

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри екології
агросфери та екологічного контролю
_____ Олена НАУМОВСЬКА
(підпис)

« ____ » _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему «Екологічний стан НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» в районі каскаду
Горіхуватських ставків»

Спеціальність 101 Екологія

Гарант освітньої програми

доктор педагогічних наук,
професор кафедри загальної
екології, радіобіології та
безпеки життєдіяльності

(підпис)

Володимир БОГОЛЮБОВ

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

кандидат
сільськогосподарських
наук, доцент кафедри
екології агросфери та
екологічного контролю

(підпис)

Євгеній БЕРЕЖНЯК

Виконала

(підпис)

Інна СОФІЄНКО

КИЇВ – 2025

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
Кафедра екології агросфери та екологічного контролю
Освітній ступінь «Бакалавр»
Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

“ _____ ” _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА
Інни СОФІЄНКО

Спеціальність 101 «Екологія»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Екологічний стан НПП «Голосіївський» в районі Дідорівського ставу»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «29» 10. 2024 р. №1939 «С»

керівник роботи доцент кафедри Бережняк Євгеній Михайлович,

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15 травня 2025 року

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи. Підготувати роботу відповідно до чинних нормативних вимог, а результати досліджень представити у вигляді таблиць, рисунків і фотографій.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Провести аналіз сучасних статей щодо висвітлення екологічних проблем лісових ценозів в урбоекосистемах.
2. Охарактеризувати видовий та структурний склад деревостанів, їх екологічні функції та проблем, пов'язані із випаданням дерев.
3. Проаналізувати видове різноманіття лісового підросту, підліску та трав'янистих рослин на досліджуваних облікових ділянках, їх екологічне значення, розрахувати індекси Менхініка та Маргалєфа.

Перелік графічних документів – діаграми, карти Google Earth.

Дата видачі завдання « 01 » вересня 2024 р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ Бережняк Є.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

Софієнко І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Робота на тему «Екологічний стан НПП «Голосіївський» в районі каскаду Горіхуватських ставків» підготовлена на 55 сторінках комп'ютерного тексту і містить 4 таблиці, 19 рисунків, 2 формули. Перелік використаних джерел становить 50 посилань.

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена вивченню питань сучасного екологічного стану широколистяного Голосіївського лісу рівнинної території локації Горіхуватських ставків.

Метою дослідження був аналіз стану деревостанів та чагарниково-трав'янистого рослинного покриву НПП «Голосіївський» на предмет їх здатності виконувати важливі екологічні функції в умовах змін клімату.

У ході дослідження встановлено, що серед видового складу у структурі деревостанів найвищий відсоток (65%) належить грабу звичайному *Carpinus betulus L.*, який повністю домінував на усіх трьох досліджуваних облікових ділянках, а загалом ідентифіковано деревостани семи порід дерев. На двох перших ділянках субдомінантною породою виступав клен широколистий *Acer platanoides*, а на третій ділянці – ясен гостролистий *Fraxinus excelsior L.*

Найвищі індекси видового різноманіття Менхініка 1,00 і Маргалефа 1,82 були характерні для третьої ділянки, оскільки на ній спостерігалось найвище видове багатство рослин – 9 видів, а їх кількість становила 81 рослину. У верхній частині схилу було зафіксовано і найбільшу біомасу лісової підстилки – 70,2 г/м².

Перелік ключових слів: трав'янисті види рослин, індекси біорізноманіття, деревостани, підлісок, видове різноманіття, індекс Менхініка, індекс Маргалефа.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ВАЖЛИВІСТЬ ВИКОНАННЯ СВОЇХ ЕКОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ЛІСОВИХ ЦЕНОЗІВ В УМОВАХ УРБООКОСИСТЕМ	9
1.1. Характеристика лісових масивів у великих містах України	9
1.2. Виконання екологічних функцій лісовими ценозами у міських системах	13
1.3. Характерні екологічні проблеми сучасного стану лісових територій.....	20
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ І ПРЕДМЕТУ ДОСЛІДЖЕНЬ. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Загальна характеристика НПП «Голосіївський» та його значення для м. Києва	24
2.2. Мета, завдання, об'єкт і предмет досліджень	26
2.3. Методичні підходи до виконання завдань	27
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» НА КРУТОСХИЛАХ В ОКОЛИЦЯХ ГОРІХУВАТСЬКИХ СТАВКІВ	28
3.1. Видовий і структурний склад дерев досліджуваної території	28
3.2. Аналіз лісового підросту, підліску та трав'янистої рослинності поблизу Горіхуватських ставків	34
3.3. Характерні екологічні проблеми у Голосіївському лісі.....	44
3.4. Едафічні умови функціонування лісової екосистеми	46
ВИСНОВКИ	50
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ У ТЕКСТІ

ДБН – державне бюро нагляду;

НПП – Національний природний парк;

НУБіП – Національний університет біоресурсів і природокористування України;

ООН – організація об'єднаних націй;

ФТР – функціональні типи рослин

ВСТУП

Лісові екосистеми відіграють ключову роль у функціонуванні біосфери, забезпечуючи стабільність клімату, підтримання гідрологічного балансу, збереження біологічного різноманіття та надаючи численні екосистемні послуги, необхідні для існування людства [33], [22]. Ліси України, будучи важливим національним багатством, виконують різноманітні функції, включаючи захисні, водоохоронні, рекреаційні та господарські, проте їхнє розташування на території країни є нерівномірним, а загальний рівень лісистості потребує покращень для посилення їхнього позитивного впливу на довкілля [43].

Сучасний стан лісових масивів в Україні характеризується комплексом екологічних проблем, серед яких нераціональне лісокористування, забруднення, негативні наслідки зміни клімату, а в останні роки – руйнівний вплив збройної агресії. Бойові дії призводять до безпосереднього знищення лісів, пожеж, забруднення територій та ускладнюють здійснення природоохоронних заходів [24]. У зв'язку з цим особливого значення набуває збереження та дослідження екологічного стану природно-заповідних територій, які є осередками біорізноманіття та забезпечують важливі екологічні функції.

Національний природний парк «Голосіївський», що розташований у межах міста Києва, є цінним природоохоронним об'єктом, який поєднує значні лісові масиви, луки, водні об'єкти та інші природні комплекси. Парк відіграє важливу роль у підтриманні екологічного балансу столичного регіону, збереженні різноманіття флори та фауни, а також є популярним місцем відпочинку для мешканців міста [6].

Каскад Горіхуватських ставків, що є частиною НПП «Голосіївський», являє собою систему штучних водойм, які виконують важливі гідрологічні та екологічні функції. Ці ставки та прилеглі до них території є місцем проживання різноманітних гідробіонтів та навколоводної рослинності, а також впливають на

мікроклімат прилеглих лісових масивів [11], [23]. Однак, розташування парку в межах великого міста зумовлює значне антропогенне навантаження на його екосистеми, включаючи забруднення водних об'єктів, засмічення територій та рекреаційну дигресію [46].

Суть даної роботи полягає у здійсненні комплексного аналізу екологічного стану НПП «Голосіївський» в районі каскаду Горіхуватських ставків. Дослідження спрямоване на виявлення та оцінку основних чинників антропогенного впливу на водні та наземні екосистеми, визначення рівня забруднення водних об'єктів, вивчення стану біорізноманіття прибережних територій та розробку науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації природоохоронних заходів та покращення екологічної ситуації в досліджуваному районі.

Актуальність дослідження екологічного стану НПП «Голосіївський» в районі каскаду Горіхуватських ставків визначається необхідністю збереження цінних природних комплексів в умовах зростаючого антропогенного тиску, отримання об'єктивних даних про сучасний стан екосистем для розробки ефективних природоохоронних стратегій та забезпечення екологічної безпеки міського середовища. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення управління парком, розробки рекомендацій щодо моніторингу та відновлення екосистем, а також для підвищення екологічної свідомості населення.

РОЗДІЛ 1. ВАЖЛИВІСТЬ ВИКОНАННЯ СВОЇХ ЕКОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ ЛІСОВИХ ЦЕНОЗІВ В УМОВАХ УРБООКОСИСТЕМ

1.1 Характеристика лісових масивів у великих містах України

У документах Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992) важливе місце відведено екологічному значенню лісів у сучасному суспільстві. Серед прийнятих екологічних угод на конференції були підписані Конвенція про зміни клімату, Конвенція про біологічне різноманіття і Заява про принципи глобального консенсусу щодо раціонального використання лісів. Лісові екосистеми розглядаються насамперед як головний компонент біосфери, здатний стабілізувати та відновлювати її природну рівновагу. Вирішення проблем лісокористування та відтворення лісів в Україні на принципах сталого розвитку набуває загальнодержавного значення.

У повоєнний період лісистість України завдяки активним зусиллям лісівників стрімко зростала. Протягом 1946-2011 рр. вона збільшилась в 1,5рази. На великих площах були створенні ліси на ерозійно-небезпечних землях, особливо у степовій зоні. Тому лісистість, зокрема Миколаївської області зросла в 4,6 рази, Запорізької – в 3,0 рази, Херсонської – в 2,9 рази, Дніпропетровської – в 2,7 рази, Одеської і Донецької областей – в 2,4 рази.

В екологічній літературі поняття ліс розглядається як елемент географічного ландшафту, що складається із сукупності деревних, кущових, трав'яних рослин, тварин і мікроорганізмів, котрі біологічно взаємопов'язані і впливають як один на одного, так і на зовнішнє середовище. Лісовою ж площею вважається площа, зайнята деревами та чагарниками, які використовуються з лісогосподарською метою. Зокрема це громадські, приватні ліси, національні парки і заповідники, лісові культури і плантації (розрахункові лісосіки, площі під дорогами, лісові розсадники, крім міських парків і скверів, садів, лісових пасовищ).

Україна належить до лісодефіцитних територій. У кількісному відношенні в Україні загальна площа лісових ділянок становить 10,4 млн. га, в тому числі вкриті лісовою рослинністю – 9,6 млн. га. Лісистість території України становить 15,9 %. Запас деревини в лісах оцінюється в межах 2,1 млрд. м³. Загальне щорічне збільшення запасу деревини сягає 35 млн. м³. Ліси в Україні зростають у різних географічних регіонах (Полісся, Лісостеп, Степ, Українські Карпати) і мають відмінності щодо лісорослинних умов. Ліси сконцентровані переважно на Поліссі та в Карпатах [4].

Що стосується міст України, на прикладі яких актуально та доцільно розглянути озеленення лісових масивів, можемо розглянути Харків, Київ та Одесу. Три порівнювані міста, за величиною та чисельністю населення, відносяться до великих та значних міст, та володіють рядом спільних ознак. Проте, перелічені міста сформовані при різних історичних, економічно-індустріальних та фізико-географічних передумовах, що сприяло відмінностям у структурі зелених зон. Коротко охарактеризуємо стан зелених насаджень кожного з цих міст зокрема.

Так, зелені насадження Харкова займають площу 15,4 тис. га. Показник озелененості міста становить 50,4 % при нормі 45 %. Проте, з них, всього 1855 га становлять зелені насадження загального вжитку. На одного мешканця міста припадає 13,3 м² зелених насаджень при нормі 13 м². Площа зелених насаджень загального користування (парки, лісо-, луко-, гідропарки, сади, сквери, бульвари) становить 7,5 тис. га. Найбільші площі, зайняті зеленими насадженнями, розташовані уздовж західної і північної границь міста, удаючись «клинами» по балках глибоко в забудовані квартали. Недостатня кількість зелених насаджень на північному сході, сході і південному сході міста, де переважно розташовані промислові зони. Це негативно позначається на санітарно-екологічному стані Орджонікідзевського, Фрунзенського, Комінтернівського, Червонозаводського районів. В загальному, площа зеленої зони Харкова є порівняно достатньою. Її ж

поширення дещо схоже на зелену зону в межах Львова, так як обидва міста мають радіальну структуру планування міста. Проте, проводячи картографічний аналіз зеленої зони Харкова, визначено, що основна маса зелених насаджень зосереджена на периферії міста, на півночі та заході. Це свідчить, що, не зважаючи на високий показник озеленення, в дійсності, більша частина міста недостатньо забезпечена зеленими насадженнями малого типу.

