

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Державний вищий навчальний заклад  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий Інститут лісового і садово-паркового господарства

Кафедра ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та  
урбоекотлогії

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему

**Вплив рекреаційних навантажень на паркові насадження  
м. Львова та шляхи їх усунення**

Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»  
(код і назва)

Освітньо-професійна програма 206 «Садово-паркове господарство»  
(код і назва)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ доц. Дудин Р. Б.  
(підпис) (посада, наук. ступінь, прізвище та ініціали)

Виконав ст. гр. СПГ-61м \_\_\_\_\_ Турленко К. Р.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Львів – 2024**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Державний вищий навчальний заклад**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

Інститут: лісового і садово-паркового господарства  
 Кафедра: ландшафтної архітектури, СПГ та урбоекології  
 Освітній ступінь: магістр  
 Спеціальність: 206 «Садово-паркове господарство»  
 Освітньо-професійна програма: 206 «Садово-паркове господарство»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ проф. Генік Я. В.  
 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**  
**Турленко Костянтину Равільовичу**

1. Тема роботи: «Вплив рекреаційних навантажень на паркові насадження м. Львова та шляхи їх усунення»  
 керівник роботи Дудин Роман Богданович, к. с.-г. н., доцент  
 затверджені наказом по університету від «16» вересня 2024 р. № С-706.
2. Термін подання студентом роботи: 10.12.2024 р.
3. Вихідні дані до роботи: літературні та архівні джерела, матеріали подеревної інвентаризації деревної рослинності, матеріали фотофіксації, вкопювання картографічних матеріалів
4. Зміст пояснювальної записки (розділи, які потрібно розробити): Вступ. 1. Літературний огляд. 2. Програма, об'єкти та методики досліджень. 3. Вплив рекреаційних навантажень на лісопаркові насадження міста Львова. 4. Заходи із зменшення впливу рекреаційних навантажень на лісопарки міста Львова. Висновки. Список використаних джерел.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): результати досліджень, зображені на банері, презентація на мультимедійному проекторі



## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	5
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА КОМПОНЕНТИ ЛІСОПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ	10
1.1. Вплив рекреаційних навантажень на рослинне вкриття лісопарків урбанізованих територій	11
1.2. Вплив рекреаційних навантажень на ґрунтовий покрив і лісову підстилку	20
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, ОБ’ЄКТИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Програма досліджень	24
2.2. Містобудівельна характеристика об’єктів досліджень	26
2.3. Методики досліджень	33
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЛІСОПАРКОВІ НАСАДЖЕННЯ МІСТА ЛЬВОВА	41
3.1. Механічні пошкодження деревної рослинності лісопаркових насаджень міста	41
3.2. Витоптаність рослинного вкриття і лісопарках м. Львова	44
3.3. Фізико-механічні властивості ґрунту лісопаркових зон залежно від ступеня рекреаційного навантаження	47
3.4. Фізико-хімічні властивості ґрунту лісопарків залежно від рівня рекреаційного впливу	52
РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ ІЗ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЛІСОПАРКИ МІСТА ЛЬВОВА	55
4.1. Забруднення та охорона ґрунтового покриву та водних ресурсів	55
4.2. Концептуальні положення зменшення впливу рекреації на лісопаркові насадження міста	59
ВИСНОВКИ	

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

УДК 712.253 (477.53)

### АНОТАЦІЯ

Турленко К. Р. Вплив рекреаційних навантажень на паркові насадження м. Львова та шляхи їх усунення. Рукопис випускної магістерської роботи за спеціальністю 206 «Садово-паркове господарство». Львів: НЛТУ України, 2024. 68 с.

У магістерській дипломній роботі проаналізовано результати досліджень рекреаційного впливу на лісопаркові насадження міста Львова – «Шевченківський гай», «Погулянка» та Винниківський. Визначено вплив рекреаційних навантажень на стан деревної рослинності лісопарків міста – кількість та процент механічно пошкоджених дерев, площа та процент пошкодження трав'яного вкриття зелених насаджень. Встановлено зміни фізико-механічних та фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву внаслідок різного ступеня рекреаційного навантаження. Визначено стадії дигресії лісопаркових насаджень та розроблено заходи із зменшення негативного рекреаційного впливу на лісопарки Львова, а також проаналізовано можливі джерела додаткового забруднення територій лісопарків та заходи з їх усунення.

**Ключові слова:** лісопарк, насадження, ґрунти, підстилка, чагарники, трав'яний покрив.

Іл.: 18, табл.: 16, бібліогр.: 27

### ANNOTATION

Turlenko K. R. The impact of recreational loads on parks in Lviv and ways to eliminate them. Final manuscript magistrate work in specialty 206 "Landscape Gardening". Lviv: National Forestry University of Ukraine, 2024. 68 p.

The master's thesis analyzes the results of research on the recreational impact on the forest-park plantations of the city of Lviv – Shevchenkovskiyi grove, Pohulyanka

and Vynnykyvskyi. The impact of recreational loads on the condition of the woody vegetation of the city's forest parks is determined - the number and percentage of mechanically damaged trees, the area and percentage of damage to the grass cover of green plantations. Changes in the physical-mechanical and physical-chemical properties of the soil cover due to different degrees of recreational load are established. The stages of digression of forest-park plantations are determined and measures are developed to reduce the negative recreational impact on the forest parks of Lviv. The amount of compensation for damages caused by the city's forest-park plantations as a result of recreational activities is established.

**Keywords:** forest park, plantation, soils, litter, shrubs, grass cover.

## ВСТУП

Урбанізаційні процеси, інтенсивний розвиток промисловості, збільшення кількості автотранспорту та зростання масштабів господарської діяльності людини створюють значне забруднення ґрунтового покриву і рослинного вкриття та призводять до значних змін міського природного ландшафту [4].

Створення екологічної рівноваги між суспільством та природою – одне з основних проблем сучасності. Проблеми охорони життєвого середовища людини мають глобальний характер, набувають чимраз більшої гостроти в усьому світі. Зростання промислового виробництва та міст негативно впливає на стан природного середовища. Забруднення повітря, ґрунтового покриву, водного середовища, а потім і рослинності шкідливими хімічними сполуками, вирубування лісів, надмірні рекреаційні навантаження на природні комплекси змінюють процеси, що склалися в природі протягом тисячоліть.

**Актуальність теми.** Забруднення великих промислових міст часом перевищує можливості самоочищення природних екосистем. За таких умов зелені 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 [2].

Дослідження урбанізованих екосистем – складних антропогенних утворень із сильно зміненими природними умовами є надзвичайно актуальними проблемами сьогодення

Надмірна рекреаційна діяльність людини призводить до порушень біогеоценотичних зв'язків природного комплексу, в результаті чого часто виникають такі процеси в природних зонах урбанізованого середовища, які часто призводять до дигресії та деградації паркових насаджень, зміни властивостей ґрунтового покриву. Середовище проживання людства постійно змінюється, в зв'язку з чим виникає негайна потреба періодично оцінювати деградаційні процеси в ньому і давати їм оцінку.

Комплексна зелена зона Львова, яка представлений лісопарковими та парковими різновіковими насадженнями є улюбленим місцем відпочинку мешканців і гостей міста. Надмірні рекреаційні навантаження на лісопаркові та паркові зони Львова призводить до негативних наслідків – дигресії насаджень, масового витоупування рослинного вкриття та зміни фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву – ущільнення ґрунту та зміни фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей його верхнього шару, а інколи і будови ґрунтового профілю [19].

**Мета досліджень.** Вивчення процесів рекреаційного впливу на лісопаркові насадження міста Львова та проведення оцінки негативної дії рекреантів на рослинність і ґрунтовий покрив лісопарків міста – процент механічно пошкоджених дерев, площа та процент пошкодження трав'яного вкриття, зміни фізико-механічних та фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву внаслідок надмірних рекреаційних навантажень.

**Об'єкт досліджень.** Рослинне вкриття та ґрунтовий покрив лісопаркових насаджень міста Львова.

**Предмет досліджень.** Вплив рекреаційних навантажень на лісопаркові насадження міста Львова та оцінка впливу рекреантів на рослинне вкриття та ґрунтовий покрив лісопаркових екосистем міста.

**Практичне значення результатів.** Проведено оцінку впливу рекреаційних навантажень на стан лісопаркових насаджень Львова, Встановлено стадії дигресії лісопаркових насаджень міста за процентом механічно пошкоджених дерев, площею та процентом пошкодження трав'яного вкриття. Проаналізовано зміни фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву внаслідок надмірних рекреаційних навантажень на лісопаркові екосистеми міста Львова.

На основі проведених досліджень із оцінки впливу рекреаційних навантажень та встановлення стадій дигресії паркових насаджень Львова запропоновано заходи із зменшення негативного впливу рекреантів на насадження комплексної зеленої зони міста Львова.

Результати проведених досліджень можна використовувати в системі екологічного моніторингу території Львова та розроблення дієвих екологічних заходів, спрямованих на охорону та відновлення структури рослинного вкриття лісопаркових насаджень урбанізованих екосистем.

## РОЗДІЛ 1

### ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА КОМПОНЕНТИ ЛІСОПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ УРБАНІЗОВАНИХ ЕКОСИСТЕМ

Рекреаційні лісопаркові насадження – це природні чи посаджені лісовий лісові масиви, які використовуються для різних видів відпочинку міського населення. При цьому завжди відбувається вплив рекреантів на лісопаркове середовище, що досить часто спричинює при цьому негативні екологічні наслідки для лісопаркового біогеоценозу [4].

При сильному впливі рекреанта на лісопаркове середовище урбанізованих екосистем порушуються біогеоценотичні зв'язки природного комплексу, в результаті чого можуть виникнути такі процеси, які призводять до порушень та дигресії лісопаркових насаджень міст та порушення ґрунтового покриву, а деколи навіть і до повної деградації лісопаркової екосистеми.

Початок рекреаційної діяльності людини на лісову, лісопаркову та паркову рослинність припадає на середину минулого століття. Рекреаційна дигресія це процес зміни біогеоценозу в результаті рекреаційного впливу людини. Дигресія дослівно перекладається як відхилення від норми. Рекреація означає перерва між роботою – тобто процес відпочинку та відновлення сил. Стосовно лісопаркових насаджень то під рекреацією розуміється відновлення сил людиною, що проживає в урбанізованому середовищі за рахунок безпосереднього спілкування з природою.

Рекреаційні дигресії викликають якісне погіршення стану лісопаркових насаджень та деколи їх незворотну деградацію. При цьому знижується захисна функція лісопаркових насаджень та втрачається естетична цінність приміських лісопаркових екосистем.

Під рекреаційним навантаженням розуміється витоптування та порушення відпочиваючими рослинного покриву, деревно-чагарникової рослинності та зміна фізико-хімічних і фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву.

Таким чином, внаслідок рекреаційних навантажень зазнають змін всі компоненти лісопаркового біогеоценозу.

Теорія рекреаційної дигресії лісопаркових екосистем була розроблена багатьма вченими, зокрема і науковцями Національного лісотехнічного університету України. Значні дослідження з вивчення рекреаційних дигресій лісопаркових насаджень проводили Н. Казанцева, Г. Полякова, Е. Репшас, А. Рудський, І. Шукель, В. Скробала, М. Курницька, Н. Імшенецька, С. Марутяк, О. Каспрук, Р. Дудин та низка інших вітчизняних і зарубіжних науковців [2-5, 12, 21].

### **1.1. Вплив рекреаційних навантажень на рослинне вкриття лісопарків урбанізованих територій**

З позицій системного аналізу лісопаркового біогеоценозу доцільно виділяти рекреаційні зміни та, відповідно, параметри флористичного, фітоценотичного та біогеоценотичного порядку.

Суттєві зміни проходять у складі трав'яного вкриття. Внаслідок витоптування в ньому утворюється своєрідна структура з витоптаних стежинок і не витоптаних місць. Поряд із зменшенням покриття типових лісових трав, на середніх стадіях дигресії в трав'яний покрив проникають лучні та лучно-лісові трави. При значній дигресії трав'яний покрив формується в основному з так званих лісових бур'янів, зростає участь типових рудеральних і сегетальних видів. Збільшення рекреаційного навантаження веде спочатку до утворення мозаїчного розміщення, а потім до практично повного знищення трав'яного покриву [5].

В антропогенно-порушених сосняках під впливом витоптування збільшується роль злаків, роль типово лісових видів соснових лісів знижується. Моховий покрив в дигресивних угрупованнях розріджений. Рекреаційні сукцесії фітоценозів проявляються в наступному: соснові ліси з різнотравно-орлякових дигресують в злаково-різнотравні з розрідженим орляком, що

зберігся в травостої окремими куртинами. Моховий покрив розріджений (15-20%) і розміщений куртинами.

Найбільш сильно від витоптування страждають рослини, що мають соковиті, крихкі стебла та ніжне листя. Фітомаса таких видів (фіалки триколірної, очиток їдкий веснівка дволиста, одинарник європейський, квасениця звичайна тощо) знижується в 5-10 і більше разів, а в кінцевому результаті вони зникають з фітоценозу. Більше стійкими є види з механічно міцні, в тому числі з здерев'янілими пагонами: вівсюг, мітлиця тонка, купена лікарська, брусниці, чорниці, чебрець повзучий.

Від витоптування перш за все страждають чагарнички (брусниці, чорниці, водяника, вереск). Їх середнє покриття в непорушених місцях до 2 % дуже порушених. Доля злакових, особливо вівсюга, зростала з 9 до 19 %. З мохів найбільш стійкий дікран мітловидний.

На 3-4 стадії рекреаційної дигресії спостерігається зниження участі видів - оліготрофів; навпаки, посилюється роль мегатрофів, які впроваджуються під намет насадження. Поступово знижується участь мезо- і ксеромезофітів; відбувається очевидна ксерофітизація місцезростань в соснових лісах. Подібні процеси відбуваються в дубових лісах. Види, що характерні для непорушеного травостою, при високих навантаженнях втрачають повночленність та зрілий тип фенопопуляції. Їх неповночленні молоді та старі ценопопуляції слабо конкурують з повночленними молодими та зрілими ценопопуляціями бур'янів і лучних видів, що починають домінувати в порушених ценозах.

