ «Рівнетеплоенерго» (22 котельні та 34 центральних теплових пункти), КП «Теплотранссервіс» Рівненської міської ради (16 котелень і 43 центральних теплових пункти), ПрАТ «Еско-Рівне» (7 котелень) та

індивідуальні котельні малої потужності, які надають послуги централізованого теплопостачання споживачам всіх форм власності, у яких основний вид палива на даний час є природний газ.

Встановлено, що підприємства налічують 63 джерела викидів забруднюючих речовин, з них 45 організованих і 18 неорганізованих, які розміщені по всій території міста. Джерелом утворення забруднюючих речовин є котлоагрегати різних типів та марок, що генерують теплову енергію у вигляді гарячої води з максимальною температурою 130⁰ С.

В результаті досліджень забруднення атмосферного повітря м. Рівне викидами парникових газів, встановлено стабільну динаміку їх зниження за рахунок зменшення використання природного газу, рис.4.10

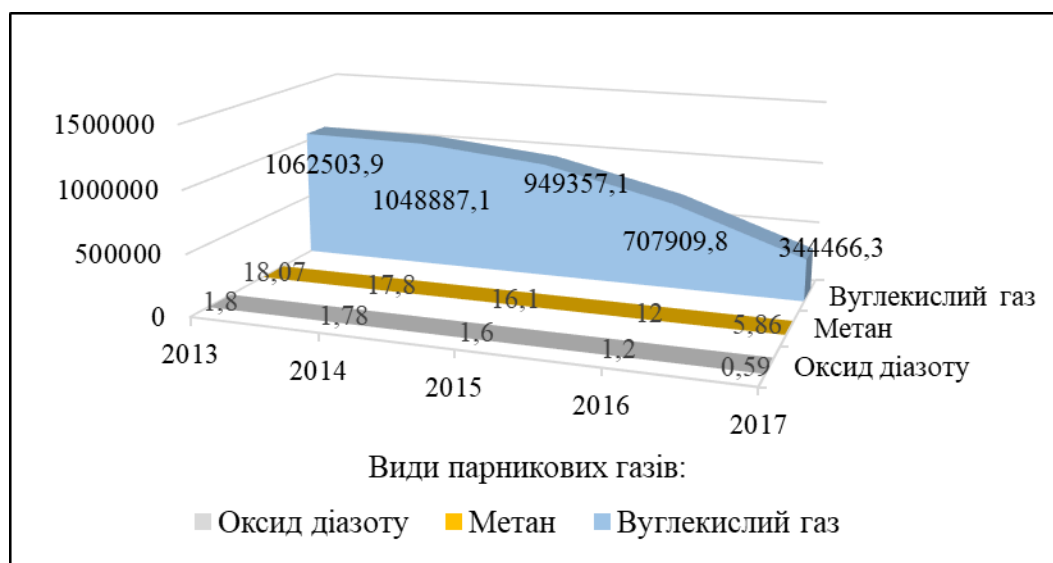


Рис.4.10- Динаміка викидів парникових газів в атмосферне повітря

Комплекс пилогазових і теплових викидів формують в місті своєрідний мікроклімат, який негативно впливає на стан зелених насаджень, послаблюючи їх ріст і розвиток [31,55]. Несприятливі погодні фактори (посухи, ураганні вітри, зливи, град, мокрий сніг) спонукають масове пошкодження дерев, помітне ослаблення деревостанів і часткове їх усихання.

Рівненщина характеризується сприятливим кліматом для життєдіяльності людини. Проте, особливості місцезположення, розвиток атмосферних процесів створюють умови для виникнення стихійних метеорологічних явищ, які приймають іноді катастрофічний характер і приносять значні збитки. Аномальні кліматичні зміни, пов'язані з чергуванням тривалих прохолодних періодів з спекотними, спричинюють зміну забарвлення листя та появу некрозів у деревних порід і всихання кущових рослин відповідно. Такі погодні умови сприяють виникненню численних інфекційних захворювань та поширенню шкідників у листяних та хвойних деревно-чагарникових рослин.

В останні роки у м. Рівне помітно прослідковуються прояви основних потенційних негативних наслідків змін клімату.

Оцінювання негативних наслідків кліматичних змін в м. Рівне було проведено за методикою О. Шевченко [55], з використанням семи груп індикаторів:

- I. Група індикаторів для оцінки вразливості міста до теплового стресу.
- II. Група індикаторів для оцінки вразливості міста до підтоплення.
- III. Група індикаторів для оцінки вразливості міських зелених зон.
- IV. Група індикаторів для оцінки вразливості до стихійних гідрометеорологічних явищ.
- V. Група індикаторів для оцінки вразливості до погіршення якості та зменшення кількості питної води.
- VI. Група індикаторів для захворювань оцінки вразливості до зростання кількості інфекційних та алергійних проявів.
- VII. Група індикаторів для оцінки вразливості енергетичних систем міста.

