

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 [631.445:631.95:504.9](477.83-25)

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: **ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА
УРБАНІЗОВАНІ ЕКОСИСТЕМИ ПАРКІВ МІСТА ЛЬВІВ**

Виконав: студент VI курсу, групи ЕКз-61м
напряму підготовки (спеціальності)

101- екологія

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Ластовичак О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівники: ст.викл. Мельничук С.П.,

д.б.н., доц. Оліферчук В.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: проф. Геник Я. В.

(прізвище та ініціали)

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.
"05" 08 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Ластовичаку Олександрову Володимировичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи : **Вплив антропогенного навантаження на урбанізовані екосистеми парків міста Львів**

керівники роботи: ст. викладач Мельничук Світлана Петрівна,

д.б.н, доц. Оліферчук Вікторія Петрівна

затвердені наказом по університету від «11» 11 2024 року, № С-847

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «16» «11» 2024 року.

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити Вступ 1. Вплив антропогенного навантаження на екосистеми рекреаційних зон урбанізованих територій (літературний огляд). 2. Природно-кліматичні умови району досліджень 3. Програма та методика робіт.

4. Антропогенні навантаження на екологічний стан паркових насаджень міста Львів. Висновки. Список використаних джерел.


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

6. Дата видачі завдання: «_05_» «_08_» 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

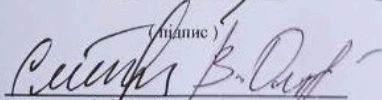
№ етапу	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання літературних джерел по темі роботи	05.08.24-10.09.24	виконано
2.	Природно-кліматичні умови району досліджень	11.09.24-14.09.24	виконано
3.	Розробка програми та методики робіт. Підбір об'єктів	15.09.24-29.09.24	виконано
4.	Закладка пробних площ	30.09.24-05.10.24	виконано
5.	Оцінка антропогенного впливу на екологічний стан парків	06.10.24-14.10.24	виконано
6.	Шляхи та заходи із запобігання антропогенного впливу на парки міста	15.10.24-26.10.24	виконано
7.	Підготовка висновків та рекомендацій	27.10.24-24.11.24	виконано
8.	Оформлення дипломної роботи та графічних матеріалів	25.11.24-10.12.24	виконано

Студент


(підпис)

Ластовичак О.В.
(прізвище та ініціали)

Керівники роботи


(підпис)

Мельничук С.П., Оліферчук В.П.
(прізвище та ініціали)

УДК [631.445:631.95:504.9](477.83-25)

Ластовичак, О.В. «Вплив антропогенного навантаження на урбанізовані екосистеми парків міста Львів»: кваліфікаційна робота ... магістра: 101 Екологія/ Олександр Володимирович Ластовичак; наук. кер.: Світлана Петрівна Мельничук, Вікторія Петрівна Оліферчук; НЛТУ України. – Львів, 2024. - 58 с.

Табл. 11, рис.12 , бібліогр. 51 назв

АНОТАЦІЯ

Проаналізовано результати досліджень антропогенного впливу на паркові насадження міста Львів. Визначено вплив антропогенних навантажень на деревнокущову рослинність парків – частку механічно пошкоджених дерев, площу та ступінь пошкодження рослинного вкриття паркових насаджень. Встановлено зміни фізико-механічних та хімічних властивостей ґрунтового покриву внаслідок різного ступеня антропогенного навантаження. Доведено фітомеліоративну роль підстилки як кліматорегулюючого фактора за її наявності у нижніх ярусах. Визначено стадії дигресії паркових насаджень та розроблено заходи із зменшення негативного антропогенного впливу на парки Львова.

Ключові слова: антропогенний вплив, рослинність парків, стійкість екосистем, ґрунт, підстилка, рівень дигресії.

UDC [631.445:631.95:504.9](477.83-25)

Lastovychak, O.V. The impact of anthropogenic load on the urbanized ecosystems of parks in the city of Lviv: qualification work ... master's degree: 101 Ecology/ Oleksandr Volodymyrovych Lastovychak; of science manager: Svitlana Petrivna Melnychuk, Viktoriya Petrivna Oliferchuk; NLTU of Ukraine. – Lviv, 2024. - 58 p.

Table 11, fig. 12, bibliogr. 51 names

ABSTRACT

The results of studies of anthropogenic impact on the park were analyzed plantations of the city of Lviv. The influence of anthropogenic loads on the shrubby vegetation of the parks was determined - the share of mechanically damaged trees, the area and degree of damage to the plant cover of the park plantations. Changes in the physico-mechanical and chemical properties of the soil cover due to varying degrees of anthropogenic load have been established. Phytomeliorative role of litter as a climate-regulating factor has been proven when it is present in the lower layers. The stages of digression of park plantings have been determined and measures have been developed to mitigate the negative anthropogenic impact on Lviv's parks.

Key words: anthropogenic impact, park vegetation, tree stand, soil, litter, stage of digression.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЕКОСИСТЕМИ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ(ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД).....	9
1.1. Вивчення урбанізованої території	9
1.2. Антропогенні впливи на урбанізовані зони	11
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ РЕГІОНУ	14
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА,МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
3.2.Програма досліджень.....	19
3.2.Методика робіт.....	20
3.3. Об'єкти досліджень.....	20
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА УРБАНІЗОВАНІ ЕКОСИСТЕМИ ПАРКІВ МІСТА ЛЬВІВ	21
4.1. Характеристика об'єктів дослідження.....	21
4.2. Вплив рекреаційних навантажень на урбанізовані екосистеми. 32	
4.2.1. Вплив рекреаційної діяльності на природні фітоценози.....	32
4.2.2. Зміни ґрунтового покриву в парковій зоні міст.....	36
4.3. Заходи з оптимізації антропогенного впливу на паркові насадження.....	41
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	43
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА.....	46
ДОДАТКИ.....	52

ВСТУП

Особливості соціально-економічного розвитку міста Львів зумовили формування несприятливої екологічної ситуації, зокрема високого рівня захворюваності і смертності населення, тому існує нагальна потреба в комплексному оздоровленні урбанізованого середовища та контролі антропогенного навантаження на його компоненти. За таких умов зелені паркові насадження, які мають бути засобом запобігання шкідливим наслідкам забруднень, або хоч частково пом'якшувати їх, самі зазнають згубної дії агресивних факторів урбанізованого середовища та потребують захисту.

Актуальність теми. Підвищений рівень антропогенного навантаження на урбанізовані території є основною причиною погіршення якості їх середовища, тобто ступеню відповідності природних умов потребам людей і біоти. Середовища урбанізованих територій є сполученням природних, перетворених природних, штучно створених (техногенних) та соціально-економічних компонентів, які в комплексі зумовлюють якість і комфортність проживання міського населення, але найважливішу роль відіграють природні компоненти, які на урбанізованих територіях у тій чи іншій мірі змінені антропогенної діяльністю.

З огляду на вищесказане, комплексна оцінка якості природного середовища урбанізованих територій полягає у визначенні якості середовищутворювальних компонентів з обов'язковим урахуванням антропогенного навантаження. Для характеристики якості природної складової навколишнього середовища необхідний комплексний підхід. Дослідження урбанізованих екосистем є надзвичайно актуальними проблемами сьогодення. Надмірні антропогенні навантаження на паркові зони Львова призводить до негативних наслідків – дигресії насаджень, масового витоптування рослинного вкриття та зміни фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву – зміни фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей його верхнього шару, а в окремих випадках будови ґрунтового профілю [11].

Мета і завдання виконаної дипломної роботи.

Мета роботи – з'ясувати особливості антропогенного навантаження на екосистеми рекреаційних зон урбанізованих територій.

Завдання роботи:

- 1) З'ясувати особливості урбанізованого середовища.
- 2) Визначити фактори впливу антропогенного навантаження рекреаційної зони.
- 3) Провести аналіз формування та розвитку екосистем рекреаційних зон під антропогенним впливом.

Об'єкти дослідження. Рекреаційні зони міського середовища

Предмет дослідження. Екологічний аспект антропогенного впливу на екосистеми рекреаційних зон.

Методи дослідження: екологічні та аналітичні оброблення, компонування даних досліджуваної території, дистанційний метод визначення рівня впливу антропогенного навантаження на екосистеми парків, математичні, картографічні та біологічні.

Практичне значення результатів. Проведено оцінку та теоретичне значення впливу антропогенних навантажень на стан екосистем парків міста Львів, наводяться відомості про наукове використання результатів досліджень та відомості і рекомендації про практичне застосування отриманих результатів щодо їх застосування.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЕКОСИСТЕМИ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

1.1 Вивчення урбанізованої території

Категорія міста привласнюється населеному пункту згідно з чинним національним законодавством. За різними науковцями ознакою міста є:

- переважання багатоповерхової забудови;
- переважання забудованої частини території над незабудованою;
- штучні покриття;
- промислові підприємства та сфера послуг;
- система громадського транспорту і комунікацій;
- торгівельна мережа;
- установи освіти, охорони здоров'я і культури, культові споруди;
- рекреаційні території загального користування;
- приміська зона;
- підвищений рівень забруднення екосистем;
- тощо [49-50].

У різних країнах історично склалися неоднакові підходи до визначення мінімальної чисельності жителів міського поселення – від декількох сотень осіб до декількох тисяч. Проте, показник чисельності населення міст широко використовується як ознака класифікації. В Україні прийняті наступні категорії міст за чисельністю населення: до 50 000 осіб – малі, від 50 000 до 100 000 – середні, від 100 000 до 250 000 – великі, від 250 000 до 500 000 і від 500 000 до 1 000 000 – великі, понад 1 000 000 осіб – найбільші[50].

Сучасне місто – це великий населений пункт, жителі якого в основному зайняті в сферах промисловості, послуг, управління, науки, культури та ін. [5].

Урбанізація як об'єктивний процес має свої позитивні риси, проте, поряд із багатьма соціально-економічними проблемами, вона створила комплекс екологічних, які загрожують у деяких випадках здоров'ю і навіть існуванню міського поселення [25].

Ці проблеми, за В.П. Кучерявим, можна згрупувати за елементами природного середовища: чисте повітря – забруднене повітря, чиста вода – забруднена вода, акустичний оптимум – акустичний максимум, сприятливий клімат – кліматичний дискомфорт, озеленені території – неозеленена забудова, доглянутий ландшафт – зруйнований [30-32].

Місто як феномен соціально-економічної активності людини, є разом з тим і специфічним місцем її існування. Воно включає всі зовнішні по відношенню до людини або суспільства об'єкти, що забезпечують умови його існування і що чинять на нього той чи інший вплив. Термін «навколишнє середовище» або «довкілля» зазвичай застосовують тільки у відношенні до людини або людського суспільства. Стосовно інших організмів використовуються поняття «зовнішнє середовище», «середовище мешкання», «середовище існування» [37].

Міське середовище (урбанізоване середовище) – це частина географічної оболонки (глобального середовища існування людини і всіх інших живих організмів), обмежена територією, що займає місто, його передмістя і пов'язані з ними інженерні та транспортні споруди. Міське середовище включає природні та штучні компоненти, а також людей і їх соціальні групи.

Природні компоненти представлені фізичними тілами й полями (включаючи повітряне, водне, едафічне та геологічне середовище) і відмінними від людини живими організмами [12].

Вивчення урбанізованої території як об'єкту дослідження починається формуванням уявлення про неї як про складну відкриту систему, яка відрізняється наявністю взаємодіючих підструктур з певними властивостями і процесами, що протікають в ній.

Оскільки об'єктом дослідження є урбанізована територія як еколого-антропогенне середовище існування людини, то це обумовлює необхідність визначення основних понять, характеристики її основних властивостей і проведення компонентної декомпозиції. Ф.В. Стольберг та ін. розглядають місто як урбо-геосоціосистему (УГСС), що займає певну площу і людську популяцію, що має в своєму складі виробничий комплекс, інфраструктуру, соціальнокультурний комплекс, природне і штучне середовище існування[50].