Слабка короткочасна дія витоптування не призводить до помітних сукцесійних змін в травостої лісового біогеоценозу. Інтенсивна короткочасна дія змінює головним чином травостій, призводячи до різкого зниження чисельності видів та їх проективного вкриття. Деревостій та ґрунт змінюються незначно. Слабка тривала дія веде до поступової заміни незбоєстійких видів (в першу чергу *Aegopodium podagraria* L. такими як *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Geum urbanum* L., *Urtica dioica* L., *Viola hirta* L., *Fragaria vesca* L., *Dactylis glomerata* L. тощо). Лучні та лучно-степові види починають

розвиватись тут тільки після зрідження насадження та збільшення освітленості під його наметом. Інтенсивні тривалі навантаження призводять до зміни всіх компонентів лісового біогеоценозу. Формується зріджений травостій, сформований стійкими до витолочення лучними та лучно-степовими видами. Розвиток сукцесійних рядів залежить від степені пошкодження насадження, особливостей рекреаційних навантажень, трофності та ксерофітності місцезростань. В дубових лісах залежність між видом рекреаційного впливу та змінами травостою проявляється більш чітко, ніж в соснових та дубово-соснових лісах.

Основними показниками при вивченні змін рослинних угруповань наґрунтового вкриття є видовий склад та чисельність рослин на одиниці площі, проєктивне вкриття, рясність, біомаса, середня висота. Основна увага приділяється зміні кількісних співвідношень видів, екологічних груп та життєвих форм рослин.

Вплив рекреації незалежно від типу лісу спрямований в бік спрощення структури і поступової руйнації лісового угруповання. В насадженнях на останніх стадіях дигресії при зрідженні підліска формується злаково-різнотравний покрив, відбувається задерніння поверхні ґрунту, погіршуються умови для відновлення деревних порід (на ділянках з ущільненим ґрунтом зменшується ґрунтовий запас насіння, утруднюється поява сходів, прискорюється загибель самосіву). У вологих місцезростаннях різних типів лісу хвойно-широколистяного та широколистяного комплексу формацій на сильно порушених ділянках найчастіше домінує луговик дернистий (щучка), іноді мітлиця, жовтець повзучий. На свіжих ґрунтах з лучних злаків найчастіше зустрічаються такі види: грястиця збірна, колосок духмяний, тонконіг лучний та однорічний, костриця лучна, мітлиця тонка, іноді костриця гігантська. Найбільш широко поширені і рясні мітлиця тонка та тонконоги.

До рекреаційного впливу лучні злаки більш стійкі, ніж бореально-неморальне різнотрав'я, і вони здатні швидко відростати після збою. Крім того, значна участь лучного низькотрав'я: будри плющовидної, вероніки дібровної,

конюшини повзучої, середньої та лучної, манжеток, подорожників, чорноголовки звичайної. Найбільш стійкі подорожник великий та конюшина повзуча. Залуження може проходити не тільки під впливом рекреації, але і при розрідженні деревостою та підліску. В цьому випадку на залужених ділянках переважає лучне високотрав'я (василистники, васильки, дудник лісовий, нивяник, тисячолісник, сивець та ін.). В зімкнутих насадженнях порушені ділянки не заростають лучними злаками та низькотрав'ям.

У зімкнутих березняках і липняках волосисто-ососкових і яглицевих ососка волосиста та яглиця можуть зберігатись в якості домінантів і на 4-ій стадії дигресії, однак при цьому видовий склад трав'яного вкриття збіднюється і зникає майже все неморальне широкотрав'я (зеленчук, копитняк, медунка, сочевичник, фіалка запашна та інші). Це свідчить про те, що під впливом рекреації в різних типах лісу формується вкрай подібний покрив.

Різні типи лісу відрізняються кількісним співвідношенням стійких до витоптування видів трав'янистих рослин і присутністю тих або інших видів - індикаторів типів лісу, що зберігаються навколо стовбурів дерев та в куртинах підросту та підліску.

Зміни флористичного порядку відмічаються в структурі популяцій декоративних, лікарських, технічно-цінних та їстівних рослин, що зазнають рекреаційного навантаження в першу чергу. Силу цього специфічного впливу індикує зменшення чисельності аутохтонних облігатних стенотопних видів рослин.

Ярус чагарників в рекреаційних лісах виконує корисну захисну роль, спрямовуючи рух відпочиваючих за спеціально призначеними для цього доріжками і стежками та перешкоджаючи "освоєнню" всієї лісової площі. Разом з тим зарості кущів служать схованкою для багатьох видів і рослин, і тварин.

Роль підліску в рекреаційних лісах дуже велика. Він допомагає формувати насадження біогрупами, що забезпечує збереження природних екологічних взаємозв'язків всередині групи, надає ландшафту інтимність, а іноді барвистість та контрастність.

Підлісок більш стійкий до пошкоджень та витоптування, ніж підріст. Особливо високою стійкістю відрізняються горобина, ялівець, бузина та смородина. Збереженість та стан підросту і підліску досить точно характеризує степінь деградації лісового біогеоценозу. Чагарники страждають від ущільнення ґрунту, від механічних пошкоджень. Квітучі пагони черемхи, горобини, калини нерідко обламують в період цвітіння, ліщину - в час плодоношення.

Досліди із штучного механічного пошкодження чагарників різних порід дозволили спостерігати реакцію їх на різні форми пошкодження. На злам або обрубку пагонів рослина звичайно відповідає появою кількох нових пагонів, що виникають із сплячих бруньок, але якщо ці пошкодження повторюються систематично, то порослева здатність поступово вгасає: число пагонів, що з'явилися, вкорочуються, їх розміри зменшуються; впродовж багатьох років багато рослин гине. Пагони, що розходяться в різні боки, в певній мірі зберігають початкові властивості ґрунту під самим кущем, проте мережа стежок, що поступово формується, і зростаючий процент витоптаної поверхні з часом починають впливати і на життєвість кущів [4].

По мірі рекреаційної дигресії лісових угруповань бідніє видовий склад підліску, зменшується загальне число пагонів, знижується проективне вкриття. Стан цього ярусу також служить однією з діагностичних ознак порушеності біогеоценозу.

Підріст добре розвивається тільки в складних типах сосняків: в сосняках з липою і дубом, а також напівпохідних від них сосняках ліщинових. При значних пошкодженнях ліщина відновлюється повільно. В складних борах цьому перешкоджають розростання горобини і соснового підросту. Інші підлісові породи (горобина, крушина, жимолость тощо) більше пошкоджуються під час прогону худоби, їх зникнення проходить швидше. Однак, у випадку припинення навантаження деякі види (горобина, бузина, крушина) здатні відновлюватись значно швидше ніж ліщина за рахунок доброго насінневого

відновлення. Значна рясність цих кущів в деяких сосняках вказує на те, що ці ділянки в недалекому минулому були суттєво пошкоджені.

Під впливом витоптування насіннєве відновлення різко знижується як за чисельністю, так і за станом, і на 5-ій стадії повністю відсутнє. На ділянках з меншим ступенем пошкодженості (3-4 стадії) сходи з'являються в достатній кількості. Так як кущі ліщини досить довговічні, то навіть незначне вегетативне відновлення при повній відсутності насіннєвого виявляється достатнім для підтримки її рясності. Під час рекреаційного використання деяке значення мають такі форми впливу як збір плодів, злам квітучих і декоративних гілок тощо. При цьому можна відмітити пошкодження, характерні для основних підлісових порід. Молоді пагони ліщини протягом всього року зрізають на вудочки, палки; старі пагони пошкоджуються восени при зборі плодів. В зимовий час злам пагонів відбувається досить інтенсивно в місцях лижних прогулянок. У таких порід як жимолость, бересклет, черемха, вовче лико обламуються молоді квітучі пагони. Злам однорічних пагонів малини при зборі ягід і всього куща у калини не завдають їм значної шкоди.

Заслуговують уваги своєрідні зміни складу підліску при зростанні інтенсивності рекреаційного впливу. Якщо на третій стадії значну роль відіграють такі види як крушина, ірга та деякі інші, а ліщина займає більш скромне положення, то за підвищення навантаження її доля різко зростає а решти видів знижується. Відбувається не тільки скорочення числа екземплярів, але і зменшення їх розмірів (висоти і діаметра) і відповідно кількості фітомаси. Таким чином, за прогулянкового режиму використання лісу ліщина пошкоджується мало, решта видів помітно знижує свою рясність. Значно порушується підлісок тільки навколо невеликих галявин та на узліссі, що використовуються як імпровізовані спортивні майданчики. Вплив власне рекреації значно менший ніж випасання худоби. Найменш стійкими видами є калина, крушина, бересклет і жимолость. Найбільш стійка ліщина; ірга і горобина займають проміжне положення.

Дані про співвідношення різних екологічних груп рослинності, кількості, а також зімкнутості підліску і підросту є основою для поділу насаджень за стадіями рекреаційної дигресії. Однак, більше може дати облік біомаси трав'яного покриву. Біомаса і проективне вкриття трав'яної рослинності в значній мірі залежать від складу і зімкнутості деревного і чагарникового ярусів.

Зі зростанням рекреаційного навантаження, зменшується кількість підросту і підліску у всіх типах насаджень, причому, в значно порушених фітоценозах вони або відсутні повністю, або представлені одиничними екземплярами. При цьому добре прослідковуються зміни від витоптаного місця до умовно непошкодженого рекреаційною дегресією. На ділянках середнього ступеня порушеності розміщення підросту і підліску біогрупове.

Ущільнення ґрунту, механічні пошкодження підросту, підліску, стовбурів дерев та кореневих систем ведуть до погіршення загального стану деревного ярусу, які передують послабленню росту дерев і фізіолого-біохімічних процесів в них.

На сильно порушених рекреацією ділянках лісу, підріст або відсутній, або його недостатньо для забезпечення послідовності поколінь деревостою. Як правило, підріст зберігається тут куртинами або одиничними екземплярами біля дерев або ж під захистом підліску, при цьому він частіше представлений листяними породами: липою, кленом, березою, рідше - дубом. В результаті строк існування насаджень, що знаходяться на 5-ій стадії дигресії, обмежуються тривалістю життя даного покоління деревостою. Найбільше підріст пошкоджується на ділянках лісу, що межують з житловою забудовою або великими водоймами.

Посилення рекреаційного впливу супроводжується "старінням" лісу, так як підріст систематично знищується і деревостій не омолоджується.

По мірі знищення підросту припиняється самовідновлення деревостою. Ще деякий час, поки живі дорослі дерева, лісовий біоценоз може існувати, проте стійкість його вже порушена.

Використання лісів для масового відпочинку ускладнює процес природного відновлення. По-перше, за витоптування разом з лісовою підстилкою знищується наявне в ній насіння деревних та чагарникових порід, тому самосів на таких ділянках майже не з'являється. По-друге, ущільнення ґрунту і механічні пошкодження підросту призводять до значного відпаду.

Поява та відпад сходів протягом вегетаційного періоду залежить від типу лісу, плодоношення деревних порід та інтенсивності рекреаційного навантаження на лісові ділянки. Визначені, що в роки з низькою врожайністю запас насіння в ґрунті не гарантує надійного поновлення сосни під наметом насаджень навіть на ділянках, що слабо використовуються з рекреаційною метою. В роки із середнім та більш високим врожаєм запас насіння в підстилці може забезпечити надійний відновлювальний процес. В насадженнях, що інтенсивно використовуються для відпочинку, природне поновлення практично відсутнє навіть в роки із середнім врожаєм насіння.

Пошкодження підросту багато в чому залежать від його віку до моменту початку інтенсивних навантажень. Якщо навантаження почалися до появи поновлення сосни (тобто у відносно молодих та зімкнених насадженнях), то на сильно ущільнених ґрунтах на останній стадії дигресії воно або зовсім відсутнє, або ж є в незначній кількості. В дещо розріджених деревостоях на 4-ій і 5-ій стадіях дигресії розвивається густий різнотравно-злаковий покрив і поява самосіву сосни дуже утруднена. Нечисленні сосни швидко знищуються за витоптування. В тому випадку, якщо на ділянках вже був самосів сосни і підріст молодого віку (висотою приблизно до 0,5 м), він мало заважає переміщенню відпочиваючих по площі, і тому за великих навантажень (на 5-ій та 4-ій стадіях) поступово увесь затоптується. Спочатку обламуються гілки та верхинки сосни і якийсь час на ділянках зберігається невелика кількість сильно пригніченого підросту. Найчастіше такий підріст спостерігається в деградованих сосняках, які в непорушеному стані легко поновлюються сосною.

Значний вплив рекреаційних навантажень зазнає і дерево стан, хоча він є більш стійкий до дигресії. Вплив рекреації незалежно від типу лісу

спрямований в бік спрощення структури і поступової руйнації лісового угруповання.

Різні типи насаджень відрізняються кількісними співвідношеннями стійких до витоптування видів трав'янистих рослин і присутністю тих або інших видів - індикаторів типів лісу, що зберігаються навколо стовбурів дерев та в куртинах підросту та підліску. Таким чином, високі рекреаційні навантаження є фактом, що визначають склад травостою в більшій мірі, ніж його визначають умови місцезростання;

Під впливом рекреаційних навантажень зміна таксаційних показників деревостоїв в більшій степені визначається їх віком. В 20-ти річних соснових насадженнях відмічається чіткий зв'язок між збільшенням степеня дигресії та середнім діаметром, висотою, повнотою та випасом: вони відповідно зменшуються. Радіальний приріст поступово знижується по мірі посилення рекреаційної деградації молодих сосняків. В деревостоях старшого віку знижується густина та запас, але збільшується середній діаметр деревостою, що пов'язане з прискореною диференціацією деревостою та відпадом частини дерев. Для дерев, що залишились, створюються кращі умови для росту та розвитку. Зменшення радіального приросту на ділянках лісу з явними ознаками рекреаційної порушеності не встановлено.

