



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
і міжнародної діяльності
Карпатського національного університету
імені Василя Стефаника
кандидат хімічних наук, доцент
Лілія ТУРОВСЬКА

“22” травня 2026 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 2 від 18 травня 2026 р. засідання фахового семінару кафедри біології та екології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника.

ПРИСУТНІ:

Сімчук А.П. – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біології та екології – голова семінару;

Мельниченко Г.М. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології – секретар семінару;

Козак І.І. – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біології та екології – член семінару

Заїка В.К. – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри лісового і аграрного менеджменту – член семінару;

Карбівська У.М. – доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри лісового і аграрного менеджменту – член семінару;

Волощук М. Д. – доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри лісового і аграрного менеджменту – член семінару;

Черневий Ю. І. – доктор біологічних наук, професор кафедри лісового і аграрного менеджменту, директор Прикарпатського лісогосподарського коледжу – член семінару;

Миленка М.М. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології, директор Міжнародного навчально-наукового центру “Обсерваторія” – член семінару;

Різничук Н.І. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології, науковий керівник – член семінару;

Гнезділова В.І. – кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології та екології – член семінару;

Клід В. В. – кандидат біологічних наук, завідувач кафедри лісового і аграрного менеджменту – член семінару;

Сіренко А.Г. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології – член семінару;

Заморока А.М. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології – член семінару;

Шпарик В.Ю. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології – член семінару;

Черепанин Р.М. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології – член семінару;

Глодан О.Я. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології – член семінару;

Случик І.Й. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології – член семінару;

Микитин Т. В. – кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології – член семінару;

Семак У.Й. – доктор філософії (Phd) за спеціальністю 091 Біологія, викладач кафедри біології та екології – член семінару.

З присутніх – 4 доктори біологічних наук, 2 доктори сільськогосподарських наук та 12 кандидатів біологічних наук, 1 доктор філософії за спеціальністю 091 Біологія – фахівці за профілем представленої дисертації.

Головуючий на фаховому семінарі – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біології та екології Сімчук А.П.

СЛУХАЛИ:

1. Результати дисертаційного дослідження аспірантом Бойчуком Василем Богдановичем, 4 курсу денної контрактної форми навчання за спеціальністю 101 Екологія на тему “Інвентаризація та екологічна оцінка зелених насаджень центральної історичної частини міста Івано-Франківськ”, поданого на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія.

Тему дисертаційної роботи «Поновлення лісів високогірних лук національного природного парку «Синьогора)» затверджено на засіданні Вченої ради Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, протокол № 9 від 01 листопада 2022 року та уточнено «Інвентаризація та екологічна оцінка зелених насаджень центральної історичної частини міста Івано-Франківськ» на засіданні Вченої ради Карпатського національного університету імені Василя Стефаника, протокол № 06 від 31 березня 2026 року.

Науковий керівник – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та екології Різничук Н.І.

2. Виступ здобувача Бойчука Василя Богдановича:

Актуальність теми У сучасних умовах глобальних кліматичних змін, інтенсивної урбанізації та трансформації міських екосистем зелені насадження розглядаються як ключовий елемент зеленої інфраструктури міста та важливий чинник забезпечення екологічної стійкості урбанізованого середовища. Міські дерева та зелені простори виконують широкий спектр екосистемних функцій, зокрема регулювання мікроклімату, зниження ефекту «теплового острова», акумуляцію вуглецю, очищення атмосферного повітря, зменшення шумового навантаження та підтримання біорізноманіття.

Особливої актуальності проблема збереження та ефективного управління зеленими насадженнями набуває у центрально-історичних частинах міст, де поєднуються високий рівень антропогенного навантаження, щільна забудова, інтенсивний транспортний рух, деградація ґрунтового покриву та обмежений простір для розвитку кореневих систем дерев. За таких умов зелені насадження

зазнають передчасного старіння, фізіологічного ослаблення та втрати екологічних функцій.

Місто Івано-Франківськ є одним із важливих урбаністичних центрів Карпатського регіону України та характеризується сформованою системою зелених насаджень, значна частина яких зосереджена у межах центральної історичної частини міста. Водночас урбаністичний розвиток, реконструкція громадських просторів, ущільнення забудови та зміни кліматичних умов спричиняють зростання антропогенного тиску на міську зелену інфраструктуру, що потребує проведення комплексної екологічної оцінки її сучасного стану.

Одним із ключових інструментів сучасної урбоекології є інвентаризація зелених насаджень із використанням геоінформаційних технологій та інтегральних методів оцінки, що дозволяють здійснювати кількісний аналіз стану насаджень, виявляти проблемні ділянки та формувати науково обґрунтовані рекомендації щодо їх реконструкції та оптимізації.

Попри значну кількість досліджень, присвячених міському озелененню, питання комплексної інвентаризації та інтегральної екологічної оцінки зелених насаджень центрально-історичної частини міста Івано-Франківськ залишаються недостатньо вивченими. Особливо актуальним є дослідження просторової структури насаджень, їх фітосанітарного стану, вікової структури та стійкості до урбаністичних факторів.

У зв'язку з цим проведення комплексної інвентаризації та екологічної оцінки зелених насаджень центрально-історичної частини міста Івано-Франківськ є актуальним науковим і практичним завданням, результати якого можуть бути використані для вдосконалення системи управління зеленою інфраструктурою міста, адаптації міського середовища до кліматичних змін та підвищення екологічної якості урбанізованих територій.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами. Зв'язок роботи з науковими темами. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, яка виконувалася на кафедрі біології та екології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника у рамках наукових тем № 0112U000507 «Екологічний моніторинг природних і антропогенно змінених екосистем

Прикарпаття» та № 0112U000509 «Популяційно-екологічні дослідження фіто- та зооценозів антропогенно змінених і фонових екосистем Карпат і прилеглих територій» та № 0112U000508 «Поширення, ресурсний потенціал та охорона лікарських рослин на території Карпатського регіону».