Для визначення наслідків кліматичних змін в м. Рівне проаналізовані групи індикаторів та встановлено вразливість міста до змін клімату (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Оцінка вразливості м. Рівне до змін клімату

№ індикатора групи	Група I Вразливість міста до теплового стресу	Група II Вразливість міста до підтоплення	Група III Вразливість міських зелених зон	Група IV. Вразливість до стихійних гідрометеорологічних явищ	Група V. Вразливість до погіршення якості та зменшення кількості питної води	Група VI Вразливість до зростання кількості інфекційних та алергічних проявів	Група VII Вразливість енергетичних систем міста
1	2	2	2	1	2	2	1
2	2	2	1	0	0	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0
4	1	2	1	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	1	0
6	0	0	2	1	1	1	2
7	1	0	1	-	2	-	-
Сума	8	7	9	5	8	7	5

В результаті ранжування груп індикаторів, з'ясували, що місто дуже вразливе до стану міських зелених зон, теплового стресу, погіршення якості і зменшення кількості питної води та підтоплення, що потребує розробки заходів щодо ліквідації наслідків змін.

Вагомий внесок в поліпшенні стану атмосферного повітря дає і фітонцидна складова сануючої функції деревно-чагарникових рослин, в основі якої є їх здатність пригнічувати ріст і розвиток простіших та бактерій.

В результаті досліджень з'ясовано, що у парках та скверах в м.Рівне зростає 71 вид дерев та кущів з фітонцидними властивостями, що становить 40,1% всіх видів.

З'ясовано, що серед газостійких та середньогазостійких видів переважають інтродуковані (60,8%), частка аборигенних становить 32,4%, а гібридного походження – 6,8%.

В результаті вивчення сануючих функцій зелених насаджень встановлено, що найбільший видовий склад дерев та кущів з пилозахисними,

газостійкими та фітонцидними властивостями характерний для центрального району міста. Найменшу кількість видів з сануючими властивостями виявлено у західному районі.

Встановлено, що найвищий ступінь озеленення території міста характерний для центрального району, проте всі екологічні показники дендрофлори цього району охарактеризовані низькими значеннями сануючих властивостей (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Сануючі показники дендрофлори парків і скверів м. Рівне

Район дослідження	Ступінь озеленення, %	Екологічні показники, % видів		
		пилостійкі	газостійкі та середньогазостійкі	фітонцидні
Північний	13,6	32,5	33,8	33,8
Східний	17,0	33,3	31,9	39,1
Західний	6,9	37,0	34,8	43,5
Південний	16,2	26,9	26,9	32,1
Центральний	46,3	24,6	24,6	34,1

Максимальні ж значення екологічних показників встановлені у західному районі міста при найнижчому ступені його озеленення. Для північного, східного районів показники рівня озеленення та екологічні показники є подібними.

Пило-, газозахисні та фітонцидні властивості дерев та кущів досліджуваної території м. Рівне слід використовувати для захисту від шкідливого впливу промислових викидів у атмосферне повітря, прогнозування сануючої дії різних насаджень за складом порід та їх площею

Середній коефіцієнт фітомеліоративної ефективності фітоценозів центрального району міста становить 4,85, рис. 4.11.

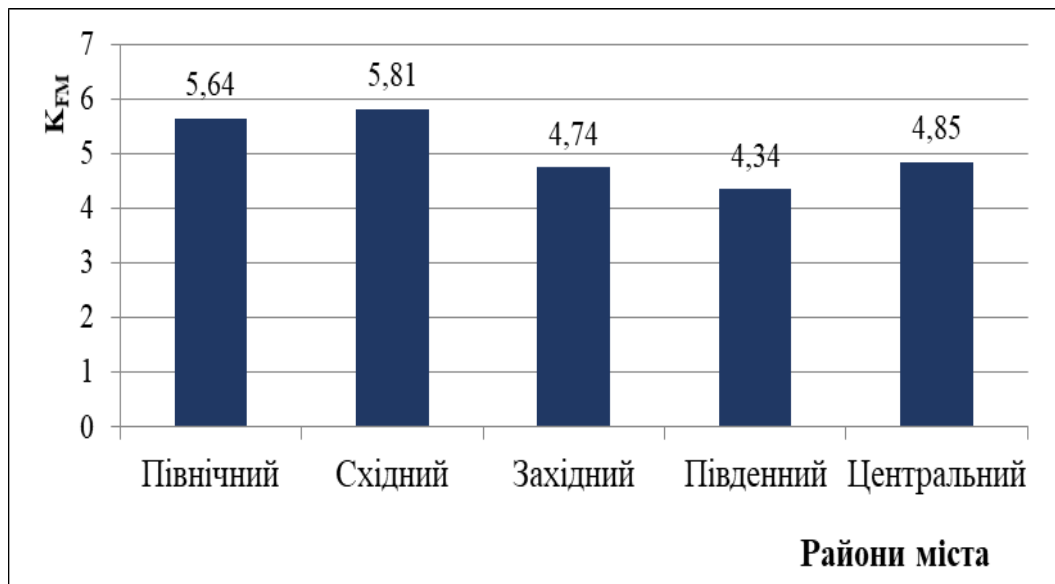


Рис.4.11-Коефіцієнт фітомеліоративної ефективності парків та скверів м. Рівне (середні значення)

Таким чином, показник коефіцієнта фітомеліоративної ефективності зелених насаджень загального користування м. Рівне змінюється в межах 2,55 – 8,68 для парків і 0,60 – 10,87 для скверів.