Зелені зони Києва охоплюють 56 тисяч гектарів, що становить близько 44% загальної площі міста. Проте лише 5 тисяч гектарів із цієї кількості є доступними для громадського користування та відпочинку. У розрахунку на одного мешканця припадає близько 19 м² зелених насаджень, що перевищує встановлену норму в 13 м². Загальна площа парків, лісопаркових зон, скверів, бульварів, ботанічних садів та інших об'єктів рекреаційного призначення становить орієнтовно 22 тисячі гектарів. Найбільші зелені масиви розташовані переважно у північній, північно-західній та південній частинах міста, здебільшого вздовж річки Дніпро, де знаходяться значні прибережні парки, ліси та природоохоронні території. Водночас центральні райони, зокрема Подільський, Солом'янський і частково Дніпровський, мають дефіцит невеликих зелених просторів, що негативно впливає на екологічну ситуацію та якість життя мешканців.

Просторовий розподіл зелених насаджень у місті є нерівномірним: значна їх частина зосереджена на периферії, тоді як центр і густозаселені райони не завжди мають зручний доступ до рекреаційних територій. Серед найбільших лісових масивів столиці — Голосіївський ліс (частина якого входить до складу Національного природного парку «Голосіївський»), Святошинський лісопарк, Пуца-Водиця та урочище Бичок. Загальна площа лісів у Києві становить близько 35 тисяч гектарів і включає ліси загального користування, захисні лісосмуги та зони відпочинку. Ці території відіграють важливу роль у формуванні зеленого поясу столиці, очищенні повітря, збереженні біорізноманіття та підтриманні стабільного мікроклімату.

Географічне розташування Одеси на березі моря спричинило не типове для більшості інших міст України, формування зеленої зони. Найважливіше значення у формуванні міського ландшафту, а також всієї системи озеленення має приморська прибережна паркова зона протяжністю 30 км. Вона включає великі парки – ім. Шевченка, Ювілейний, Лузановський – і озеленення ділянок біля пляжів, яке створює комфортні мікрокліматичні умови. Ці зелені масиви в літні місяці, під час приїзду сотень тисяч відпочиваючих, виконують функції зелених насаджень загальнокурортного значення. У кожному житловому районі міста є парки, сквери, бульвари. У зв'язку з відсутністю в межах міста вільних земель для будівництва відводилися цінні землі, сільськогосподарські угіддя. Внаслідок цього площі відведено тільки під забудову, а парки в цих житлових районах запроектовані і створені не були.

Найсуттєвішим фактором, що обмежує збільшення ефективності зелених насаджень є недостатня площа зелених насаджень загального користування порівняно з їх нормативним забезпеченням. У текстових матеріалах до Генерального плану розвитку Одеси наводяться дані про кількість зелених насаджень загального користування. Згідно з цими даними, територія зелених насаджень в місті Одеса складає 5,4 тис. га, з них площа зелених насаджень загальноміського використання – 1044 гектара.

У загальному, площа зелених насаджень становить лише 17 % від території міста. При нормі зелених насаджень загального користування 12 м² на одного міського жителя, згідно з ДБН 360-92, фактично припадає 10 м². А в деяких районах міста, наприклад у Суворовському, кількість зелених насаджень на одного жителя становить тільки 17 % від національного нормативу. Всесвітня організація охорони здоров'я як необхідну норму для забезпечення здоров'я населення відзначає ще вищу цифру – 50 м² на одного міського жителя. Облаштування парків на берегових територіях безпосередньо пов'язано з тенденцією збільшення антропогенного навантаження на ділянки берегового

ландшафту. Спостерігається тенденція поетапного перетворення цих територій у паркові, що безсумнівно приведе до стабілізації і екологічної рівноваги цих вразливих зон.

На прикладі Харкова, Києва та Одеси, бачимо, що здебільшого, при озелененні великих міст постають одні і ті ж проблеми, в незалежності від характеру та умов росту міст. В першу чергу – це нерівномірність розподілення лісових масивів на території та недостача площ різних типів озелених територій у окремих районах міст. Так, важливим є озеленення територій навколо промислових вузлів міста, чим часто нехтують [22].

1.2. Виконання екологічних функцій лісовими ценозами у міських системах

Лісові ценози – це складні, природні спільноти організмів, що живуть разом у лісових екосистемах. Вони створюються переважно рослинами – деревами, чагарниками, рослинами лісової підстилки – але також грибами, мікроорганізмами та тваринами. Співіснування цих організмів ґрунтується на взаємних екологічних залежностях, таких як конкуренція, кооперація та харчові ланцюги. Склад і структура лісового ценозу залежать від умов навколишнього середовища: клімату, типу ґрунту, вологості та історії даної місцевості. Лісові угруповання відіграють важливу роль у функціонуванні природи – вони регулюють кругообіг води та вуглекислого газу, стабілізують мікроклімат, очищають повітря, запобігають ерозії ґрунту та забезпечують середовище існування для багатьох видів рослин і тварин.

Основу лісових ценозів становлять автотрофні зелені рослини, склад яких визначається екологічними факторами, що діють у межах даної екосистеми. Для лісових екосистем характерними ознаками є: біоморфологічна структура рослин екосистеми, певна просторова структура, видовий склад екосистеми, функціональна структура.

Усі види рослин відрізняються один від одного своєю морфологічною структурою, розміром рослини, ступенем задерев'янілості стебла, способом перезимівлі та іншими особливостями, які відображають характер їх пристосованості до середовища існування. Відповідно до цих ознак види рослин поділяють на ту чи іншу кількість життєвих форм. Перша фізіономічна класифікація основних форм рослин за їх зовнішнім виглядом, що визначає ландшафт місцевості, належить німецькому природознавцю А. Гумбольдту (1806), який розрізняв 19 таких форм. Він поділив рослини суто за зовнішнім виглядом. Ця класифікація нині має лише історичне значення. Більш еколого-біологічно вдалу класифікацію життєвих форм у 1905–1907 роках розробив датський ботанік К. Раункієр (рис. 1.1). Його система оцінює життєву форму рослини за положенням бруньок відновлення по відношенню до поверхні ґрунту в період несприятливих умов (узимку або в суху пору року) і за характером захисних брунькових покривів. Він виділив п'ять видів життєвих форм:



Рис. 1.1. Життєві форми рослин за Раункієром: 1 – фанерофіти; 2 – хамефіти; 3 – гемікриптофіти; 4 – геофіти; 5 – терофіти. Пунктирна лінія вказує на положення зимуючої частини рослини (джерело: <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/lebensformen/38538>)

1) *фанерофіти* – бруньки відновлення знаходяться високо над поверхнею ґрунту (дерева, чагарники, дерев’яністі ліани, епіфіти);

2) *хамефіти* – низькі рослини з бруньками, які розташовані не вище ніж 20–30 см над поверхнею ґрунту і часто зимують під снігом (чагарнички, напівчагарнички, деякі багаторічні трави);

3) *гемікриптофіти* – трав’яністі багаторічники з бруньками на рівні ґрунту, що захищені снігом і опадом листя;

4) *криптофіти* – бруньки заглиблені в ґрунт (кореневищні, бульбокореневищні, цибулинні геофіти) або під водою (гідрофіти);

5) *терофіти* – однорічники, що переносять несприятливі періоди у стадії насіння.

Найбільш екологічно орієнтовану систему класифікації екоморф розробив А.Л. Бельгард (1950, 1980), у якій враховується пристосованість виду рослини: а) до загального екологічного середовища екосистеми і б) до кожного з основних екологічних факторів окремо. Ця шкала наведена на рис. 1.2.

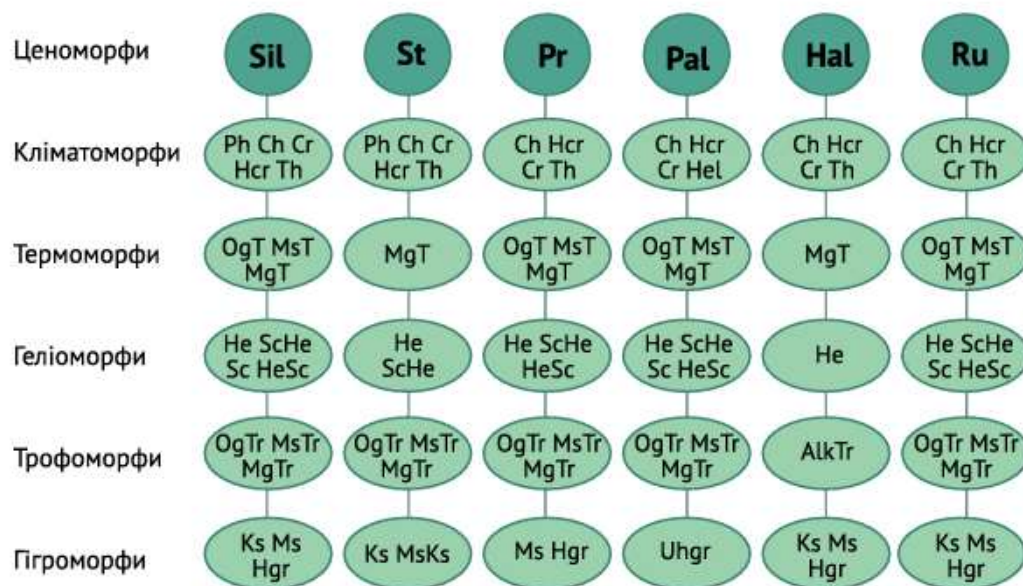


Рис. 1.2. Системи екоморф А.Л. Бельгарда (1950, 1980)

За системою екоморф А.Л. Бельгарда всі види поділяються на групи – ценоморфи на основі характерної для них фітоценотичної приуроченості. Визначено шість таких груп: Sil – сільванти (види лісів), St – степанти (степові види), Pr – пратанти (лучні види), Pal – палюданти (види заболочених місцезростань), Hal – галофіти (рослини засоленних ґрунтів), Ru – рудеранти (рудеральні види порушених місцезростань).

Крім того, види рослин диференціюються на групи за екологічними факторами:

1. За типом клімату **кліматоморфи** з поділом їх на підгрупи за системою Раункієра: фанерофіти – Ph, хамефіти – Ch, гемікриптофіти – Hcr, криптофіти – Cr, терофіти – Th.

2. За температурним режимом **термоморфи** з поділом на: оліготерми – OgT, мезотерми – MsT, мегатерми – MgT.

3. За режимом освітленості **геліоморфи** з поділом на: He – геліофіти, ScHe – сціогеліофіти, HeSc – геліосціофіти, Sc – сціофіти.

4. За родючістю (трофності) ґрунту – **трофоморфи** з поділом на підгрупи: оліготрофи – OgTr, мезотрофи – MsTr, мегатрофи – MgTr.

5. За режимом зволоження **гігроморфи** з поділом на: ксерофіти – Ks, мезоксерофіти – MsKs, ксеромезофіти – KsMs, мезофіти – Ms, гігромезофіти – HgrMs, мезогігрофіти – MsHgr, гігрофіти – Hgr, ультрагігрофіти – UHgr.