Дослідження узгоджується з пріоритетними напрямками державної екологічної політики України, програмами сталого розвитку міст та завданнями інтеграції у європейський науковий простір. Робота має міждисциплінарний характер, поєднуючи екологію, урбаністику, ландшафтну архітектуру та охорону культурної спадщини. Результати можуть бути використані у міських програмах розвитку зеленої інфраструктури, у навчальному процесі закладів вищої освіти, а також у діяльності органів місцевого самоврядування та громадських організацій.

Мета і завдання досліджень. *Мета роботи* – провести комплексну інвентаризацію зелених насаджень центрально-історичної частини Івано-Франківська та здійснити їх екологічну оцінку з метою визначення сучасного стану, виявлення проблемних аспектів і формування науково обґрунтованих рекомендацій щодо збереження та розвитку зеленої інфраструктури міста. Для досягнення поставленої мети виконували такі *завдання*:

1. Проаналізувати наукові підходи до інвентаризації та оцінки зелених насаджень у міському середовищі.
2. Охарактеризувати природно-географічні та історико-архітектурні особливості центральної частини Івано-Франківська.
3. Провести інвентаризацію зелених насаджень із визначенням їх видового складу, вікової структури та санітарного стану.
4. Виконати екологічну оцінку зелених насаджень за визначеними критеріями.
5. Виявити основні проблеми та тенденції розвитку зеленої інфраструктури в центрально-історичній частині міста.

6. Розробити практичні рекомендації щодо збереження, відновлення та оптимізації зелених насаджень.

Об'єкт дослідження – зелені насадження центральної історичної частини міста Івано-Франківська.

Предмет дослідження – структурно-видовий склад, екологічний стан та функціональна роль зелених насаджень у формуванні міського середовища центральної частини Івано-Франківська.

Методи досліджень. Для досягнення поставленої мети використано комплекс сучасних польових, аналітичних та геоінформаційних методів.

Польові дослідження включали інвентаризацію зелених насаджень із визначенням біометричних параметрів дерев (висота, діаметр стовбура, вік). Висоту дерев вимірювали за допомогою висотоміра SUUNTO, координати фіксували із застосуванням GPS-навігатора Garmin, діаметр стовбура визначали на висоті 1,3 м (DBH).

Фітосанітарний стан оцінювали за комплексом показників: ступінь пошкодження крони, наявність механічних дефектів, грибкових уражень, дупел та порушень архітекτονіки дерев.

Просторовий аналіз виконано із застосуванням геоінформаційних технологій у середовищі QGIS (версія 3.44.8), що дозволило здійснити картографування зелених насаджень та аналіз їх розподілу.

Для кількісної оцінки екологічного стану використано інтегральний індекс, який розраховували на основі бальної оцінки стану дерев, що забезпечило можливість порівняльного аналізу досліджуваних територій.

Наукова новизна одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексному підході до оцінки зелених насаджень центрально-історичної частини міста Івано-Франківськ, що поєднує інвентаризаційні дослідження, морфометричний аналіз, геоінформаційне картографування та інтегральну оцінку екологічного стану урбанізованих насаджень.

Уперше для центральної історичної частини міста Івано-Франківськ:

- проведено комплексну інвентаризацію деревно-чагарникових насаджень із формуванням структурованої геоінформаційної бази даних;
- здійснено просторовий аналіз розміщення зелених насаджень із використанням GIS-технологій;
- встановлено закономірності просторової диференціації екологічного стану насаджень залежно від рівня антропогенного навантаження;
- визначено вплив вікової структури та монодомінантності насаджень на формування аварійного фонду дерев;
- застосовано інтегральний індекс для кількісної оцінки екологічного стану міських насаджень;
- виявлено найбільш проблемні ділянки зеленої інфраструктури, що потребують першочергових заходів реконструкції.

Набули подальшого розвитку наукові підходи до комплексної оцінки стану зелених насаджень урбанізованих територій шляхом інтеграції польових досліджень, фітосанітарного аналізу та геоінформаційного картографування.

Удосконалено підходи до формування науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації видового складу та підвищення екологічної стійкості зелених насаджень в умовах урбанізованого середовища.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження мають вагомe прикладне значення для розвитку міського середовища Івано-Франківська та можуть бути використані у кількох напрямках: міське планування та управління – отримані дані інвентаризації можуть стати основою для створення та оновлення міських кадастрів зелених насаджень, результати дозволяють інтегрувати екологічні аспекти у стратегії просторового розвитку та генеральний план міста; екологічна політика та моніторинг – запропоновані методичні підходи можуть бути використані для систематичного моніторингу стану зелених насаджень, виявлені проблемні ділянки та тенденції розвитку дають змогу своєчасно планувати заходи з відновлення та охорони зелених зон; охорона культурної спадщини та історичного середовища – результати дослідження сприяють збереженню гармонійного поєднання природних і архітектурних елементів у центрально-історичній частині міста, запропоновані

рекомендації можуть бути враховані при реставраційних та благоустроєвих роботах; соціально-екологічний розвиток – дані дослідження можуть бути використані для підвищення екологічної обізнаності населення, розвитку екологічної освіти та формування культури дбайливого ставлення до міського довкілля, результати можуть стати основою для громадських ініціатив, спрямованих на збереження та відновлення зелених насаджень; науково-методичне значення – запропонована методика інвентаризації та екологічної оцінки може бути використана як модель для аналогічних досліджень в інших містах України.

Основні положення дисертаційного дослідження використовуються як навчально-методичні матеріали на кафедрі біології та екології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника для забезпечення навчального процесу за спеціальностями Е2 Екологія, Е1 Біологія, А14.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), Н4 Лісове господарство.

Практичність одержаних результатів підтверджена актами їх впровадження у навчальний процес Карпатського національного університету імені Василя Стефаника, діяльність Управління екології та природних ресурсів Івано-Франківської обласної державної адміністрації, департамент благоустрою Івано-Франківської міської ради.

Польові дослідження включали інвентаризацію зелених насаджень із визначенням основних біометричних параметрів дерев, зокрема висоти, діаметра стовбура та орієнтовного віку. Вимірювання висоти здійснювали за допомогою висотоміра SUUNTO, координатне положення фіксували із використанням GPS-навігатора Garmin. Діаметр стовбура визначали на висоті 1,3 м (DBH), що відповідає загальноприйнятим стандартам дендрологічних досліджень.