Місто є комплексною системою, до складу якої входять: УЕС – природна екосистема, видозмінена під впливом антропогенної діяльності; соціальна під-система або соціосфера міста; промисловий комплекс або техносфера міста.

Біотична група компонентів включає специфічні міські фітоценози, зооценози, мікоценози та мікробоценози.

Антропогенні компонентні комплекси складаються з техногенних і соціальних груп компонентів. Техногенні компоненти поділяються на містоутворювальні і містообслуговуючі [27].

Містоутворювальні компоненти – це підприємства або сукупність підприємств, які є причиною розвитку, а іноді і заснування міста. Містообслуговуючі компоненти – це установи і підприємства, які здійснюють культурно-побутове обслуговування. Вони включають комунальне господарство, комунікації і соціально-культурні установи[35].

Слід зазначити важливість соціального блоку міської системи, до функцій якого відносяться управління і творення. У центр інтересів і цілей функціонування і розвитку міської системи ставиться людина.

Місто як урбоекосистема є функцією трьох основних підсистем: *П* – природна, *С* – соціальна і *Т* – технічна, до яких такі вчені, як А.С. Костровицький та В.П. Кучерявий [30-32], додають ще п'ять підсистем: *Пр* – простір, *Ч* – час, *Е* – енергетична підсистема, *У* – підсистема управління, *А* – адміністративна підсистема.

1.2. Антропогенні впливи на урбанізовані зони.

Вся планета нині страждає від антропогенного тиску, він виявляється через забруднення навколишнього природного середовища, виснаження природних ресурсів і деградацію екосистеми, ґрунтів, хижацьке винищення лісів. Завойовуючи природу, людство значною мірою підірвала природні умови власної життєдіяльності[30].

Радіоактивне забруднення. Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини особливо небезпечний. За результатами експериментів на тваринах та вивчення наслідків опромінення людей під час атомних вибухів у Хіросімі та Нагасакі, а пізніше в Чорнобилі, було доведено, що гостра біологічна дія радіації проявляється у вигляді променевої хвороби і здатна призвести до смерті, до локальних уражень шкіри, кришталика ока, кісткового мозку. Нині захист організму людини та складової біосфери від радіоактивного опромінення у зв'язку зі зростаючим радіоактивним забрудненням планети став однією з найактуальніших проблем екологічної наук[47-50].

Шумове забруднення. Шум – одна з форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього середовища. Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки чи їхню сукупність, які заважають нормально працювати, сприймати інформаційні звукові сигнали, відпочивати. Він виникає в наслідок стиснення і розрідження повітряних мас, тобто коливних змін тиску повітря. Розрізняють шум постійний, непостійний, коливний, переривчастий, імпульсний [47-50].

Загалом шум – це хаотичне нагромадження звуків різної частоти, сили, висоти, тривалості, які виходять за межі звукового комфорту. Нині добре відомо, що шуми шкідливо впливають на здоров'я людей, знижують їхню працездатність, викликають захворювання органів слуху (глухоту), ендокринної, нервової, серцево-судинної системи (гіпертонія). Фізіолого-біологічна адаптація людини до шуму практично неможлива, тому регулю-

вання і обмеження шумового забруднення довкілля – важливий і обов’язковий захід.

Джерелами шумів є всі види транспорту, промислові об’єкти, гучномовні пристрої, ліфти, телевізори, радіоприймачі, музичні інструменти, юрби людей і окремі особи.

Шум шкідливий не лише для людей. Встановлено, що рослини під впливом шуму повільніше ростуть, у них спостерігається надмірне (навіть повне, що прозводить до загибелі) виділення вологи через листя, можливі порушення клітин. Гинуть листя і квіти рослин, що розміщені біля гучномовця [47-50].

Електромагнітне забруднення. Інтенсивний розвиток електроніки та радіотехніки викликав забруднення природного середовища електромагнітними випромінюваннями (полями). Головним їхнім джерелом є радіотелевізійні і радіолокаційні станції, високовольтні лінії електропередач, електротранспорт. Поблизу кожного обласного центру, багатьох районних центрів, міст розташовані телевізійні центри або ретранслятори, радіоцентри, засоби радіозв’язку різного призначення

Основні методи визначення забруднення. Турботу про стан навколишнього середовища стимулювала, започаткована в 1972 році, міжнародна програма UNEP, яка передбачає глобальний моніторинг навколишнього середовища[47-50].

Під моніторингом розуміється система спостереження, контролю прогнозу та управління екологічними процесами.

Моніторинг дозволяє виявляти критичні та екстремальні ситуації, фактори антропогенного впливу на довкілля, здійснювати оцінку та прогноз стану об’єктів спостереження, керувати процесами взаємовпливу об’єктів гідросфери, літосфери, атмосфери, біосфери та техносфери[47-50].

Таким чином, суть моніторингу заводитьсь до таких функцій:

- контролю за станом об'єктів екосистеми;
- контролю за джерелами поширення екологічної рівноваги;
- моделювання та прогнозу екологічного стану екосистеми;
- керування екологічними процесами[50].

Гранично допустима концентрація – максимальна кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища води, повітря або ґрунту, яка практично не впливає на стан здоров'я людини[49].

Важлива роль в питанні контролю за станом довкілля належить міністерству охорони здоров'я, лісового господарства, сільського господарства України, держкомгеології, держводгоспу, держкомзему України та їхнім відділам в областях та районах [47].

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ РЕГІОНУ

Львівська область відзначається великою різноманітністю природних умов і багатством природних ресурсів. На її території є рівнини і гори, поширені поліські, лісостепові і лісолучні ландшафти тощо. Така різноманітність природних умов і природних ресурсів області зумовлена її географічним положенням, геологічною будовою і характером поверхні. [19].

У цілому поверхню Львівської області можна уявити собі як систему широких рівнів, що поступово знижуються з півдня на північ. Перший рівень – Карпати з середніми висотами близько 700 м над р. м. і максимальною висотою на г. Пікуй (1406 м), яка є вершиною Вододільного хребта, що поділяє басейни Дністра і Тиси. Другий рівень – Передкарпаття з середніми висотами понад 300 м над р. м. і максимальною висотою 519 м на г. Радич на Межиріччі Стривігору і Болозівки. Третій рівень – утворює Львівське горбогір'я з середніми висотами близько 350 м над р. м. і максимальною висотою 472 м на г. Камула в Гологірському пасмі. Четвертий рівень – Мале Полісся з середніми висотами близько 220 м і максимальною – 276 м над р. м. на Буго–Стирському відтинку Головного європейського вододілу. Нарешті, п'ятий рівень утворює Сокальське пасмо з середньою висотою близько 210 м над р. м. і найменшою абсолютною висотою 180 м у долині Західного Бугу на границі з Волинською областю (рис.2.1) [19].

Найголовнішим фактором формування морфологічних рис Львівського пейзажу є води системи річок і струмків, ерозійна сила яких дуже велика. Найбільшу активність проявила Полтва, яка своїми струмками розмила схили Львівської котловини. З Високого Замку відкриті краєвиди на Львівську улоговину, центральну частину міста. Зараз річку Полтву на території міста закрито в колектор [19].

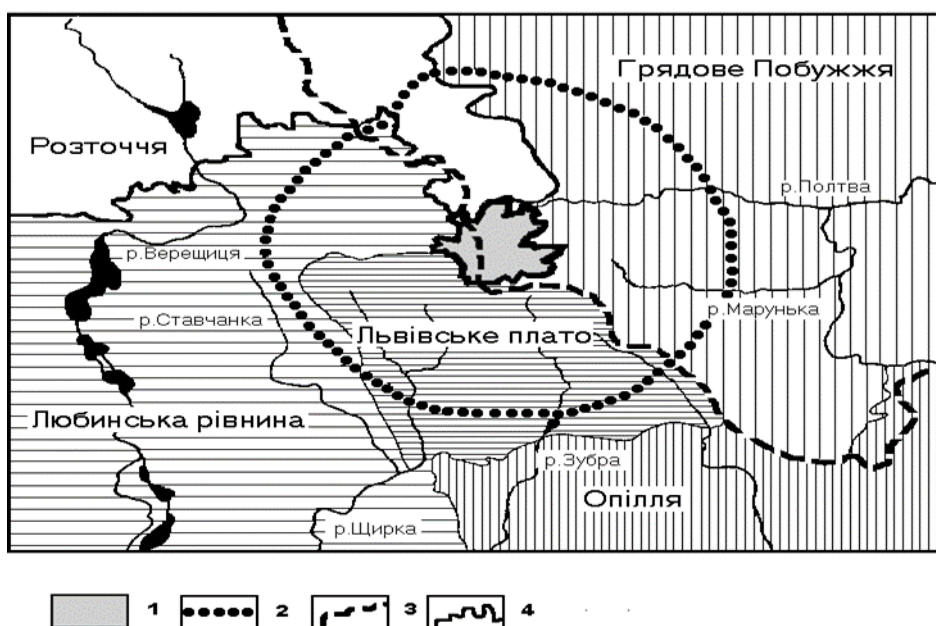


Рис.2.1. Геоморфологічна схема м. Львова

Різні види рельєфу земної поверхні в околицях Львова викликали велику різноманітність, що дозволяє виділити окремі райони, які належать до трьох географічних зон: Розточчя, Побужжя і Львівської височини. На стику цих зон лежить Львів.

Клімат. Львівська область відзначається різноманітністю кліматичних умов, що зумовлюється неоднорідністю її поверхні. Географічна широта на якій розташована територія Львівської області, сприяє тому, що земна поверхня одержує до $163,3 \text{ ккал/см}^2$ сумарної радіації за рік. Показники теплового балансу свідчать про те, що в межах Львівської області формується помірно вологий клімат. [8,19].

Середньорічна температура повітря у місті складає $6,8 \text{ }^\circ\text{C}$, а річна амплітуда – $22,4 \text{ }^\circ\text{C}$. Найхолодніший місяць у Львові – грудень – $-3,4 \text{ }^\circ\text{C}$, найтепліший – липень – $+17,9 \text{ }^\circ\text{C}$ (табл.2.1) [8].

Таблиця 2.1

Середньомісячні та річна температури повітря в місті Львові, °С

Місяці												За рік
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1,2	0,0	4,8	6,2	13,7	16,5	17,9	17,0	10,5	6,4	0,2	-3,4	6,8

В області за рік випаровується 560 мм вологи, на що витрачається понад 30 ккал/см² тепла. Отже, основна кількість тепла витрачається на випаровування. Кількість опадів перевищує величину випаровування. Річна кількість опадів коливається від 600 мм на рівнині до 1 000 мм в горах. На території міста випадають нерівномірно найбільше їх у липні-серпні[19].

Середньорічна амплітуда опадів становить 87 мм, а сумарна річна кількість – 1044 мм. Протягом теплого періоду року випадає 86% річної кількості опадів, що позитивно впливає на розвиток деревно-кущової рослинності (табл. 2.2) [8].

Таблиця 2.2

Середньомісячні і річна кількість опадів, мм

Опади, мм	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	132	68	41	30	62	82	112	75	248	64	87	43	1044

Середньорічна відносна вологість повітря у Львові – складає 79%, зимою – 88-97 %, влітку – 58 %. Найбільша кількість надлишково-вологих днів припадає на листопад – березень – 115 днів, засушливих на квітень-червень – 219 днів. (табл. 2.3) [8].

Таблиця 2.3

Середньомісячні і річне значення вологості повітря

Показник	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
F, %	84	85	80	74	72	73	74	77	80	82	88	88	80

Річний хід інтенсивності атмосферної циркуляції і сезонне зміщення окремих центрів дії атмосфери визначають річний хід швидкості вітру, який характеризується максимумом в грудні-березні і мінімумом в липні-вересні. Середньорічна швидкість вітру у Львові становить 4,0 м/с. Протягом року переважають вітри західних і південно-західних напрямків, повторюваність яких складає 42,2 %.[19].

Найбільш вітряними у Львові є місяці: грудень, лютий, червень та листопад, найменше – серпень, травень і січень. Вітри, котрі найчастіше впливають на Львів – це південні та південно-західні.