Система екоморф А.Л. Бельгарда відрізняється високою деталізацією, комплексним підходом, урахуванням великої кількості екологічних факторів та характеру морфологічної пристосованості видів рослин до них. Вона розроблена перш за все для лісових екосистем степової зони, але внаслідок її універсальності також широко використовується екологами України в інших природних зонах. Загальним недоліком як концепції життєвих форм, так і концепції еколого-ценотичних стратегій є використання суто якісних ознак, за якими такі форми розрізняють. Це стимулювало перехід дослідників до нового етапу аналізу

індивідуальних структур й адаптивних функцій рослин та зумовило розроблення концепції функціональних типів рослин (ФТР).

Функціональний тип рослин можна визначити як групу видів рослин, які характеризуються подібним типом пристосувань до середовища існування і подібним способом впливу на біогеоценози, в яких вони ростуть (Злобін, 2012). Ознаки рослин, які використовуються при визначенні ФТР, – це здебільшого вимірювані, кількісні характеристики рослин, що впливають на життєздатність і мають значення для їх адаптаційних можливостей. Частіше за все при визначенні ФТР використовують такі ознаки, як структура фітомаси особини, розгалуженість пагонів, морфологія й анатомія листків, тривалість існування листків, алокація речовин, тип репродукції, спосіб запилення, вміст сухої речовини в листках, біохімічний склад рослини та ін. Концепція функціональних типів рослин більш універсальна, точна й диференційована порівняно з іншими підходами до біоморфологічних особливостей видів рослин. Їх поділ на життєві форми є окремим випадком екологічних пристосувань рослин, які враховує методологія функціональних типів рослин.

Лісові екосистеми характеризуються складною просторовою структурою, що включає як вертикальну шаруватість, так і горизонтальну диференціацію. Вертикальна структура поділена на п'ять шарів: найвищі дерева, нижчі дерева, чагарники, трав'янисті рослини та малі чагарники, мохи та лишайники, а також підземні шари корневих систем. Горизонтальна структура залежить від рельєфу місцевості, властивостей ґрунту, способів розмноження рослин, а також розподілу насіння та органічних залишків. Рослини можуть бути розташовані регулярно, хаотично, скупченнями (заразні) або поступово (клінічно). Видова структура враховує перелік присутніх видів рослин і тварин та пропорції їх поширеності – більшість складають недеревні види, такі як чагарники, трави, мохи та лишайники. Види поділяються на домінантні (чисельно переважаючі), аспектуальні (менш поширені), едифікаторні (формують середовище) та ключові

(мають фундаментальний вплив на функціонування екосистеми). Термін «екосистемні інженери» стосується організмів, які змінюють навколишнє середовище, впливаючи на доступність ресурсів для інших видів. Висока видове різноманіття сприяє стійкості екосистем – функції втрачених видів можуть бути перейняті іншими з подібними характеристиками.

Види рослин класифікуються за їхньою екологічною приналежністю, включаючи: до груп: неморальні, бореальні, вільхові, соснові, ксерофітно-дубові, лучні, степові та адвентові. Ліси України характеризуються великим біорізноманіттям – наприклад, у лісах Чернігівської області налічується 63 види дерев і чагарників і понад 300 видів хребетних. Біорізноманіття має вирішальне значення для стабільності та стійкості лісових екосистем до стресових факторів[47].

Ліс – це екосистема, у якій поєднуються переважно деревна та чагарникова рослинність з відповідними ґрунтами, трав'яною рослинністю, тваринним світом, мікроорганізмами та іншими природними компонентами, що взаємопов'язані у своєму розвитку, впливають один на одного і на навколишнє природне середовище. З усіх природних ресурсів, що становлять скарбницю нашої країни, ліс займає особливе місце, а значення лісу у житті людини надзвичайно велике і багатогранне.

Економічне значення лісу полягає в тому, що ліс є джерелом деревини – універсального матеріалу, без якого не може обійтися жодна людина та жодна галузь народного господарства. У природі немає такого продукту, який за різноманітністю застосування можна було б порівняти з деревиною. Деревина – це будівельний матеріал, паливо, папір, картон, одяг, взуття лікарські препарати, меблі, харчові продукти, кормові дріжджі, технічний спирт тощо. І хоча є багато інших матеріалів, якими намагаються замінити деревину: пластик, метал, залізобетон, значення деревини в житті людини не зменшується.

Неможливо переоцінити і екологічне значення лісів, що проявляється в наступних його властивостях:

- кліматопокращувальних (вплив на вітровий і температурний режими, сонячну радіацію, виділення кисню, поглинання вуглекислого газу, іонізацію повітря та ін.). Ліси недаремно називають «легенями» планети, оскільки вони – джерело кисню в атмосфері. Випаровування, вироблене деревами, зволожує повітря і пом'якшує клімат. Ліси запобігають змінам клімату, поглинаючи вуглекислий газ з атмосфери, чим зменшують ризик парникового ефекту.

- водоохоронних (вплив на вологість повітря, регулювання режиму водозбору, водостоку, покращення якості води). Ліси впливають на зайняту ними, а також навколишню територію, збільшують річну кількість опадів. Ліси затримують вологу, регулюють поверхневий стік води та рівень ґрунтових вод. Наявність лісових масивів у басейні річки попереджує руйнівні повені, а також забезпечує повноводність річок.

- захисних (полезахисних, ґрунтозахисних, шумозахисних, пиле- і газозахисних). Ґрунтозахисна функція лісу полягає у збереженні родючості ґрунту та цілісності його поверхні, тобто захист від ерозії, підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Ліси і зелені насадження відіграють велику роль в поглинанні пилу, очищенні повітря від шкідливих газів. Затримуючи тверді і газоподібні домішки, вони є своєрідним фільтром, особливо для атмосфери міст і селищ. Ще однією з важливих функцій лісів і зелених насаджень є їх здатність знижувати рівень шуму.

Останнім часом збільшується і рекреаційне значення лісів, що полягає у використанні лісу та його ресурсів для задоволення широкого кола особистих і соціальних потреб, відновлення духовних, фізичних, моральних, етичних сил. У процесі рекреації туристи і відпочиваючі використовують ліс для походів, прогулянок пішки, катання на велосипедах або конях; пікніків, тимчасового проживання з установкою наметів і будиночків на колесах, розкладання вогнищ;

спортивних змагань та ігор, театралізованих дійств; полювання, рибної ловлі, збирання грибів, ягід, лікарської сировини тощо [45].

Лісові угруповання виконують важливі екологічні функції у межах міських районів. Вони сприяють покращенню якості повітря, поглинаючи вуглекислий газ і виробляючи кисень, зменшують шум і фільтрують пил і шкідливі гази, що особливо важливо в забрудненому міському середовищі. Міське озеленення стабілізує мікроклімат, зменшуючи коливання температури та підвищуючи вологість повітря. Лісові ценози в містах також зменшують ризик повеней, утримуючи вологу в ґрунті та регулюючи стік зливових вод. Крім того, вони служать захистом ґрунту, запобігаючи ерозії, та забезпечують придатні середовища існування для багатьох видів рослин і тварин, тим самим сприяючи збереженню біорізноманіття.

1.3. Характерні екологічні проблеми сучасного стану лісових територій

Сучасний стан лісових територій характеризується низкою гострих екологічних проблем, які ставлять під загрозу їхню стійкість, біорізноманіття та здатність виконувати важливі екосистемні функції.

Однією з найважливіших проблем є нераціональне лісокористування та недостатній облік лісових ресурсів. В Україні спостерігається стрімке зменшення площі лісів, а швидкість використання ресурсів значно перевищує можливості їх відтворення. Недосконалість системи обліку, зокрема розбіжності між даними Державного лісового кадастру та Державного земельного кадастру, ускладнює ефективне управління та контроль за станом лісового фонду. Неврахування в бухгалтерському балансі лісових підприємств запасів деревини на корені також не сприяє усвідомленню повної цінності лісових ресурсів та їх збереженню [31].

Іншою серйозною екологічною проблемою є деградація лісів навколо водойм. Негативний вплив на такі ліси спричиняє неврахування їхніх

особливостей під час лісового господарювання, зарегулювання річок, осушувальна меліорація та скорочення площ заплавної рослинності під сільськогосподарські угіддя та забудову [4].

Важливим аспектом екологічної цінності лісів є їхня здатність забезпечувати стабільність біосфери та якість життя людини. Деградація лісів може серйозно відобразитися на середовищі проживання людей, адже людина невід'ємно пов'язана з біосферою і залежить від існування природного середовища. Збереження біологічного різноманіття та підтримання цілісності лісових екосистем є ключовими екологічними цінностями [44].

Таким чином, сучасний стан лісових територій в Україні характеризується проблемами нераціонального лісокористування, недостатнього обліку ресурсів, деградації особливо цінних екосистем (таких як ліси навколо водойм) та загальною тенденцією до погіршення екологічних показників на тлі зростання економічної експлуатації. Вирішення цих проблем потребує комплексного підходу, який враховуватиме екологічну цінність лісів як основи сталого розвитку суспільства.

Проблема забруднення та антропогенного навантаження є не менш актуальною за вище переведені проблеми, для сучасних лісових територій. Промислові викиди, сільськогосподарська діяльність, засмічення лісів побутовими відходами негативно впливають на стан лісових екосистем, їхню стійкість та біорізноманіття. Неконтрольована рекреаційна діяльність може призводити до витоупування ґрунтів, пошкодження рослинності та занепокоєння тварин.

Окремо слід виділити проблему незаконних рубок лісу, яка завдає значної шкоди лісовому фонду, призводить до втрати цінних порід дерев, деградації екосистем та економічних збитків для держави. Боротьба з незаконними рубками та посилення контролю за використанням лісових ресурсів є важливим завданням у сфері охорони лісів.

Зміни клімату також стають все більш значущим фактором, що впливає на стан лісових екосистем. Зростання середньої температури, зміни в режимі опадів, збільшення частоти екстремальних погодних явищ (посух, повеней, буревіїв) можуть призводити до ослаблення дерев, збільшення їхньої вразливості до шкідників та хвороб, а також до зміни видового складу лісів.

Інвазійні види становлять серйозну загрозу для біорізноманіття лісових екосистем. Проникаючи в нові середовища, вони можуть конкурувати з місцевими видами за ресурси, змінювати структуру та функціонування екосистем, спричиняти хвороби та витіснити аборигенні види. Поширення інвазійних видів часто пов'язане з глобалізацією, транспортом та змінами клімату, що створює додаткові складнощі у боротьбі з цією проблемою.

Окремої уваги заслуговує проблема пожеж у лісах. Хоча природні пожежі є частиною екологічних процесів у деяких типах лісів, зростання їхньої частоти та інтенсивності, часто спричинене людською діяльністю та змінами клімату (тривалі посухи, високі температури), призводить до значних негативних наслідків. Лісові пожежі знищують великі площі лісів, викидають в атмосферу значну кількість парникових газів та забруднюючих речовин, призводять до втрати біорізноманіття, погіршують якість ґрунтів та збільшують ризик ерозії. Запобігання лісовим пожежам, своєчасне їх виявлення та ефективне гасіння є важливими завданнями лісового господарства та природоохоронної діяльності.

Проблема забруднення лісових екосистем також є актуальною. Забруднення повітря промисловими викидами та транспортом призводить до випадання кислотних дощів, які негативно впливають на ґрунти та рослинність, порушують біохімічні процеси в деревах та роблять їх більш вразливими до хвороб та шкідників. Забруднення ґрунтів важкими металами, пестицидами та іншими хімічними речовинами може безпосередньо отруювати лісові організми та порушувати функціонування ґрунтової екосистеми. Засмічення лісів

побутовими та промисловими відходами не лише псує естетичний вигляд, але й створює загрозу для здоров'я лісових екосистем.