Оцінка фітосанітарного стану дерев проводилася на основі візуального аналізу із врахуванням таких показників, як ступінь пошкодження крони, наявність механічних ушкоджень, грибних уражень, дупел, морозобоїн, порушення архітекτονіки стовбура та крони. Особлива увага приділялася виявленню аварійних дерев та екземплярів, що потребують додаткового обстеження або видалення.

Визначення видового складу здійснювалося з використанням сучасних ботанічних визначників та таксономічних систем.

Просторовий аналіз зелених насаджень проводили із застосуванням геоінформаційних технологій. Обробку даних та створення картографічних матеріалів виконували у програмному середовищі QGIS (версія 3.44.8), що дозволило здійснити візуалізацію результатів дослідження та оцінити просторові закономірності розміщення насаджень.

Для кількісної оцінки екологічного стану зелених насаджень використано інтегральний індекс, який розраховували як середнє значення бальних оцінок стану дерев. Такий підхід забезпечує узагальнення великого масиву даних і дозволяє здійснювати порівняльний аналіз між різними ділянками.

У процесі дослідження також застосовувалися методи статистичного аналізу та узагальнення результатів, що забезпечило достовірність отриманих висновків.

У результаті проведених польових досліджень виконано інвентаризацію зелених насаджень центральної історичної частини міста Івано-Франківськ, що охоплює основні вулиці та громадські простори, зокрема вул. Грушевського, Незалежності, Лесі Українки, Старозамкову, Левка Лук'яненка, площу Ринок, Вічевий майдан, сквери «Валовий» та Руської Трійці.

Усього обліковано 1478 екземплярів деревно-чагарникових рослин, що дозволило сформувати репрезентативну вибірку для аналізу стану міських насаджень.

Аналіз видового складу показав, що насадження характеризуються відносно високим різноманіттям і представлені більш ніж 30 видами дерев і чагарників. Водночас встановлено чітке домінування окремих видів, серед яких найбільшу частку займають *Tilia cordata*, *Acer platanoides* та *Aesculus hippocastanum*.

Виявлено, що значна частина алейних насаджень сформована за принципом монокультурності, що характерно для історичних підходів до озеленення міських територій. Однак така структура насаджень знижує їх екологічну стійкість і підвищує вразливість до біотичних та абіотичних факторів.

Встановлено, що декоративні насадження, сформовані в останні роки, характеризуються більшою різноманітністю видового складу, що позитивно впливає на їх стійкість і адаптивність до умов урбанізованого середовища.

Дослідження вікової структури показало, що зелені насадження центральної частини міста є нерівномірними за віком із переважанням середньовікових і старовікових дерев.

Встановлено, що значна частина алейних насаджень має вік понад 40–60 років, що обумовлює накопичення структурних дефектів, зниження життєздатності та формування аварійного фонду.

Молоді насадження представлені переважно декоративними посадками, які характеризуються кращим станом і вищою адаптивністю до міських умов.

Таким чином, вікова структура насаджень є одним із ключових факторів, що визначає їх сучасний екологічний стан.

Оцінка фітосанітарного стану показала, що значна частина дерев має ознаки пошкоджень різного ступеня.

Серед найбільш поширених дефектів виявлено:

- механічні пошкодження стовбурів;
- грибкові ураження;
- наявність дупел;
- порушення структури крони;
- нахили стовбурів та дефекти розгалуження.

Встановлено, що понад 25% дерев перебувають у стані, який можна охарактеризувати як задовільний або незадовільний, що свідчить про наявність значного обсягу проблемних насаджень.

Особливо критичний стан характерний для старих алейних насаджень, де спостерігається значна частка аварійних дерев, що становлять потенційну небезпеку для населення.

Водночас декоративні насадження, сформовані в останні роки, характеризуються кращим фітосанітарним станом і меншою кількістю пошкоджень.

Геоінформаційний аналіз дозволив встановити суттєву просторову неоднорідність зелених насаджень у межах досліджуваної території.

Виявлено, що найкращий стан насаджень характерний для ділянок із сучасними реконструйованими або новоствореними зеленими зонами, тоді як найгірші показники спостерігаються у старих алейних системах центральної частини міста.

Просторовий аналіз також показав, що стан насаджень значною мірою залежить від інтенсивності антропогенного навантаження, зокрема транспортного руху, ущільнення ґрунтів та впливу інженерної інфраструктури.

Результати розрахунку інтегрального індексу екологічного стану показали, що середнє значення індексу для досліджених територій становить 4,04, що відповідає доброму стану зелених насаджень у цілому.

Водночас встановлено суттєві відмінності між окремими ділянками.

Найвищі значення індексу зафіксовано на територіях із сучасними декоративними насадженнями, зокрема на вул. Тринітарській (5,00), вул. Лесі Українки (4,90) та вул. Вишиваного (4,65), що свідчить про високий рівень їх життєздатності.

До групи насаджень у доброму стані належить більшість досліджених територій, зокрема вул. Незалежності (4,48), площа Міцкевича (4,08), Вічевий майдан (4,04), сквер «Валовий» (3,97), площа Ринок (3,95) та вул. Грушевського (3,91).

Найнижчі значення індексу встановлено для вул. Старозамкової (3,34) та вул. Левка Лук'яненка (3,30), що відповідає задовільному стану та свідчить про наявність значної кількості ослаблених і аварійних дерев.

Отримані результати підтверджують, що інтегральний індекс є ефективним інструментом для оцінки екологічного стану зелених насаджень і дозволяє виявити проблемні ділянки, які потребують першочергового втручання.

У результаті дослідження встановлено, що основними чинниками, які негативно впливають на стан зелених насаджень, є:

- інтенсивне антропогенне навантаження;
- ущільнення ґрунтів;

- пошкодження кореневих систем під час будівельних робіт;
- вплив транспортного забруднення;
- монодомінантний характер насаджень;
- відсутність системного догляду.

Встановлено, що поєднання цих факторів призводить до поступової деградації зелених насаджень і зниження їх екологічної ефективності.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає у комплексному підході до оцінки зелених насаджень урбанізованих територій, що поєднує інвентаризацію, морфометричний аналіз та інтегральну оцінку екологічного стану.