Загалом, клімат міста є досить сприятливий для росту для росту деревно-кущової рослинності та рослин інтродуцентів, які використовуються в озелененні Львова.[19].

Ґрунти. Ґрунти Львова ділимо на два класи: природні та антропогенно змінені. Це групи дерново-підзолисті, сірі і світло-сірі опідзолені. Всі вони окультурені [8].

Природні ґрунти в паркових насадженнях Львова відрізняються підвищеною кислотністю ($pH = 4,6-4,9$) і відсутністю поживних речовин. В них виявлено на 100 г ґрунту 0,2-11,6 мг фосфору, 9,5-40 мг калію, 0,03-0,19 мг азоту. [11].

Насипні ґрунти міста багаті на поживні речовини, містять більше гумусу ніж природні та мають нейтральну або лужну реакцію ($pH = 7,1-7,9$) [11].

Річки й водойми. Гідрологічні об'єкти представлені водоймами (близько 40 шт.), джерелами (близько 100 шт.), струмками і ріками (51 км). Вони належать до двох басейнів: Чорного і Балтійського морів. Зокрема, переважна частина території Львова належить до басейну р. Полтви (Балтійський басейн) [19]. Розвиток міста призвів до освоєння південно-західних регіонів, які належать до Чорноморського басейну (р. Зубра, р. Зимна Вода) .

Площа басейну річки Полтви – 1440 км², річки Верещиці – 955 км². На річці Щирець, довжина якої 45 км, створено штучне руслове озеро (Глинна-Наварія). На схилах Розточчя та Львівському плато зустрічаються карстові озера.

Підземні води в межах міста є прісні, мінералізовані, термальні і мінеральні. [19].

Рослинність. Зелена зона Львова сформована першим зовнішнім зеленим кільцем з Брюховицького, Лапаївського, Винниківського лісопарків [30-32].

Насадження зеленої зони Львова займають площу 42,4 тис.га, із них лісогосподарська частина складає 19,9 тис.га (48,91%), а лісопаркова – 22,5 тис.га (53,11%). Часто, окрім основних лісоутворюючих порід, зустрічаються насадження з переважанням інтродуцентів та похідні деревостани. Лісистість комплексної зеленої зони міста Львова складає 21% [30-32].

У межах зеленої зони Львова виділяють п'ять угруповань рослинності: лісова, лугова, болотна, скельна і степова. Лісова рослинність представлена широколистяними, мішаними і хвойними лісами. Лісоутворюючими породами є дуб звичайний, бук європейський, сосна звичайна і вільха чорна. Лугова рослинність представлена трав'яними формаціями на заплавах луках рік Полтви, Зубри, Верещиці. Болотні ценози представлені дрібними осоками та дрібними злаками [11].

Тваринний світ. Дослідження видового складу показало, що найбільш широко серед них представлений клас птахів, що налічує 199 видів, потім ссавці – 71 вид, риби – 47, земноводні – 15, плазуни – 8 видів. У межах антропогенних ландшафтів налічується значно менше видів.

Найбагатше зустрічаються лісові голуби, сови сіра і вухата, зозуля звичайна, одуд, дятел, сойка, шпак, іволга, зяблик, синиці, корольки, мухоловки, славки, дрозди, вільшанки та ін.[19].

Серед сучасних природних процесів у північній частині Львівської області поширені перезволоження, заболочування, лінійний розмив, площинний змив дефляція; на Подільській височині – інтенсивні ерозійні процеси; на ділянках, де близько залягають вапняки та гіпс (Львівське плато) – карстові процеси.

РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Програма досліджень

Дослідження урбанізованих екосистем є надзвичайно актуальними проблемами сьогодення. Надмірні антропогенні навантаження на паркові зони Львова призводять до негативних наслідків – дигресії насаджень, масового витоптування рослинного вкриття та зміни фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву – зміни фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей його верхнього шару, а в окремих випадках будови ґрунтового профілю [11].

Мета і завдання виконаної дипломної роботи.

Мета роботи – з'ясувати особливості антропогенного навантаження на екосистеми рекреаційних зон урбанізованих територій.

Завдання роботи:

- 1) З'ясувати особливості урбанізованого середовища - літературний пошук за темою роботи.
- 2) Визначити фактори впливу антропогенного навантаження на рекреаційні зони.
- 3) Провести аналіз формування та розвитку екосистем рекреаційних зон під антропогенним впливом.
- 4) Визначити методики досліджень впливу антропогенного навантаження на екосистему парків.
- 5) Розробити заходи із оптимізації антропогенного впливу на паркові насадження.

Методи дослідження: екологічні та аналітичні оброблення, компонування даних досліджуваної території, дистанційний метод визначення рівня впливу антропогенного навантаження на екосистеми парків, математичні, картографічні та біологічні.

Предмет дослідження. Екологічний аспект антропогенного впливу на екосистеми рекреаційних зон.

3.2. Методика робіт

Проведені дослідження з вивчення екологічних наслідків антропогенного впливу на екосистеми парків (деревно-кущову рослинність та їх ґрунтовий покрив) міста Львова проводилось у трьох парках за загальноприйнятими методиками – див. додаток А.

Проводилась порівняльна оцінка фізико-механічних та хімічних властивостей ґрунту залежно від ступеня антропогенного впливу на паркові насадження міста.

Наведена методика проведення досліджень антропогенного навантаження на паркові зони міста Львова та встановлення стадій дигресій паркових територій дозволить розробити заходи із зменшення антропогенного впливу на паркові насадження міста.

3.3. Об'єкти досліджень

Об'єкти дослідження. Рекреаційні зони міського середовища – насадження парків «Високий Замок», ім. Івана Франка та «Цитадель» міста Львова .

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА УРБАНІЗОВАНІ ЕКОСИСТЕМИ ПАРКІВ МІСТА ЛЬВІВ

4.1. Характеристика об'єктів дослідження

Парки «Високий Замок», ім. І.Франка та «Цитадель» є рекреаційними зонами міського середовища в центральній частині міста Львова (рис.4.1).

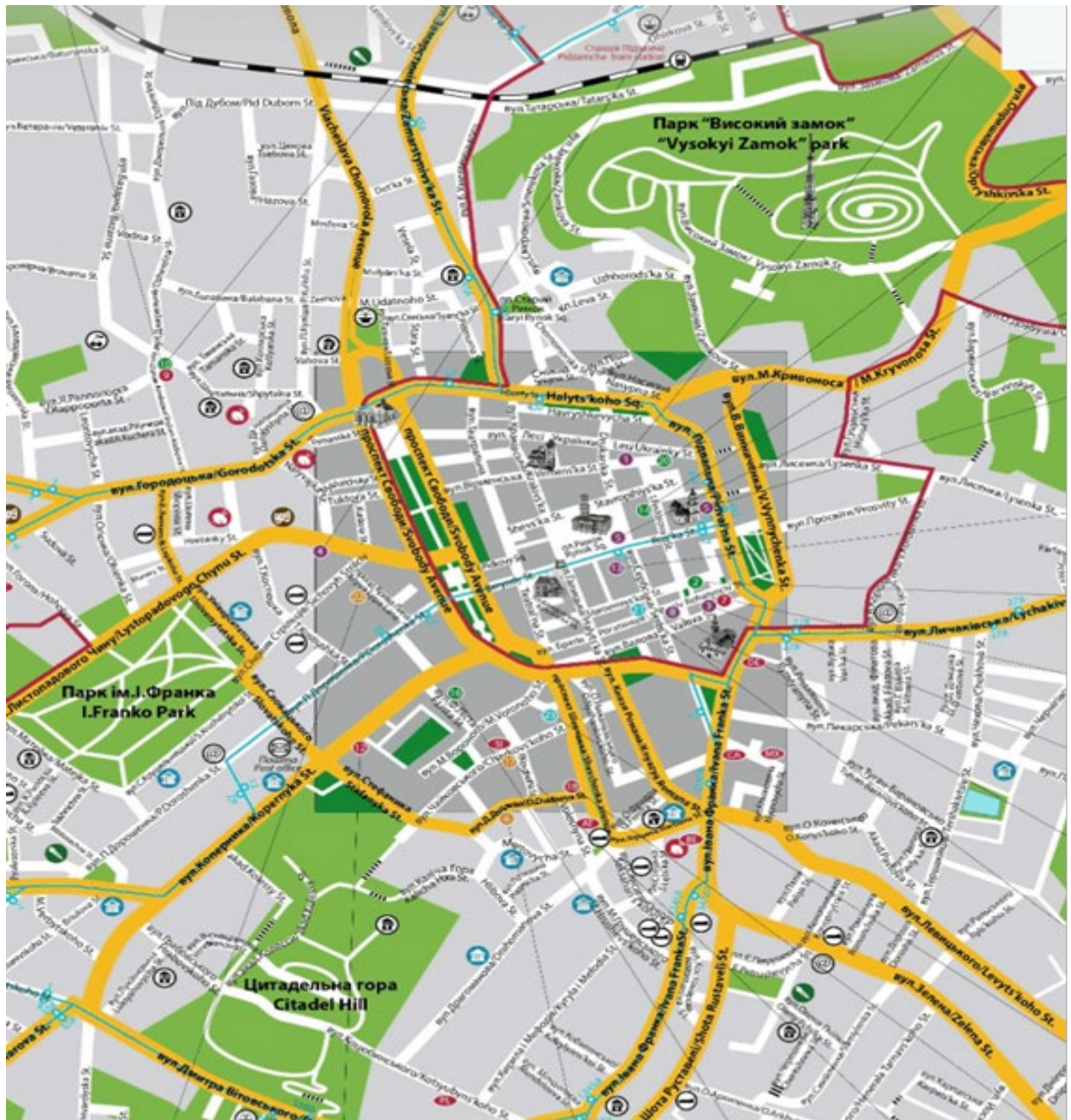


Рис.4.1.- *Об'єкти дослідження.* Рекреаційні зони міського середовища – насадження парків «Високий Замок», ім. І. Франка та «Цитадель»



Рис.4.2. - парк «Високий Замок»

Гарай гору з княжим замком 15 ст. зараз займає парк «Високий Замок». Центр міста тоді знаходився біля Лисої гори і тут найщільніша забудова. Сама ж гора і замок руйнувалися довгий час т.я. з неї добували будівельний камінь і пісок. До тепер є на вул. Личаківській,3 будинок з цього каменю [30].

Залісення гори почалося в 1835 р. і осінню 1839 р. її повністю засадили 45 видами дерев і чагарників [32].

На схилах гори росли сосна, смерека, біла акація, береза, чорна і червона бузина, клен гостролистий, явір, каштани, горобина, ліщина, шипшина. На нижній терасі, біля будиночка садівника, – модрина, клен, липа, вишня, черешня, груша, жасмин, смородина, пізніше між рестораном і фонтаном були висаджені кущі рокитника, а біля фонтана – алейка з жовтої акації[11,30-33].

Сьогодні парк «Високий Замок», завдяки своєрідності природного і штучного рельєфу, складається з двох терас: нижня лежить на уступах Замкової та колишньої Княжої гори, а верхня – попід штучним конусом [11].

З низу аж на вершину кіпця тягнеться спіралеподібна паркова композиційна вісь, даючи можливість оглядати панорами міста – північну і південну, західну і східну.

До нижньої тераси з вулиці М. Кривоноса веде добре впорядкована дорога, обсажена віковими ясеними. Над південним крутим схилом гори в 1967 році влаштовано просторий оглядовий майданчик з доріжками для прогулянок та невеличким танцювальним майданчиком. Звідси відкривається гарний вид на центральну частину міста. Неподалік – сучасна будова ресторану зі світлими залами та відкритими терасами. За ним – з північного боку – стара каштанова алея [31].

На горішню терасу веде добре обладнана стежка із східцями та переходами. На схилах гори ростуть гостролисті клени, явори, ясени, буки, каштани. Незважаючи на значний обсяг робіт із закріплення схилів, майже щороку здійснюваний працівниками зеленого господарства, процес ґрунтової ерозії не припиняється. Особливо терплять від неї дерева, що мають поверхневу кореневу систему. Під наметом парку дуже рідкий підріст і підлісок, місцями зовсім відсутній трав'яний покрив. Архітектори і озеленювачі повинні би продумати комплексні заходи із закріплення схилів та поступового поновлення насаджень.