Середній K_{FM} визначений в межах 4,343 – 5,805 для різних районів міста. Найвищий середній показник встановлений для фітоценозів східного, найнижчий – для південного районів.

Слід відзначити, роль і рудеральних угруповань, які частково присутні у пратоценозах та виконують важливі функції в урбоєкосистемі: закріплюють порушені субстрати, перешкоджаючи запиленню атмосферного повітря, поглинають значну кількість токсичних речовин, що надходять в навколишнє середовище.

Як результат досліджень фітомеліоративної ефективності зелених насаджень нами запропонована шкала її оцінювання (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Шкала оцінювання фітомеліоративної ефективності зелених насаджень

Фітомеліоративна ефективність			
Клас	K_{FM}	Рівень	Характеристика
I	0,1 – 1,00	Дуже низький	Фітомеліоранти не забезпечують фітомеліоративні функції, переважають пратоценози
II	1,05 – 2,50	Низький	Спрощена структура фітоценозів, недостатня кількість деревно-чагарникових рослин
III	2,55 – 5,00	Достатній	Різні типи фітоценозів на великих загальних площах озеленення
IV	5,05 – 10,00	Високий	Переважають триярусні фітоценози
V	10,00	Дуже високий	Триярусні фітоценози на невеликих площах озеленення

Аналіз результатів проведеної оцінки фітомеліоративної ефективності зелених насаджень загального користування засвідчує, що різні райони міста відрізняються нерівномірністю розміщення об'єктів озеленення та їх фітомеліоративною ефективністю (табл.4.11).

Таблиця 4.11

Фітомеліоративна ефективність зелених насаджень м. Рівне

Райони міста	Кількість об'єктів озеленення, шт.	Класи				
		I	II	III	IV	V
Північний	10	-	3	-	7	-
Східний	5	-	1	1	3	-
Західний	3	1	-	1	-	1
Південний	4	-	-	3	1	-
Центральний	31	1	5	12	11	2

Високий рівень фітомеліоративної ефективності встановлений для центрального та північного районів міста, у фітоценозах яких переважають триярусні насадження [51].

Встановлений середній кореляційний зв'язок між площею фітоценотичного покриття та коефіцієнтом фітомеліоративної ефективності, рис. 4.12

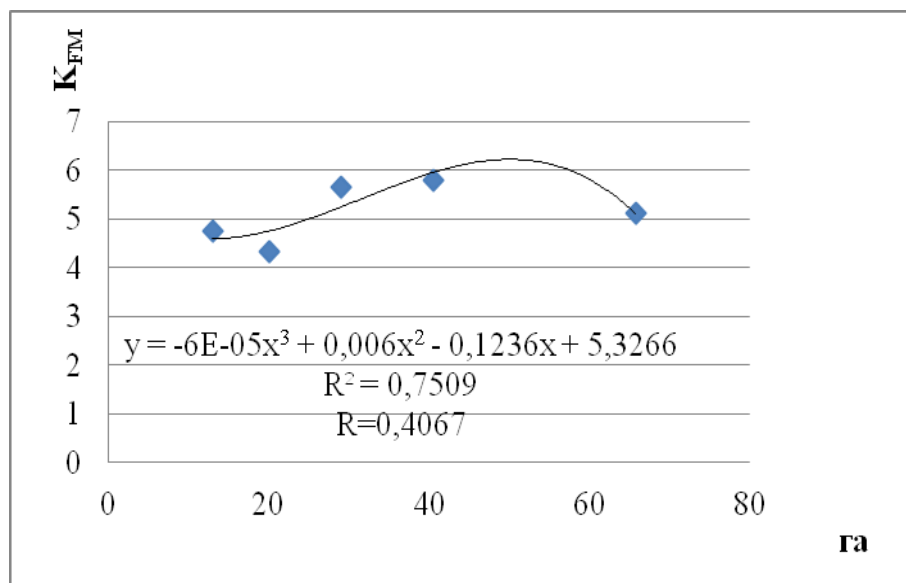


Рис.4.12 - Кореляційний зв'язок між коефіцієнтом фітомеліоративної ефективності та площею фітопокриття

Проведені дослідження свідчать, що фітомеліоративна ефективність зелених насаджень в урбанізованих екосистемах, насамперед, залежить від площі фітоценотичного покриття та внеску кожного фітоценозу в оздоровлення міського середовища.

Спрощеність структури фітоценозів, недостатня кількість деревно-чагарникових рослин, відсутність трав'яного покриву та квітників призводять до погіршення захисних, санітарно-гігієнічних, естетичних функцій та зниження фітомеліоративної ефективності зелених насаджень парків і скверів м. Рівне.