Уперше для центральної історичної частини міста Івано-Франківськ:

- виконано детальну інвентаризацію зелених насаджень із формуванням структурованої бази даних;
- встановлено сучасний видовий склад і виявлено його монодомінантні особливості;
- проаналізовано вікову структуру насаджень та визначено її вплив на формування аварійного фонду;
- здійснено комплексну оцінку фітосанітарного стану дерев із урахуванням морфологічних пошкоджень;
- застосовано інтегральний індекс для кількісної оцінки екологічного стану насаджень;
- встановлено просторові закономірності деградації зелених насаджень у межах урбанізованої території.

Набули подальшого розвитку підходи до оцінки стану зелених насаджень шляхом інтеграції польових досліджень і геоінформаційного аналізу.

Удосконалено наукові підходи до обґрунтування рекомендацій щодо реконструкції зелених насаджень із урахуванням умов урбанізованого середовища.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів для вдосконалення системи управління зеленими насадженнями міста Івано-Франківськ.

На основі проведених досліджень:

- визначено проблемні ділянки, що потребують першочергового втручання;
- сформовано перелік дерев, які підлягають обстеженню або видаленню;
- обґрунтовано необхідність реконструкції алейних насаджень;
- розроблено рекомендації щодо оптимізації видового складу зелених насаджень;
- запропоновано використання стійких до урбаністичних умов видів дерев і чагарників;
- обґрунтовано доцільність впровадження геоінформаційних систем для моніторингу стану насаджень;
- визначено напрями інтеграції європейських стандартів догляду за деревами у практику міського озеленення.

Результати дослідження можуть бути використані органами місцевого самоврядування, комунальними підприємствами та проектними організаціями при плануванні заходів з утримання, реконструкції та розвитку зелених насаджень.

Основні положення та результати дисертаційної роботи апробовано на наукових і науково-практичних конференціях, присвячених питанням екології, урбаністики та озеленення територій.

Результати дослідження висвітлено у наукових публікаціях автора, зокрема у працях, присвячених інвентаризації зелених насаджень центральної частини міста Івано-Франківськ, оцінці екологічного стану скверу «Валовий», а також аналізу сучасного стану міського озеленення.

Окремі результати роботи використано при підготовці аналітичних матеріалів і рекомендацій щодо управління зеленими насадженнями міста.

Висновки:

У результатах проведеного комплексного дослідження зелених насаджень центральної частини міста Івано-Франківська сформульовано такі висновки:

1. Видовий склад зелених насаджень центральної частини Івано-Франківська налічує понад 30 видів з 10 родин. Домінуючими видами є *Tilia*

cordata Mill. (35,86%) та *Acer platanoides* L. (18,25%), що формує монодомінантну структуру деревостану з обмеженими видами різноманіття та підвищеною вразливістю до патогенів і кліматичних аномалій.

2. Вікова структура насаджень є критично незбалансованою: частка старовікових дерев становить 47,33%, середньовікових – 44,34%, молодих – лише 8,34%. Таке рішення про системний дефіцит заходів з оновлення зеленої інфраструктури міста та створює реальний ризик масової деградації деревостану впродовж наступних 10–15 років.

3. Фітосанітарний стан насаджень характеризується суттєвою просторовою неоднорідністю. Найпоширенішими типами пошкоджень є кут нахилу стовбура (55,7% дерев), грибкові ураження (25,1%) та дефекти галуження (20,2%). Частка дерев у задовільному або незадовільному стані перевищує 25%, що є критичним показником, який потребує невідкладного управлінського реагування.

4. Інтегральний індекс екологічного стану зелених насаджень коливається від 3,30 (вул. Левка Лук'яненка) до 5,00 (вул. Тринітарська) за середнього значення 4,04. Виявлено виражену негативну кореляцію між частиною старовинних дерев та значенням інтегрального індексу ($R^2 = 0,88$), що підтверджує ключову роль вікової структури у формуванні екологічного стану насаджень.

5. За результатами інвентаризації 1 478 рослин на 18 об'єктах дослідження встановлено: 61 дерево (4,1%) рекомендовано до видалення, 820 (55,5%) потребують санітарної обрізки, 126 (8,5%) – детального інструментального обстеження. Найбільш критична ситуація зафіксована на вул. Старозамковій (41,4% дерев рекомендовано до видалення) та вул. Левка Лук'яненка (100% нахил стовбурів).

6. Стан зелених насаджень центральної частини міста посилено синергетичною дією урбанізаційного та кліматичного стресу. Підвищення середньої температури Прикарпаття на 1,2–1,5°C за останні 30 років у поєднанні з ефектом острова тепла створює умови, для яких міські дерева вже сьогодні функціонують у кліматичних умовах, характерних для 2040–2050-х років.

7. Кількісна оцінка екосистемних послуг 1400 облікованих дерев виробництва про їх загальну річну вартість у 200 000–500 000 євро. Цей показник обґрунтовує інвестиції в реконструкцію та управління зеленою інфраструктурою не лише з екологічної, а й з економічної точки зору.

8. Обґрунтовано диференційований асортимент деревних рослин для трьох типів міських просторів з урахуванням прогнозованих сценаріїв кліматичних змін у Прикарпатському регіоні на перспективу 50–80 років. Пріоритетними видами для реконструкції визначено *Platanus × acerifolia* (Aiton) Willd., *Tilia tomentosa* Moench, *Carpinus betulus* L. ‘Fastigiata’, *Ginkgo biloba* L., *Gleditsia triacanthos* L. f. *inermis* Willd. та *Koelreuteria paniculata* Laxm.

9. Обґрунтовано п’ятикрокову модель послідовної реконструкції міських насаджень, що базується на цифровій інвентаризації, пріоритезації втручань за матрицею ризику, поступовому оновленні деревостану з темпом 8–12% щороку, формуванні цільової вікової структури (25–30% молодих насаджень) та системному догляді за молодими деревами у критичний період перших 3–5 років.