У результаті дигресії термін існування насаджень, обмежується тривалістю життя деревостою. Найбільше підріст пошкоджується на ділянках лісу, що межують з вогнищами та місцями площинної рекреації. Посилення рекреаційного впливу супроводжується «старінням» лісу, так як підріст систематично знищується і деревостій не омолоджується. По мірі знищення підросту припиняється самовідновлення деревостою. Ще деякий час, поки живі дорослі дерева, лісовий біоценоз може існувати, проте стійкість його вже порушена.

Використання лісів для відпочинку ускладнює процес природного відновлення наступним чином: по-перше, при витоптуванні разом з ліською підстилкою знищується наявне в ній насіння деревних та чагарникових порід,

тому самосів на таких ділянках майже не з'являється, а по-друге, ущільнення ґрунту і механічні пошкодження підросту призводять до значного відпаду;

У лісових насадженнях сильні рекреаційні навантаження призводять до випадання з деревостою дерев з тонкими діаметрами, як наслідок знищення нижчих ярусів.

Загалом, рекреаційні дигресії в лісових насадженнях внаслідок рекреаційного навантаження призводять до вікових змін лісопаркових екосистем. Насадження передчасно старіють та є ослабленими до фітозахворювань.

З метою запобігання небажаних змін необхідно розробляти дієву систему господарських заходів із зниження негативного впливу рекреаційних навантажень на лісопаркові екосистеми.

## **1.2. Вплив рекреаційних навантажень на ґрунтовий покрив і лісову підстилку**

Негативний вплив рекреаційної діяльності людини в першу чергу проявляється на зміні властивостей ґрунтового покриву лісопаркових насаджень. Фізичні властивості ґрунту в значній мірі залежать від механічного складу ґрунту, наявності під наметом насаджень куртин підросту та підліску і організованої доріжково-стежкової мережі [5, 8, 14].

Зміни фізичних властивостей ґрунтів є одною із найважливіших причин рекреаційної дигресії насаджень. Переущільнення верхнього шару ґрунту затрудняє аерацію ґрунтів, коли рівень аерації падає нижче критичного рівня аерації і рослина при цьому вже не в змозі розвиватись. На ущільнених ґрунтах суттєво знижується водопроникність, яка зменшується в соснових насадженнях в 2-4 рази і це помітно знижує водну регулюючу ємність берегових насаджень. Вплив рекреаційної дигресії приводить до вилуження верхніх шарів ґрунту. При рекреаційному навантаженні міняється вміст гумусу в верхньому горизонті ґрунтів. Насамперед рекреаційне навантаження на лісопаркові фітоценози

приводить до зменшення вмісту гумусу в ґрунті. Це пояснюється вимивання органічного матеріалу з гумусово-елювіального горизонту та інтенсифікацією процесу біохімічної деструкції підстилки при її подрібненні та перемішуванні.

Ґрунт, як один з чутливих, але консервативних компонентів лісопаркового біогеоценозу, довше зберігає пам'ять про рекреаційний вплив, отже визначає можливість відновлення рекреаційно-порушених лісопаркового біогеоценозу.

У лісопаркових насадженнях, де рекреаційний вплив людини обмежували, спостерігається значне покращення фізичних та біологічних властивостей ґрунтів, проте вони відновлюються повільніше, ніж рослинний покрив. Незначні рекреаційні навантаження, що не викликають суттєвої зміни рослинного покриву, можуть викликати реєстровані зміни властивостей ґрунтового покриву, що проявляється лише через деякий час після антропогенного впливу.

Вплив рекреаційної дигресії приводить до вилуження верхніх шарів ґрунтового покриву. При рекреаційному навантаженні міняється вміст гумусу в верхньому горизонті ґрунтів. І хоча низка дослідників відмічає, що рекреаційне навантаження приводить до зменшення вмісту гумусу в ґрунті паркових насаджень, в той же час вказують, що на ранніх стадіях рекреаційної дегресії, приходить деяке збільшення вмісту гумусу. Це пояснюється вдавлюванням органічного матеріалу в гумусовий горизонт і інтенсифікацією процесу біохімічної деструкції підстилки при її подрібненні і перемішуванні.

У хвойних насадженнях внаслідок рекреаційних навантажень спостерігається збільшення щільності ґрунту в 2-5 разів і зменшення радіального приросту дерев в 2-4 рази, що в подальшому може призвести до повної деградації лісопаркового насадження.

Ущільнення ґрунту призводить до підвищеної щільності його скелету та зменшення вмісту водостійких агрегатів в середньому на 20-30 %, що найбільш суттєво впливає на водопроникність ґрунтів, яка зменшується в 2-4 рази і помітно знижує водно регулюючу ємність лісопаркових насаджень урбанізованих екосистем.

У насадженнях з максимальним рекреаційним навантаженням об'ємна густина ґрунту збільшується на 10-15 % на глибині до 15 см. Загальна пористість зменшується до 20 %. У 1,5-2 рази збільшується твердість ґрунту, зменшується польова вологість до 20-25 %. Слід відмітити помітний поліморфізм антропогенно-змінених лісопаркових фітоценозів в межах однорідних екотопів або навпаки, значну конвергентну подібність лісопаркових угруповань з різних типів місцезростань, які зазнають інтенсивної антропогенної трансформації. Це ускладнює натурне розпізнавання типологічної приналежності лісопаркових насаджень та умов місцезростання, що діагностуються за окремими індикаторними видами.

В умовах антропогенних неоекотопів, тобто зміни фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву, значно змінюється також бонітет і приріст деревостанів, продуктивність живого надґрунтового покриву і характер нижніх ярусів. При цьому формуються стійкі похідні фіценози, видовий склад і співвідношення еколого-флористичних груп в яких в більшій мірі відповідають певній степені антропогенного впливу, ніж характеру едафотопу. Відбувається антропогенна нігіляція типу умов місцезростання і формування трансформованих антропогенно неоекотопів, в яких ведуча роль належить характеру та силі деструктивної дії, переважаючої природне формуюче начало екотопу.

При змінах фітоценотичного порядку з візуальних характеристик лісопаркових угруповань найбільш репрезентативним параметром є проективне вкриття аутохтонних рослин, а також поява видів антропотолерантних біоморф. З інструментальних показників достовірно діагностують ступінь порушеності продуктивності деревостою та обсяг ущільненості ґрунту.

Зміни біогеоценотичного порядку відмічаються при порушенні характеру типу обміну речовини та енергії між компонентами лісопаркового біогеоценозу і виражаються, як правило, через значення опадо-підстилочного коефіцієнту.

При зростанні рекреаційної дигресії, прямий і найбільш згубний вплив витоптування припадає на лісову підстилку. При цьому значно зменшуються її

запаси, товщина, вона ущільнюється, подрібнюється та виноситься з лісостану за ногами рекреантів. Доказано, що найменш стійкі верхні, самі пухкі її горизонти.

Порушення в підстилці корінним чином перетворюють умови зростання нижніх ярусів рослинності, де сконцентрована основна маса коренів, а також інших компонентів за рахунок зниження родючості ґрунту, погіршення його агрофізичних та агрохімічних властивостей.

У результаті зменшення товщини підстилки не тільки зменшується біжучий приріст, але і очікується небажаний склад насадження в майбутньому. Показником цих втрат служить степінь зимостійкості деревних порід. Зв'язок між лісовою підстилкою в лісопаркового біогеоценозу з іншими компонентами настільки тісний, що видалення її викликає ланцюгову реакцію: змінюється склад ґрунтового покриву, видовий склад рослинного вкриття та навіть тваринного світу. Однак, це процес затухаючий, якщо відсутні нові імпульси до зміни видового складу та структури. У випадку неодноразового видалення підстилки, що спостерігається в лісопарках, на територіях відпочинку чи оздоровчих закладів це призводить до розпаду фітоценозу.

Лісова підстилка та її типи знаходяться в закономірному зв'язку з тими умовами, в яких сформувався певний тип лісу. Запас і потужність підстилки знаходяться в прямій залежності від типів лісопарків та стадії рекреаційної дигресії лісопаркових насаджень урбанізованих екосистем.

Для запобігання небажаних змін в компонентах комплексної зеленої зони урбанізованих територій необхідно розробляти дієву систему організаційно-господарських заходів із зниження негативного впливу рекреаційних навантажень на лісопаркові біогеоценози, що призведе і до зменшення негативного впливу на зміну фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву, лісової підстилки та рослинного вкриття насаджень комплексної зеленої зони урбанізованих територій.

## РОЗДІЛ 2

### ПРОГРАМА, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Програма досліджень

Посилене використання середовища як місця відпочинку, а відповідно, зростання масштабів антропогенного впливу людини на природні урбоекосистеми призводить до порушень біогеоценотичних зв'язків природного комплексу, в результаті чого, часто виникають процеси, які призводять до дигресії і деградації лісопаркових насаджень та зміни властивостей ґрунтового покриву.

Головним завданням сьогодення є зменшення негативного впливу рекреантів на паркові насадження урбанізованих екосистем та забезпечення їх біорізноманіття. Особливо актуальними є питання запобігання рекреаційним дигресіям в умовах інтенсивного рекреаційного навантаження на паркові території великих міст.

Використання паркового середовища як місця відпочинку, а відповідно, зростання масштабів антропогенного впливу на природні екосистеми призводить до порушень, деградація та інколи і знищення природних комплексів, в результаті чого змінюється видовий склад та структура рослинного вкриття, фізико-хімічні властивості ґрунтового покриву.

Методика проведення досліджень в паркових екосистемах відіграє досить велику роль, оскільки її правильний вибір впливає на рівень виконання поставлених завдань та точність отриманих результатів.

У розділі наведені методики досліджень впливу рекреаційних навантажень на стан рослинного вкриття на та ґрунтового покриву лісопаркових насаджень урбанізованих екосистем.

Значне збільшення кількості автотранспорту та інтенсивний розвиток промисловості в місті Львові, а також зростання чисельності міського населення призводить до значного посилення негативного антропогенного впливу людини на природні зелені зони міста.

Значні фізичні та емоційні навантаження на організм людини при одночасному збільшенні вільного від роботи часу, розширення потреб та запитів населення зумовлюють помітну активізацію рекреаційної діяльності мешканців – активного відпочинку насамперед у лісопаркових насадженнях міста Львова.

Вивчення питань комплексного використання зелених лісопаркових насаджень урбанізованих територій, розроблення основних напрямків рекреаційного користування, створення нових зелених зон із сприятливими природними умовами для організації масового відпочинку ставить за необхідність вивчення питань дигресії паркових та лісопаркових насаджень, вплив людини на рослинний та ґрунтовий покрив природних урбанізованих екосистем.

Комплексна зелена зона Львова, яка представлений лісопарковими та парковими різновіковими насадженнями є улюбленим місцем відпочинку мешканців і гостей міста. Надмірні рекреаційні навантаження на лісопаркові та паркові зони Львова призводить до негативних наслідків – дигресії насаджень, масового витоптування рослинного вкриття та зміни фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву – ущільнення ґрунту та зміни фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей його верхнього шару, а інколи і будови ґрунтового профілю.

Метою роботи є вивчення процесів рекреаційних навантажень на лісопаркові насадження міста Львова та оцінка впливу рекреантів на рослинність і ґрунтовий покрив лісопарків міста – процент механічно пошкоджених дерев, площа та процент пошкодження трав'яного вкриття, зміни фізико-механічних та фізико-хімічних властивостей ґрунтового покриву внаслідок надмірних рекреаційних навантажень.

Проведені дослідження включали комплексний підхід до вивчення проблеми рекреаційних дигресій лісопаркових насаджень міста Львова та передбачали вивчення таких питань:

- проведення літературного пошуку з наукових напрацювань щодо рекреаційних дигресій лісопаркових насаджень;
- вивчення природнокліматичних умов території міста Львова;
- опрацювання методики досліджень впливу рекреаційного навантаження на деревну рослинність та ґрунтовий покрив лісопаркових територій;
- встановлення механічних пошкоджень деревно-чагарникової рослинності в різних лісопарках міста Львова;
- визначення фізико-механічних та хімічних властивостей ґрунту лісопаркових зон міста;
- встановлення рекреаційних дигресій лісопаркових насаджень міста Львова;
- розроблення заходів із запобігання негативного впливу рекреаційного навантаження на лісопаркові території міста Львова.

На основі проведених досліджень проведена оцінка впливу рекреаційних навантажень на лісопаркові насадження Львова та запропоновані заходи із зменшення рекреаційного навантаження на насадження комплексної зеленої зони міста.

Результати проведених досліджень можна використовувати в системі екологічного моніторингу території Львова та розроблення дієвих екологічних заходів спрямованих на охорону та відновлення структури рослинного вкриття лісопаркових насаджень урбанізованих екосистем.

## **2.2. Містобудівельна характеристика об'єктів досліджень**

Об'єктами досліджень є лісопаркові насадження комплексної зеленої зони Львова – рослинне вкриття та ґрунтовий покрив трьох лісопаркових територій міста:

- лісопарк «Шевченківський гай»;
- лісопарк «Погулянка»;
- лісопарк «Винниківський».

**2.2.1. Музей народної архітектури та побуту ім. Климентія Шептицького** («Шевченківський гай») розташований у північно-східній частині міста та представляє велику зацікавленість не тільки як місце рекреаційного відпочинку, але і як музей старовинної народної архітектури під відкритим небом – етнографічний музей. Музеї просто неба набули в останнє десятиріччя в Україні великої популярності, ставши важливими осередками збереження, дослідження і популяризації найцінніших зразків народної архітектури.

Проект парку «Шевченківський гай», який мав би займати 200 га, був розроблений Львівським філіалом Діпромист. Основним його планувальним елементом мав стати заповідник пам'яток давньої народної архітектури західних областей України.