4.7 Шляхи оптимізації та збереження зелених насаджень м. Рівне

Під час маршрутних досліджень парків і скверів м. Рівне була проведена візуальна оцінка їх сучасного стану та виявлена основні проблеми: санітарний стан зелених насаджень здебільшого не відповідає сучасним вимогам ведення паркового господарства, що призводить до збільшення кількості сухостійних та відмираючих дерев, поширеності самосіву, подекуди захаращеності території.

Старіння зеленого фонду, спрощена одноярусна структура фітоценозів не забезпечують довготривалого і постійного виконання ними комплексу санітарно-гігієнічних, фітомеліоративних, рекреаційних, естетичних функцій тощо.

Зелений фонд міста потребує збереження вікових дерев та професійного індивідуального підходу у догляді за ними. Кількість видалених сухостійних та аварійних дерев перевищує темпи компенсаційного висаджування деревно- чагарникових рослин. На території міста абсолютно всі каштани уражені *Cameraria ohridella*, відмічено масове ушкодження дерев *Viscum alba*.

Як результат досліджень, запропонований комплекс консерваційних, реставраційних та реконструктивних заходів [59], спрямованих на оптимізацію стану зелених насаджень парків і скверів м. Рівне та покращення їх ефективності.

Консерваційні заходи:

- огородити найбільш цінні екземпляри дерев декоративними огорожами, встановити таблички з назвою виду, його віку та особливої цінності;
- очистити території від порослі, самосіву дерев та високої трав'яної рослинності, що підвищить естетичну цінність окремих ділянок парків;

- обрізувати дерева для омолодження та очищення крон від сухих і ушкоджених гілок;
- захистити дерева від шкідників та хвороб шляхом профілактичних заходів та агротехнічного догляду;
- ліквідувати дерева із запущеними формами захворювань.

Реставраційні роботи у парках і скверах:

- висадити на місці пошкоджених цінних деревних рослин той самий вид;
- розчистити зарості стихійних ділянок та прогулянкових алей;
- відновити архітектурні елементи (будівлі, пам'ятники, малі архітектурні форми тощо);
- відновити деревно-чагарникові рослини у алейних посадках та у живоплотах з метою збереження цілісності типів насаджень.

Реконструкція паркових фітоценозів:

- а) провести поступове розрідження загущених деревостанів;
- б) урізноманітнити видову структуру дендрофлори аборигенними видами шляхом заміщення старих і ушкоджених дерев;
- в) урізноманітнити типи посадок (вертикальне озеленення, живоплоти, декоративні групи, декоративні контейнери та ін.), враховуючи їх функціональне призначення;
- г) висаджувати сучасні стійкі до забруднення атмосферного повітря види деревно-чагарникових рослин широкого зонально-поясного ареалу;
- д) створювати контрастні квітники впродовж вегетаційного періоду;
- ж) впровадити роботу системи поливу хвойних та листяних вічнозелених рослин, забезпечити своєчасний догляд за їх фактичним станом.

Упродовж останніх років проведена значна робота з реконструкції зелених зон міста, проте, сучасні підходи до озеленення міста практично не задіяні. За результатами досліджень життєвого стану зелених насаджень парків і скверів міста, невідкладних заходів оптимізації та збереження потребують всі парки міста, 4 сквери та бульвар (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

Заходи оптимізації та збереження зелених насаджень м. Рівне

Об'єкт дослідження	Типи садово-паркових насаджень	Перелік заходів
Північний район		
Парк Просвіти	Деревно-чагарникові змішані, солітери	Провести омолоджувальне обрізання дерев і кущів, які втратили свою екологічну та декоративну цінність, доповнити насадження вертикальним озелененням, декоративними контейнерами, живоплотами
Парк Жовтневий	Деревно-чагарникові змішані, рядові	Упорядкувати парк об'єктами благоустрою, своєчасно проводити санітарне обрізання крон дерев, провести реконструкцію насаджень сучасними видами та сортами дерев і кущів, створити квіткові декоративні композиції
Парк Текстильників	Деревно-чагарникові змішані, солітери	Провести омолодження крон <i>Salix alba</i> , вирізати сухі гілки та гілки дерев, уражених <i>Viscum album</i> , доповнити насадження уздовж доріг живоплотами
Сквер на вул. Литовській	Деревно-чагарникові змішані	Упорядкувати територію елементами благоустрою, провести роботи щодо знешкодження <i>Viscum album</i> та захисту насаджень від хвороб, укріпити схили дерном, видалити сухостійні дерева
Східний район		
Парк Перемоги	Деревно-чагарникові змішані, рядові та алейні, солітери	Провести консервацію наявних насаджень, розрідити паркові фітоценози за рахунок самосіву, здійснити доглядові рубки та формування насаджень, посилити контроль за фітопатологічним станом деревно-чагарникових видів, урізноманітнити фітоценози вертикальним озелененням
Сквер Автомобілістів	Деревно-чагарникові змішані, алейні, солітери	Провести профілактичний та плановий догляд за деревами і кущами, реконструкцію та оновлення за рахунок вертикального озеленення
Бульвар Б. Хмельницького	Алейні, солітери	Провести профілактичний та плановий догляд за <i>Aesculus hippocastanum</i> в насадженнях, поступово їх оновити стійкими до забруднення сортами, реконструювати бульвар з створенням живої огорожі від проїжджої частини