10. Сформульовано шість стратегічних напрямів розвитку зеленої інфраструктури міста: цифровий моніторинг, диверсифікація видового складу відповідно до правил 10–20–30, розвиток зеленої мережі, впровадження природоорієнтованих рішень, нормативно-інституційне забезпечення та участь громади. Для реалізації цих напрямків потрібна розробка міської стратегії управління зеленими насадженнями – документа, аналогічного прийнятому у Львові та провідних містах Польщі.

11. Дане дослідження є першим комплексним науковим обґрунтуванням стану та перспектив розвитку зеленої інфраструктури центральної частини Івано-Франківська. Зібрана база даних 1478 рослин із координатами, інтегральними індексами та категоріями ризику формує готову основу для впровадження цифрової системи управління міськими зеленими насадженнями та може бути використана органами місцевого самоврядування як база доказів для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

На цьому завершую виклад основних результатів дисертаційного

дослідження.

Щиро дякую за увагу!

3. Запитання до аспіранта по темі дисертації ставили:

1. Доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біології та екології Козак І.І. Ваше дослідження вперше формує структуровану геоінформаційну базу даних зелених насаджень центральної частини Івано-Франківська. Які параметри зафіксовані для кожного дерева в атрибутивній таблиці, скільки атрибутивних полів охоплює база даних і чи передбачено можливість її регулярного оновлення?

Відповідь. Для кожного з 1478 облікованих екземплярів зафіксовано 19 атрибутивних полів із прив'язкою до GPS-координати в системі WGS84. Серед них: видова приналежність, висота дерева, діаметр стовбура на висоті 1,3 м (DBH), орієнтовний вік, бальна оцінка фітосанітарного стану, характер покриття навколо стовбура, тип насаджень (алейне, скверове, декоративне), наявність окремих видів дефектів - дупел, механічних пошкоджень, грибкових уражень тощо. База даних реалізована у форматі векторних шарів QGIS і технічно придатна для регулярного оновлення. Рекомендований цикл оновлення - раз на 3–5 років, що відповідає стандартам EAS та практиці міст Центральної Європи.

2. Доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології та екології Сімчук А.П. У роботі встановлено, що 47,33% насаджень становлять старовікові дерева, а молоді – лише 8,34%. Як це співвідноситься з рекомендованими нормативами FAO та UNECE і які першочергові управлінські заходи Ви пропонуєте для виправлення цього дисбалансу?

Відповідь. Відповідно до рекомендацій FAO (2016) та UNECE (2020), частка молодих насаджень у збалансованій міській зеленій інфраструктурі має становити не менше 20–25%. Наш показник у 8,34% є більш ніж удвічі меншим від нижньої межі норми. Для виправлення дисбалансу пропонуємо: запровадити щорічну програму компенсаційних посадок у розмірі 5–8% від загальної кількості дерев – передусім на місці видалених аварійних екземплярів; надати пріоритет реконструкції найбільш критичних ділянок – вул. Старозамкової та

вул. Левка Лук'яненка; при виборі посадкового матеріалу орієнтуватися на кліматично стійкі види з урахуванням прогнозів до 2060 року.

3. Доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри лісового і аграрного менеджменту Заїка В. К. Наскільки методика таксаційних вимірювань – висотомір SUUNTO, GPS Garmin, DBH на висоті 1,3 м – відповідає стандартним таксаційним підходам? Які є можливості для підвищення точності біометричної оцінки у подальших дослідженнях?

Відповідь. Застосована методика відповідає загальноприйнятим стандартам дендрологічних досліджень – вимірювання DBH на висоті 1,3 м є стандартом FAO, IUFRO та EAS. Висотомір SUUNTO забезпечує точність $\pm 0,3\text{--}0,5$ м, що є прийнятним для завдань інвентаризації. Для підвищення точності у подальших дослідженнях перспективним є застосування: наземного лазерного сканування (TLS) для автоматизованого вимірювання параметрів крони та стовбура; GPS-пристроїв з диференційною корекцією для точнішої просторової прив'язки; дронів із мультиспектральними камерами для оцінки стану крон на великих масивах.

4. Доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри лісового і аграрного менеджменту Черневий Ю. І. У рекомендаціях запропоновано використання *Gleditsia triacanthos* та *Platanus × acerifolia*. На основі яких критеріїв обирався цей перелік і чи враховувалась їхня поведінка як потенційно інвазійних видів?

Відповідь. Перелік формувався за критеріями: посухостійкість і термостійкість відповідно до кліматичних прогнозів; стійкість до ущільнення ґрунту; досвід успішного застосування в містах Центральної та Східної Європи зі схожими умовами. Щодо інвазійного потенціалу: *Gleditsia triacanthos* визнана інвазійним видом у деяких регіонах Східної Європи – Угорщині, Румунії, – тому при застосуванні в Івано-Франківську слід використовувати стерильні культивари або обмежувати плодоношення обрізкою. *Platanus × acerifolia* є гібридом і не виявляє значного інвазійного потенціалу в умовах помірного клімату. Цей аспект потребує більш детального висвітлення у рекомендаційній частині.

5. Кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології, директор Міжнародного навчально-наукового центру “Обсерваторія” Миленька М.М. Чи включало дослідження будь-які елементи соціологічної оцінки – анкетування мешканців, оцінку суб'єктивного сприйняття якості зелених просторів? Яким чином враховується психосоціальна функція насаджень в умовах воєнного часу?

Відповідь. Соціологічна складова у вигляді анкетування мешканців у дослідженні не використовувалася – робота зосереджена на об'єктивних екологічних параметрах насаджень. Разом із тим у розділі 1.1 висвітлено результати наукових досліджень, що підтверджують зв'язок між доступністю зелених просторів та психоемоційним здоров'ям населення (Nguyen et al., 2021), і особливо наголошено на значенні зелених просторів для психосоціальної підтримки в умовах воєнного стресу. Включення соціологічної складової – зокрема оцінки доступності у радіусі 300 м від місць проживання – є перспективою подальших досліджень.

6. Кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології та екології Гнезділова В.І. Як у роботі розмежовуються поняття «задовільний» і «незадовільний» стан дерева з погляду управлінського рішення – моніторинг, обрізка, видалення? Чи сформовано конкретний перелік дерев, що підлягають першочерговому видаленню?