Весною 1951 р. на порізані ярами, оголені схили нинішнього Шевченківського гаю вийшли тисячі львів'ян. Організатором робіт був директор львівського лісгоспу В. О. Луненков. Крім ентузіазму, потрібна була величезна кількість садивного матеріалу, а його в той час місті дуже бракувало. Особливо не вистачало декоративної деревно-чагарникової рослинності. Тож садили те, що легко можна було виростити: тополлю та американські види – акацію білу, клен ясенелистий, дуб червоний.

У 70-х роках лісопарк пережив період ландшафтної реконструкції. Та вже його нинішній вигляд свідчить про те, що ми маємо справу з майбутнім лісопарком, який щодо естетичної цінності не поступається перед кращими зразками паркового будівництва Львова (рис. 2.1). Пересічений рельєф місцевості дає змогу створити найдивовижніші елементи паркової композиції. Невеличкі лужки, яри і балки чергуються тут у найрізноманітніших комбінаціях. Зберегли нам ці химерні форми рельєфу богатирські букові ліси, рештки яких зникли в роки Першої світової війни.



Рис. 2.1. Вхідна зона до Музею народної архітектури та побуту  
(«Шевченківський гай»)

У цьому парку трапляються досить великі площі рядових посадок малоцінних культур, які нині утруднюють проведення ландшафтного оформлення лісопарку, не дають можливості у повній мірі розкрити естетичну цінність пейзажу.

Головною лінією, що ділить лісопарк на північну і південну частини, стала асфальтована дорога, вздовж якої стоять стрункі сріблясті опори паркових світильників. На узліссі встановлені оригінальні лави з дубових колод. Південна частина лісопарку вкрита квадратами рядкових посадок дубів звичайного і червоного, в'яза, акації, ясенелистого і гостролистого кленів, ясеня та модрини. На узліссі, що виходить до вулиць Петра Могили та Ніжинської, багато дикоростучих фруктових-ягідних порід.

Північна частина «Шевченківського гаю» розкинулася на хребті узгір'я, опускаючись крутими схилами, порізаними глибокими лощинами, до колишніх

піщаних кар'єрів. Тут багато чистих посадок сосни та змішаних насаджень дуба червоного, модрина, берези, клена. Круті урвища залісені акацією, сосною та смерекою.

На західній околиці лісопарку створено декілька березових і дубових перелісків із світлими галявинами. Звідси добре оглядати «Високий Замок» і Лису гору, а також центральну частину міста і його північно-західні околиці – Збоїсько, Знесіння та старовинне Підзамче. На оглядових майданчиках встановлені лавочки, сидіння яких зроблені з необтесаного кругляка. На відміну від паркових диванів вони мають дуже простий вигляд і добре вписуються в навколишній пейзаж, що нагадує гірський ліс.

Шевченківський гай став місцем масової рекреації. Тут є багато тихих куточків, де добре відпочивається від міського шуму. Круті стежки можуть служити маршрутом не лише для оздоровлювальних прогулянок, але й для тренування туристів.

Сьогодні етнографічний музей «Шевченківський гай» живе не лише «музейним», але й багатим культурним життям. Тут львів'яни відзначають великодні і різдвяні свята, організовують маївки і різноманітні виставки народних промислів.

**2.2.2. Лісопарк «Погулянка»** розташований в східній частині міста між житловими масивами Львова. Польські шляхтичі звали його лісом Франциска Венгльовського – багатого львівського адвоката, який, придбавши у 1799 р. ділянку лісу, побудував на ній палац, де часто збиралася міська знать.

Називали «Погулянку», дякуючи горбистій місцевості і дикій природі, ще львівською Аркадією та Швейцарією. Історик Ф. Яворівський називає її коштовним каменем в перстенці зелених околиць Львова.

Лісопаркова територія була влаштована у вільному плануванні, що було продиктовано близькістю природної бучини. Тому дерева були висаджені пейзажними групами. Росли тут місцеві буки, дуби, клени, берези, а також екзоти: американські сосни та акації. Звивисті доріжки вели до цікавих

паркових куточків: альтанок, декорованої каменем кринички, ставка, на якому



плавали лебеді (рис. 2.2).

Рис. 2.2. Краєвиди «Погулянки»

«Погулянка» до наших днів поїть Львів смачною водою своїх джерел. У 1840 р. тут було збудовано грот-водозбірник з рельєфами русалок, який зберігся до наших днів. Вода з джерел використовувалась для виробництва пива.

У тих же роках сама Погулянка перетворюється на лісопарк. Частина лісу – володіння вірменського єпископату та володіння Богдановича – перейшли у 1949 році до університетського ботанічного саду, територія якого збільшилась до 100 га. У 1957-59 роках був розроблений генеральний план розбудови ботанічного саду, за яким більше половини його загальної площі займав лісопарк. За планом тут передбачалось створення агробіостанції, дендрарію, дендропарку.

Перед лісопарком на площі домінантною композицією виступає Центр творчості дітей та юнацтва Галичини. Грандіозно велика споруда вдало визначена трьома об'ємами різного функціонального призначення

Погулянка нині займає понад 100 гектарів. Добре вписані в рельєф місцевості прогулянкові доріжки – головні та другорядні. Кільцевий маршрут охоплює найвіддаленіші куточки лісопарку, приводячи до оглядових майданчиків. Особливо добре розкривається багатопланова перспектива на місто і околиці з горбів, які здіймаються над західним берегом долини.

Лісопарк розрахований на тихий прогулянковий відпочинок. Особливо приваблива його мальовнича долина з ставками. Вода тут холодна, чиста. Над ставками ростуть верби та вільха, стовбури якої на диво рівні й високі.

Масовим відвідуванням відзначається східна околиця «Погулянки» – поблизу нового житлового масиву, що виріс на вулиці Пасічній. Тут багато сонця і простору. Ця ділянка закладена в 60-х роках у пейзажному стилі з широким використанням газонів, на яких чимало груп, створених із смереки, модрини, сосни, туї та декоративних чагарників.

Але особливої принадності лісопарку надає бук. Як свідчить приклад «Погулянки», він може бути чудовим деревним фоном для парку. Цьому сприяють численні декоративні якості бука: широка конусоподібна крона з густим темно-зеленим листям, зеленкувато-сіра бархатиста кора, яка навіть у густому масиві відсвічується світлими радісними тонами, глянцева поверхня листка, а також його довговічність – 300-400 років.

Сьогодні «Погулянка» це перший на Львівщині лісопарк, який повинен стати зразком лісопаркового будівництва в межах великих житлових масивів міста.

**2.2.3. Винниківський лісопарк**, що тягнеться на схід від Львова Львівсько-Подільським горбогір'ям і частково захоплює Грядове Побужжя, займає близько трьох тисяч гектарів. Вкритий переважно грабовим і буковим лісом, він приваблює дивовижною тишею.

Серед молодих насаджень, яких тут переважна більшість (рис. 2.3), трапляються вікові буки, їх сріблясто-сірі, немов виточені, стовбури нагадують велетенські колони, що тримають на собі куполи крон, через які веселим мерехтінням пробивається сонячне проміння. Воно ніжить м'яку подушку

листяної ковдри, ковзає по блискучих плющах, виграє на тендітних дзвіночках конвалій, перескакує на розкішне листя папороті.



Рис. 2.3. Пейзажі Винниківського лісопарку

Винниківський ліс у минулому був предметом хижацької експлуатації. На місці нераціональних вирубок буків появлялася малоцінна грабина. Тепер її поступово замінюють дуб, модрина, смерека, дугласія. Вживаються спеціальні заходи, що сприяють природному поновленню бука.

У Винниківському лісопарку серед молодого грабняка зустрічаються численні березові гаї. Закосичені білостовбурні берези немов застигли в казковому хороводі навколо невеличких сонячних галявин. Вкраплення козячої верби, цього начебто непомітного деревця, роблять грабину ранньою весною по-святковому ошатною. Ще не встиг розтанути сніг, як гілки верби

вкриваються ніжними сережками, їх медовий запах пробуджує від сну бджілок-трудівниць. Урізноманітнюють навколишній ландшафт дуб, клен, явір, смерека.

У Винниківському лісопарку є ще й багато озер. Недалеко від центральної садиби радгоспу «Винниківський», у розлогій улоговині, по якій біг потічок, в середині шістдесятих років робітники виробничо-технічного об'єднання «Електрон» побудували дамбу. Утворилося невелике, але глибоке водоймище.

Береги озера в багатьох місцях перетворені на піщані пляжі. У розпорядженні відпочиваючих – човнова станція. В павільйоні легкого типу влаштовано більярдну. На відкритій терасі стоять шахові столики.

Винниківський лісопарк має чудові туристські маршрути. Кожний, хто хоч раз піднявся звивистою стежиною до Чортової скелі, назавжди запам'ятає красу довколишніх пейзажів.

Не менш цікавий туристський маршрут пролягає до Медової печери. Дістатися сюди можна з вулиці Пасічної в бік слабо заліснених схилів гори Ратин. А від неї вузьким коридором стежка веде до місця, де колись добували вапняк. Тоді й було видовбано в горі досить велику печеру. Від жовтуватогарячих кальцитів, які виступають на стінах, вона одержала назву Медової.

Винниківський ліс – це улюблене місце відпочинку Львів'ян, а також місце тихого полювання – збирання грибів, ягід та лікарських трав мешканцями та гостями міста Львова.

### **2.3. Методики досліджень**

Вивчення взаємовідношень рослинності та ґрунту є необхідною умовою найбільш раціонального використання лісопаркових зон для задоволення потреб у рекреаційних функціях зелених зон урбанізованих територій.

Шляхом проведення досліджень впливу рекреаційних навантажень на деревну рослинність та ґрунтовий покрив лісопарків міста Львова вивчалось питання рекреаційних дигресій лісопаркових територій міста, оцінки впливу рекреаційних навантажень на лісопаркові насадження міста Львова та екологічних наслідків їх рекреаційного використання.

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

- лісопарк «Шевченківський гай»;
- лісопарк «Погулянка»;
- лісопарк «Винниківський».

Насадження цих лісопарків потребують проведення лісопатологічного обстеження, проведення вирубки сухостійних та пошкоджених дерев, формування та створення високо естетичних біогруп дерев і чагарників. Також є необхідним є проведення додаткового благоустрою лісопарків, особливо лісопарку «Шевченківський гай», улюбленого місця відпочинку львів'ян.

На сьогодні необхідним є встановлення в лісопаркових зонах міста додаткових лавок, урн для сміття, відновлення мережі освітлення, проведення ремонту паркового заощення пішохідних доріжок та алей.

Для встановлення рекреаційних дигресій лісопаркових зон міста Львова проводилось обстеження насаджень лісопарків та встановлення механічних пошкоджень деревно-чагарникової рослинності.

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

Механічне 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 визначалась в процентному вираженні шляхом ділення кількості пошкоджених дерев до в загальній кількості дерев на обліковій площі.

При вивченні витоптування трав'яного рослинного вкриття та оцінки стадії рекреаційної дигресії користувались удосконаленими методичними розробками [18]. Стадії рекреаційної дигресії встановлювались на основі класифікації наведеної в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

## 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

Розрізняли дві форми витоптування: стежкове та 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 самостійно. 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 ґрунту на досліджуваній території для проведення подальших аналізів проводився методом «конверту» з верхнього 5-сантиметрового шару, так як саме цей шар ґрунту зазнає негативного впливу антропогенних навантажень. Маса відібраного зразка складала не менше 300 грам. 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 .

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;

*Втв.ч.* - об'єм твердих частинок ґрунту.

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

Густину 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:

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

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:

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

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:

$$W_2 = \frac{P_{п.с.с.} - P_{а.с.с.}}{P_{а.с.с.}} \times 100\%, \text{ де}$$

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 ( $V_{в}$ ):

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

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.

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 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. Визначення гумусу являє собою мікроаналіз і тому для

одержання надійних інформативних даних велике значення має правильний відбір зразка ґрунту для аналізу.

Рівень гумусованості служить одним з найважливіших параметрів оцінки агрономічних властивостей ґрунтів. Порівняльний аналіз вмісту гумусу може служити показником, який дає уяву про характер впливу лісових фітоценозів на процес ґрунтоутворення і властивості ґрунту. Залежно від вмісту перегнійних речовин лісові ґрунти класифікують на:

- слабогумусовані - до 1,5 % гумусу;
- середньогумусовані - 1,5 - 4,0 % гумусу;
- сильногумусовані – 4,0 % і більше гумусу.

Кислотність визначають на рН метрі. Кислотність визначають шляхом обробки наважки ґрунту нормальним розчином КС1. У фільтраті (сольовій витяжці) потім вимірюють величину рН чи титрують витяжку лугом і виражають величину обмінної кислотності в міліграм-еквівалентах на 100 г ґрунту. У величину обмінної кислотності входить і актуальна кислотність, отже, обмінна кислотність ґрунту завжди більше, ніж актуальна, а рН сольової витяжки відповідно нижче, ніж рН водяної витяжки.

В основі методу визначення загального азоту лежить розклад органічної речовини ґрунту сильною сірчаною кислотою. Сірчана кислота, як окислювач, переводить весь азот в аміачну форму. Метод визначення рухомих форм фосфору і калію за методом Мачігіна ґрунтується на витісненні фосфору і калію з ґрунту 1%-ним розчином вуглекислого амонію з наступним визначенням концентрації фосфору на фотоелектроколориметрі та калію на полум'яному фотометрі.

Фізико-механічні та хімічні властивості ґрунту визначались на ділянках:

- непорушених;
- стежкового витоптування;
- площинного витоптування.

Проводилась порівняльна оцінка фізико-механічні та хімічні властивості ґрунту залежно від ступеня антропогенного впливу на лісопаркові насадження міста.

Наведена методика проведення досліджень оцінки впливу рекреаційних навантажень на лісопаркові насадження міста Львова рекреаційного та встановлення стадій дигресій лісопаркових територій дозволить розробити заходи із зменшення негативного антропогенного впливу на лісопаркові насадження міста Львова.