Наслідки незбалансованої рекреаційної діяльності можуть бути значними для лісових територій. Неконтрольований туризм, прокладання нових стежок, розведення вогнищ у недозволених місцях, рух поза дорогами на транспортних засобах призводять до витоптування ґрунтів, пошкодження рослинного покриву, занепокоєння диких тварин, забруднення територій та збільшення ризику пожеж. Регулювання рекреаційного навантаження, облаштування екологічних стежок та зон відпочинку, а також підвищення екологічної свідомості відвідувачів є важливими заходами для мінімізації негативного впливу туризму на лісові екосистеми.

Окремою проблемою є зміна видового складу лісів. Нераціональні рубки, монокультурне лісорозведення та вплив змін клімату можуть призводити до спрощення структури лісових екосистем та зменшення їхньої стійкості. Монокультури є більш вразливими до масових уражень шкідниками та хворобами, а також менш здатні адаптуватися до змін кліматичних умов. Зміна температурного режиму та режиму опадів може призводити до міграції окремих видів рослин та тварин, порушуючи існуючі екологічні зв'язки та створюючи умови для поширення інвазійних видів.

Важливим аспектом є також вплив лісового господарства на ґрунти. Інтенсивна експлуатація лісових ресурсів, використання важкої техніки, суцільні рубки можуть призводити до ущільнення ґрунтів, порушення їхньої структури, зменшення вмісту органічної речовини та посилення ерозійних процесів. Зниження родючості ґрунтів негативно впливає на відновлення лісів та їхню продуктивність у майбутньому. Застосування хімічних препаратів у лісовому господарстві (гербіцидів, інсектицидів) може мати негативний вплив на ґрунтову мікрофлору та фауну, а також на якість води. Таким чином із літературного огляду можна бачити актуальність вивчення лісових екосистем у великих містах.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ І ПРЕДМЕТУ ДОСЛІДЖЕНЬ. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика НПП «Голосіївський» та його значення для м. Києва

У зв'язку із стрімким розвитком міст по багатьох регіонах нашої держави, головними питаннями залишаються ті, що стосуються екологічної безпеки проживання громадян, а також їх якісного рекреаційного забезпечення. Створення зелених зон лісових масивів, садово-паркових композицій і ландшафтів обумовлене зростаючим антропогенним навантаженням на одиницю площі через ущільнення місткості населення. Своєрідним оазисом для містян Києва серед різноманіття щільної багатоповерхової забудови є Національний природний парк «Голосіївський», який сконцентрований у кількох районах міста (Маринич О.М., та і., 2003). У свою чергу ми аналізували екологічний стан дерев, чагарникової та трав'янистої рослинності неподалік від навчальних корпусів НУБіП України.

За геоморфологічними особливостями досліджуваних територій вони відносяться до схилових земель північно-західної експозиції та крутизною схилів понад 3-5°. Можна стверджувати, що тут поширена досить потужна яружно-балкова мережа, а перепад висот між найвищими і найнижчими елементами рельєфу досягає до 40 м. Що стосується ґрунтового покриву, то зазначаємо на домінуванні за типом сірих і світло-сірих ґрунтів на лесових відкладах. Така ситуація сприяла тому, що саме на цих територіях добре розвинулися деревостани грабів та дубів із густим чагарниковим покривом та підростом молодих дерев.

З екологічної точки зору досить важливим є підтвердження фактів наявності на території Національного природного парку червонокнижних видів,

зокрема рослин. Тому у деяких наукових публікаціях ми знаходимо відомості про те, що у цьому регіоні зростають види рослин, які занесені до Червоної книги України (ЧКУ), а також навіть ті, які входять до Червоного переліку охоронних видів (МСОП). До таких відносять підсніжник білосніжний (*Galanthus nivalis* L., 1753), ряст проміжний (*Corydalis intermedia* (L.) Merat), проліска дволиста (*Scilla bifolia* L., 1753), коручка пурпурова (*Epipactis purpurata* Sm., 1828) та коручка чемерникоподібна (*Epipactis helleborine* (L.) Crantz, 1769), лілія лісова (*Lilium martagon* L., 1753) (Онищенко В.А., та ін., 2016).

Разом з тим можна знайти відомості про те, що у даний період часу уже починають деградувати певні екосистеми Голосіївського лісу. Це є попередженням того, що потрібне людське втручання і відповідні корекції задля зменшення ризиків тих загроз, які на сьогодні реально існують. Зазвичай пов'язане це з тим, що великий тиск на лісові екосистеми чинять техногенні фактори, промисловість, а також транспортні засоби, оскільки у безпосередній близькості до лісу знаходяться три автомагістралі. Відповідно техногенне навантаження з кожним роком стає все більш відчутнішим.

Основні загрози через цей фактор показано на рисунку 2.1. Разом з тим необхідно звернути увагу і на зростання рекреаційних навантажень внаслідок поширення яких відбуваються незворотні зміни ґрунтово-рослинного покриву, а також відбувається руйнування структури біотопів.

Аналізуючи найбільш характерні загрози для Голосіївського лісу у статті П.Г. Шищенка (2019) бачимо, що це неорганізований на природі відпочинок міських жителів та гостей столиці і через це нерегульоване рекреаційне навантаження на ті природні лісові ресурси, які існують. Досить часто можна також бачити скидання каналізаційних стоків у Горіхуватські ставки, подекуди локальні «острівки» із будівельними відходами, розведення багать на земній поверхні й випалювання травостою, чого категорично не можна робити на природоохоронних об'єктах (П.Г. Шищенко та інші, 2019).

Тому дана робота є актуальною і потребує проведення відповідних досліджень.

2.2. Мета, завдання, об'єкт і предмет досліджень

Мета роботи проаналізувати сучасний стан деревних рослин, трав'янистої рослинності і ґрунтового покриву НПП Голосіївський в околицях каскаду Горіхуватських ставків на предмет виконання ними своїх екологічних функцій в умовах кліматичних змін.

Завдання досліджень:

- Охарактеризувати видовий і структурний склад дерев широколистяного лісу вибраної території поблизу Горіхуватських ставків (рис. 2.1);
- Проаналізувати домінуючі види трав'янистої рослинності;
- Описати едафічні умови функціонування лісової екосистеми;
- Обґрунтувати характерні екологічні проблеми району досліджень.



Рис. 2.1. Подорож до досліджуваних лісових ділянок

Об'єктом досліджень є загальний екологічний стан НПП «Голосіївський» у межах визначених територій із віковими деревостанами на схилових лісових ландшафтах в околицях каскаду Горіхуватських ставків.

Предметом досліджень є облік й оцінювання видового біорізноманіття трав'янистих рослин і чагарників, структурного складу живих і випавших деревостанів, едафічних умов розвитку рослин.

2.3. Методичні підходи до виконання завдань

Для виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи були застосовані головні методичні підходи і рекомендації, які є поширеними в екологічній, лісівничій і ґрунтознавчій практиках. Більш детально зупинимося на цих методах.

Методи досліджень:

- проективне укриття трав'янистим рослинним покривом і облік чисельності рослин на площі 1 м² – за допомогою рамки Раменського;
- видовий аналіз природної рослинності - за допомогою електронних визначників у поширених мобільних додатках ObsIdentify і PlantNet;
- індекси видового біорізноманіття – за відповідними формулами Менхінка і Маргалєфа;
- опис лісової рослинності відповідно до розроблених бланків опису взятих із «Польового практикуму з ботаніки» за редакцією Б.Є. Якубенка;
- облік потужності деревостанів шляхом промірів їх діаметрів за допомогою мірної вилки;
- опис едафічних умов – за водопроникністю та щільністю складення, а також морфолого-генетичними особливостями ґрунтового покриву і рельєфу.

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ» НА КРУТОСХИЛАХ В ОКОЛИЦЯХ ГОРІХУВАТСЬКИХ СТАВКІВ

3.1. Видовий і структурний склад дерев досліджуваної території

Голосіївський ліс територіально розташований у південній частині міста Києва, створюючи таким чином зелений оазис для відпочинку, як мешканців Голосіївського району, так і інших громадян столиці (рис. 3.1). Основна його частина сконцентрована неподалік навчальних корпусів НУБіП України, а лісові масиви поширені, як на рівнинних плакорних територіях, так і на доволі складних у геоморфологічному відношенні, крутосхилах, на яких власне ми й проводили свої наукові дослідження.



Рис. 3.1. Схема розташування Національного природного парку «Голосіївський» у межах міста Києва

У геоботанічних і екологічних дослідженнях обов'язково проводять структурний і видовий склад деревних рослин. Із цією метою ми вибрали три стаціонарні експериментальні ділянки, які розміщені на схилі територіях розміром 40 м на 60 м, де і здійснювали дану роботу.

З метою визначення екологічного стану лісових масивів національного парку свої дослідження ми проводили на трьох облікових ділянках, розміром 40 м у ширину і 50 м у довжину, тобто їх загальна площа становила 0,20 га. Польові експериментальні дослідження відбувалися у другій декаді вересня 2024 року.

Якщо брати до уваги геоморфологічні особливості рельєфу цієї території, то здебільшого це схили північно-західної експозиції із середньою крутизною від 3 до 9° (рис. 3.2.).

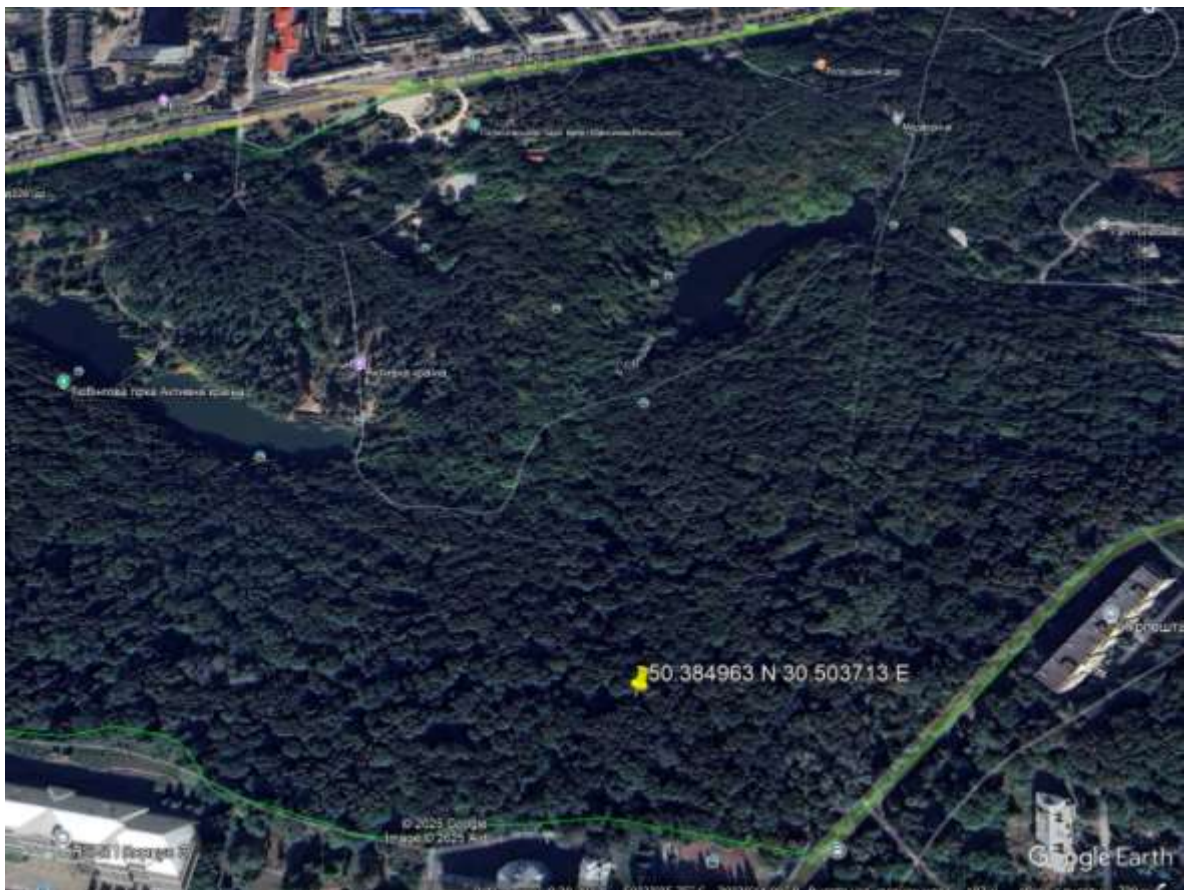


Рис. 3.2. Загальний вигляд досліджуваних територій на мапі Google Earth

Перша облікова ділянка мала такі координати: координати верхньої частини межі (початок ділянки верхній кут): 50.384963 N 30.503713 E і координати через 40 м верхній кут: 50.384915 N 30.503508 E. Геоморфологічні особливості ділянки такі: із верхньої частини майже 20 м відносна рівнина у межах 1-2°, а далі розпочинається покатий схил північно-західної експозиції, крутизною 8-9°. Загальний вигляд лісостану (дерев) наступний:

- граб звичайний – 29 шт. із них 9 дерев має мох і 5 – лишайники;
- клен широколистий – 15 дерев з них 14 має мох і 1 лишайники;
- береза бородавчаста – 4 шт, 3 здорових дерева і 1 сухе, 2 із мохом;
- липа серцелиста – 3 дерева;
- дуб черешчатий – 2 дерева із мохом;
- берест – 1 дерево із мохом.