Відповідь. «Задовільний» стан є сигналом для включення дерева до програми моніторингу з перевіркою раз на 1–2 роки. «Незадовільний» стан є підставою для поглибленого обстеження та, залежно від результатів, – або інтенсивного санітарного догляду, або рішення про видалення. Древа у «незадовільному» та «аварійному» стані формують основний перелік першочергового втручання. За результатами інвентаризації сформовано перелік ділянок із найбільшою концентрацією проблемних дерев – вул. Старозамкова і вул. Левка Лук'яненка. Конкретний реєстр дерев на видалення, прив'язаний до координат, включено до практичних рекомендацій та передано Департаменту благоустрою міської ради.

7. Кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Заморока А.М. Серед виявлених дефектів перераховано V-подібні розвилки з кутовими включеннями кори. Яка частка дерев має цей специфічний дефект і як він враховувався при визначенні категорії аварійності?

Відповідь. Дефекти галуження, включаючи V-подібні розвилки з кутовими включеннями кори, фіксувалися як компонент загальної бальної оцінки. За результатами інвентаризації, дефекти галуження виявлено у 20,2% обстежених дерев – переважно у старовікових липах і каштанах. Цей тип дефекту є особливо значущим, оскільки є основною причиною великих галузопадів під час сильних вітрів. Відповідно до ЕАС 04:2025, наявність V-подібної розвилки у великих гілок є підставою для поглибленого обстеження і, за необхідності, – встановлення страхувального кріплення або видалення гілки.

8. Кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Сіренко А.Г. Чи фіксувалися під час польових обстежень конкретні ознаки ураження інвазійними шкідниками – *Cameraria ohridella*, *Hyphantria cunea*? Який відсоток дерев виявляє відповідні симптоми?

Відповідь. Під час польових обстежень ознаки ураження *Cameraria ohridella* фіксувалися на деревах *Aesculus hippocastanum* у вигляді характерного «браунінгу» листя – мінових доріжок та передчасної дефоліації. Симптоми *Hyphantria cunea* – характерні павутинні гнізда – фіксувалися переважно на деревах родини *Rosaceae* та окремих екземплярах *Acer*. Конкретних підрахунків відсотка уражених дерев за видами шкідників не проводилось – це виходило за межі завдань інвентаризації, проте наявність біотичних уражень відображалась у загальній бальній оцінці стану дерева. Кількісна ентомологічна оцінка є напрямом наступного циклу моніторингу.

9. Кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Случик І.Й. Яка кількість дерев може бути охарактеризована як потенційно аварійна і як вони розподілені між дослідженими ділянками?

Відповідь. Понад 25% дерев перебувають у задовільному або незадовільному стані – це перевищує граничний показник у 15–20%, при якому FLL та ISA рекомендують ініціювати невідкладну програму реконструкції.

Найбільша концентрація дерев у незадовільному стані зафіксована на вул. Старозамковій (інтегральний індекс 3,34) та вул. Левка Лук'яненка (3,30). Суттєва кількість проблемних дерев також зафіксована у сквері Валовий (3,97) та на вул. Грушевського (3,91), де переважають старовікові липові алеї. Просторовий розподіл цих об'єктів відображено на картографічних матеріалах у QGIS.

До доповіді було задано 9 запитань, на які здобувач дав ґрунтовні відповіді.

4. Виступи присутніх членів семінару з оцінкою дисертації.

Доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біології та екології Козак І.І. :

Представлена дисертаційна робота є актуальним дослідженням у сфері сучасної урбоекології та управління міськими зеленими насадженнями. Автором виконано значний обсяг польових досліджень, проведено комплексну інвентаризацію деревно-чагарникових насаджень центральної частини Івано-Франківська та здійснено їхню екологічну оцінку.

Позитивно слід відзначити поєднання польових методів із геоінформаційними технологіями, що дозволило створити структуровану цифрову базу даних насаджень і просторово проаналізувати закономірності їх деградації. Науково обґрунтованими є висновки щодо критичної вікової структури насаджень, значної частки дерев у незадовільному стані та необхідності поступової реконструкції деревостану.

Важливим є також практичне значення роботи, оскільки запропоновані рекомендації можуть бути використані органами місцевого самоврядування під час формування системи управління зеленою інфраструктурою міста.

Загалом дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні, є завершеним дослідженням та може бути рекомендована до захисту.

Доктор біологічних наук, професор кафедри біології та екології Сімчук А.П.:

Дисертаційна робота Бойчука Василя Богдановича присвячена актуальній проблемі оцінки стану міських зелених насаджень в умовах сучасних кліматичних та урбанізаційних викликів. Робота характеризується логічною

структурою, послідовністю викладу матеріалу та достатнім рівнем методологічного обґрунтування.

Слід відзначити комплексний характер дослідження, який охоплює інвентаризацію насаджень, оцінку їх фітосанітарного стану, аналіз вікової структури, використання геоінформаційних технологій та формування рекомендацій щодо реконструкції зелених насаджень міста.

Наукову цінність мають результати оцінки інтегрального екологічного стану насаджень, а також запропонована модель поетапної реконструкції міських деревостанів. Практична значущість роботи підтверджується можливістю використання отриманих результатів у діяльності органів місцевого самоврядування та структур, відповідальних за управління міськими зеленими насадженнями.

Вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам до наукових досліджень за спеціальністю 101 Екологія та може бути рекомендована до захисту.

Кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології, директор Міжнародного навчально-наукового центру “Обсерваторія” Миленька М.М.:

Актуальність представленого дослідження зумовлена необхідністю адаптації міських зелених насаджень до сучасних кліматичних змін та посилення антропогенного навантаження в урбанізованому середовищі. Автором проведено комплексне дослідження зелених насаджень центральної частини Івано-Франківська та сформовано значний масив польових даних.

Позитивним аспектом роботи є використання сучасних підходів до оцінки екологічного стану насаджень, а також врахування екосистемних послуг міських дерев під час формування рекомендацій щодо реконструкції зелених насаджень.

Важливим є те, що робота має не лише теоретичне, а й виражене практичне значення. Запропоновані рекомендації щодо перспективного асортименту деревних рослин та розвитку системи моніторингу можуть бути використані у практиці міського озеленення.