## РОЗДІЛ 3

### ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЛІСОПАРКОВІ НАСАДЖЕННЯ МІСТА ЛЬВОВА

#### 3.1. Механічні пошкодження деревної рослинності лісопаркових насаджень міста

Надмірні рекреаційні навантаження на лісопаркові насадження міста Львова призводять до значного антропогенного впливу на природні екосистеми та супроводжується порушенням всіх компонентів лісопаркових насаджень – ґрунтового покриву, трав'яного вкриття, деревно-чагарникової рослинності.

Дослідження стану різних лісопаркових насаджень міста Львова різного ступеня рекреаційного впливу на механічні пошкодження деревної рослинності показав, що чим більша відвідуваність лісопарків рекреантами, тим інтенсивніше пошкоджуються деревна рослинність насаджень.

Кількість механічно пошкоджених дерев на території лісопарків міста Львова – «Шевченківський гай», «Погулянка» та Винниківський, наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

#### Механічні пошкодження дерев у лісопаркових насадженнях м. Львова

Лісопарки міста Львова	К-ть обстежених дерев, штук	Механічні пошкодження дерев, штук					К-ть пошкоджених дерев, штук
		зламани дерева	пошкодження гілок	пошкодження кори	пошкодження корених лап	комбіновані пошкодження	
«Шевченківський гай»	316	2	7	3	2	4	18
«Погулянка»	268	4	13	6	4	10	37
Винниківський	422	7	19	12	5	18	61

Аналіз табл. 3.1. показує, що серед механічних пошкоджень дерев в лісопаркових насадженнях міста Львова найбільша кількість припадає на пошкодження гілок дерев (39 екземплярів) та комбіновані пошкодження деревної рослинності – зламані гілки, пошкодження кори дерев та пошкодження кореневих лап (32 екземпляри).

Кількість дерев в насадженнях лісопарків, в яких пошкоджено кореневі лапи, є незначна – від 2 до 5 екземплярів.

Процент механічно пошкоджених дерев та стадії дигресії лісопаркових насаджень міста Львова наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

### Механічні пошкодження дерев у лісопаркових насадженнях м. Львова

Лісопарки міста Львова	Кількість обстежених дерев, штук	Кількість пошкоджених дерев, штук	Процент механічно пошкоджених дерев	Стадії дигресії паркових насаджень
«Шевченківський гай»	316	18	5,69	1- початкова дигресія
«Погулянка»	268	37	13,81	1- початкова дигресія
Винниківський	422	61	14,45	1- початкова дигресія
Загалом	1006	128	12,72	1- початкова дигресія

Найбільший кількість механічно пошкоджених дерев характерна для Винниківського лісопарку – 61 дерево, а найменші механічні пошкодження деревної рослинності характерні для лісопарку Шевченківський Гай – 18 дерев.

Загалом кількість механічно пошкоджених дерев у насадженнях лісопаркових територій міста, ще не відображає ступінь пошкоженості деревної рослинності та стадію дигресій лісопаркових насаджень міста Львова.

До прикладу, у Винниківському лісопарку процент механічних пошкоджень дерев найвищий – 14,45 %, в лісопарку «Погулянка» – 13,81 %, а

в лісопарку «Шевченківський гай» процент механічних пошкоджень дерев незначний – 5,69% від загальної кількості обстежених дерев.

Таким чином, у Винниківському лісопарку, який знаходиться вже практично за межами міста Львова, процент пошкодження дерев є найвищим. Значне відвідування лісопарку Погулянка мешканцями міста також призводить до значних пошкоджень деревної рослинності. Благоустрій лісопарку Шевченківський гай та регульована рекреація на його території призводить і до значно меншої кількості пошкоджених дерев і меншого процентного пошкодження деревної рослинності у лісопарку (рис. 3.1).

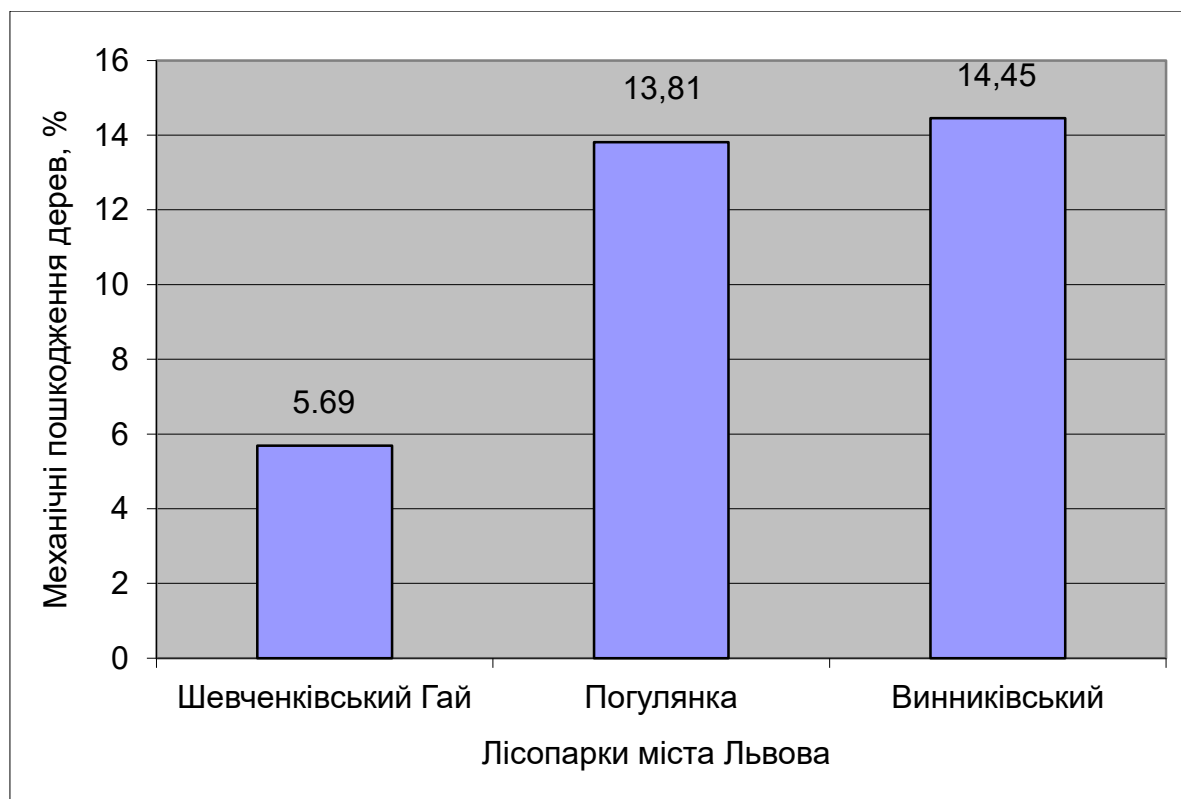


Рис. 3.1. Механічні пошкодження дерев у лісопаркових насадженнях м. Львова

За процентом механічних пошкоджень деревної рослинності створено такий ряд:

Шевченківський Гай => Погулянка => Винниківський лісопарк

Загалом, для всіх досліджуваних лісопаркових територій, стадії дигресії насаджень міста Львова є початковими (1 стадія дигресії) оскільки процент

механічно пошкоджених дерев в цих лісопаркових зонах знаходиться в межах від 5 до 15 % від кількості дослідженої рослинності.

Таким чином, для лісопаркових територій комплексної зеленої зони міста Львова характерна перша або початкова стадія дигресії – процент механічних пошкоджень деревної рослинності лісопарків міста Львова загалом складає 12,72 %.

### **3.2. Витоптаність рослинного вкриття в лісопарках м. Львова**

Поряд з механічними пошкодженнями деревної рослинності для лісопаркових територій міста Львова характерним є і значне витоптування рослинного вкриття та створення мережі сформованих рекреантами стежок. Розміщення витоптаних ділянок у лісопарках міста Львова, як і в лісопарках будь-якого міста, є досить різноманітне та характеризується як стежковим, так і площинним витоптуванням рослинності.

На основі площі витоптаних територій, як і на основі проценту механічних пошкоджень деревної рослинності, визначалися стадії дигресії лісопаркових насаджень міста Львова.

Розподіл площі непорушеної та порушеної території у лісопарках міста Львова наведено в табл. 3.3.

Стежкове витоптування трав'яного вкриття у лісопарках міста Львова значно переважає над площинним витоптуванням та в загальній кількості становить 618 м<sup>2</sup>, що складає 7,29 % загальної площі, на якій проведені дослідження. Площинне витоптування рослинності в лісопаркових зонах міста незначне та загалом складає тільки 1,23 % території досліджень.

Таблиця 3.3

**Розподіл площі лісопаркових територій за процентом витоптаності  
трав'яного вкриття та стадії дигресії лісопаркових насаджень Львова**

Парки міста Львова	Територія досліджень, м <sup>2</sup>	Витоптування, м <sup>2</sup>		Площа витоптування, м <sup>2</sup>	Процент витоптування, %	Стадія дигресії
		стежкове	площинне			
Шевченківський Гай	2260	156	16	172	7,61	1
Погулянка	2780	204	32	236	8,49	1
Винниківський	3440	258	56	314	9,13	1
Загалом	8480	618	104	722	8,51	1

Найвищий процент витоптаності рослинного вкриття характерний для Винниківського лісопарку та складає 9,13 % від загальної площі досліджень. Найменший процент витоптаності рослинності характерний для лісопарку Шевченківський Гай – 7,61 % від території досліджень (рис. 3.2).

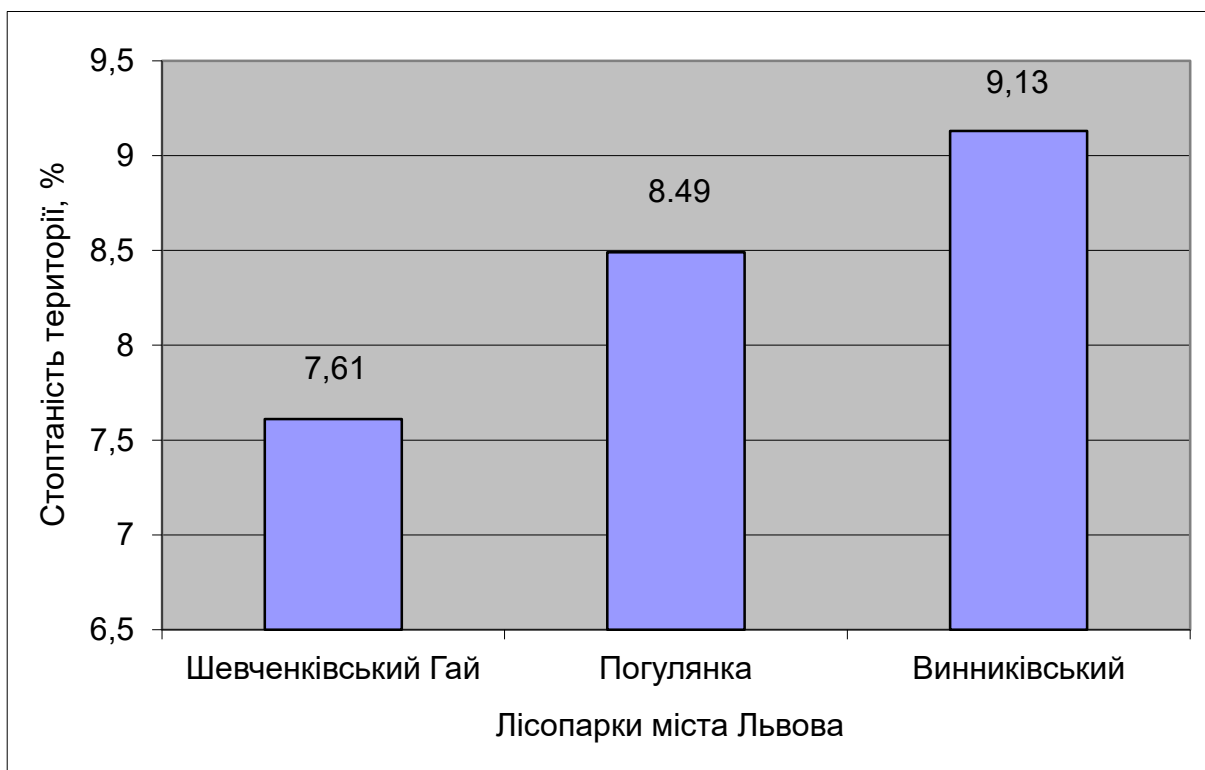


Рис. 3.2. Процент витоптаності рослинного вкриття в лісопарках міста Львова

За процентом витоптаності рослинного вкриття в лісопарках створено такий ряд:

Шевченківський Гай => Погулянка => Винниківський лісопарк

Загалом, усереднений процент витоптаності рослинного вкриття у лісопаркових насадженнях міста Львова незначний та складає 8,51 % від території на якій проведено дослідження. Незначна площа витопаного трав'яного вкриття у лісопарку Шевченківський Гай – 172 м<sup>2</sup>, насамперед пояснюється продуманістю планування стежкової мережі в цьому лісопарковому насадженні міста Львова.

Загалом, в лісопаркових насадження міста Львова площа непорушеного рекреантами рослинного покриву складає 91,49 % площі, на якій проведено дослідження. Таке процентне співвідношення непорушеної та витопаної рекреантами площі рослинного вкриття дає підстави стверджувати, що лісопаркові насадження міста Львова зазнають першої, або початкової стадії дигресії, оскільки усереднений процент витопаної площі лісопаркових насаджень міста знаходиться в межах від 2 до 10 % від загальної площі досліджень.

Необхідно зазначити, що площа стежкового та площинного витоптування рослинного вкриття практично корелює із ступенем механічних пошкоджень деревних рослин у лісопаркових насадженнях міста Львова.

### **3.3. Фізико-механічні властивості ґрунту лісопаркових зон залежно від ступеня рекреаційного навантаження**

Ґрунтовий покрив належить до тих компонентів лісопаркових екосистем, які найбільш суттєво змінюються під впливом рекреаційних навантажень. У процесі рекреаційного навантаження ґрунтовий покрив поступово ущільнюється, що призводить до порушення його властивостей та структури. Зменшується пористість ґрунту, погіршуються його водно-фізичні та теплові

властивості, збільшується теплопровідність та випаровуваність, і, як наслідок, загалом погіршуються умови росту корневих систем деревних рослин, зменшується приріст дерев, знижується продуктивність зелених насаджень.