Доріжка серпантинном звивається довкола кіпця, на його вершину, до головної оглядової точки міста, її висота – 413 м н.р.м. Звідси відкривається чудова панорама міста. З півночі – рівна долина Полтви, посеред якої розкинулося Знесіння. Над ним підноситься Лиса гора, що разом з Високим Замокком творить північні відроги Львівського плато. Її в багатьох довідкових матеріалах називають горою Льва. Можливо, колись тут було укріплення, побудоване сином князя Данила [45].

Місто звідусіль оточило Замокку гору та парк «Високий Замок», які стали віссю Львова. Ідуть сюди львів'яни, щоб поглянути, як розквітає їх рідне місто, ідуть гості, щоб вклонитися старовинному Львову.



Рис.4.3.- Панорама парку 1913-1914 років. На передньому плані - пам'ятник наміснику Агенорові Голуховському

Найстаріший публічний міський парк України – парк ім. І.Франка (у різні часи - Єзуїтський сад, міський сад, парк Костюшка) розкинувся на північно-східному схилі узгір'я Львівської котловини. Площа його – 11,6 га. Центральна алея ділить парк уздовж схилу на дві асиметричні доли. Головний вхід у парк з вул. Січових Стрільців, яка з'єднує його з історичною частиною міста, проте зайти до парку можна з усіх сторін. Права сторона парку обмежена вулицею Листопадового Чину, вздовж дороги гнеться тротуар встелений бруківкою. У центрі парку розташована альтанка-ротонда(рис.4.4).

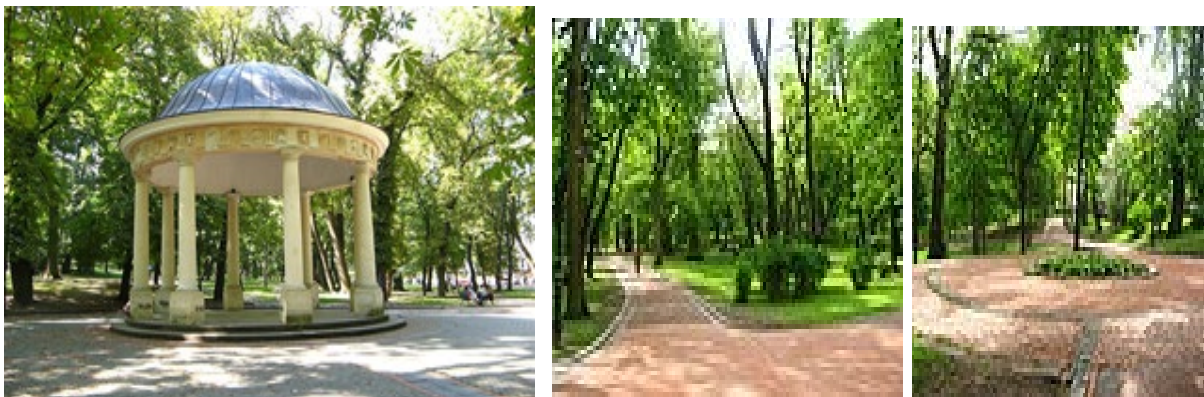


Рис.4.4.- парк ім. І.Франка

Народився парк на території колишніх міських ланів, які були власністю багатой міщанської родини Шольц-Вольфовичів. Згодом господарем парку став орден єзуїтів. Єзуїти частину території саду переобладнали під парк з алеями, шпалерами, крутими стежками серед старих дерев[30-32].

У 1773 р. цісар Йосиф II подарував парк місту. Так появилсь один із перших у Європі публічних парків. [30-32].

У парку ростуть дерева, які посаджено під час реконструкції, проведеної в 1855 та 1890 рр. Зустрічаються екземпляри, що збереглися з давніших часів - одні з найстаріших в Україні платан західний, бук, каштан, трьохсотлітні дуби, велетенські ясени. Серед екзотів з Північної Америки, Далекого Сходу, Середземномор'я - тюльпанове дерево, маньчжурська аралія, катальпа, оцтове дерево, золотий дощ звичайний, магнолія, деревоподібна гортензія, японська айва. Також у парку ростуть різні види кленів (клен гостролистий, клен-явір, клен прирічковий, клен звичайний та пенсільванський), липа дрібнолиста, граб звичайний, декілька видів дубів (д. червоний, д. звичайний, д. білий), береза повисла, верба біла, горобина звичайна, гіркокаштан звичайний.

Своєрідну різновидність створюють такі кущі, як свидина біла, дейція шорстка, сніжноягідник білий та садовий жасмин звичайний

Рослинний поклик парку в основному становлять: подорожник звичайний, пирій звичайний, тонконіг лучний, бромус м'який, кропива дводомна, конюшина лучна [31-33].

У парку добре розгалужена мережа доріжок, яка дає змогу рівномірно розмістити значну кількість відвідувачів. Гомінка центральна алея, партер біля пам'ятника Івану Франку, п'ятачок довкола альтанки та дитячий майданчик чергуються із затишними тінистими алеями, сонячними галявинами тощо.



Рис.4.5. - узгір'я Цитадель

Упродовж віків до активного розвитку міста в ХІХ ст. узгір'я, відомі сьогодні під назвою Цитадель, крутими схилами здіймалися з західного боку Львівської котловини та формували своєрідну тріаду, кожен із елементів якої носив свою власну назву. Відмежована від навколишнього простору височина, яка, однак, була візуально пов'язана з простором долини Полтви, є структурно-денадуційним горбом крайової зони Подільської височини та визнана геологічною пам'яткою природи. Сьогодні – це чи не єдине узгір'я Львова, яке майже не зазнало нищення кар'єрами та каменоломнями. Зі сторони середмістя узгір'я формують дві гори: Каліча – від численних громад жебраків і калік, які вподобали це узгір'я ще в ХV ст. та Шембека (пізніше – Вроновських), остання з яких домінує над середньою частиною вулиці Коперніка та найбільше виступає в сторону котловини, найвиразніше формуючи повноцінну гору. Південна частина узгір'я – Познанська (Пелчинська) гора – займає найбільшу територію теперішньої Цитаделі та височить над долиною Вулецького потоку (вул. Вітовського). Ця природна фортеця була освоєна на самих початках заселення просторів сучасного Львова та поряд із житловою та оборонною виконувала й культову функцію[51].

Територія сучасної Цитаделі на початку XV ст. належала родині Гольдбергів, засновників Кульпаркова, пізніше ними володів Ганс Вайс, згодом вона стала складовою трьох ланів, які належали українським родинам Микулки та Андрія Пелки, від імені якого південна височина довгий час звалася Пелчинською. 1540 р. зазначені лани були викуплені Радою міста та перейшли до міської власності. [31-33].

Попри передвоєнні проекти розташування на височині зеленої зони, комплекс фортеці Цитаделі майже повністю зберіг свої основні оборонні елементи, за винятком північно-східної частини оборонного муру навколо плацу (протилежна частина стіни збереглася завдяки включенню в об'єм прилеглих будівель). Попри незначні зміни планувальної структури фортеці, що, здавалося, мали б остаточно поховати міжвоєнні спроби розташування тут відпочинково-спортивної зони, спортивна функція на території Цитаделі все-таки присутня: зі східного боку на терасі на схилах Калічої гори сьогодні діють тенісні корти та тир для лучників. У 1980-і знову повернулися до ідеї перетворення Цитаделі на паркову зону: проект арх. О. Смурікова вбачав розташування тут зеленої зони, у якій були б відображені різні стилістичні течії садово-паркового мистецтва світу. [51].

Пропонувалося також спорудити канатну дорогу, яка з'єднала б узгір'я Цитаделі та Парку культури, проте і цим разом обмежилися тим, що на колишньому плацу навпроти казарм розбили регулярний партер[51].

Сьогодні чергові проекти впорядкування занедбаної території височини найчастіше виконуються у стінах навчальних закладів, де й залишаються, а сам комплекс фортеці поступово втрачає свій первісний вигляд: осипаються ескарпи фос, в бійницях з'являються металопластикові вікна, на стіни навішують кондиціонери. Останнім часом найбільше освоюються башти-форти, у яких розташовують готельні та ресторанні заклади (II і IV форти) внаслідок чого оборонна функція відходить на другий план, а часто взагалі нехтується. [51].

У 2005-2006 рр. відреставровано південно-західний IV форт, при чому повернуто втрачені елементи оборонної архітектури. Таким чином, Цитадельне узгір'я, як тріада колишніх гір Калічої, Шембека та Познанської, попри те, що є цінним елементом історичного ландшафту міста, освоювалося людиною ще з дохристиянських часів, маючи статус культово-оборонного поселення. [31-33].

На сьогодні – це єдиний майже повністю збережений зразок цілісного оборонного комплексу новітньої фортової фортеці XIX ст. у Східній Європі, де можна зустріти всі елементи фортової системи оборони (ядро фортеці, кільце фортів навколо неї). Тому можна з впевненістю сказати, що Цитадель, яка височить над середмістя в оточенні забудови, є цінним мілітарним ансамблем Львова, що має загальносвітове значення та потребує подальшого вивчення та дослідження. [51].

Не можна виключати можливості у перспективі повного відтворення особливостей фортеці. Тому будь-яке будівництво на території повинно проводитися за межами основних споруд, навіть якщо вони на даний час не збереглися на поверхні. [31-33].

4.2. Вплив рекреаційних навантажень на урбанізовані екосистеми парків

4.2.1. Вплив рекреаційної діяльності на природні фітоценози

Всі компоненти паркових екосистем – ґрунтовий та трав'яний покрив, деревно-кущова рослинність зазнають змін та механічних пошкоджень дерев і кущів паркових зон міста.

Аналіз результатів обліку механічних пошкоджень деревно-кущової рослинності у різних парках міста різного ступеня антропогенного впливу показав, що чим більша відвідуваність парків мешканцями тим інтенсивніше відбувається пошкодження деревно-кущової рослинності.

Кількість механічно пошкоджених дерев у різних парках міста Львова наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Механічні пошкодження дерев у паркових насадженнях міста Львова

Парки міста Львова	К-сть обстежених дерев, штук	Механічно пошкоджено дерев, штук					К-сть пошкоджених дерев, штук
		зламани дерева	пошкодження гілок	пошкодження кори	пошкодження кореневих лап	комбіновані пошкодження	
«Високий замок»	524	4	15	7	1	14	41
ім. І.Франка	218	2	7	3	1	4	17
«Цитадель»	286	7	23	12	4	11	57

Аналіз таблиці 4.1. показує, що серед механічних пошкоджень дерев найбільша їх кількість припадає на зламані гілки дерев. Особливо механічні пошкодження характерні для липи, що є наслідком збирання липового цвіту на чай мешканцями міста, особливо у парковій зоні «Цитадель». Також значна кількість пошкоджень припадає на комбіновані механічні пошкодження – зламані гілки та пошкодження кори дерев та пошкодження кореневих лап.

Кількість деревних екземплярів в насадження парків, в яких пошкоджено кореневі лапи, є незначна – до 4 дерев.

Відсоток механічно пошкоджених дерев та стадії дигресії паркових насаджень міста наведені в табл. 4.2.

Відсоток механічно пошкоджених дерев та стадії дигресії паркових насаджень міста Львова

Парки міста Львова	Кількість обстежених дерев, шт	Кількість пошкоджених дерев, шт	Відсоток механічно пошкоджених дерев, %	Стадії дигресії паркових насаджень
«Високий замок»	524	41	7,82	1- початкова дигресія
ім. І.Франка	218	17	5,94	1- початкова дигресія
«Цитадель»	286	57	17,54	2-стабілізована дигресія
Загалом	1028	115	11,19	1- початкова дигресія

Загалом, найбільша кількість пошкоджених дерев характерна для парку «Цитадель» – 57 дерев, найменше пошкодження деревної рослинності характерні для парку ім. І.Франка – 17 дерев. Проте, кількість механічних пошкоджень деревної рослинності в паркових насадженнях міста, ще не відображає ступінь пошкоженості деревної рослинності та дигресію паркових територій міста Львова.