Як бачимо на цій площі загалом зростало 54 дерева, із яких 28 дерев (52%) мали на стовбурах мохи, а 6 деревостанів – лишайники. Домінуючими видами серед деревостанів були граб звичайний *Carpinus betulus* L. (54%) та клен широколистий *Acer platanoides* (28%) (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Видовий склад деревостанів на I-ій обліковій ділянці, %

Окрім домінуючих видів серед дерев були також береза бородавчата, липа серцелиста, дуб черешчатий і берест. Також один деревостан берези був сухим. Що стосується середнього діаметру облікованих деревостанів грабу звичайного, то він становив 34,8 см., клену широколистого – 45,0 см, берези бородавчастої – 47,8 см, липи серцелистої – 29,3 см, дубу черешчатого – 61,5 см і бересту – 27 см.

Друга облікова ділянка у верхній частині мала такі координати 50.383533N і 30.500200 E та 50.383940 N 30.501650 E. За рельєфом ця ділянка була відносно складною, оскільки зверху близько 5 м була рівнинною, а вже далі розпочинався покатий схил північно-західної експозиції, крутизною інколи до 15°, а в середньому в межах 8-10°. Середня висота дерев – 25,4 м. Видовий склад дерев:

- граб звичайний – **39 шт** із них 36 дерев має мох і 23 – лишайники, 1 сухе;
- клен широколистий – **10 дерев** з них 10 має мох і 4 лишайники;
- липа серцелиста – **4 дерева** з них 4 дерева мох;
- береза бородавчата – **1 шт.**;
- ясен гостролистий – **1 дерево** із мохом.

Отже, на цій ділянці було відзначено 55 дерев із значним домінуванням грабу звичайного, деревостанів якого становило 39 штук або ж 71%. Також було зафіксовано і 10 дерев (18%) клену широколистого. Інші види були фактично поодинокими (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Видовий склад деревостанів на II-ій обліковій ділянці, %

Слід відмітити, що на цій обліковій ділянці практично на усіх стовбурах дерев були присутні мохи, а саме на 51 дереві, а на половині із них - лишайники. Нижче наводимо фото із визначення діаметрів стовбурів дерев (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Визначення діаметрів стовбурів дерев мірною вилкою на другій обліковій ділянці

Третя облікова ділянка мала наступні координати у верхній частині 50.384963 N 30.503713 E (початок ділянки верхній кут біля товстого осокуру), а координати через 40 м такі: 50.384915 N 30.503508 E. Щодо геоморфології, то у верхній частині приблизно до 20 м зверху це рівнина, а далі розпочинається схил північно-західної експозиції, крутизною майже 8-9°. Загальний вигляд лісостану (дерев) наступний:

- граб звичайний – **46 шт** із них 16 дерев має мох і 7 – лишайники; 3 дерева сухих;
- ясен гостролистий – **18 шт**, з них 11 мох, 2 із лишайником;
- клен широколистий – **10 дерев** з них 6 має мох і 1 лишайник;
- липа серцелиста – **3 шт.** дерева., 1 з них мох.

Таким чином на цій ділянці зростає найбільша кількість деревостанів, а саме 77 дерев. Знову ж таки найвищий відсоток належить грабу звичайному – 60%, а от субдомінантною породою виявився ясен гостролистий (23%), далі йде клен широколистий (13%) і липа серцелиста (4%) (рис. 3.6). Як не дивно на цій ділянці було зафіксовано найбільшу кількість дерев, однак за видовим складом найменша рясність видів - деревостани лише 4 порід дерев. Потрібно додати, що три дерева грабу були сухими, що потенційно через рік-другий можна чекати їх випадання.

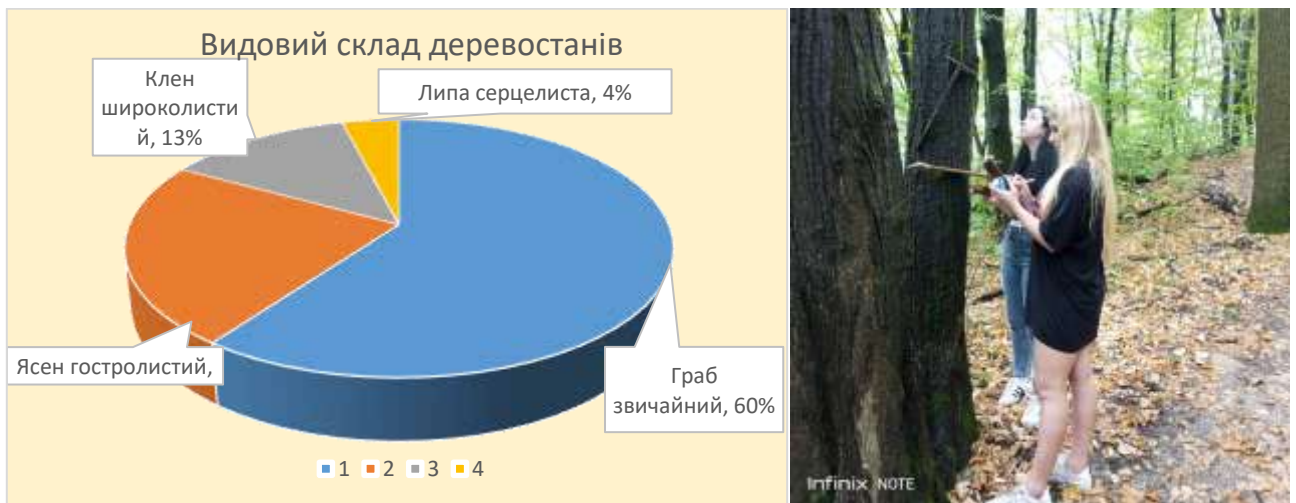


Рис. 3.6. Видовий склад деревостанів на III-ій обліковій ділянці та визначення діаметрів стовбурів, %

Отже, підсумовуючи цей розділ із впевненістю можна сказати, що на усіх трьох облікових ділянках спостерігається повне домінування грабу звичайного, який є головним представником широколистяних деревостанів Голосіївського лісу у цій частині. Переважно такі дерева дуже продуктивні, виконують важливі екологічні функції і їх відносять до першого класу бонітету. Середній вік дерев у межах 70-80 років. Ступінь зімкнутості крон в основному становить від 0,85 до 0,90.

3.2. Аналіз лісового підросту, підліску та трав'янистої рослинності поблизу Горіхуватських ставків

Природне поновлення лісу є важливою умовою для забезпечення постійного зростання деревостанів і фактичної заміни випавшим старим деревам, що дозволяє зберігати цінні деревні породи у лісі. Ми, у свою чергу, на своїх облікових ділянках, намагалися визначити кількість молодих пагонів дерев та їх видовий спектр. Результати досліджень щодо лісового підросту наводимо у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Результати обліку лісового підросту на досліджуваних ділянках

Номер облікової ділянки	Українська назва виду	Латинська назва виду	Кількість шт. на обліковій площі 25 м ²	Кількість на площі 1 га, шт.
Перша	В'яз голий	<i>Ulmus scabra</i>	34	13 600
	Граб звичайний	<i>Carpinus betulus L.</i>	24	9 600
	Ясен звичайний	<i>Fraxinus excelsior L.</i>	4	1 600
	Горіх волоський	<i>Juglans regia L.</i>	1	400
	Граб східний	<i>Carpinus orientalis)</i>	1	400
Друга, схил 10°	В'яз голий	<i>Ulmus scabra</i>	4	1 600
	Клен широколистий	<i>Acer platanoides</i>	25	10 000
	Ясен пенсільванський	<i>Fraxinus pennsylvanica L.</i>	4	1 600
Третя (I-а повт.)	Граб звичайний	<i>Carpinus betulus L.</i>	14	5 600
	Клен широколистий	<i>Acer platanoides</i>	28	11 200
Третя (II-а повт.)	Клен широколистий	<i>Acer platanoides</i>	17	6 800
	В'яз крилатий	<i>Ulmus alata</i>	3	1 200
	Горіх волоський	<i>Juglans regia L.</i>	1	400

Як бачимо із таблиці 3.1. на *першій обліковій ділянці* площею 25 м² серед видів лісового підросту було зафіксовано таку кількість: в'язу голого – 34 деревця, грабу звичайного – 24, ясеня зеленого – 4 пагони і по-одному пагону горіху волоського та грабу східного. У загальному це становить 64 молодих пагони, що у перерахунку на площу 1 га буде становити 25 600 одиниць рослин.

Що стосується *другої облікової ділянки*, яка знаходилася на схилі крутизною 10°, то на ній відмічалось менше різноманіття лісового підросту, а саме по 4 деревця в'язу голого та ясеня пенсільванського, а також 25 пагонів клену широколистоного. Виходить, що саме на крутому схилі спостерігаємо менше представництво природного поновлення, як у кількісному, так і у якісному відношенні (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Облік лісового підросту на визначених майданчиках

На *третьій обліковій ділянці* відмічається повне домінування клену широколистоного, не дивлячись на те, що у деревостанах йде повне домінування грабу звичайного. Такі результати вказують на те, що можливо, у майбутньому,

відбудеться певний перерозподіл у чисельності між видами грабу і клену на користь останнього.

Важливе значення у лісових екосистемах відіграє і **чагарниковий ярус**, який формує добрі умови мікроклімату приземного шару атмосфери до 2 м, служить кормовою базою для лісових звірів, корінням добре скріплює ґрунтовий покрив від змиву та зсувів на схилових землях.

У наших дослідженнях на *першій обліковій ділянці* розміром 20 на 20 м було зафіксовано 16 кущів бузини чорної (*Sambucus nigra*), 6 кущів бруслини шорстколистої (*Euonymus latifolius*), 3 кущі бруслини бородавчастої (*Euonymus verrucosus*), 2 куща черемхи віргінської (*Prunus virginiana*) і 1 кущ бузини червоної (*Sambucus racemosa*) (рис. 3.8). Натомість на *другій обліковій ділянці*, яка знаходилася на крутому схилі було відмічено 48 кущів бузини чорної висотою від 70 см до 240 см, а також 3 кущі бруслини бородавчастої від 132 до 178 см.