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

Вплив рекреаційного навантаження на фізико-механічні властивості верхнього шару ґрунтового покриву у Винниківському лісопарку наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

**Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву території  
Винниківського лісопарку**

Номер зразка	Рекреаційне навантаження	$d_1$	Тип ґрунту за густиною	$d_2$	Wф	V
1	слабке	1,14	ущільнений	2,35	21,50	51,37
2	слабке	1,17	ущільнений	2,37	20,88	50,64
3	середнє	1,24	сильно ущільнений	2,42	19,58	49,29
4	середнє	1,22	сильно ущільнений	2,40	19,09	49,17
5	сильне	1,36	сильно ущільнений	2,53	16,53	46,04
6	сильне	1,32	сильно ущільнений	2,48	16,14	46,77

Густина верхнього шару ґрунту ( $d_1$ ) в Винниківському лісопарку коливається в межах 1,14 – 1,36 г/см<sup>3</sup>. Тип ґрунту за густиною – ущільнений в місцях слабого рекреаційного навантаження та сильно ущільнений в місцях середнього та сильного рекреаційного навантаження.

Густина твердої фази ґрунту ( $d_2$ ) в меншій мірі залежить від ступеня рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив та складає від 2,35 при слабкому рекреаційному навантаженні до 2,53 г/см<sup>3</sup> при сильному рекреаційному навантаженні.

Збільшення густини ґрунту та густини твердої фази ґрунту внаслідок посилення рекреаційного навантаження на лісопаркові насадження призводить до погіршення росту та життєдіяльності трав'яної та деревно-чагарникової рослинності лісопарку.

Польова вологість ґрунтового покриву лісопаркових насаджень міста Львова ( $W_f$ ) коливається в досить значних межах – від 16,11 до 21,50 % та зменшується по мірі збільшення рекреаційного навантаження на лісопаркові території.

Загальна пористість ґрунту ( $V$ ) коливається в межах від 46,04 до 51,37 % та зменшується із збільшенням рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив лісопаркових екосистем.

Загалом, фізико-механічні властивості ґрунтового покриву лісопаркових насаджень напряду залежать від ступеня рекреаційного навантаження. Так, при слабкому рекреаційному навантаженні показники густини ґрунту та густини твердої фази ґрунту є меншими в порівнянні з показниками при середньому та значному рекреаційному навантаженні. Натомість при слабкому рекреаційному навантаженні вищими є показники польової вологості та пористості ґрунту.

Залежність показника густини ґрунту від стану рекреаційного навантаження на ґрунтове середовище лісопаркових насаджень наведено в табл. 3.5 та на рис. 3.3.

Так, збільшення антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив лісопаркових територій міста Львова призводить до поступового збільшення густини ґрунту – від  $1,16 \text{ г/см}^3$  при слабкому рекреаційному навантаженні до  $1,34 \text{ г/см}^3$  при сильному рекреаційному навантаженні на зелені насадження міста (табл. 3.5).

**Фізико-механічні властивості ґрунтового покриву території  
Винниківського лісопарку залежно від рівня рекреаційного навантаження**

Рекреаційне навантаження	$d_1$	Тип ґрунту за густиною	$d_2$	$W\phi$	$V$
слабке	1,16	уцільнений	2,36	21,19	51,01
середнє	1,23	сильно уцільнений	2,41	19,34	49,23
сильне	1,34	сильно уцільнений	2,51	16,34	46,41

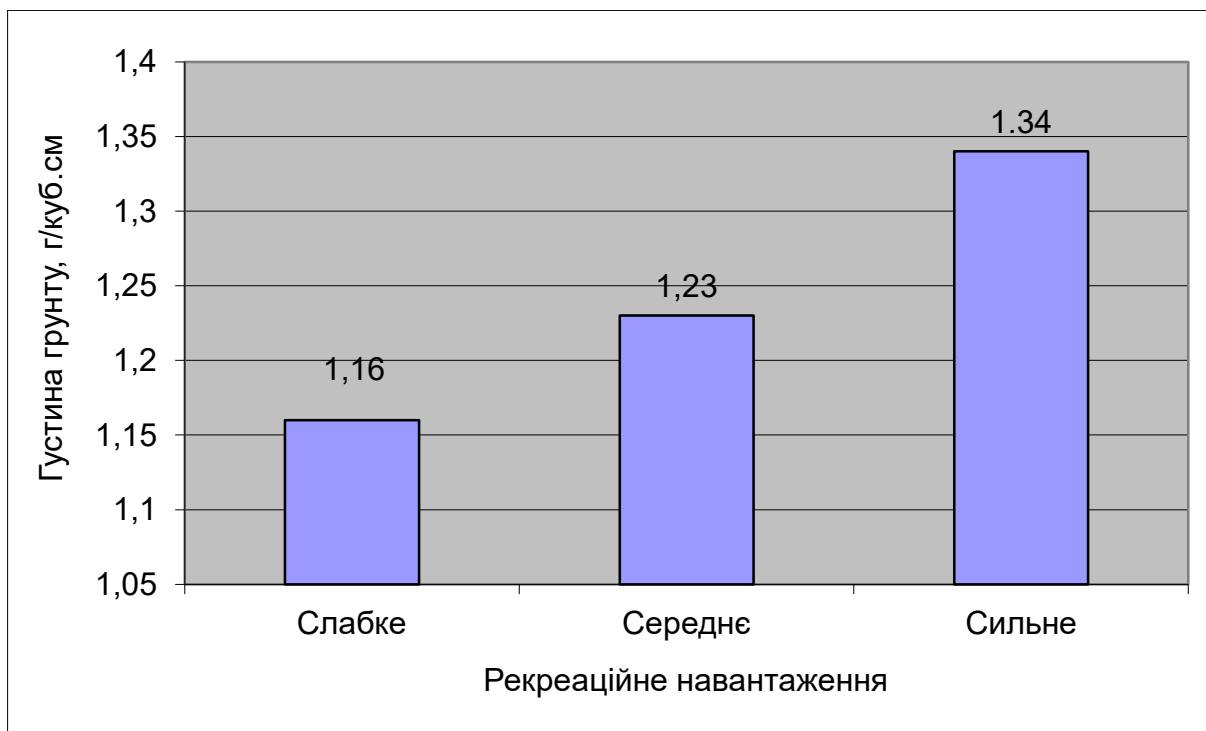


Рис. 3.3. Густина ґрунту Винниківського лісопарку залежно від рівня рекреаційного навантаження

При слабкому рекреаційному навантаженні на територію Винниківського лісопарку густина твердої фази верхнього шару ґрунту дещо є меншою – а 2,36 г/см<sup>3</sup>, порівняно з місцями інтенсивної рекреації – 2,51 г/см<sup>3</sup> (рис. 3.4).

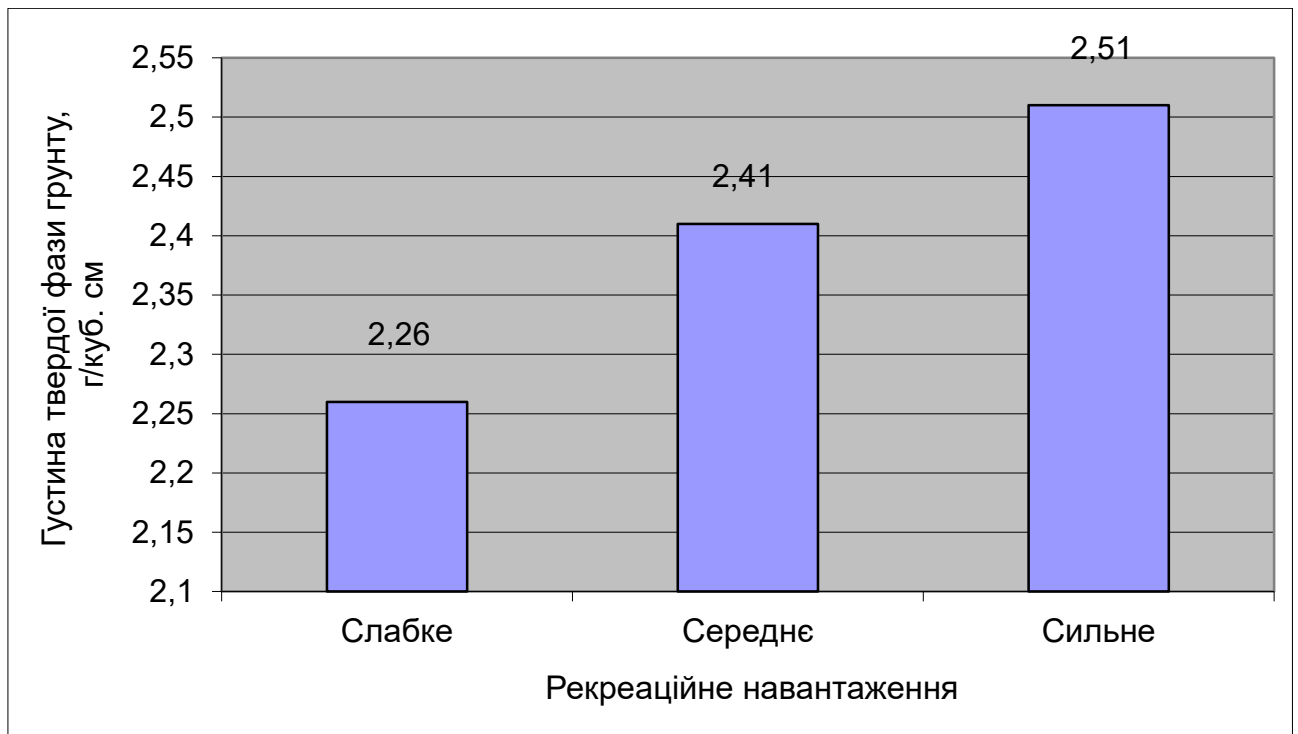


Рис. 3.4. Густина твердої фази ґрунту Винниківського лісопарку залежно від рівня рекреаційного навантаження

Важливе значення для продуктивності лісопаркових насаджень має і показник пористості ґрунтового покриття (рис. 3.5).

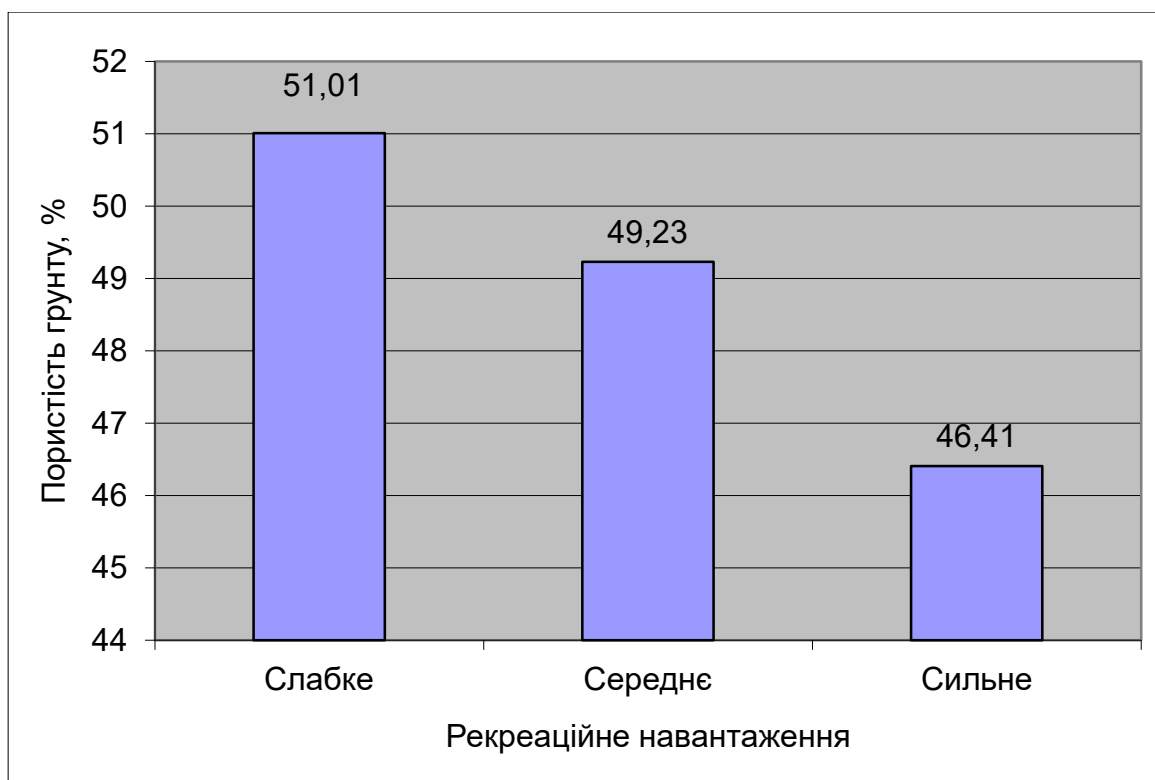


Рис. 3.5. Пористість ґрунту Винниківського лісопарку залежно від рівня рекреаційного навантаження

Вища пористість ґрунту характерна для ґрунтового покриву, який зазнає слабого рекреаційного навантаження – 51,01 % та знижується із зростанням антропогенного впливу – 46,41 % (рис. 3.5).

Таким чином, на основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що збільшення рекреаційного впливу на лісопаркові екосистеми міста Львова, зокрема ущільнення ґрунтового покриву, значно погіршує фізико-механічні властивості ґрунтового покриву лісопаркових насаджень – збільшується густина ґрунту і густина твердої фази ґрунту та зменшується рівень польової вологості та пористість ґрунту. Все це, негативно впливає на рослинність лісопаркових насаджень міста та може призводити до зменшення продуктивності лісопаркових насаджень Львова.