Так, в центральному парку ім. І. Франка відсоток механічних пошкоджень найменший – 5,94 %, в парку «Високий Замок» – 7,82 %, а в парку «Цитадель» – 17,54 %. Отже, в центральних парках міста відсоток пошкодженості дерев є менший ніж в парку «Цитадель (рис. 4.6).

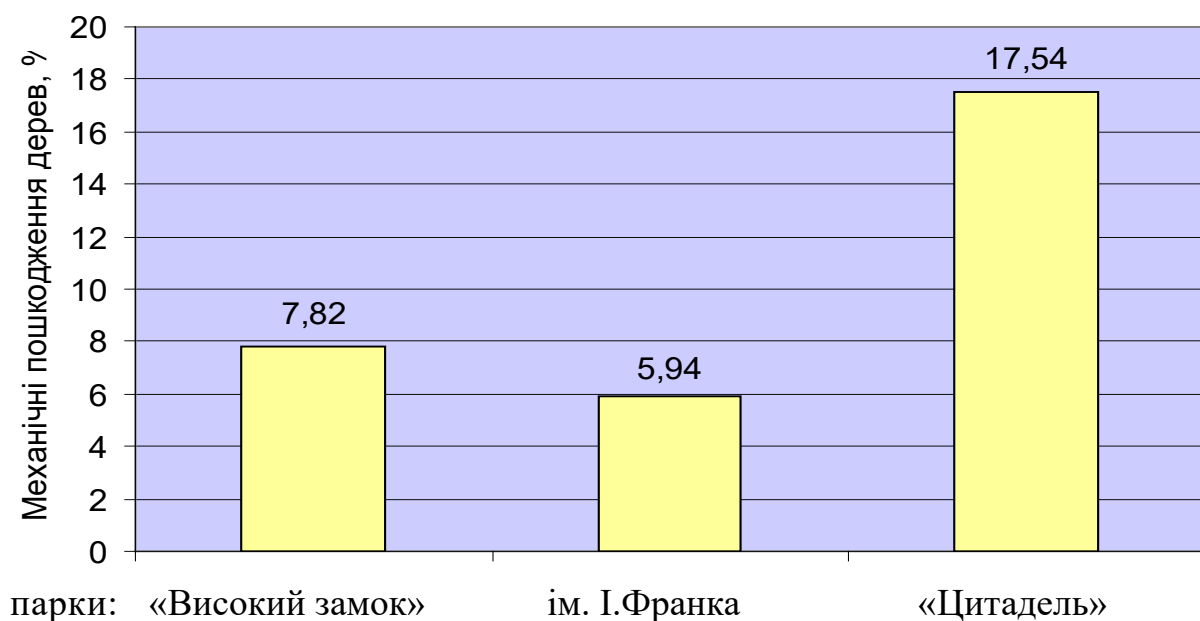


Рис. 4.6. - Відсоток механічно пошкоджених дерев у паркових насадженнях міста Львова

Найвищий відсоток механічно пошкоджених дерев, що характерний для парку «Цитадель» можна пояснити і значним рекреаційним навантаженням як влітку, так і взимку, внаслідок використання паркової зони з метою відпочинку.

Таким чином, стадії дигресії паркових зон міста Львова є початковими (1 стадія дигресії) для історичних парків міста – парку ім. І. Франка та «Високий Замок», оскільки відсоток механічно пошкоджених дерев в даних парках знаходиться в межах від 5 до 15 %, а для парку «Цитадель» є стабілізованою (2 стадія дигресії), оскільки відсоток механічно пошкоджених дерев знаходиться в межах від 15 до 25 %.

Загалом, для паркових зон комплексної зеленої зони міста характерна початкова стадія дигресії – відсоток механічних пошкоджень деревної рослинності складає 11,19 %.

4.2.2. Витопаність рослинного покриву паркових територій Львова

Для паркових територій міста Львова, крім механічних пошкоджень, характерним є значне витоптування рослинного покриву та створення мережі хаотичних стежок.

Розміщення витоптаних ділянок у парках міста Львова є досить різноманітне та характеризується як стежковим, так і площинним витоптуванням [20]. На основі площі витоптаних ділянок, як і на основі проценту механічних пошкоджень деревної рослинності, також визначалися стадії дигресії паркових насаджень Львова. Розподіл площі непорушеної та витопаної території у парках міста наведено в таблиці 4.3.

Стежкове витоптування значно переважає над площинним, і в загальній кількості становить 128 м², складає 4,3 % загальної площі, на якій проведені дослідження. Площинне витоптування рослинності незначне і складає лише 1,6 % території досліджень.

Відсоток витопаності рослинного покриву в парках міста Львова не перевищує 10% площі паркових зон.

Таблиця 4.3.

Розподіл площі паркових зон за відсотком витопаності території та стадії дигресії паркових насаджень

Парки міста Львова	Непорушена територія		Витоптування, м ²		Витоптана територія		Стадія дигресії
			стежкове	площинне			
	м ²	%			м ²	%	
«Високий замок»	1022	93	60	18	78	7,1	1
ім. І.Франка	954	95	32	14	46	4,6	1
«Цитадель»	848	94	36	16	52	5,8	1
Загалом	2824	94	128	48	176	5,9	1

Найвищий відсоток витоптаності рослинності характерний для парку «Високий Замок» та складає 7, % загальної площі досліджень. Найменший відсоток витоптаності характерний для центрального парку – парку ім. І.Франка – 4,6 % території досліджень (рис.4.7).

Загалом, усереднений відсоток витоптаності рослинного покриву у паркових насадженнях міста Львова незначний та складає 5,9 % території парку. Це пояснюється наявністю продуманістю планування тротуарної мережі паркових зон міста.

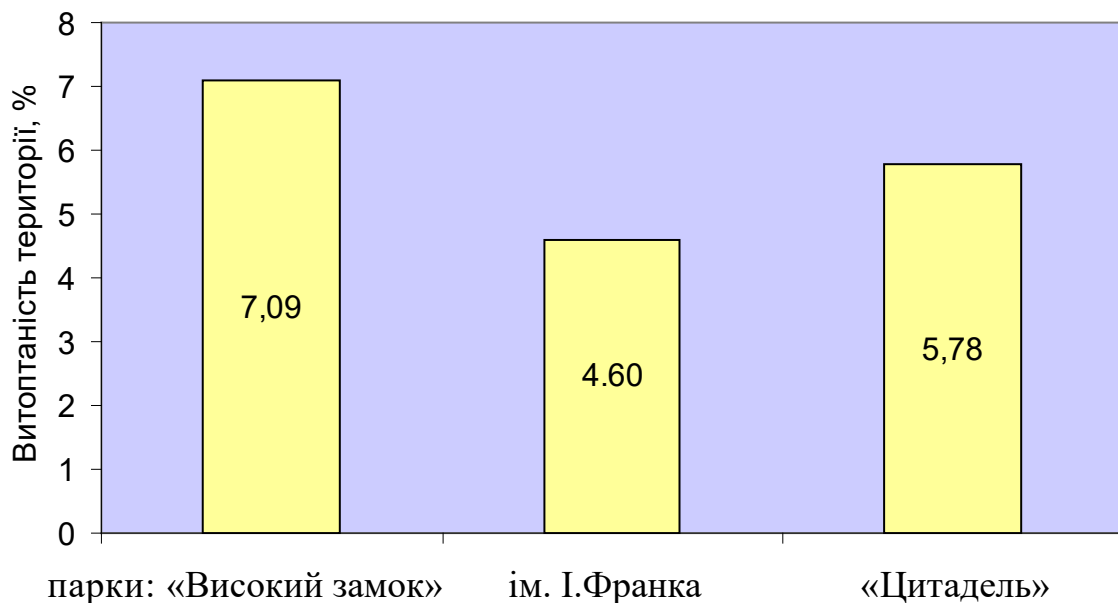


Рис. 4.7. - Відсоток витоптаності рослинного покриву в парках міста Львова

В паркових насадження міста Львова площа непорушеного рекреантами рослинного покриву складає 94 % площі, на якій проведено дослідження. Таке відсоткове співвідношення непорушеної та витоптані відвідувачами площі рослинного покриву дає підстави стверджувати, що зелені паркові насадження міста Львова зазнають першої, або початкової стадії дигресії, оскільки усереднений відсоток витоптані площі паркових насаджень міста знаходиться в межах від 2-10 % від загальної площі охопленої дослідженнями.

Отже, площа стежкового та площинного витоптування рослинного покриття не завжди корелює із ступенем механічних пошкоджень деревної рослинності у паркових насадженнях міста Львова.

4.2.3. Зміни ґрунтового покриття в парковій зоні міст

4.2.3.1. Фізико-механічні властивості ґрунту в рекреаційних зонах міського середовища

Ґрунтовий покрив належить до тих компонентів екосистем, які найбільш суттєво змінюються під впливом антропогенних навантажень. У процесі витоптування ґрунт поступово ущільнюється, що призводить до порушення його структури. Зменшується пористість, погіршуються водно-фізичні властивості, збільшується теплопровідність та випаровуваність, і, як наслідок, погіршуються умови росту корневих систем деревно-кущових видів, зменшується приріст, знижується продуктивність насаджень [7].

Важливим показником ущільнення ґрунту є збільшення його густини, що визначає повітряний і температурний режим ґрунтового покриття та впливає на біохімічні процеси в ґрунті.

Вплив антропогенного навантаження на фізико-механічні властивості верхнього шару ґрунтового покриття в досліджуваних парках міста наведений в табл. 4.4.

Середня густина верхнього шару ґрунту (d_1) коливається в межах 1,17 – 1,39 г/см³. Тип ґрунту за густиною – ущільнений в місцях слабого рекреаційного навантаження та сильно ущільнений в місцях середнього та сильного рекреаційного навантаження.

**Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву
в рекреаційних зонах міського середовища**

Номер зразка	Антропогенне навантаження	d1	тип ґрунту за густиною	d2	Wф	V
1	слабке	1,19	ущільнений	2,42	20,49	50,83
2	слабке	1,17	ущільнений	2,37	18,52	50,63
4	середнє	1,29	сильно ущільнений	2,48	16,83	47,98
5	середнє	1,24	сильно ущільнений	2,40	17,46	48,33
3	сильне	1,35	сильно ущільнений	2,46	12,94	45,12
6	сильне	1,39	сильно ущільнений	2,52	10,53	44,84

Густина твердої фази ґрунту (d2) практично не залежить від ступеня антропогенного навантаження та складає від 2,34 до 2,5 г/см³.

Збільшення густини ґрунту та густини твердої фази ґрунту призводить до погіршення росту та життєдіяльності трав'яної та деревно-кущової рослинності парку.

Польова вологість ґрунту (Wф) коливається в досить значних межах – від 10,5 до 20,5 %.

Загальна пористість ґрунту (V), яка напряду залежить від ступеня антропогенного навантаження змінюється від 44,9 до 50,8 % та збільшується із зменшенням навантаження на ґрунтовий покрив парку.

Загалом, фізико-механічні властивості ґрунтового покриву напряду залежать від ступеня рекреаційного навантаження. Так, при слабкому антропогенному навантаженні густина ґрунту складає 1,16-1,19 г/см³. Значно вищими є показники польової вологості та пористості ґрунту.

При сильному антропогенному навантаженні густина ґрунту знаходиться в межах 1,35 – 1,39 г/см³. Зменшується польова вологість ґрунту (10,53 - 12,94 %) та загальна пористість ґрунту (44,84 – 45,12 %).

Залежність показника густини ґрунту від стану рекреаційного навантаження на ґрунтове середовище наведено в табл. 4.5 та на рис. 4.8.

**Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву
в рекреаційних зонах міського середовища**

Антропогенне навантаження	d1	Тип ґрунту за густиною	d2	Wф	V
слабе	1,180	ущільнений	2,395	19,505	50,730
середнє	1,265	сильно ущільнений	2,440	17,145	48,155
сильне	1,370	сильно ущільнений	2,490	11,735	44,980



Рис.4.8. - Густина ґрунту в рекреаційних зонах міського середовища

Отже, збільшення антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив призводить до збільшення густини ґрунту – від 1,18 г/см³ при слабкому антропогенному навантаженні – до 1,37 г/см³. Аналогічне зростання характерне і для показника густини твердої фази ґрунту.

У непорушеному стані густина твердої фази верхнього шару ґрунту паркової зони менша (2,395 г/см³) ніж в місцях інтенсивної рекреації (2,490 г/см³) (рис. 4.9).

Важливе значення для продуктивності паркових зелених насаджень має і показник пористості ґрунтового покриву. Вища пористість ґрунту характерна для ґрунтового покриву, який зазнає слабого антропогенного навантаження (51 %) та знижується із зростанням антропогенного впливу (45 %) (рис.4.10).



Рис.4.9.- Густина твердої фази ґрунту в рекреаційних зонах міського середовища

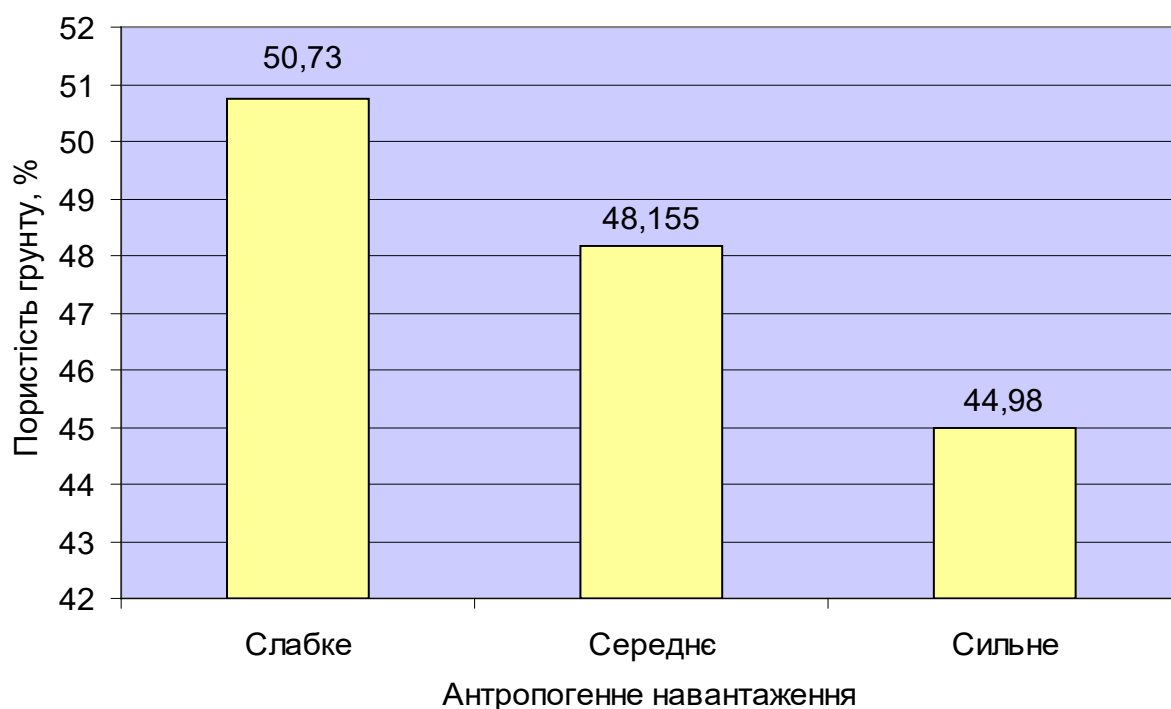


Рис.4.10.- Пористість ґрунту в рекреаційних зонах міського середовища

Отже, збільшення антропогенного впливу на паркові екосистеми, зокрема ущільнення ґрунтового покриву, значно погіршує водно-фізичні властивості ґрунту – зменшується рівень польової вологості та зменшується пористість ґрунту.

4.2.3.2. Хімічні властивості ґрунтового покриву в рекреаційних зонах міського середовища

Погіршення водно-фізичних властивостей веде за собою погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунту, зменшення кількості органічної речовини, сповільнення окисно-відновних процесів, погіршення мінерального живлення рослинності. Хімічні властивості ґрунтового покриву *в рекреаційних зонах міського середовища* представлені в таблиці 4.6.

Відсоток вмісту гумусу в ґрунтовому покриві парку у всіх зразках не перевищує 2 %. Максимальні величина відсоткового вмісту гумусу зафіксовано на рівні 2%, а мінімальні – 1,2 %. За вмістом гумусу ґрунти парків відносяться до середньо та слабо гумусованих.

Таблиця 4.6

Хімічні властивості ґрунтового покриву в рекреаційних зонах міського середовища

Номер зразка	Антропогенне навантаження	Гумус, %	pH
1	слабе	2,0	6,78
2	слабе	1,9	6,83
4	середнє	1,6	7,17
5	середнє	1,5	7,12
3	сильне	1,2	7,57
6	сильне	1,2	7,75

Як видно, pH водної витяжки всіх без виключення відібраних зразків ґрунту перевищує 6,5 одиниць і коливається в межах 6,78 – 7,75 одиниць. Ґрунти за показником pH – близькі до нейтральних. Таким чином, є необхідність заходів із приведення верхніх горизонтів ґрунтового покриву до кислотності ґрунтового розчину до 6 одиниць.

Збільшення антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив парків призводить до зменшення гумусу в ґрунтовому покриві парку (табл. 4.7 та рис. 4.11).

Хімічні властивості ґрунтового покриву в рекреаційних зонах міського середовища

Антропогенне навантаження	Гумус, %	pH
слабе	1,95	6,805
середнє	1,55	7,145
сильне	1,20	7,660

Так, відсоток гумусу в ґрунтовому покриві, що зазнає слабого антропогенного навантаження перевищує відсоток гумусу в ґрунті, що зазнає сильного антропогенного навантаження на 0,75 %.

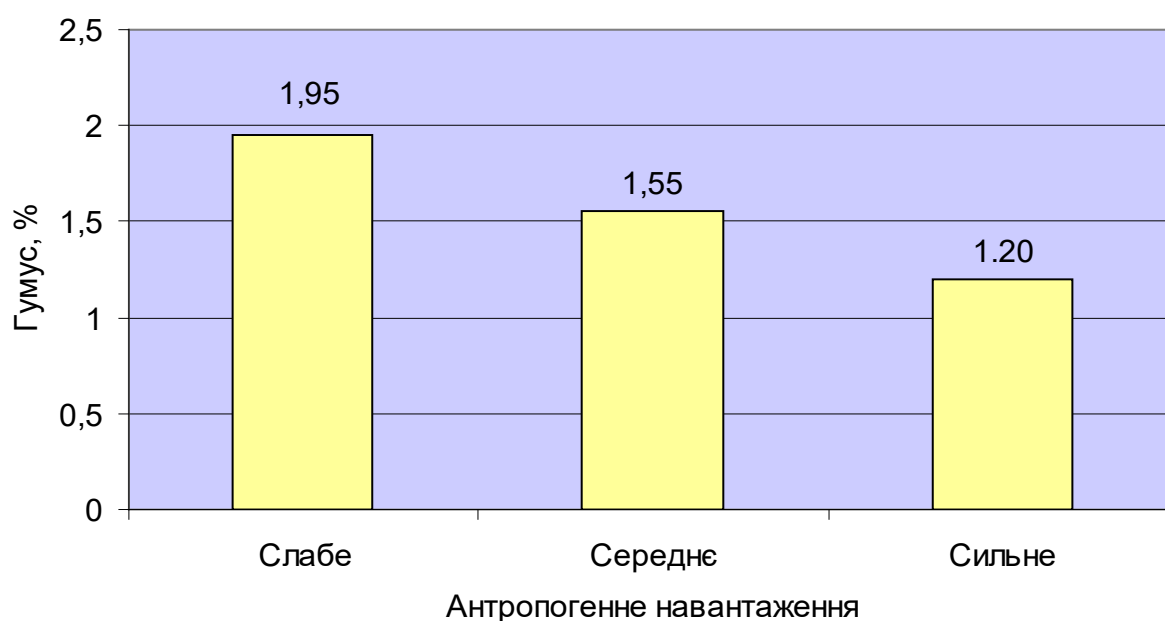


Рис.4.11.- Відсоток гумусу в ґрунтовому покриві в рекреаційних зонах міського середовища

Із збільшенням антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив парків збільшується значення кислотності ґрунту (рис. 4.12.).



Рис.4.12. - pH ґрунтового покриву в рекреаційних зонах міського середовища

Так, рН водної витяжки в ґрунтовому покриві, що зазнає слабого антропогенного навантаження складає 6,8 одиниці та є слабо кислим, а рН водної витяжки ґрунтового покриву, що зазнає сильного антропогенного навантаження складає 7,7 одиниці та є слабо лужним.

Таким чином, збільшення антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив парків призводить до зменшення поживних речовин у ґрунті та збільшення рівня лужності ґрунтового покриву, що негативно впливає на продуктивність та ріст рослинного покриву парку.

4.3. Заходи з оптимізації антропогенного впливу на паркові насадження

Зростання антропогенного навантаження на паркові насадження урбанізованих територій, зокрема міста Львова, призводить до посиленого антропогенного впливу на паркові екосистеми та спричинює порушення всіх компонентів – ґрунтового покриву, трав'яної рослинності, деревно-кущової рослинності, мікроорганізмів та живих організмів. Найбільше даний вплив позначається на ґрунтовому покриві та рослинності, які досить часто зазнають значних пошкоджень внаслідок антропогенної діяльності людини [20].

Основним завданням проєктантів і організаторів паркових зон міських територій є цілеспрямоване формування ландшафтів з стійки природним комплексом до рекреації та оптимальними умовами для відпочинку рекреантів.

Для запобігання рекреаційних дигресій в паркових насадженнях пропонуються наступні заходи:

- створення ландшафту з стійких до антропогенних навантажень деревних порід та кущів;
- створення ландшафту з достатньою дорожно-стежковою мережею та відкритих просторів до 10-15 %;
- проведення систематичного лісопатологічного нагляду за деревно-кущовою рослинністю парків;
- періодичний відбір механічно сильно пошкоджених та хворих дерев;
- періодичне прибирання території від захаращеності та побутового сміття;
- проведення благоустрою паркових зон – розміщення додаткових відпочинкових лавок та урн для сміття,

- створення малих архітектурних форм з метою підвищення естетичної привабливості рекреаційних зон великих міст.

Зведена відомість запроєктованих заходів із зниження рекреаційних дигресій паркових насаджень міста Львова наведена в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Заходи із зниження рекреаційних дигресій у паркових насадженнях міста Львова

№ п.п.	Найменування заходів
1.	Створення ландшафту з стійких до антропогенних навантажень деревних порід та кущів
2.	Створення ландшафту з достатньою дорожно-стежковою мережею та відкритих просторів до 10-15 %
3.	Проведення систематичного лісопатологічного нагляду за деревно-кущовою рослинністю парків;
4.	Періодичний відбір механічно сильно пошкоджених та хворих дерев;
5.	Створення та розміщення наглядної агітації
6.	Періодичне прибирання території від захаращеності та побутового сміття
7.	Проведення благоустрою паркових зон: <ul style="list-style-type: none"> - розміщення додаткових відпочинкових лавок - розміщення додаткових урн для сміття
8.	Створення малих архітектурних форм

Проведення запропонованих заходів дозволить зменшити дигресію зелених паркових насаджень Львова та підвищити стійкість паркових екосистем до негативного впливу антропогенного навантаження мешканців міста.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Масове відвідування зелених паркових насаджень міста Львова призводить до значного антропогенного навантаження на всі компоненти паркових екосистем – ґрунтовий та трав'яний покрив, деревно-кущову рослинність. Загальна кількість пошкоджених дерев у парках: парк «Високий Замок» – 41 дерево; парк ім. І.Франка – 17 дерев; парк «Цитадель» – 57 дерев.