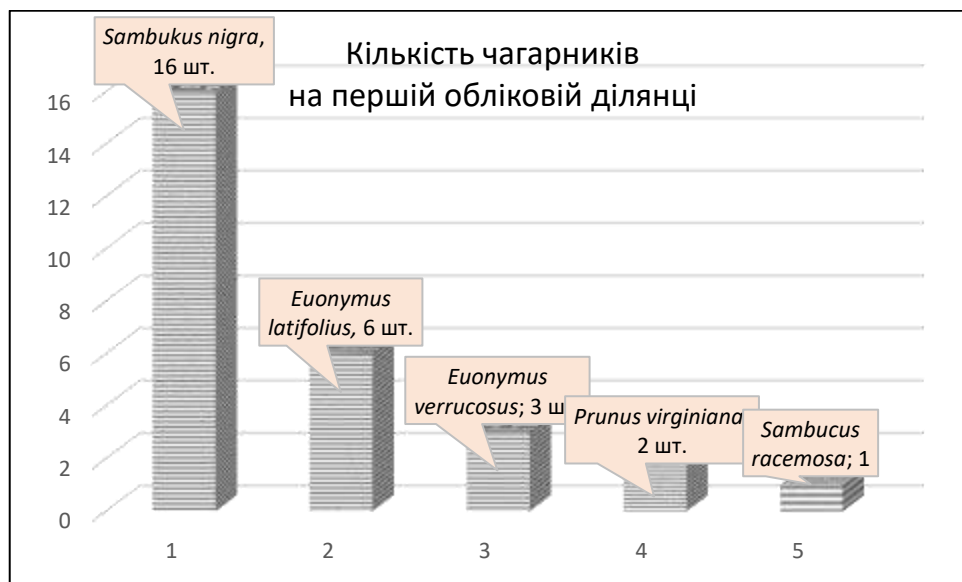


Рис. 3.8. Кількісний і видовий склад чагарників на площі 25 м² на першій обліковій ділянці

На *третьій обліковій ділянці* серед підліску було повне домінування бузини чорної. Так у першому квадраті розміром 5×5 м відмічено 5 екземплярів цієї

рослини висотою близько 2 м кожна, а також 4 кущі бузини чорної висотою в межах 20-30 см. У другому квадраті площею 25 м² зростало 4 кущі бузини чорної висотою від 140 до 165 см. Слід відмітити, що саме на цих ділянках можна було бачити велику кількість кротовин, які створили цілу мережу своїх «гірок».

Важливе значення у лісових екосистемах також належить і **трав'янистим видам рослин**, які добре проживають у цьому середовищі із потужним шатром крон дерев. Для аналізу таких видів ми використовували рамку Раменського і на визначеній площі 1 м² підраховували чисельність рослин та їх види. На *першому майданчику першої облікової ділянки, що знаходився на схилі у 5°, а ступінь зімкнутості крон дерев, які зростали поруч становила 1,0*. На цій ділянці зростало: *осоки лісової - 55 екз, дзвоників середніх - 5 екз., копитняка європейського - 3 рослини*. Слід додати, що у цей період (третья декада вересня) на поверхні ґрунту була незначна лісова підстилка, потужністю близько 1 см із свіжих опавших листків та крильчаток грабу. Ступінь проєктивного укриття близько 18% (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Визначення видового і кількісного складу трав'янистих рослин

На *другому майданчику першої облікової ділянки* розміром 1×1 м, тобто 1 м² були наявні впавші гілки із дерев берези та грабу різного діаметру, кора дерев, свіжовпале листя із грабу, а також молоді сіянці клену широколистяного висотою від 5 до 8 см – 38 шт. Поруч із ним лежала впавша береза довжиною 15 м і окружністю 120 см, а ще через три метри інша впавша береза довжиною 17,15 м і окружністю 137 см.

Поблизу *третього майданчику* в 1 м² теж знаходилася впавша береза, яка була густо покрита мохом. Його проективне укриття становила 15%. Із трав'янистих видів відмічено *вероніку гірську* - 15 рослин, *фіалку запашну* - 8 екз., *лунарію* - 7 екз., *копитняк європейський* – 1 екз. Слід додати, що також було наявне свіже листя грабу, багато дрібних гілочок і зростали молоді паростки клену широколистяного – 6 екз.

На *першому майданчику другої облікової ділянки* було виявлено 34 рослини *осоки лісової*, 18 рослин *розрив трави дрібноквіткової*, 9 рослин *копитняка європейського*, 6 рослин *зеленчука жовтого*, 4 рослини *яглиці звичайної*, 2 рослини *кутини лікарської*, яка занесена до *Червоної книги України* та 2 рослини *фіалки запавної*. Загалом тут відмічено 75 рослин семи різних видів. Також на поверхні наявна незначна лісова підстилка із свіжовипавших листків та крильчаток грабу.

Другий майданчик другої облікової ділянки було репрезентовано такими видами рослин, як *копитняк європейський* – 12 рослин, 6 рослин *фіалки запавної*, 3 рослини *фіалки шершавої*, 3 рослини *зеленчука жовтого*. Отже, на цьому майданчику спостерігали значно меншу кількість рослин – лише 24 одиниці, що є втричі меншим, за попередню ділянку. Також було відносно збіднене видове різноманіття трав.

На *першому майданчику третьої облікової ділянки* на площі 1 м² було відмічено 37 рослин *осоки лісової*, 13 рослин *розрив трави дрібноквіткової*, 5 рослин *яглиці звичайної*, 4 рослини *бугили лісової*, 2 рослини *кропиви дводомної* і

2 рослини *зеленчука жовтого*. Підсумувавши отримані результати виходить 63 рослини шести видів. На *другому майданчику третьої облікової ділянки* було теж менше видів, а саме 8 рослин *копитняка європейського*, 4 рослини *зеленчука жовтого*, 3 рослини *бугили лісової*, 2 рослини *медунки темної* і 1 рослина *фіалки запашної*, що у загальному становить 18 рослин.

Відповідні результати щодо виявлених видів трав'янистих рослин на трьох різних облікових ділянках у лісовій екосистемі представляємо у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Видове різноманіття трав'янистих рослин на схилових ділянках лісового ценозу НПП «Голосіївський»

Облікова ділянка	Українська назва виду	Латинська назва	Кількість рослин на площі 1 м ²	Екологічне значення рослини
Перша (I-й майданчик), схил 5°	Осока лісова	<i>Carex sylvatica L.</i>	55	декоративна
	Дзвоники середні	<i>Campanula medium</i>	5	декоративна
	Копитняк європейський	<i>Asarum europaeum L.</i>	14	ефіроолійна
Перша (II-й майданчик), схил 5°	Сіянці клену широколистяного висотою 5-8 см	<i>Acer platanoides</i>	38	-
Перша (III-й майданчик), схил 5°	Вероніка гірська	<i>Veronica montana</i>	15	медоносна
	Фіалка запашна	<i>Viola odorata L.</i>	8	медоносна
	Лунарія	<i>Lunaria</i>	7	-
Друга (I-й майданчик)	Копитняк європейський	<i>Asarum europaeum L.</i>	1	ефіроолійна
	Осока лісова	<i>Carex sylvatica L.</i>	34	декоративна
	Розрив трава дрібноквіткова	<i>Impatiens parviflora</i>	18	бур'ян, отруйна
	Зеленчук жовтий	<i>Lalium galeobdolon</i>	9	ефіроолійна
			6	-

	Яглиця звичайна	<i>Aegopodium podagraria L.</i>	4	лікарська
	Фіалка запашна	<i>Viola odorata L.</i>	2	медоносна
	Купина лікарська	<i>Polygonatum odoratum</i>	2	лікарська
Друга (II-й майданчик)	Копитняк європейський	<i>Asarum europaeum L.</i>	12	ефіроолійна
	Фіалка запашна	<i>Viola odorata L.</i>	6	медоносна
	Фіалка шершава	<i>Viola hirta L.</i>	3	декоративна
	Зеленчук жовтий	<i>Lalium galeobdolon</i>	3	-
Третя (I-й майданчик)	Осока лісова	<i>Carex sylvatica L.</i>	37	декоративна
	Розрив трава дрібноквіткова	<i>Impatiens parviflora</i>	13	бур'ян, отруйна
	Яглиця звичайна	<i>Aegopodium podagraria L.</i>	5	лікарська
	Бугила лісова	<i>Anthriscus sylvestris (L.)</i>	4	-
	Кропива дводомна	<i>Urtica dioica</i>	2	-
	Зеленчук жовтий	<i>Lalium galeobdolon</i>	2	-
Третя (II-й майданчик)	Копитняк європейський	<i>Asarum europaeum L.</i>	8	ефіроолійна
	Зеленчук жовтий	<i>Lalium galeobdolon</i>	4	-
	Бугила лісова	<i>Anthriscus sylvestris (L.)</i>	3	-
	Медунка темна	<i>Pulmonaria obscura Dumort.</i>	2	медоносна
	Фіалка запашна	<i>Viola odorata L.</i>	1	медоносна

Отже, бачимо, що найбільш різноманітним за видами був другий майданчик другої облікової ділянки, де на 1 м² було ідентифіковано 7 видів, серед яких лікарські, медоносні й ефіроолійні рослини, а також бур'ян у вигляді розрив трави дрібноквіткової, яка останніми роками масово поширена по схилах

Голосіївського лісу. На цьому майданчику зафіксовано і найбільшу кількість рослин – 75 рослин. Слід сказати, що на усіх трьох облікових майданчиках спільними видами, які зустрічалися на усіх трьох ділянках були *осока лісова*, *копитняк європейський*, *фіалка запашна*. Разом з тим з точки зору екології прийнято виражати видове біорізноманіття відповідними індексами. Тому для цього ми вирішили розрахувати індекси видового різноманіття або багатства Менхініка. Цей індекс цікавий тим, що дозволяє визначити кількість видів, що припадає на одиницю сумарної чисельності або ж рясності і розраховується за такою формулою:

$$M = \frac{A}{\sqrt{N}}$$

де А – кількість видів; N – сумарна рясність усіх наявних видів угруповання.

Паралельно із визначення індексу Менхініка ми також розраховали й індекс Маргалефа за наступною формулою:

$$D_{Mg} = \frac{(A - 1)}{\ln N}$$

де А – кількість видів; N – загальна чисельність особин в описі.

Вважається, що чим вищий є показник індексу, тим ліпші екологічні умови для вегетації і поширення трав'янистих рослин.

Розрахунок індексів Менхініка та Маргалефа на узятих облікових ділянках наступний (табл. 3.3.):

$$\text{для I-ої ділянки: } D_{Mn} = 7 / \sqrt{143} = 7 / 12,0 = 0,58;$$

$$D_{Mg} = (7-1) / \ln 143 = 6 / 4,96 = 1,21$$

$$\text{для II-ої ділянки: } D_{Mn} = 8 / \sqrt{99} = 8 / 10,0 = 0,80;$$

$$D_{Mg} = (8-1) / \ln 99 = 7 / 4,60 = 1,52$$

$$\text{для III-ої ділянки: } D_{Mn} = 9 / \sqrt{81} = 9 / 9,0 = 1,00;$$

$$D_{Mg} = (9-1) / \ln 99 = 8 / 4,39 = 1,82$$

Загалом для досліджуваної лісової екосистеми:

$$D_{Mn} = 24 / \sqrt{323} = 24 / 18,0 = 1,33; D_{Mg} = (24-1) / \ln 323 = 23 / 5,78 = 3,98$$

Зробивши відповідні обчислення були встановлені індекси Менхініка та Маргалефа, а їх числові вирази представлені у таблиці 3.3.