Загалом дисертаційна робота справляє позитивне враження та заслуговує на рекомендацію до захисту.

Кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології та екології Гнезділова В.І.

Представлена дисертаційна робота є цілісним та завершеним науковим дослідженням, присвяченим актуальним питанням збереження та реконструкції міських зелених насаджень.

Слід позитивно відзначити значний обсяг виконаних польових досліджень, системність підходу до аналізу насаджень та використання геоінформаційних технологій для візуалізації отриманих результатів. Автором проведено детальний аналіз видового складу, вікової структури та фітосанітарного стану насаджень, що дозволило сформулювати науково обґрунтовані висновки.

Практичну цінність становлять рекомендації щодо реконструкції насаджень та добору перспективних деревних видів з урахуванням прогнозованих кліматичних змін у Прикарпатському регіоні.

Вважаю, що дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні та може бути рекомендована до захисту.

Кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Заморока А.М.

Дисертаційна робота Бойчука Василя Богдановича присвячена актуальній проблемі сучасної урбоекології – оцінці стану зелених насаджень центральної частини Івано-Франківська та розробленню підходів до їх реконструкції в умовах кліматичних змін.

Позитивним аспектом роботи є комплексний характер проведених досліджень, який поєднує польову інвентаризацію насаджень, фітосанітарну оцінку, аналіз просторової структури та використання цифрових методів обробки даних. Отримані результати мають достатній рівень достовірності та дозволяють об'єктивно оцінити сучасний стан міських насаджень.

Окремо слід відзначити практичну орієнтованість дослідження. Запропоновані підходи до реконструкції деревостанів та формування стійкого видового складу

можуть бути використані у практиці управління міськими зеленими насадженнями.

Загалом дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, відповідає вимогам до дисертаційних робіт та може бути рекомендована до захисту.

Загалом, проведене дослідження є ґрунтовним, актуальним і демонструє високий рівень наукової компетентності.

Під час обговорення позитивну оцінку дисертаційній роботі В. Бойчука висловили: доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біології та екології Козак І.І., доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології та екології Сімчук А.П., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології, директор Міжнародного навчально-наукового центру “Обсерваторія” Миленька М.М., кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології та екології Гнезділова В.І., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Заморока А.М..

5. Виступ наукового керівника кандидата біологічних наук, доцента, доцента кафедри біології та екології Різничук Н.І.,

Василь Богданович повністю виконав індивідуальний навчальний план відповідно до освітньо-наукової програми аспірантури Карпатського національного університету імені Василя Стефаника. Аспірант здобув глибокі знання зі спеціальності, набула практичних дослідницьких навичок проведення аналізу, набув глибоких знань у проведенні комплексної інвентаризації зелених насаджень центральної історичної частини міста Івано-Франківськ, визначення їх сучасного екологічного стану на основі інтегральної оцінки та обґрунтування науково-практичних рекомендацій щодо оптимізації міського озеленення. Василь Богданович проявив себе як наполегливим дослідником, уважний до деталей, вдумливий і креативний, послідовний у досягненні мети та виконанні завдань роботи, скрупульозний у формулюванні висновків дослідження.

Василь Богданович сповна оволодів методологією наукової діяльності, результатом якої постало цілісне, глибоке, самостійне наукове дослідження, результати якого характеризуються актуальністю, новизною, теоретичною і практичною цінністю. Дисертація Василя Богдановича проведення

інвентаризації та інтегральної оцінки екологічного стану зелених насаджень центральної частини міста Івано-Франківськ є актуальним науковим і практичним завданням, результати якого можуть бути використані для підвищення ефективності управління зеленою інфраструктурою міста. Зважаючи на все вищесказане, вважаю, що дисертаційна праця може бути рекомендованою до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді.

6. В обговоренні дисертаційної роботи взяли участь: доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біології та екології Козак І.І., доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології та екології Сімчук А.П., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології, директор Міжнародного навчально-наукового центру “Обсерваторія” Миленька М.М., кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри біології та екології Гнезділова В.І., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Заморока А.М., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Шпарик В.Ю., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Мельниченко Г.М., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Різничук Н.І.

Заслухавши публічну презентацію наукових результатів дисертації Бойчука Василя Богдановича та обговоривши її на фаховому семінарі факультету природничих наук прийнято наступні висновки щодо дисертації: рекомендувати для подання до розгляду та захисту в разовій спеціалізованій вченій раді.

7. Висновок про перевірку дисертацій та наукових публікацій здобувача на виявлення порушення академічної доброчесності з наданням (до витягу додається довідка).

УХВАЛИЛИ:

ПРИЙНЯТИ такий висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Висновок

наукового фахового семінару природничих наук
Карпатського національного університету імені Василя Стефаника
про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів
дисертації «Інвентаризація та екологічна оцінка зелених насаджень
центральної історичної частини міста Івано-Франківськ» здобувача ступеня
доктора філософії (Phd) за спеціальністю 101 Екологія з галузі знань 10
Природничі науки

1. Актуальність теми. У сучасних умовах інтенсивної урбанізації міські екосистеми зазнають суттєвих трансформацій, що супроводжуються зростанням антропогенного навантаження, фрагментацією природних територій, деградацією ґрунтового покриву та змінами кліматичних умов. Одним із ключових компонентів урбанізованого середовища, що забезпечує його екологічну стабільність, є зелені насадження, які виконують широкий спектр екосистемних функцій, зокрема регулювання мікроклімату, очищення атмосферного повітря, зниження шумового навантаження та підтримання біорізноманіття.

Особливої актуальності набуває дослідження стану зелених насаджень у центральних історичних частинах міст, де поєднуються високий рівень урбаністичного навантаження, обмежений простір для розвитку кореневих систем та значна частка старовікових дерев. У таких умовах зелені насадження часто характеризуються зниженням життєздатності, підвищеною аварійністю та втратою декоративних і екологічних функцій.

Місто Івано-Франківськ, як один із важливих урбаністичних центрів західного регіону України, не є винятком щодо зазначених процесів. Центральна історична частина міста характеризується значною концентрацією зелених насаджень різного типу – алейних, скверових, декоративних, які формувалися протягом тривалого часу та зазнали істотного впливу урбаністичних факторів.