2. Парки Львова розташовані на складних рельєсах, що зумовлює як позитивні, так і негативні процеси. Позитивним є те, що складний рельєф створює можливості планування цікавих прогулянкових маршрутів, зручні місця для огляду навколишніх територій, а на схилах пагорбів краще експонуються різноманітні декоративні рослини, не закриваючи одна одну. Негативним є те, що деякі складні форми рельєфу спричиняють площинний змив, що веде до водної ерозії та утворення ярів.

3. Відсоток механічно пошкоджених дерев у парках Львова: парк «Високий замок» – 7,8 %; парк ім. Івана Франка – 5,9 %; парк «Цитадель» – 17,5% . Середній відсоток механічних пошкоджень у паркових зонах міста Львова становить 11,2 %.

4. У паркових насадження міста Львова площа непорушеного рекреантами рослинного покриву складає 94,2 % площі. Загалом, середній відсоток витопаності рослинного покриву у паркових насадженнях міста Львова незначний та складає 5,9 % території парку, що пояснюється насамперед наявністю продуманістю планування тротуарної мережі паркових зон міста.

5. Паркові насадження міста Львова зазнають першої, або початкової стадії дигресії, оскільки середній відсоток витопаної площі паркових насаджень знаходиться в межах від 2 до 10% від загальної площі охопленої дослідженнями.

6. Значні рекреаційні навантаження в *рекреаційних зонах міського середовища* Львова призводять до змін фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву, зокрема ущільнюється ґрунт, погіршуються водно-фізичні

властивості ґрунту – збільшується густина ґрунту та густина твердої фази ґрунту, зменшуються рівень польової вологості, аерації ґрунту та відсоток пористості ґрунту. Зміна фізико-механічних властивостей призводить до погіршення умов життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, погіршення росту кореневих систем деревно-чагарникових видів, зменшення річного приросту та зниження продуктивності насаджень.

Вміст гумусу в ґрунтовому покриві парків не перевищує 2 %. Максимальні величина процентного вмісту гумусу зафіксовано на рівні 2,0 %, а мінімальні – 1,2 %. рН водяної витяжки всіх відібраних зразків ґрунту перевищує 6,5 одиниць, і коливається в межах 6,8 – 7,8. Збільшення рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив паркових зон міста Львова призводить до зменшення поживних речовин у ґрунті та збільшення рівня лужності ґрунтового покриву, сповільнення окисно-відновних процесів, погіршення мінерального живлення рослинності.

Ґрунтовий покрив належить до тих компонентів екосистем, які найбільш суттєво змінюються під впливом рекреаційних навантажень. Густина верхнього шару ґрунту (d_1) коливається в межах від 1,17 в непорушеному стані до 1,39 г/см³ в місцях площинного витоптування. Густина твердої фази ґрунту (d_2) коливається від 2,37 до 2,52 г/см³. Збільшення антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив призводить до збільшення густини ґрунту та густини твердої фази ґрунту, що зумовлює погіршення росту та життєдіяльності трав'яної та деревно-кущової рослинності парків міста.

Загальна пористість ґрунту (V), яка на пряму залежить від ступеня рекреаційного навантаження змінюється від 44,9 до 50,8 % та збільшується із зменшенням рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив парку.

Польова вологість ґрунту (W_f) коливається в досить значних межах – від 10,5 до 20,5 %. та зменшується в місцях більшого антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив паркових зон.

7. Для запобігання рекреаційних дигресій в паркових насадженнях пропонуються наступні заходи:

- створення ландшафту з стійких до антропогенних навантажень деревних порід та кущів;
- створення ландшафту з достатньою дорожно - стежковою мережею та відкритих просторів до 10-15 %;
- проведення систематичного лісопатологічного нагляду за деревно-кущовою рослинністю парків;
- періодичний відбір механічно сильно пошкоджених та хворих дерев;
- створення та розміщення наглядної агітації;
- періодичне прибирання території від захаращеності та побутового сміття;
- проведення благоустрою паркових зон – розміщення додаткових відпочинкових лавок та урн для сміття,
- створення малих архітектурних форм з метою підвищення естетичної привабливості рекреаційних зон міста Львова.

Список використаних джерел:

1. Адаменко О.М., Приходько М. М. Регіональна екологія і природні ресурси./ О.М. Адаменко, М. М. Приходько (на прикладі Івано-Франківської області). Ів.-Франківськ, 2000 р. - 250 с.
2. Бондар В. Н. Причини та наслідки погіршення санітарного стану лісів і деградації лісових екосистем в Україні. Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення: матеріали міжнарод. наук.-практ. конф., м. Київ, 12- 13 червня 2019 р. Київ. – С. 8-16 .
3. Бондаренко В.Д. Рекреационное пользование в дубравах Запада УССР / В.Д. Бондаренко, Ю.В. Шудря. – Львов : ЛЛТИ, 1989. – 141 с.
4. Вітер Р. М. Сучасний стан, структура і раціональне використання букових лісів Опілля: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.03 «Лісознавство і лісівництво» / Р. М. Вітер. – Львів, 2004. – 20 с.
5. Вітенко В. А., Шлапак В. П. & Мостов'як І. І.. Підходи до вивчення структури деревних і кущових рослин у дендропарках і парках. Наук. Вісн. НЛТУУкраїни, (2013) 23.6, 185-191.
6. Возняк Р.Р. Рекреационная оценка лесов зеленой зоны города (на примере Западного и Киевского Полесья) : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.03.01 – Лесные культуры, селекция, семеноводство и озеленение городов / Р.Р. Возняк. – Львов, 1988. –20 с.
7. Волинчук Ю. В. Екологічний слід як індикатор сталого розвитку. Збірник матеріалів X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» (29 вересня – 1 жовтня 2017 р.). С. 4.
8. Зузука Ф.В.Клімат Львова /[за ред.В.М. Бабіченко, Ф.В.Зузука]. – Луцьк:Волинський держ.ун-т ім.Л.Українки, 1998.-188с.

9. Гаврусевич А. Н. К вопросу о типах лесов Львовской области /А.Н. Гаврусевич // Сборник научных трудов ЛЛТИ. – Львов, 1959. – № 4. – С. 186-193.
10. Гандзюра В.П., Гандзюра Л.О. Кількісні критерії оцінки стану екосистем і якості середовища [Електронний ресурс]. Збірник матеріалів II-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю, Київ. Дата оновлення: 05.01.2011. URL: http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/2vze/zb_m/0058_zb_m_2VZE.pdf (дата звернення: 18.09.2011)
11. Генік Я. В., Дудин Р. Б., Дида А. П., Марутяк С. Б. & Каспрук О. І. Трансформаційні процеси в лісопаркових і паркових насадженнях урбанізованих екосистем Заходу України. Наук. Вісн. НЛТУ України, (2017), 27(10). 9–15.
12. Геохимия окружающей среды / Ачкасов А.И. и др. М.: Недра, 1990. 335 с.
13. Гетьман А. П., Анісімова Г. В., Соколова А. К. та ін. Екологічне право : підручник / за ред. А. П. Гетьмана. Харків : Право, 2019. 552 с.
14. Гирич Я.М. Міські агломерації України: минуле і сучасність [Електронний ресурс]. Київський Національний університет імені Тараса Шевченка. URL: www.rusnauka.com/4_SND_2009/Istoria/40494.doc.htm (дата звернення: 15.04.2010).
15. Гнатів П.С., Хірівський П.Р. Теорія систем і системний аналіз в екології. Навчальний посібник. Львів: Камула, 2010. 204 с.
16. Горошко, М. П., Миклуш, С. І., Хомюк, П. Г. Біометрія. Львів: Камула.-2004.
17. Горшенин, Н. М., Бутейко, А. И. Определитель типов условий местопроизрастаний. Львов: ЛГУ. -1962.
18. Генсірук С.А. Рекреаційне використання лісів і охорона навколишнього середовища / С.А. Генсірук, І.Л. Грінчак, М.С. Нижник. – К. : т-во «Знання», 1983. – 20 с.
19. Геренчук К.І. Природа Львівської області [Текст] / К.І. Геренчук – Львів 1972. – 105ст.
20. Дерех О.І. Вплив рекреації на екологічні умови та лісовий біогеоценоз / О.І. Дерех // Матеріали I Міжнародної, міждисциплінарної науково-практичної

конференції «Формування нового світогляду як основа стратегії сталого розвитку» присвяченої 150-річчю з дня народження академіка, першого президента УАН В.І. Вернадського. – Львів: Вид-во РВВ НЛТУ України, 2013. – С.130-132.

21. Дерех О.І. Вплив рекреаційного навантаження на стан букових і дубових деревостанів Львова / О.І. Дерех // Науковий вісник: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2014. – Вип. 24.11. – С. 109-117.
22. Жижин Н.П. К методике изучения рекреационной дигрессии лесных биогеоценозов / Н.П.Жижин, Н.Н. Зеленский // Природа и научно технический прогресс. – Кишинев, 1973. – С. 164-166.
23. Зеленский Н.Н. Таксація лесов рекреационного назначения./ Н.Н. Зеленский. Методические указания. - Львів: ЛЛТИ, 1983. - 24 с.
24. Зеленський М.Н. Оцінка рекреаційної придатності курортних лісів: метод.вказівки для диплом. проектування / М.Н. Зеленський. – Львів: ЛЛТІ, 1984. – 42 с.
25. Імшенецька Н.А. Фітоценотична структура паркових насаджень львівщини та шляхи її вдосконалення / Н.А. Імшенецька- Автореф...к.с.-х..н., Львів,2000.- 24 с.
26. Каспрук О.І. Садово-паркові насадження старовинної частини міста Львова і шляхи підвищення їх фітомеліоративної ефективності./ О.І. Каспрук. Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук, 06.03.01.Львів,2004.-18 с.
27. Краснов В.П. Атлас рослин-індикаторів і типів лісорослинних умов Українського Полісся / В.П. Краснов., О.О. Орлов, М.М. Ведмідь / Під ред. д. с.-г. н., проф. В.П. Краснова. – Монографія. – Новоград-Волинський: «НОВОГрад», 2009. – 488.
28. Криницький Г.Т. К проблеме восстановления лесов зеленых зон в условиях рекреационного воздействия: материалы Республиканской научно- практической конференции [„Проблемы использования, воспроизводства и охраны лесных ресурсов ||] / Г.Т. Криницький, Н.М. Горшенин, Р.Т. Гут, В.К. Заика. – Йошкар-Ола, 1989.– С. 25–26.

29. Крамарець, В. О., Мацях, І. П.. Масове відмирання лісів – причини, наслідки, можливі шляхи протидії. Наукові основи збереження біотичної різноманітності, (2017) 8(15), 45-62
30. Кучерявий В. П. & Дудин Р. Б.. Структура і динаміка паркових фітоценозів Заходу України: монографія. Львів: Компанія «Манускрипт».- 2013.
31. Кучерявый В.А. Зеленая зона города./ В.А. Кучерявый. - К.: Наукова думка, 1981. - 246 с.
32. Кучерявый В.А. Типологическая характеристика фитоценозов зеленой зоны города / В.А. Кучерявый. Практические рекомендации. - Львов: ЛЛТИ, 1984. - 48 с.
33. Левчук О.І. Особливості рекреаційного лісокористування за водозбірним принципом на Південному макросхилі Кримських гір: дис. канд. наук: 06.03.03. лісознавство і лісівництво / О.І. Левчук. – Харків: УкрНДІ ліс. госп-ва та агролісомеліорації, 2003. – 19 с.
34. Меженський, В. М. Уніфікування шкал оцінок, що застосовуються при інтродукції деревних рослин. Інтродукція рослин, 4, 2007.-26-37.
35. Миклуш С.І. Моделі таксаційної будови букових насаджень рівнинної частини заходу України / С.І. Миклуш, М.М. Бусько, О.Г. Частковський // Наук. вісник: Проблеми та перспективи розвитку лісового господарства. – Львів: Укр.ДЛТУ, 1998. – Вип. 9.2. – С. 159 – 163.
36. Морозов Г.Ф. Учение о лесе / Г.Ф. Морозов. – М. – Л.: Гослесбумиздат, 1949.– 455 с.
37. Озарків (Дерех) О.І. Вплив рекреації на рослинний і тваринний світ зеленої зони міста. Наукові основи збереження біотичної різноманітності / О.І. Озарків // Матеріали 11-ї наукової конференції молодих вчених. – Львів: НАН України, 2012. – С. 197-198.
38. Остапенко, Б. Ф., Ткач, В. П. Лісова типологія. Харків: ХДАУ.-2002.
39. Пастернак П.С. Взаимодействие между лесом и почвой в основных типах леса Украинских Карпат : автореф. дис. д-ра. с.-х. наук: 06.03.03. "Лесоведение, лесоводство и защитное лесоразведение" / П.С. Пастернак; Министер-

ство сільського господарства СРСР; Українська сільськогосподарська академія.
– Київ, 1968. – 52 с.