**Таблиця 3.3. Видова різноманітність трав'янистих рослин
Голосіївського лісу в околицях Горіхуватських ставків**

Облікова ділянка	Кількість видів рослин	Кількість рослин, шт	Індекс Менхініка D_{Mn}	Індекс Маргалефа, D_{Mg}
Перша	7	143	0,58	1,21
Друга	8	99	0,80	1,52
Третя	9	81	1,00	1,82
Загалом	24	323	1,33	3,98

Таким чином на основі розрахунків можна побачити, що найбільші індекси Менхініка (1,00), а також Маргалефа (1,82) були на третій обліковій ділянці. Саме на ній фіксувалося найбільше видове багатство рослин, а саме 9 видів і найменша їх кількість – 81.

Важливу екологічну роль відіграє і біомаса (мортмаса), яка присутня на поверхні ґрунту у вигляді свіжої чи напівперепрілої лісової підстилки, що переважно сформована із суміші листкової маси різних порід дерев, що зростають у лісі, а також сюди можна віднести висушені пагони трав'янистої рослинності і дрібні гілочки. Так, лісову підстилку ми відбирали із площі 1 м² поверхні ґрунту. Встановлено, що найбільше лісової підстилки було у верхній частині схилу – 70,2 г, середній частині схилу – 58,4 г, у нижній частині – 53,6 г (рис. 3.10).

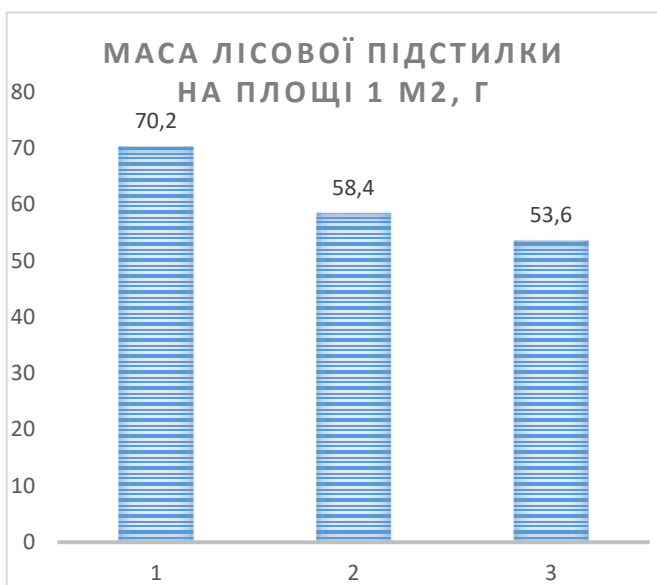


Рис. 3.10. Зважування маси лісової підстилки, вересень 2024 р.

Перерахувавши масу лісової підстилки на площу 1 га отримали наступні дані. У верхній частині схилу: $70,2 \text{ г} \times 10\,000 \text{ м}^2 = 702\,000 \text{ г на } 1 \text{ га} = 702 \text{ кг/га}$. У середній частині схилу – 584 кг/га і у нижній частині – 536 кг/га . Відомо, що чим більша потужність лісової підстилки на схилах, тим краще вона затримує поверхню ґрунту від розмивання і змиву. Слід додати, що особливих проявів лінійних форм водної ерозії ґрунту на досліджуваних майданчиках не було помічено, оскільки ці схили добре закріплені деревами, кущами і лісовим підростом. У той же час ми зафіксували утворені водорієні (лінійні форми ерозії) на іншому схилі, неподалік від 4-го навчального корпусу (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Облік параметрів утворених водорієн після зливових дощів

Підсумовуючи вищезазначене можна констатувати, що лісові ценози виконують свої екологічні функції у повній мірі, забезпечується природне поновлення лісостану і чагарників, а також наявне біологічне різноманіття індикаторних видів лісових екосистем, зокрема, декоративних, лікарських, медоносних видів.

3.3. Характерні екологічні проблеми у Голосіївському лісі

Серед багатьох позитивних екологічних чинників, які за період досліджень нам вдалося побачити і зафіксувати кидається в очі те, яка велика кількість зрілих повноцінних деревостанів починає суховершити, скидати кору, а потім зовсім випадати. Скоріш за все це є незворотні наслідки поступових змін клімату, активної діяльності шкідливої ентомофауни, великого рекреаційного навантаження на лісові території в умовах урбоекосистеми, тощо. Так, працюючи на облікових ділянках кілька дерев вже фактично втратили своє нормальне функціонування і були сухими. Зокрема, у першій ділянці нам трапився сухий деревостан берези бородавчастої. На другій ділянці був також відмічений сухий стовбур грабу звичайного, а на третій ділянці таких деревостанів грабу звичайного було аж три. Такі дерева у лісі є небезпечними і потенційно можуть випасти під час сильних вітрів чи зливових опадів.

Окрім наявності сухостою ми спостерігали і випавші дерева, деревостани яких були як відносно свіжі, так і вже різного ступеня розкладу. У першу чергу це була стара береза бородавчата, яка упала на лісову стежку, частково обмежуючи рух відпочиваючих осіб нею. Вона мала наступні параметри деревини: довжину - 10,3 м, окружність стовбура – 105 м, координати 50.384480 N і 30.503323E. Поряд лежала й інша випавша береза довжиною 19,5 м. та окружністю 144 см (рис. 3.12). Точні координати їх місцезнаходження наступні: 50.384777 N і 30.503580 E. Слід зазначити, що відповідно до чинного

законодавства деревину випавших дерев на території Національного природного парку чіпати не можна, а також не можна її розпилювати і використовувати, наприклад на дрова. Уся біомаса відмерлих рослин повинна розкладатися під дією природних абіотичних та біотичних чинників, як кажуть на місці. На стовбурі одної із берез активно почали розвиватися гриби-трутовики, які відносяться до сапрофітів (організмів, що отримують необхідні для життєдіяльності речовини, руйнуючи відмерлі тканини стовбурів дерев.



Рис. 3.12. Визначення об'ємів деревини випавших дерев берези

Однак ці берези були не поодинокі. За пару сотень метрів до наших ділянок ми також побачили звалений вітром граб звичайний із вивернутою кореневою системою, яка мала наступні розміри: ширина - 2,69 м, довжина - 4,50 м, висота – 2,34 м (рис. 3.13). Локація: 50.385705 N і 30.497658 E.



Рис. 3.13. Визначення розмірів кореневої системи випавшого із корінням грабу звичайного

Отже, це лише невелика частина випавших дерев у Голосіївському лісі. Можна сміливо заявляти, що це вже є екологічною проблемою, яка останніми роками набуває все більших масштабів.

3.4. Едафічні умови функціонування лісової екосистеми

Важливе значення належить едафічним умовам функціонування лісової екосистеми. Так, для грабово-дубових і грабово-кленових ценозів, які формуються переважно на сірих лісових ґрунтах суглинкового гранулометричного складу найтипівішим є неморальне флористичне ядро за



участю видів лісостепової групи рослин. Аналізуючи територію навколо досліджуваних ділянок можна було бачити велику кількість кротовин, а також майже два десятки нірок землерийних тварин гризунів (рис. 3.14). Це вказує на високу біогенність ґрунту і сприятливе середовище для їх проживання. Такі тварини, як кроти, сліпаки та інші добре оструктурюють ґрунт, створюють ходи для проникнення води опадів, збагачують ґрунт органічною речовиною.

Рис. 3.14. Нори тварин зафіксовані на одній із лісових стежок, яка веде до досліджуваних ділянок

Також досить важливим екологічним параметром є і водопроникність ґрунту, яку зазвичай визначають трубками, у які заливають воду, висотою водного стовпа 6 см (рис. 3.15). Так, на першій дослідній ділянці водопроникність коливалася від 5 хв 18 сек до 17 хв. 08 секунд, а в середньому 11 хв 07 сек. (табл. 3.4). На другій обліковій ділянці водопроникність була кращою і в середньому шар води висотою 6 см вбирався за 8 хв 25 сек., що оцінюється як слабка. Краща водозабезпеченість сприяє поширенню лісової рослинності на поверхні ґрунту.



Рис. 3.15. Визначення водопроникності ґрунту методом заливних трубок

Таблиця 3.4. Визначення водопроникності ґрунту та його щільності складення

Облікова ділянка	Водопроникність, водний стовп 60 мм		Щільність складення, г/см ³
Перша	1 трубка	5 хв 18 сек.	у шарі 0-3 см – 1,31
	2 трубка	10 хв 46 сек.	
	3 трубка	12 хв 38 сек.	у шарі 3-6 см – 1,33
	4 трубка	8 хв 40 сек.	
	5 трубка	6 хв. 33 сек.	у шарі 6-9 см – 1,33
	6 трубка	17 хв. 08 сек.	
Друга	1 трубка	9 хв 04 сек.	у шарі 0-3 см – 1,33
	2 трубка	5 хв 15 сек.	
	3 трубка	6 хв 23 сек.	у шарі 3-6 см – 1,34
	4 трубка	2 хв 53 сек.	
	5 трубка	13 хв. 28 сек.	у шарі 6-9 см – 1,36
	6 трубка	10 хв. 47 сек.	



Рис. 3.16. Визначення щільності складення ґрунту методом ріжучого кільця

Слід сказати, що ґрунт, як едафічне середовище існування і розвитку багатьох видів рослин за гранулометричним складом є піщано-легкосуглинковий, а його щільність складення варіювала залежно від дослідної ділянки від 1,31 до 1,36 г/см³. За типом ґрунту – це ясно-сірий лісовий для якого притаманна подібна щільність складення, яка є дещо більшою, ніж на чорноземних ґрунтах.

Таким чином у своїй роботі ми провели комплексні дослідження із визначення загального екологічного стану даної території, охарактеризувавши видовий і структурний склад території Голосіївського широколистяного лісу, Нам вдалося ідентифікувати видові назви трав'янистих рослин, які зростають у даній екосистемі, їх екологічне значення та індекси видового біорізноманіття Менхініка та Маргалєфа. Разом з тим виконали і кілька польових досліджень щодо особливостей місцевого едафотопу та обґрунтували сучасні болючі екологічні проблеми із лісовими масивами.

ВИСНОВКИ

У роботі висвітлено результати комплексних досліджень щодо визначення загального екологічного стану лісової екосистеми, яка поширена на схилових за геоморфологією територіях, неподалік Горіхуватських ставків.

1. Встановлено, що серед видового складу у структурі деревостанів найвищий відсоток (65%) належить грабу звичайному *Carpinus betulus L.*, який повністю домінував на усіх трьох досліджуваних облікових ділянках, а загалом ідентифіковано деревостани семи порід дерев. На двох перших ділянках субдомінантною породою виступав клен широколистий *Acer platanoides*, а на третій ділянці – ясен гостролистий *Fraxinus excelsior L.* У переважній більшості це вікові понад 70 років дерева, висотою від 18 до 27 м, які виконують важливі екологічні функції: фотосинтез, очищення повітря, водо- і ґрунтозатримуючу роль на схилах, депонування вуглецю. Разом з тим було зафіксовано кілька сухих стовбурів дерев, а також кілька випавших деревостанів, які піддавалися активному розкладу грибами-трутовиками та комахами.

2. Відмічено активний лісовий підріст та чагарниковий ярус, особливо на крутих схилах понад 6°. Серед молодих пагонів дерев варто відзначити в'яз голий, граб звичайний, клен широколистий, ясен звичайний і пенсильванський і навіть, горіх волоський. Найбільша кількість лісового підросту була зафіксована на першій обліковій ділянці – 64 пагони, що в перерахунку на 1 га становить близько 25 600 пагонів. Ця ділянка була і самою різноманітною за видами. Серед чагарникового ярусу тотальне домінування було за бузиною чорною *Sambucus nigra*. Чагарники відіграють велике значення у формуванні мікроклімату приземних ділянок і розвитку трав'янистої флори.