### **3.4. Фізико-хімічні властивості ґрунту лісопарків залежно від рівня рекреаційного впливу**

Погіршення фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву лісопаркових насаджень міста Львова веде за собою погіршення фізико-хімічних властивостей ґрунту – зменшення кількості органічної речовини, сповільнення окисно-відновних процесів та погіршення мінерального живлення рослинності.

Фізико-хімічні властивості ґрунтового покриву території Винниківського лісопарку міста Львова наведено в табл. 3.6.

Процентний вміст гумусу в ґрунтовому покриві Винниківського лісопарку у всіх зразках не перевищує 2 %. Максимальна величина процентного вмісту гумусу зафіксована при слабкому рекреаційному навантаженні на рівні 1,55 %, а мінімальна – 1,22 % при значному рекреаційному навантаженні (табл. 3.6).

За вмістом гумусу ґрунти Винниківського лісопарку відносяться до слабо гумусованих в місцях слабого рекреаційного впливу та середньо гумусованих – в місцях середнього та значного рекреаційного впливу.

Таблиця 3.6

**Фізико-хімічні властивості ґрунтового покриву Винниківського лісопарку  
залежно від рівня рекреаційного навантаження**

Номер зразка	Рекреаційне навантаження	Гумус, %	pH
1	слабе	1,55	5,82
3	середнє	1,37	6,22
5	сильне	1,22	6,64

pH водної витяжки у всіх без виключення відібраних зразків ґрунту не перевищує 7 одиниць і коливається в межах 5,82 – 6,64 одиниць. Ґрунти за показником pH відносяться до слабо кислих ґрунтів (табл. 3.6)

Таким чином збільшення рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив Винниківського лісопарку призводить до незначного зменшення гумусу (рис. 3.6) в ґрунтовому покриві лісопаркових насаджень та зменшення кислотності ґрунтового покриву (рис. 3.7).

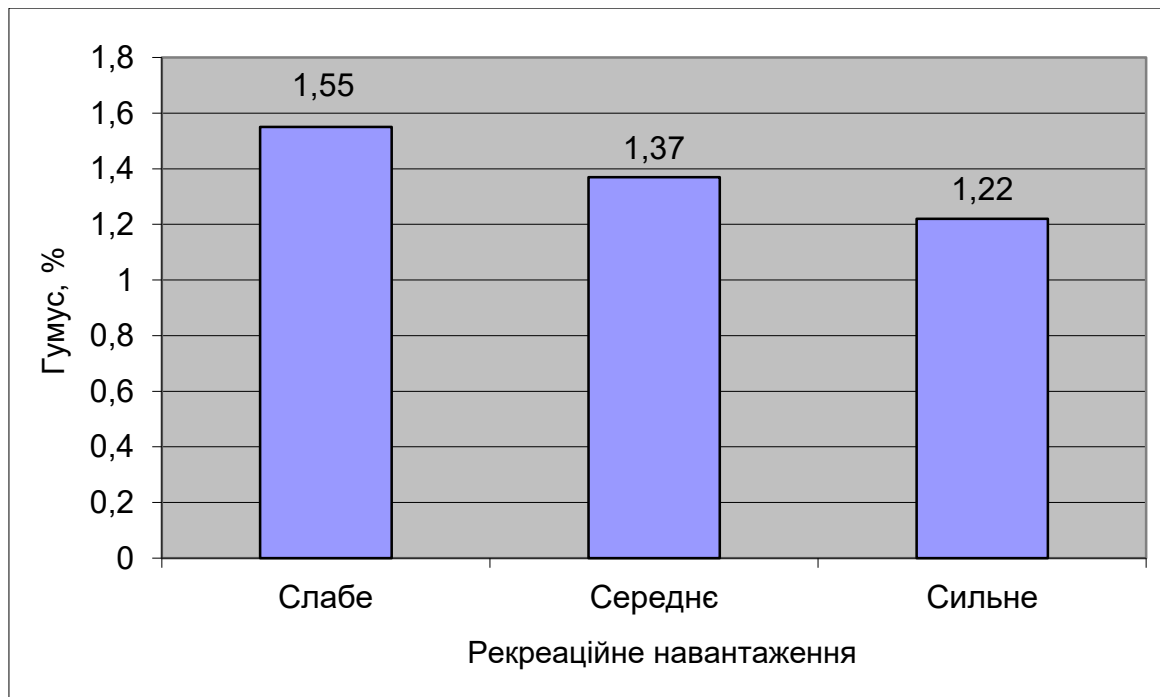


Рис. 3.6. Вміст гумусу в ґрунті Винниківського лісопарку  
залежно від рівня рекреаційного навантаження

Процентний вміст гумусу в ґрунтовому покриві, що зазнає слабого рекреаційного навантаження перевищує процентний вміст гумусу в ґрунті, що зазнає сильного рекреаційного навантаження в 1,27 рази.

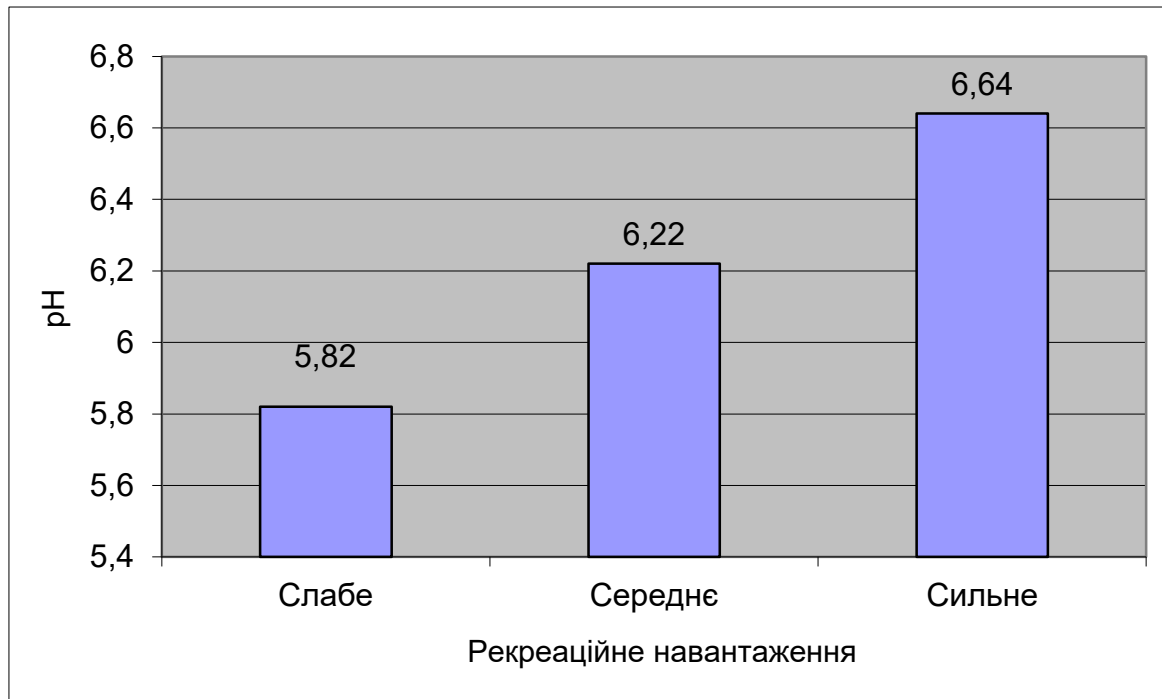


Рис. 3.7. рН ґрунтового покриву Винниківського лісопарку залежно від рівня рекреаційного навантаження

рН водної витяжки ґрунтового середовища, що зазнає слабого рекреаційного навантаження на 0,82 одиниці є меншим ніж рН водної витяжки ґрунтового покриву, що зазнає сильного рекреаційного навантаження.

Таким чином, збільшення рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив лісопаркових територій призводить до зменшення поживних речовин у ґрунті та зменшення рівня кислотності ґрунтового покриву, що негативно впливає на ріст та продуктивність рослинного покриву лісопаркових територій міста Львова.

## РОЗДІЛ 4

### ЗАХОДИ ІЗ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЛІСОПАРКИ МІСТА ЛЬВОВА

#### 4.1. Забруднення та охорона ґрунтового покриву та водних ресурсів

Природний ґрунтовий покрив в зелених насадженнях Львова відрізняються підвищеною кислотністю ( $\text{pH} = 4,6-4,9$ ) і низьким вмістом поживних речовин. В них виявлено на 100 грам ґрунту 0,2-11,6 мг фосфору, 9,5-40 мг калію, 0,03—0,19 мг азоту. На збіднілих дуже кислих ґрунтах у деревних порід порівняно рано проявляються ознаки послаблення росту і одночасно прискорюються процеси старіння та відмирання.

Антропогенно змінений ґрунтовий покрив характеризується наявністю специфічних ґрунтових утворень: коротко профільні, перемішані, насипні, наливні. У районах новобудов, як правило, зустрічаються коротко профільні і насипні ґрунти різної потужності і дуже часто з великим вмістом будівельного і побутового сміття. Все це зумовлює необхідність детального вивчення особливостей ґрунтового покриву ділянок, на яких проводиться озеленення.

Антропогенно змінені ґрунти міста Львова відрізняються нейтральною або лужною реакцією і звичайно меншим вмістом гумусових речовин, ніж в природних ґрунтах. Сильне ущільнення та погіршення умов аерації у змінених ґрунтах призводить до погіршення умов росту рослинності лісопаркових насаджень міста.

Значне антропогенне навантаження, проведення промислового та житлового будівництва в місті Львові призвели до зміни ґрунтових профілів природних ґрунтів та зумовили появу специфічних ґрунтових утворень – коротко профільні, перемішані, насипні, наливні ґрунти.

Основними забруднювачами ґрунтового покриву району розташування міста Львова є господарсько-побутові відходи, промислові відходи, відходи

сільськогосподарського виробництва. Вздовж основних центральних доріг міста ґрунтовий покрив забруднюється важкими металами та вуглеводнями.

Суттєвим чинником негативного впливу на ґрунтовий покрив міста Львова є формування несанкціонованих сміттєзвалищ, особливо характерних для приміських лісопаркових насаджень

Основними проблемами міста Львова, що впливають на рівень забруднення та порушення ґрунтового покриву є:

- недостатність заходів щодо раціонального використання наданих земельних ділянок;
- не дотримання природоохоронного законодавства при проведенні пошукових і будівельних робіт;
- функціонування на території міста підприємств та організацій пов'язаних з утворенням відходів різного класу токсичності.

Розташування об'єктів промисловості на території міста веде до погіршення якості земель розташованих в зоні їх впливу. А тому перерозподіл земель і надання їх новим власникам має винятково важливе значення для міста.

Значною проблемою для міста є реконструкція та рекультивація Грибовицького полігону для збору твердих побутових відходів. На сьогоднішній день міською владою розробляються чисельні заходи із рекультивації цього сміттєзвалища та проведення заходів із охорони ґрунтового покриву в зоні його впливу.

Одним з головних пріоритетів в охороні земельних ресурсів міста є використання земельних ділянок за їх цільовим призначенням. Велику увагу приділяється охороні земельних ресурсів в зеленій зоні міста Львова.

У місті Львові під водною поверхнею знаходиться майже 100 га земель. Це переважно невеликі водойми серед яких можна хіба що виділити Піскові озера в районі вулиць Коновальця та Чупринки. Річка Полтва, що протікає центральною частиною міста закрита у колектор і виходить на поверхню в районі «Галицького перехрестя».

Основними проблемами району, що впливають на рівень забруднення та порушення екологічної рівноваги водних поверхонь є:

- забруднення водою побутовими відходами та будівельних сміттям;
- відсутність належних коштів на ремонт та утримання очисних споруд;
- скид недостатньо очищених зворотних вод з очисних споруд підприємств міста.

Кількість промислових підприємств, які скидали зворотні води в поверхневі водні об'єкти у Львові в 2022 р. склало 4 одиниці.

Потужність очисних споруд у місті Львові становить 180,0 млн. куб. м., що складає понад половину потужності всіх очисних споруд Львівської області.

З метою охорони довкілля управлінням економіки міської державної адміністрації Львова на сьогоднішній день розроблена Концепція політики міста в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів, благоустрою, екологічної безпеки та стану здоров'я людей для розробки комплексної екологічної програми району, яка спрямована на реалізацію державної політики у сфері охорони довкілля та базується на Законі України “Про охорону навколишнього природного середовища” та нормативно-правових актах із охорони довкілля.

Основним завданням «Концепції» є забезпечення екологічної безпеки природного середовища та підвищення рівня відтворення природного комплексу, збільшення біологічного різноманіття. Програма передбачає широкий комплекс заходів із охорони атмосферного повітря, водних і земельних ресурсів, відтворення біологічного різноманіття та еколого-просвітницької роботи в місті Львові.

Одним з головних пріоритетів в охороні земельних ресурсів міста є використання земельних ділянок за їх цільовим призначенням. Значна увага приділяється охороні земель в захисних смугах міста.

Заходами спрямованими на охорону атмосферного повітря міста Львова

є :

- переведення котелень міста з твердого палива на природний газ;
- дотримання дозволених норм викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря підприємствами і організаціями міста;
- недопускання спалювання залишків виробництва, відходів промисловості, побутового сміття та відпаду трав'яної та деревної рослинності.

Комплекс заходів із охорони земельних ресурсів та надр в місті Львові включає:

- ліквідація видобування піску, глини, каменю та торфу на незаконно утворених кар'єрах околиць міста та проведення їх рекультивації;
- дотримання лімітів на утворення, розміщення та утилізацію відходів виробництва підприємствами та організаціями міста;
- ліквідація та недопускання утворення стихійних сміттєзвалищ на території міста;
- рекультивація міського полігону твердих побутових відходів у селі Грибовичі.

Заходи спрямовані на охорону біологічного різноманіття в місті Львові включають:

- підтримання належного порядку на територіях рекреаційних зон;
- створення нових паркових насаджень в комплексній зеленій зоні міста.

Заходи із еколого-просвітницької роботи передбачають:

- проведення практичних акцій із оздоровлення довкілля;
- проведення екологічних толок та щорічного Дня Землі;
- проведення громадських слухань із охорони довкілля;
- створення екологічних гуртків та проведення екологічних олімпіад, вікторин, семінарів.