Західний район		
Парк Ювілейний	Деревно-чагарникові змішані, рядові та алейні, солітери	Розчистити водойму і впорядкувати територію, укріпити схили, виконати реконструкцію насаджень, консервацію екологічно цінних порід, провести обрізання гілок дерев, уражених <i>Viscum album</i> , іншими шкідниками і хворобами із подальшим обробленням ран асептичними речовинами, створити по периметру масивів живу огорожу
Сквер Ювілейний	Деревно-чагарникові змішані	Провести омолоджувальне обрізання <i>Salix alba</i> , вирізування сухих гілок деревно-чагарникових рослин, розрідити деревні насадження з доповненням низькорослих стійких видів кущових рослин та естетично привабливих у різні пори року
Південний район		
Гідропарк II черги	Деревно-чагарникові алейні, складні, змішані, солітери, живоплоти	Покращити благоустрій, провести реконструкцію парку, сформувати флоріценози, доповнити насадження уздовж доріжково-стежкової мережі стійкими видами кущових рослин
Припляжний парк	Деревно-чагарникові змішані	Покращити благоустрій, провести омолоджувальне обрізання <i>Salix alba</i> , вирізати сухостійні дерева, доповнити насадження хвойними деревними і кущовими рослинами
Парк Будівельників	Деревно-чагарникові змішані	Упорядкувати доріжково-стежкову мережу, розчистити водойму, видалити пеньки, сформувати флоріценози, оновити насадження сучасними видами та сортами дерев і кущів, створюючи декоративні групи
Центральний район		
Парк ім. Т.Г. Шевченка	Деревно-чагарникові змішані, складні, алейні, декоративні групи, солітери, живоплоти, бордюри	Виконати реконструкцію, реставрацію, консервацію наявних насаджень, розрідити насадження у західній частині парку, провести санітарне обрізання та рубку сухостійних, уражених трутовими грибами та <i>Viscum album</i> дерев; провести роботи щодо лікування ран та пломбування дупел на стовбурах цінних дерев, упорядкувати газони, підсипати ґрунт на ділянках з дигресійними процесами, забезпечити
		професійний догляд за віковими деревами
Парк Молоді	Деревно-чагарникові змішані, складні, алейні, групи, солітери, живоплоти, вертикальне озеленення	Замінити пошкоджені хворобами і шкідниками деревно-чагарникові рослини, упорядкувати газони на ділянках з дигресійними процесами

Парк біля ПДМ	Деревно-чагарникові змішані	Провести консервацію наявних вікових дерев та омолодження старих, уражених <i>Viscum album</i> , доповнити насадження кущовими рослинами, бордюрами, декоративними групами
Гідропарк І черги	Деревно-чагарникові змішані, солітери.	Здійснити консервацію наявних насаджень, омолоджувальне обрізання <i>Salix alba</i> , санітарне обрізання сухих та уражених <i>Viscum album</i> гілок, оновити насадження з незадовільним життєвим станом стійкими видами, доповнити квітковими композиціями, декоративними групами
Сквер «Жертвам фашизму»	Рядові посадки, солітери, деревно-чагарникові змішані	Провести поступове оновлення пошкоджених дерев новими, підсипати ґрунт на оголені коріння дерев, створити уздовж дороги живопліт з сучасних стійких видів з високими декоративними властивостями
Сквер на вул. Замковій	Деревно-чагарникові змішані	Провести омолоджувальне обрізання старих дерев і кущів, вирізати гілки дерев, уражених <i>Viscum album</i> , видалити пеньки, замінити деревно-чагарникові рослини у незадовільному стані новими

Для оновлення та розширення асортименту існуючих зелених насаджень парків і скверів нами складений орієнтовний перелік видів деревних, кущових та витких рослин, з врахуванням актуальних порад польських експертів, науковців [19] та власних досліджень щодо стійкості

ВИСНОВКИ

Останніми роками в м. Рівне спостерігається тенденція до зменшення площ зелених насаджень, що є наслідком ущільнення забудови міста.

Охарактеризовані природно – кліматичні умови району досліджень з метою виявлення їх впливу на стан зелених насаджень та проведена оцінка антропогенного впливу на зелені насадження міста.

Для вивчення питання сучасного стану озеленення міста Рівне проаналізована структура озеленення міста, вивчений таксономічний склад і екологічні групи дендрофлори парків і скверів міста.