3. Аналіз трав'янистих видів рослин показав доволі широкий спектр видового різноманіття, а найкращим серед них був перший майданчик третьої облікової ділянки, де було ідентифіковано 6 видів рослин. У переважній

більшості це відомі індикаторні лісові види, які масово поширені у широколистяних лісах лісостепової зони, серед яких осока лісова та дзвоники середні мають декоративне значення, вероніка гірська, фіалка запашна та медунка темна – є добрими медоносами, копитняк європейський – ефіроолійною культурою, яглиця звичайна – лікарською, а розрив трава дрібноквіткова нині вважається злущим рудеральним видом бур'янів. Найвищі індекси видового різноманіття Менхініка 1,00 і Маргалефа 1,82 були характерні для третьої ділянки, оскільки на ній спостерігалось найвище видове багатство рослин – 9 видів, а їх кількість становила 81 рослину. У верхній частині схилу було зафіксовано і найбільшу біомасу лісової підстилки – 70,2 г/м².

4. Серед екологічних проблем лісових масивів варто виокремити їх усихання, яке прогресує із року в рік. Багато дерев починають «скидати кору» і поступово засихати. Такі дерева є небезпечними, оскільки на цій території лісу часто відпочивають люди, а такі деревостани можуть упасти у будь-який момент часу. Також слід акцентувати увагу на зрілих випавших деревах, які активно виконували свої екологічні функції, однак із різних причин полягли. Ми вважаємо, що такі наслідки трапилися через зміни клімату, що сприяли масовому розмноженню короїдів та іншої шкідливої ентомофауни.

5. Едафічні умови є типовими для зони Лісостепу. На облікових схилових лісових ділянках переважали ясно-сірі лісові ґрунти піщано-легкосуглинкового гранулометричного складу, які мали слабку водопроникність та помірну щільність складення ґрунту.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бережняк Є. М. (2014). *Екологічна оцінка водно-ерозійних процесів на ґрунтах Правобережного Лісостепу України* [Монографія]. НУБіП. - 2014.
2. Бережняк Є., Бережняк М., Мироничева О та ін. (2023). Ecological Analysis of the Current State of Forest Resources in Forest Steppe of Ukraine. *Journal of Ecological Engineering*, 24(24), 87-96. <https://doi.org/10.12911/22998993/155951>
3. Бортняк М. М. (1975). Матеріали до флори Київської області. *Укр. ботан. журн.*, 32(4), 356–361.
4. Борсукевич Л. М., Панченко С. М., Орлов О. О., Кобець О. В., & Гриник Є. О. (2022). *Ліси навколо водойм: природоохоронна цінність та особливості менеджменту*. WWF-Україна.
5. Буднік З. М. (2024). Екологічні проблеми лісових насаджень Рівненського району. *Науковий вісник НУВГП*, 4(104), 3-16.
6. Бурда Р. І. (2007). Небезпека рослинних інвазій у Голосіївському лісі та заходи щодо їх запобігання. *Екологія Голосіївського лісу* (с. 42–60). Фенікс.
7. Василюк О. В., Прядко О. І., & Скільський І. В. (Ред.). (б.д.). *Літотис природи* (Вип. 1).
8. Василюк О. В., Прядко О. І., & Скільський І. В. (Ред.). (б.д.). *Літотис природи* (Вип. 2).
9. Вишенська, І., & Олексієнко, А. (2020). Енергетичний потенціал ґрунтів широколистяних і хвойних лісів НПП «Голосіївський». *Наукові записки НаУКМА. Екологія та охорона природи*, 3, 53-57. <https://doi.org/10.18523/2617-4529.2020.3.53-57>
10. Вишенська, І., Крамаренко, А., & Травінська, А. (2023). *Моніторинг флористичного різноманіття урочища Теремки НПП "Голосіївський" в умовах антропогенного навантаження* [Рукопис]. Національний університет "Києво-Могилянська академія".

11. Водойми. *Національний природний парк «Голосіївський»*. URL: <https://nppg.gov.ua/uk/node/38>
12. Вплив воєнних дій на лісові екосистеми України та їх післявоєнне відновлення. *Вісник ЛДУБЖД*, 27, 1-7.
13. Від чого треба рятувати Голосіївський парк? *Хмарочос*. URL: <https://hmarochos.kiev.ua/2021/10/04/vid-chogo-treba-ryatuvaty-golosiyivskyj-park/> (дата звернення: 4.10.2021).
14. Григора І.М. та ін. (2004). *Практикум з ботаніки* (Б.Є. Якубенко, Ред.). Київ.
15. Державне агентство лісових ресурсів України, Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання, Комплексна лісовпорядна експедиція. (2023). *Проект організації та розвитку лісового господарства на ділянках в постійному користуванні Національного природного парку «Голосіївський» Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України: пояснювальна записка* (В. Мельниченко, А. Тимошенко, В. Ісик, & А. Фукаревич). Ірпінь.
17. Едафічні фактори. *Nova ecologia*. URL: <http://www.novaecologia.org/voecos-83-1.html>
18. Загальна оцінка сучасного стану Горіхуватських ставків. *Національний природний парк «Голосіївський»*. URL: <https://nppg.gov.ua/uk/node/119> (дата звернення: 15.05.2025).
19. Загальна характеристика лісів в Україні. URL: <https://forest.gov.ua/napryamki-diyalnosti/lisi-ukrayini/zagalna-harakteristika-lisiv-ukrayini>
20. Коваленко І. М. (2018). *Лісова екологія з основами лісовідновлення та лісорозведення*. ПФ Видавництво “Університетська книга”.
21. Ковалевський, С. П., Сидоренко, Л. О., & Соботович, А. Л. (2002). Особливості ландшафтно-планувальної структури Голосіївського парку імені

М.Т. Рильського. У *Сучасні проблеми екології та збалансованого розвитку: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції* (с. 28-33). Київ.

22. Козловський М.П., Шкаруба А.Д., Шпаківська І.М., & Рожак В.П. (2018). Екологія та довкілля : Екологічні засади ведення лісового господарства в Україні в контексті євроінтеграції. *Науковий вісник НЛТУ України*, 28(11), 47-54. <https://doi.org/10.15421/40281109>

23. Кравець, М. О., & Франчук, Г. М. (2013). Оцінка екологічного стану каскадів Голосіївських ставків. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*, (183), 201-207.

24. Кузик А.Д., & Товарянський В.І. (2023). Вплив воєнних дій на лісові екосистеми України та їх післявоєнне відновлення. *Вісник ЛДУБЖД*, 27, 1-7.

25. Лакида, П. І., & Дубровець, Б. Г. (2018). Біотична продуктивність лісів Національного природного парку «Голосіївський». *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, (17), 46-50. <https://doi.org/10.15421/411819>

26. Леснік В., Васільєва Т., & Конякін С. (10-16). *Природні умови та екологічний стан лісів південно-східного регіону України в контексті зміни клімату та агресії Росії.*

27. Ліси. *Національний природний парк «Голосіївський»*. URL: <https://nppg.gov.ua/uk/node/75> (дата звернення: 27.04.2025).

28. Лісовий кодекс України: Закон України від 21 січні 1994 р. № 3852-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12#Text>

29. Любченко В. М., & Вірченко В. М. (2007). Стан та тенденції зміни рослинності та флори Голосіївського лісу. В *Екологія Голосіївського лісу* (с. 35–41). Фенікс.

30. Любченко В. М., & Падун І. М. (1985). Сучасний стан рослинності Голосіївського лісопарку. *Укр. ботан. журн.*, 42(1), 65–70.

31. Максимів Л. І. (2006). Значення лісів та проблеми обліку лісових ресурсів в Україні. *Вісник НЛТУ України*, 16(3), 25-29.
32. Негативний вплив вирубки лісів на навколишнє середовище. URL: <https://eprdep.zht.gov.ua/novyny%2025.02.2020.htm>
33. Некос А. Н., & Реґо М. З. (2015). Екологічна цінність лісів та принципи ефективного збереження і відтворення лісових ресурсів. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*, (3-4), 55-60.
34. Пацева І. Г., Барабаш О. В., Мельник-Шамрай В. В., Шамрай В. І., & Пацев І. С. (2023). *Аналіз сучасного стану лісових ресурсів у контексті сталого розвитку*. Житомирський технологічний університет. URL: <http://eztuir.ztu.edu.ua/123456789/8354>
35. Парнікоза І. Ю. (2001). Про стан популяцій рідкісних рослин деяких зелених масивів Києва. У *Зб. тез наук-практ. конференції студентів природничих факультетів вищих навчальних закладів «Україна на межі тисячоліть. Погляд у майбутнє»* (с. 125–128). Київ.
36. Парнікоза І. Ю., & Шевченко М. С. (2007). Сучасний стан популяцій деяких рідкісних рослин Голосіївського лісу. В *Екологія Голосіївського лісу. Монографія* (с. 61–73).
37. Проект організації території Національного природного парку «Голосіївський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів. Том 1. Затв. наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 13 квітня 2023 р. № 223. (2023). С. 18-19. URL: <https://nppg.gov.ua/sites/default/files/inline-files/223nd1.pdf>
39. Селінний М. М., & Корма О. М. (2019). Лісове господарство України: сучасний стан та перспективи розвитку. *Modern Economics*, (17), 211-217. [https://doi.org/10.31521/modecon.V17\(2019\)-34](https://doi.org/10.31521/modecon.V17(2019)-34)
40. Сільське господарство та лісівництво: наук. вир-во спрям. журн. (2021), (20), 158 с. Вінниця: Вінницький національний аграрний університет.

41. Сотник, Л. П. (2018). Дослідження сучасного стану вікових дубів Голосіївського лісу Національного природного парку «Голосіївський». У *Рослини та урбанізація: Матеріали сьомої Міжнародної науково-практичної конференції (м. Дніпро, 3 березня 2018 р.)* (с. 114–116). Дніпро.
42. Stokland J. N., Tomter S. M., & Soderberg U. (2004). Development of Dead Wood Indicators for Biodiversity Monitoring: Experiences from Scandinavia. *EFI Proceedings*, 207-228.
43. Ткач В. П. (2012). Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. *Український географічний журнал*, (2), 49-55. <https://doi.org/10.15407/ugz>
44. Токарева Т. В. (2002). Екологічна цінність лісів і їх роль у розвитку суспільства. *Науковий вісник Українського державного лісотехнічного університету*, 129-133.
45. У Горіхуватських ставках знову виявили забруднення води – що відомо. *BigKyiv*. URL: [<https://bigkyiv.com.ua/u-gorihuvatskyh-stavkah-znovu-vyyavyly-zabrudnennya-vody-shho-> (дата звернення: 15.02.2025)].
46. У Горіхуватських ставках “зашкалює” кількість забруднюючих речовин у воді. *BigKyiv*. URL: <https://bigkyiv.com.ua/u-gorihuvatskyh-stavkah-zashkalyuye-kilkist-zabrudnyuyuchyh-rechovyn-u-vodi/> (дата звернення: 31.03.2025).
47. Шолок І. В. (2014). Порівняльний аналіз озеленення великих міст України та Європи. *Науковий вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна*, (1140), 1-8.
48. Якубенко Б. Є., & Григора І. М. (2007). Флора і рослинність Голосіївського лісу та прилеглих територій. В *Екологія Голосіївського лісу*. Монографія (с. 21–34). Фенікс.
49. WWF Report 2024. Dead wood – living forest. The importance of veteran trees and deadwood to biodiversity.
50. Коваленко І.М. Лісова екологія з основами лісовідновлення та лісорозведення : ПФ Видавництво “Університетська книга”. Суми, 2018.