Виконання основних положень „Концепції” сприятиме забезпеченню екологічної безпеки природного середовища, підвищення рівня відтворення

природних комплексів Львова, збільшення біологічного різноманіття, естетичної привабливості міста.

#### **4.2. Концептуальні положення зменшення впливу рекреації на лісопаркові насадження міста**

Збільшення рекреаційних навантажень на лісопаркові насадження міста Львова та посилення негативного впливу рекреантів на лісопаркові екосистеми спричинює порушення всіх компонентів лісопаркового біогеоценозу – ґрунтового покриву, трав'яної рослинності, деревно-чагарникової рослинності, мікроорганізмів та живих організмів.

Негативний вплив рекреантів на лісопаркові зелені зони міста найбільш проявляється у порушенні властивостей ґрунтового покриву та структури рослинності, які досить часто зазнають значних пошкоджень внаслідок антропогенної діяльності.

Основним завдання організаторів рекреаційного відпочинку в лісопаркових зонах міських територій є цілеспрямоване формування стабільних і стійких природних ландшафтів до негативної дії рекреантів та оптимальними умовами для рекреаційного відпочинку мешканців Львова.

З метою зменшення негативного впливу рекреаційних навантажень на лісопаркові насадження міста Львова пропонуються такі заходи:

- проведення систематичного біологічного нагляду за деревною рослинністю лісопаркових зон;
- створення ландшафту з стійких до антропогенних навантажень деревних порід та кущів;
- періодичний відбір механічно пошкоджених та хворих дерев;
- періодичне прибирання лісопаркових територій від захаращеності та побутового сміття;
- проведення благоустрою лісопаркових зон – розміщення додаткових відпочинкових лавок, ліхтарів та урн для сміття;

- формування малих архітектурних форм з метою підвищення естетичної привабливості рекреаційних зон лісопаркових територій;
- створення та розміщення наглядної агітації з правилами поведінки в зелених масивах міста.

Зведена таблиця із запропонованих заходів із зменшення негативного рекреаційного впливу на стан лісопаркових насаджень міста Львова наведена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

**Заходи із зменшення впливу рекреаційних навантажень на лісопарки м.  
Львова**

№ п.п.	Найменування заходів	Один. виміру	Обсяг робіт
1	Проведення систематичного біологічного нагляду за деревною рослинністю лісопаркових зон	га	45
2	Створення ландшафту з стійких до антропогенних навантажень деревних порід та кущів	га	6
3	Періодичний відбір механічно пошкоджених та хворих дерев	куб. м	12
4	Періодичне прибирання лісопаркових територій від захаращеності та побутового сміття	га	18
5	Проведення благоустрою лісопарків: - розміщення додаткових відпочинкових лавок - розміщення додаткових урн для сміття	шт. шт.	15 25
6	Формування малих архітектурних форм з метою підвищення естетичної привабливості рекреаційних зон	шт.	25
7	Створення та розміщення наглядної агітації з правилами поведінки в зелених масивах міста	шт.	15

Проведення запропонованих заходів із зменшення негативного рекреаційного впливу на стан лісопаркових насаджень міста Львова заходів дозволить зменшити дигресію лісопаркових насаджень міста, підвищити стійкість лісопаркових екосистем до негативного впливу значних антропогенних навантажень, підвищити естетичну привабливість комплексних зелених територій міста Львова.

## ВИСНОВКИ

Надмірні рекреаційні навантаження на лісопаркові насадження міста Львова призводять до значного антропогенного впливу на природні екосистеми та супроводжується порушенням всіх компонентів лісопаркових насаджень – ґрунтового покриву, трав'яного вкриття, деревно-чагарникової рослинності та спричинюють дигресію та деградацію лісопаркових насаджень Львова, зміну фізико-хімічних і фізико-механічних властивостей ґрунтового покриву міста.

Значна відвідуваність лісопарків Львова мешканцями міста призводить до механічного пошкодження деревної рослинності лісопаркових територій. Загальна кількість механічних пошкоджених дерев у лісопарках Львова:

- „Шевченківський Гай” – 18 дерев;
- „Погулянка” – 37 дерев;
- „Винниківський” – 61 дерево.

Найбільша кількість припадає на пошкодження гілок дерев (39 екземплярів) та комбіновані пошкодження деревної рослинності – зламані гілки, пошкодження кори дерев та пошкодження кореневих лап (32 екземпляри).

Усереднений процент механічних пошкоджень у лісопаркових зонах міста Львова становить 12,72 %. Процент механічно пошкоджених дерев у лісопарках Львова:

- „Шевченківський Гай” – 5,69 %;
- „Погулянка” – 13,81 %;
- „Винниківський” – 14,45 %.

За процентом механічних пошкоджень деревної рослинності створено такий ряд:

Шевченківський Гай => Погулянка => Винниківський лісопарк

Лісопаркові насадження міста Львова зазнають початкової або першої стадія дигресії, оскільки процент механічно пошкоджених дерев в цих

лісопаркових зонах міста знаходиться в межах від 5 до 15 % від кількості дослідженої рослинності.

Стежкове витоптування трав'яного вкриття у лісопарках міста Львова значно переважає над площинним витоптуванням та в загальній кількості становить 618 м<sup>2</sup>, що складає 7,29 % загальної площі, на якій проведені дослідження. Площинне витоптування рослинності в лісопаркових зонах міста незначне та загалом складає тільки 1,23 % території досліджень.

Усереднений процент витоптаності рослинного вкриття у лісопаркових насадженнях міста Львова незначний та складає 8,51 % від території на якій проведено дослідження. Процент витоптування рослинного вкриття лісопарків Львова:

- „Шевченківський Гай” – 7,61 %;
- „Погулянка” – 8,49 %;
- „Винниківський” – 9,13 %.

За процентом витоптаності рослинного вкриття в лісопарках створено такий ряд:

Шевченківський Гай => Погулянка => Винниківський лісопарк

Лісопаркові насадження міста Львова зазнають першої, або початкової стадії дигресії, оскільки усереднений процент витоптаності площі рослинного вкриття паркових насаджень складає 8,51 % та знаходиться в межах від 2 до 10% від загальної площі охопленої дослідженнями.

Ґрунтовий покрив належить до тих компонентів екосистем, які найбільш суттєво змінюються під впливом рекреаційних навантажень. Збільшення антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив призводить до збільшення густини ґрунту – від 1,14 г/см<sup>3</sup> (слабке рекреаційне навантаження) до 1,36 г/см<sup>3</sup> (сильне рекреаційне навантаження).

У непорушеному стані густина твердої фази верхнього шару ґрунту лісопаркової зони менша – 2,35 г/см<sup>3</sup>, ніж в місцях інтенсивної рекреації – 2,53 г/см<sup>3</sup>.

Полюва вологість ґрунтового покриву лісопаркових насаджень міста Львова (Wф) коливається в досить значних межах – від 16,11 до 21,50 % та зменшується із збільшення рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив лісопаркових територій.

Вища пористість ґрунту характерна для ґрунтового покриву, який зазнає слабого рекреаційного навантаження – 51,37 % та знижується із зростанням рекреаційного впливу – 46,04 %.

Процентний вміст гумусу в ґрунтовому покриві Винниківського лісопарку у всіх зразках не перевищує 2 %. Максимальна величина процентного вмісту гумусу зафіксована при слабкому рекреаційному навантаженні на рівні 1,55 %, а мінімальна – 1,22 % при значному рекреаційному навантаженні.

За вмістом гумусу ґрунти Винниківського лісопарку відносяться до слабо гумусованих в місцях слабого рекреаційного впливу та середньо гумусованих – в місцях середнього та значного рекреаційного впливу.

Збільшення рекреаційного навантаження призводить до поступового олуження ґрунтового покриву. рН водної витяжки у всіх без виключення відібраних зразків ґрунту не перевищує 7 одиниць і коливається в межах 5,82 – 6,64 одиниць. Ґрунти за показником рН відносяться до слабо кислих ґрунтів.

Збільшення рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив лісопаркових територій Львова призводить до зменшення поживних речовин у ґрунті та олуження верхніх шарів ґрунтового покриву, що призводить до зменшення продуктивності насаджень і ґрунту лісопаркових територій міста Львова.

З метою зменшення негативного впливу рекреаційних навантажень на лісопаркові насадження міста Львова пропонуються такі заходи:

- проведення систематичного біологічного нагляду за деревною рослинністю лісопаркових зон;
- створення ландшафту з стійких до антропогенних навантажень деревних порід та кущів;
- періодичний відбір механічно пошкоджених та хворих дерев;

- періодичне прибирання лісопаркових територій від захаращеності та побутового сміття;
- проведення благоустрою лісопаркових зон – розміщення додаткових відпочинкових лавок, ліхтарів та урн для сміття;
- формування малих архітектурних форм з метою підвищення естетичної привабливості рекреаційних зон лісопаркових територій;
- створення та розміщення наглядної агітації з правилами поведінки в зелених масивах міста.

Проведення запропонованих заходів із зменшення негативного рекреаційного впливу на стан лісопаркових насаджень міста Львова заходів дозволить:

- зменшити дигресію лісопаркових насаджень міста,
- підвищити стійкість лісопаркових екосистем до негативного впливу значних рекреаційних навантажень,
- підвищити естетичну привабливість комплексних зелених зон міста Львова.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Асортимент дерев, кущів та ліан для ландшафтного будівництва України / С. І. Кузнецов, А. І. Кушнір, Ф. М. Левон, В. В. Пушкар, О. А. Суханова, М. С. Кузнецова, Б. В. Гончаренко. К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2020. 321 с.
2. Генік Я. В., Дудин Р. Б. Дендрофлора паркових насаджень міст Західного регіону України. *Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації* : Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Львів, НЛТУ України, 2019. С. 94-96.
3. Генік Я. В., Дудин Р. Б. Санітарний стан паркових насаджень міст Карпатського регіону України. *Екологічний стан і здоров'я жителів міських екосистем. Горбуновські читання* : тези доповідей. Чернівці : «Місто», 2016. С. 62-64.
4. Генік Я. В., Дудин Р. Б., Дида А. П., Марутяк С. Б. Трансформації в зелених насадженнях урбанізованих екосистем Заходу України : монографія. Львів : ННВК «АТБ», 2023. 181 с.
5. 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. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Вип. 27(10). С. 9–15.
6. Гнатів П. С. Функціональна діагностика в дендроекології: монографія. Львів: В-во Камула, 2014. 336 с.
7. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Голонасінні : Довідник / М. А. Кохно, В. І. Гордієнко, Г. С. Захаренко та ін. К.: Вища школа, 2001. 207 с.
8. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина I: Довідник / М. А. Кохно, Л. І. Пархоменко, А. У. Зарубенко та ін. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.

9. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II: Довідник / М. А. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко та ін. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
10. Дудин Р. Б. Консервація, реставрація та реконструкція садово-паркових об'єктів : навч. посібник. Львів : Видавництво «Компанія «Манускрипт», 2016. 192 с.
11. Дудин Р. Б. Старовинні парки Львівщини : монографія. Львів : видавництво «Новий Світ – 2000», 2019. 186 с.
12. Дудин Р. Б., Багацька О. М., Фітак М. М. Деструктивні процеси у паркових насадженнях та шляхи їх усунення. The process and dynamics of the scientific path: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 1), February 26, 2021. Athens, Hellenic Republic: European Scientific Platform. P. 109-111.
13. Дудин Р. Б., Курницька М. П., Левусь Т. М. Паркознавство : навч. посібник. Львів : Видавництво ПП «Новий Світ – 2000», 2023. 191 с.
14. Дудин Р. Б., Роговський С. В., Крупа Н. М. Консервація, реставрація та реконструкція садово-паркових об'єктів: навч. посібник. Львів: видавництво «Новий Світ – 2000», 2021. 258 с.
15. Замки та храми України [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.castels.com.ua/galicia.html>
16. Зав'ялова Л. В. Види інвазійних рослин, небезпечні для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України. *Ботанічні системи*. Т. 9. Вип. 1. 2017. С. 87-107.
17. Каганяк Ю. Й. Інвентаризація садово-паркових об'єктів : навчальний посібник / Ю. Й. Каганяк, М. П. Горошко, М. М. Король, О. Г. Часковський. Львів: Камула, 2014. 220 с.
18. Клименко Ю. О., Кузнецов С. І. Комплексна оцінка паркових насаджень (методичні підходи і рекомендації). Київ, 2014. 66 с.
19. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць : підруч. Львів : Світ, 2005. 456 с.

20. Кучерявий В. П. Сади і парки Львова. Львів: Світ, 2008. 360 с.
21. Кучерявий В. П., Дудин Р. Б. Структура і динаміка паркових фітоценозів Заходу України : моногр. Львів : Компанія «Манускрипт», 2013. 192 с.
22. Ландшафтна архітектура: довідник термінів / В. П. Кучерявий, Р. Б. Дудин, Т. М. Левусь. Львів : Компанія «Манускрипт», 2010. 156 с.
23. Озеленення населених місць: підручник / В. П. Кучерявий, В. С. Кучерявий. Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2019. 666 с.
24. Природа Львівської області / За ред. К. І. Геренчука. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1973. 160 с.
25. Протопопова В. В., Мосякін С. Л., Шевера М. В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан, завдання на майбутнє. К., 2002. 32 с.
26. Садово-паркове господарство та фітомеліорації: термінологічний словник-довідник / В. К. Пузік, Г. Б. Гладун, Т. О. Петрова, В. С. Кучерявий, Р. Б. Дудин, Т. М. Левусь. Харків: Планета-Прінт, 2016. 219 с.
27. Словник таксономічних назв деревних рослин (українською, латинською, російською, англійською, німецькою мовами) / [А. І. Івченко, М. Й. Мазепа, Ю. А. Мельник, В. М. Проскурницький, А. С. Мельник]; за ред. В. П. Кучерявого. Львів : Світ, 2001. 148 с.