1. З'ясовано, що озеленені території міста Рівне займають площу 414,2 га, в тому числі загального користування 329,4 га, забезпеченість жителів зеленими насадженнями загального користування становить 12,1 м²/особу.
2. Зелені насадження загального користування м. Рівне представлені 12 парками та 41 сквером площею 160,89 га, які розміщені нерівномірно, більшість зосереджена в центральному районі (46,2%). Найменш забезпечені озелененими територіями жителі західного району міста (6,9%), відхилення від рекомендованої кількості дерев на 1 га становить 48,7%. На всій досліджуваній території міста недостатньо кущів з відхиленням від рекомендованої кількості 53,4 – 98,9%.
3. На території парків і скверів міста зростає 43712 особин 177 видів деревно-чагарникових рослин, які належать до 82 родів, 38 родин, 31 порядку, 4 класів, 3 відділів. Чисельність адвентивних видів невелика і не становить загрози місцевому біорізноманіттю.
4. Екологічна структура дендрофлори парків і скверів міста засвідчує переважну забезпеченість умовами зростання. Асортимент досліджуваної дендрофлори у цілому відповідає умовам освітлення з переважанням світлолюбних та

малотіньовитривалих рослин (60,5%). Відсутність оптимальних умов зволоження свідчить про більшість мезофітів (39,6%) та мезоксерофітів (25,4%). Різна едафічна приуроченість дендрофлори зумовлює поширення мегатрофів та оліготрофів (по 41,2%) на території парків і скверів міста.

5. Більшість основних видів деревно-чагарникових рослин (74,6%) перебуває у задовільному стані, 15,0% - у доброму і 10,4% – у незадовільному.
6. З'ясовано, що основними чинниками антропогенного впливу на зелені насадження є викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, неефективна господарська діяльність, в тому числі несвоєчасний догляд за ураженими деревами та кущами фітохворобами, шкідниками, мікобіотою.
7. У насадженнях парків і скверів відзначено низку змін, які засвідчують негативний техногенний вплив на їх розвиток: передчасний початок листопаду та його стрімке проходження, крайові некрози, згортання листя, всихання кущів і зменшення розмірів листків.
8. Як результат кліматичних змін в місті зафіксовані факти повторного цвітіння *Sorbus aucuparia* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Swida alba* (L.) Opiz та *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Catalpa bignonioides* Walt., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Spach. Всі вищезазначені фактори послаблюють ріст рослин, знижують їх стійкість до шкідників та сприяють розвитку інфекційних хвороб. Загрозливим для міста є масове пошкодження *Aesculus hippocastanum* шкідником *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic. Ураження листяних порід напівпаразитом *Viscum album* L. характерне для 1323 дерев і становить 5,9%.
9. Оцінювання негативних наслідків кліматичних змін свідчить, що стан міських зелених зон дуже чутливий до теплового стресу.

10. Розроблені науково-методичні рекомендації щодо оптимізації та збереження зелених насаджень парків і скверів м. Рівне та запропонований перелік дерев і кущів для розширення асортименту дендрофлори м. Рівне.

Оцінка антропогенного впливу може бути використана для аналогічних досліджень і проведення моніторингу зелених насаджень в інших містах України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабіченко В. М., Ніколаєва Н. В., Тушина Л. М. Зміни температури повітря на території України наприкінці ХХ та на початку ХХІ століть. Український географічний журнал. 2007. № 4. С. 3–12.
2. Бурак О. М. Стратегічні та тактичні завдання розвитку системи озеленення міст. Комунальне господарство міст : наук.-техн. зб. Сер. : Економічні науки. Київ : «Техніка», 2007. Вип. 77. С. 38–44.
3. Володарець С. О. Сануюча функція деревних рослин культурфітоценозів урбанізованого середовища : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16 / Донецький нац. ун-т ім. Василя Стуса. Вінниця, 2016. 214 с.
4. ГДК 34.02.305-2002. «Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення». НТЦВЕ. м. Київ.
5. Геник Я. В. Критерії оцінювання ефективності фітомеліорації порушених екосистем. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2013. Вип. 23.17. С. 90–94.
6. Геоботанічне районування Української РСР / Під ред. А. І. Барбарича. Київ : Наук. думка, 1977. 330 с.
7. Голубець М. А., Марискевич О. Г., Крок Б. О., Козловський М. П. та ін. Екологічний потенціал наземних екосистем. Львів : Поллі. 2003. 180 с.
8. Григора І. М., Соломаха В. А. Основи фітоценології. Київ : Фітосоціоцентр. 2000. 240 с.
9. Грицай Н. Б. Аборигенні та інтродуковані види деревних рослин парків і скверів міста Рівного. Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. 2018. VI (19), Issue : 171. С.13–17.