40. Пешко В.Р. Влияние рекреационной нагрузки на некоторые свойства лесных почв / В.Р. Пешко, Л.И.Половников, И В.Делеган // Лесное хозяйство, лесная, бумажная и деревообрабатывающая промышленность. –Київ: Будівельник, 1979. – № 10. – С. 18-21.
41. Погребняк П.С. Общее лесоводство / П.С. Погребняк. – М. : Сельхозиздат, 1963. – 366 с.
42. Попадинець І.М. Стан, продуктивність та відтворення букових насаджень на Західному Поділлі: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.03.03. «лісознавство і лісівництво» / І.М. Попадинець. – Львів: УкрДЛТУ, 2002. –20 с.
43. Прикладовская Т.Р. Влияние рекреационных нагрузок на компоненты буковых насаждений./ Т.Р. Прикладовская. Автореф. ,Харьков: УкрНИИЛХА,1086.-20 с.
44. Середін В.І., Парпан В.І. Ліс – база відпочинку/ В.І. Середін , В.І. Парпан. - Ужгород: Карпати,1988.- 110с.
45. Шаблій О. І. Географія: Львівська область [Електронний ресурс] / О. І. Шаблій. – Режим доступу до докум.: http://geoknigi.com/book_view.php?id=27
46. Інфографіка: Структура українських земель та співвідношення кількості чорноземів в Україні та інших європейських країнах. URL: <https://land.gov.ua/info/infohrafika-struktura-ukrainskykh-zemel-ta-spivvidnoshenniakilkosti-chornozemiv-v-ukraini-ta-inshykh-ievropeiskykh-krainakh/> (дата звернення: 25.10.2021).
47. Декларація Конференції Організації Об'єднаних Націй з проблем оточуючого людину середовища : міжнародний документ від 16.06.1972 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_454#Text (дата звернення: 24.10.2021).
48. Декларація Ріо-де-Жанейро щодо навколишнього середовища та розвитку : міжнародний документ від 14.06.1992 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_455#Text (дата звернення: 24.10.2021).

49. Стратегія біорізноманіття ЄС до 2030 року: Повернення природи у наше життя. Звернення Комісії до Європейського Парламенту, Ради, Європейського Економічно-Соціального Комітету та Комітету Регіонів (неофіційний адаптований переклад українською) / пер. з англ. О. Осипенко; ред. та адапт. А. Куземко та ін. Чернівці : Друк Арт, 2020. 36 с.
50. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28.02.2019 № 2697-VIII / Верховна Рада України. URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 24.10.2021).
51. сайт Україна - це ми! <https://we.org.ua/history/budivnytstvo-lvivskoyi-tsytaledi/>

ДОДАТКИ

3.2. Методика робіт

Вивчення взаємовідношень деревно-кущової рослинності та ґрунтового покриву є необхідною умовою найбільш раціонального використання паркових зон для задоволення потреб у антропогенних функціях комплексних зелених зон міст.

Вивчення рекреаційних дигресій паркових зон Львова проводилось в трьох парках міста:

- парк «Високий Замок»;
- парк ім. І. Франка;
- парк «Цитадель».

Насадження даних парків потребують проведення *лісопатологічного обстеження*, проведення вирубки сухостійних та пошкоджених дерев, формування та створення високо естетичних біогруп дерев і кущів. Також є необхідність проведення додаткового благоустрою парків. Зокрема, встановлення паркових диванів, урн для сміття, відновлення мережі освітлення, проведення біжучого ремонту паркового заощення, пішохідних доріжок та алей.

Для встановлення рекреаційних дигресій паркових зон міста проводилось обстеження насаджень парків та встановлення механічних пошкоджень деревно-кущової рослинності.

Механічні пошкодження дерев у парках міста проводилось за наступними видами:

- зламані дерева,
- пошкодження гілок дерева,
- пошкодження кори,
- пошкодження корневих лап,
- комбіновані пошкодження дерев.

Ступінь механічного пошкодження насадження визначався в процентному вираженні шляхом ділення кількості пошкоджених дерев до загальної кількості дерев на обліковій площі.

При вивченні витоптування трав'яного рослинного вкриття та оцінки стадії рекреаційної дигресії користувались удосконаленими методичними розробками В.І. Середіна. **Стадії рекреаційної дигресії** встановлювались на основі класифікації наведеної в таблиці 3.1 [44].

Таблиця 3.1

Стадії дигресії паркових насаджень

Стадії дигресії	Показники		
	Витоптана площа, %	Варіант витоптування	Кількість пошкоджених дерев, %
0 - дигресія відсутня	до 2	стежковий	до 5
1- початкова дигресія	до 10	стежковий	до 15
2- стабілізована дигресія	до 25	стежковий з площинним	до 25
3- прогресуюча дигресія	понад 25	з переходом в площинний	понад 25

Розрізняють дві форми витоптування: стежкове і площинне, які зустрічаються в паркових зонах як самостійно, так і в різних комбінаціях.

Стежки за їх характером діляться на три категорії:

1 – стежки помітні – на стежках є зріджений трав'яний покрив із характерних для даного типу лісу видів, підстилка ущільнена, ділянки з оголеним мінеральним шаром ґрунту відсутні;

2 – стежки добре помітні – трав'яний покрив на стежках зустрічається спорадично, підстилка механічно подрібнена, на окремих ділянках оголений мінеральний шар ґрунту;

3 – стежки чітко помітні – на стежках відсутній трав'яний покрив, мінеральний шар ґрунту оголений.

Площинне витоптування формується із стежкового або самотійно. Найбільш характерним даний тип витоптування є для зон масового відпочинку і інших місць з високою щільністю рекреантів.

Стадії рекреаційної дигресії визначались на основі площ витоптаних ділянок та варіанту витоптування.

Ґрунтові дослідження є невід'ємною частиною парковпорядкування, планування господарських заходів в парках, а також робіт із реконструкції та консервації паркових територій.

Для встановлення зміни фізико-механічних та хімічних властивостей ґрунтового покриву паркових зон проводився відбір зразків для подальших аналізів.

Відбір зразків проводився на глибині від 5 до 15 см. Маса відібраного зразка складала не менше 500г. Відбір зразків ґрунту для подальшого визначення густини ґрунту, та густини твердої фази виконувався приладом з польової лабораторії Литвинова.

Відібрані зразки ґрунту висушувались при температурі не вище 105 С в термошафі, перетирались та просіювались через сито з діаметром отворів 0,1 мм.

Аналіз ґрунту проводився у лабораторії ґрунтознавства кафедри ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та урбоекології Національного лісотехнічного університету України.

Показники густини ґрунту, густини твердої фази ґрунту, польової вологості та пористості визначалися за прийнятими методиками в ґрунтознавстві [5].

Густина ґрунту (d_1) визначалася як відношення маси ґрунту до його об'єму, визначеному в непорушеному природному складенні ($V_{н.с.}$):

$$d_1 = \frac{m}{V_{н.с.}}, \text{ г/см}^3; \quad V_{н.с.} = V_{тв.ч.} + V_{пор.};$$

де d_1 – густина ґрунту;

m – маса зразка в абсолютно сухому стані;

$V_{пор.}$ – об'єм пор;

$V_{тв.ч.}$ – об'єм твердих частинок ґрунту.

Густина ґрунту головним чином залежить від складення (пористості) ґрунту, а також від: типу рослинності; механічного і мінералогічного складу ґрунту; оструктурування; ступеня обробітку.

Густина твердої фази ґрунту (d_2) визначали відношенням маси ґрунту до сумарного об'єму твердих частин.

Величина густини твердої фази ґрунту залежить від мінерального складу і вмісту гумусу в генетичних горизонтах.

При визначенні користуються загальновідомим у фізиці методом – пікнометричним. Даний метод дає можливість визначити сумарний об'єм твердих частинок ґрунту за масою води, яка витісняється цим об'ємом з пікнометра.

Густина твердої фази ґрунту визначалася за формулою:

$$d_2 = \frac{P_1}{P_1 + P_2 - P_3} (\text{г/см}^3)$$

де, P_1 – наважка ґрунту, г,

P_2 – маса пікнометра з водою, г,

P_3 – маса пікнометра з водою і ґрунтом, г.

Польова вологість ґрунту – вираження забезпеченості рослин водою, визначалась у відсотках відношенням маси води до маси абсолютно сухого ґрунту [5]:

$$W = \frac{A}{b} \times 100\%$$

де, W – польова вологість, %;

A – маса води, що випарувалася, г;

b – маса сухого ґрунту, г.

Вміст гігроскопічної вологи (W_2) у відсотках до ваги повітряно-сухого ґрунту обчислювали за формулою:

$$W_{\Gamma} = \frac{P_{п.с.с.} - P_{а.с.с.}}{P_{а.с.с.}} \times 100\%, \text{ де}$$

де, $P_{п.с.с.}$ – маса ґрунту в повітряно сухому стані;

$P_{а.с.с.}$ – маса ґрунту в абсолютно сухому стані.

Визначення гігроскопічної вологості проводиться термоваговим методом.

Загальна пористість обчислювалася на основі густини ґрунту – d_1 і густини твердої фази ґрунту – d_2 за формулою:

$$V = \left(1 - \frac{d_1}{d_2}\right) \times 100\%$$

Методика визначення аерації полягає в тому, що від загальної пористості ґрунту (V) віднімають об'єм пор, зайнятих водою ($V_{в}$), який розраховувався за формулою:

$$V_{аер.} = V - V_{в} = V - W_{ф} \cdot d_1$$

де, V – загальна пористість,

$W_{ф}$ – фактична польова вологість;

d_1 – густина ґрунту.

Аерація показує здатність ґрунту втримувати при певному фізичному стані ту чи іншу кількість повітря. Аерація – величина мінлива і пасивна, так як динаміка її залежить від режиму ґрунтової вологи; при збільшенні вологості аерація зменшується, і навпаки [6].

Разом з аерацією визначають ступінь аерації, котрий визначається в процентах від загальної пористості ґрунту. Ступінь аерації визначався за формулою:

$$Ст.аер. = \frac{V_{аер.}}{V} \times 100\%$$

Визначення рН водної витяжки є першочерговим прийомом дослідження карбонатних і нейтральних ґрунтів. Цей показник визначається вимірюванням рН водної суспензії або водної витяжки з ґрунту. Актуальна кислотність чинить безпосередній вплив на розвиток рослин і ґрунтових мікроорганізмів. Сумарна похибка методу складає 0,1 одиниці рН.

Визначення гумусу за методом І. Тюріна полягає у визначенні вмісту перегнійних речовин у ґрунті шляхом їх мокрого спалювання в сильному окислювачі – розчині біхромату калію в сірчаній кислоті. Вміст перегнійних речовин визначається за кількістю окислювача, який витрачається на процес їх спалювання [5,11].

Фізико-механічні та хімічні властивості ґрунту визначались на ділянках:

- непорушених;
- стежкового витоптування;
- площинного витоптування.