10. Грицай Н. Б. Дендрофлора Рівненського парку культури і відпочинку імені Т.Г. Шевченка. Вісник Черкаського університету. Сер. : Біологічні науки. Черкаси, 2015, № 19. С. 61–68.
11. Грицай Н. Б. Таксономічна структура дендрофлори парку молоді м. Рівного. Біологія та екологія. Полтава, 2018. Т. 4, № 1. С. 27–33.
12. Денисюк Н. В., Мельник В. Й. Сучасний стан озеленення території м. Рівне. Біологія та валеологія : зб. наук. пр. Харків : ХНПУ, 2019. Вип. 21. С. 21–30. DOI: <https://doi.org/10.34142/23122218.2019.21.04>
13. Денисюк Н. В. Екологічні проблеми озеленення міста Рівне. Актуальні проблеми науково-промислового комплексу регіонів: матеріали V Всеукр. наук.-техн. конф., м. Рубіжне, 22–26 квіт. 2019 р. Рубіжне : видавець О. Зень, 2019. С. 61–63.
14. Денисюк Н.В. Стан захворюваності жителів м. Рівне хворобами органів дихання. Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. : зб. наук. пр. (м. Переяслав-Хмельницький, 14 груд. 2018 р.). Переяслав-Хмельницький, 2018. Вип. 47. С. 3–5.
15. Довкілля Рівненщини. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Рівненській області за 2011–2020 рр. - Рівне, , С. 15–16.
16. Інформаційні технології інвентаризації парникових газів та прогнозування вуглецевого балансу України / Бунь Р. А., Густі М. І., Дачук В. С. та ін.; за ред. Р. А. Буня; Українська академія друкарства. Львів, 2004. 376 с.
17. Каспрук О. І. Фітомеліорація міського середовища та підвищення фітомеліоративної ефективності зелених насаджень Львова. Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації : матеріали

- Міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 4-5 квітня 2019 р.). Львів, НЛТУ України, 2019. С. 123–126
18. Каспрук О. І. Фітоценотична структура садово-паркових об'єктів КЗЗ м. Львова. Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. 2003. Вип. 28. С. 27–31.
 19. Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату: Кіотський протокол ратифіковано Законом від 04.02.2004 № 1430-15. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_801 (дата звернення: 14.02.2020).
 20. Клименко М. О., Прищепа А. М., Хомич Н. Р. Оцінювання стану міста Рівне за показниками еколого-соціального моніторингу. Рівне, 2014. 253 с.
 21. Клименко Ю. О., Клименко А. В. Насадження старовинних парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Рівненської області. Наукові доповіді НУБіП. Київ, 2009. № 2 (14). 23–37.
 22. Ковальчук Н. П. Еколого-біологічні особливості формування зелених насаджень м. Луцька : автореф. дис... канд. с.-г. наук : 06.03.01; Нац. лісотехн. ун-т України. Львів, 2006. 17 с.
 23. Копій Л. М. Фітомеліоративна роль рослинного покриву у відтворенні деастрованих земель в межах сірчаних розробок Західного Лісостепу : дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.16 / Укр. держ. лісотехн. ун-т. Львів, 2018. 318 с.
 24. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: підручн. Львів : Світ, 2005. С. 5, 170–178.
 25. Кучерявий В.П. Урбоекологія/В.П.Кучерявий. Львів : Світ, 2001. 440 с.
 26. Кучерявий В. П. Фітомеліорація : навч. Посібник/ В. П. Кучерявий. Львів : Світ, 2003. С. 169–221.

27. Кучерявий В. П., Генік Я. В., Дида А. П., Колодко М. М. Рекультивация та фітомеліорація/ В. П. Кучерявий та ін. Львів : Вид-во ГАФСА, 2006. С. 78–113.
28. Кучерявий В. А. Зеленая зона города/ В. А. Кучерявий. Киев : Наук. думка, 1981. 248 с.
29. Лялько В. І., Костюченко Ю. В., Артеменко І. Г., Попадюк Л. М., Федина Р. В., Волошаненко А. С. Аналіз невизначеностей в задачах оцінки кліматичних змін на регіональному рівні за даними супутникових спостережень парникових газів. Космічна наука і технологія. 2013. Т. 19, №6. С. 18–26.
30. Мельник В.Й., Денисюк Н.В. Вміст парникових газів в атмосферному повітрі м. Рівне. Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи. Інтердисциплінарні виміри. Конін - Ужгород – Херсон – Кривий Ріг : Посвіт, 2019. С. 248–250.
31. Мельник В.Й., Денисюк Н.В. Таксономічна та екологічна структури дендрофлори парків і скверів міста Рівне. Scientific developments of Ukraine and EU in the area of natural sciences : collective monograph. Wloclawek, Poland : Izdewniesciba «Baltija Publishing», 2020. Part 2. P. 521–538. DOI : <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-73-0/2.7>
32. Морозюк О. В. Глобальні зміни клімату та регіональний вплив лісів на баланс вуглецю. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2009. Вип. 19.15. С. 88–92.
33. Основи стійкого розвитку : навч. посіб. / За заг. ред. Л. Г. Мельника. Суми : ВТД «Університетська книга, 2005. 654 с.
34. Офіційний сайт Рівненської міської ради та її виконавчого комітету. КП «Рівненський міський трест зеленого господарства». URL: <http://www.cityadm.rv.ua/RivnePortal/ukr/Units/viewcontent.aspx?upr=25&f did=31620> (дата звернення 11.08.2019 р.)

35. Парпан В. І., Миленька М. М. Деревні рослини як кумулятивні індикатори забруднення довкілля важкими металами. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. 2008. № 4 (38). С. 93–97.
36. Пащук І. Г. Рівне. 1283-2003. Рівне : Овід. 2006. 180 с.
37. Польовий В. М., Лукащук Л. Я., Лук'яник М. М. Вплив змін клімату на розвиток рослинництва в умовах західного регіону. Вісник аграрної науки. Київ, 2019. № 9 (798). С. 29–34.
38. Правила благоустрою міста Рівного, затверджені Рішенням міської ради від 28 квітня 2011 року № 512. URL: <http://www.city-adm.rv.ua/RivnePortal/ukr/rada/decisions.aspx?id=132> (дата звернення 10.03.2019).
39. Природно-заповідний фонд Рівненської області / Під ред. Ю. М. Грищенка. Рівне : Волинські обереги, 2008. 216 с.
40. Прищепя А. М. Екосистемні послуги зелених насаджень урбосистем. Наукові доповіді НУБіП України. Київ, 2019. № 1 (77). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.01.004>
41. Прищепя А. М., Брикса О. В., Михальчук І. В. Баланс відтворення кисню урбосистемою міста Рівне. Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції : тези Всеукр. наук.-практ. конф., м. Житомир, 9 листоп. 2017 року. Житомир : ЖДТУ. 2017. С. 28–29
42. Програма дій «Порядок денний на 21 століття»: Ухвалена конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро (Саміт «Планета Земля», 1992.). Київ : Інтелсфера, 2000. 360 с.
43. Програма розвитку та збереження зелених насаджень міста Рівного на 2019-2023 роки, затверджена Рішенням Рівненської міської ради від 20

грудня 2018 р. № 5384. URL: <http://www.city-adm.rv.ua/RivnePortal/ukr/rada/decisions.aspx> (дата звернення 10.03.2019).

44. Радомська М. М., Карташ Ю. Г. Оцінювання рівня пилового забруднення атмосферного повітря міста Києва. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2016. Вип. 26.4. С. 219–224.
45. Рубежняк І. Г., Міняйло А. А. Екологія міських екосистем (урбоекологія): посіб. Київ : Компринт, 2015. 337 с.
46. Скробала В. М. Оптимізація урбанізованих та техногенних ландшафтів засобами озеленення/ В. М.Скробала. Науковий вісник УДЛУ. 2003. Вип. 13.5. С. 415–421.
47. Скробала В. М., Данилик Р. М. Вплив урбанізації на зміни природного рослинного покриву/ В. М.Скробала і ін. Питання соціоекології. Львів : ВНТЛ, Т. 2. С. 36–37.
48. Стернік В. М. Біотична активність урбоедафотопів міста Рівне : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.16; НАН України, Ін-т екології Карпат. Львів, 2017. 179 с.
49. Токар О. Є., Король М. М., Шпаківська І. М., Дичкевич В. М. Визначення запасів вуглецю у фітомасі лісових насаджень із використанням інформаційних технологій. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2014. Вип. 24.4. С. 351–358.
50. Український гідрометеорологічний центр. Прогноз погоди м. Рівне. URL: https://meteo.gov.ua/ua/33301/climate/climate_stations/22/4/ (дата звернення 17.02.2020).
51. Фізико-географічне районування. Карта / О. М. Маринич, Г. О. Пархоменко, В. М. Пащенко, О. М. Петренко, П. Г. Шищенко / Національний атлас України. Київ : ДНВП «Картографія», 2007. С. 228-229.

52. Чайка В. М Екологія міських екосистем (урбоекологія) : посіб. Київ : Компринт, 2015. 337 с.
53. Часковський О. Г., Миклуш Ю. С., Кюмерле Тобіас, Олофсон Понтус. Вуглецевий баланс природних комплексів Західної України. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2016. Вип. 26.1. С. 16–29.
54. Червона книга України. Рослинний світ / М-во охорони навколишнього природного середовища України, Нац. акад. наук України; за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
55. Шевченко О. та ін. Оцінка вразливості до змін клімату : Україна. Київ : Муflae, 2014. 74 с.
56. Шолок І. В. Порівняльний аналіз озеленення великих міст України та Європи. Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна. Сер. : Екологія. 2014. № 1140, Вип. 11. С. 42–49.
57. Шуплат Т. І. Життєвість та урбоекологічна роль кущових ялівців у покращенні стану довкілля міста Львів : автореф. дис... канд. с.-г. наук : 03.00.16 / Укр. нац. аграрний. ун-т. Львів, 2019. 20 с.
58. Юхновський В. Ю., Зібцева О. В. Порівняльний аналіз класифікацій зелених насаджень населених пунктів України та пострадянських країн. Наук. праці Лісівничої академії наук України. Львів, 2018. Вип. 16. С. 90–98.
59. Melnyk V. Y., Denysyuk N. V. Publik parks' greenery in Rivne. Вестник Казахского гуманитарно-юридического инновационного университета. Семей, 2019. № 2 (42). С. 141–145.

ДОДАТКИ