У сучасних умовах управління зеленими насадженнями потребує переходу від фрагментарних заходів догляду до системного підходу, що базується на результатах наукових досліджень. Одним із ключових етапів такого підходу є

проведення інвентаризації насаджень із подальшою оцінкою їх екологічного стану.

Важливим інструментом сучасних досліджень є використання інтегральних показників, які дозволяють узагальнити інформацію про стан насаджень та здійснювати порівняльний аналіз різних територій. Інтегральний індекс екологічного стану дає можливість перейти від описових характеристик до кількісної оцінки, що значно підвищує наукову обґрунтованість отриманих результатів.

Крім того, актуальність дослідження зумовлена необхідністю адаптації міських зелених насаджень до змін клімату, зокрема до підвищення температур, дефіциту вологи та екстремальних погодних явищ. У цих умовах особливого значення набуває оптимізація видового складу насаджень із урахуванням їх стійкості до урбаністичних факторів.

Таким чином, проведення інвентаризації та інтегральної оцінки екологічного стану зелених насаджень центральної частини міста Івано-Франківськ є актуальним науковим і практичним завданням, результати якого можуть бути використані для підвищення ефективності управління зеленою інфраструктурою міста.

2. Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, яка виконувалася на кафедрі біології та екології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника у рамках наукових тем № 0112U000507 «Екологічний моніторинг природних і антропогенно змінених екосистем Прикарпаття» та № 0112U000509 «Популяційно-екологічні дослідження фіто- та зооценозів антропогенно змінених і фонових екосистем Карпат і прилеглих територій» та № 0112U000508 «Поширення, ресурсний потенціал та охорона лікарських рослин на території Карпатського регіону».

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів.

Дисертація є самостійним науковим дослідженням, містить власні авторські висновки і практичні рекомендації. **Положення, висновки та рекомендації, що**

містяться в дисертації, науково обґрунтовані та достовірні. Це обумовлено застосуванням наукових методів дослідження, використання яких у дисертації зумовлене метою та поставленими завданнями, а також специфікою об'єкта й предмета дослідження. У роботі використана низка загальнонаукових та спеціальних методів дослідження.

Напрацювання, що належать співавторам у роботі не використовувалися.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

визначається її внеском, що результати дослідження мають вагоме прикладне значення для розвитку міського середовища Івано-Франківська та можуть бути використані у кількох напрямках: міське планування та управління – отримані дані інвентаризації можуть стати основою для створення та оновлення міських кадастрів зелених насаджень, результати дозволяють інтегрувати екологічні аспекти у стратегії просторового розвитку та генеральний план міста; екологічна політика та моніторинг – запропоновані методичні підходи можуть бути використані для систематичного моніторингу стану зелених насаджень, виявлені проблемні ділянки та тенденції розвитку дають змогу своєчасно планувати заходи з відновлення та охорони зелених зон; охорона культурної спадщини та історичного середовища – результати дослідження сприяють збереженню гармонійного поєднання природних і архітектурних елементів у центральній історичній частині міста, запропоновані рекомендації можуть бути враховані при реставраційних та благоустроєвих роботах; соціально-екологічний розвиток – дані дослідження можуть бути використані для підвищення екологічної обізнаності населення, розвитку екологічної освіти та формування культури дбайливого ставлення до міського довкілля, результати можуть стати основою для громадських ініціатив, спрямованих на збереження та відновлення зелених насаджень; науково-методичне значення – запропонована методика інвентаризації та екологічної оцінки може бути використана як модель для аналогічних досліджень в інших містах України.

Основні положення дисертаційного дослідження використовуються як навчально-методичні матеріали на кафедрі біології та екології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника для забезпечення

навчального процесу за спеціальностями 101 «Екологія», 091 «Біологія», «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)», «Лісове господарство».

Практичність одержаних результатів підтверджена актами їх впровадження у навчальний процес Карпатського національного університету імені Василя Стефаника, діяльність Управління екології та природних ресурсів Івано-Франківської обласної державної адміністрації, департамент благоустрою Івано-Франківської міської ради.

5. Ступінь новизни основних результатів дисертації зумовлена поставленими завданнями та результатами їх розв'язання, зокрема:

Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексному підході до оцінки зелених насаджень центрально-історичної частини міста Івано-Франківськ, що поєднує інвентаризаційні дослідження, морфометричний аналіз, геоінформаційне картографування та інтегральну оцінку екологічного стану урбанізованих насаджень.

Уперше для центральної історичної частини міста Івано-Франківськ:

- проведено комплексну інвентаризацію деревно-чагарникових насаджень із формуванням структурованої геоінформаційної бази даних;
- здійснено просторовий аналіз розміщення зелених насаджень із використанням GIS-технологій;
- встановлено закономірності просторової диференціації екологічного стану насаджень залежно від рівня антропогенного навантаження;
- визначено вплив вікової структури та монодомінантності насаджень на формування аварійного фонду дерев;
- застосовано інтегральний індекс для кількісної оцінки екологічного стану міських насаджень;
- виявлено найбільш проблемні ділянки зеленої інфраструктури, що потребують першочергових заходів реконструкції.

Набули подальшого розвитку наукові підходи до комплексної оцінки стану зелених насаджень урбанізованих територій шляхом інтеграції польових досліджень, фітосанітарного аналізу та геоінформаційного картографування.

Удосконалено підходи до формування науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації видового складу та підвищення екологічної стійкості зелених насаджень в умовах урбанізованого середовища.

6. Використання (апробація) результатів роботи.

Основні положення наукової роботи виносилися на обговорення 3-х міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій: «Основні завдання лісівничої науки щодо ведення лісового господарства на засадах наближеного до природи лісівництва в гірських лісах Українських Карпат» (Івано-Франківськ, 2025); VIII International Scientific and Practical Conference «Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperienza mondiale e realtà domestiche» (Bologna, Italy, 2025); V Міжнародному науковому симпозиуму. Львів-Славсько, Україна, 2026.

7. Особиста участь автора в отриманні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі біології та екології, науковий керівник кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та екології Різничук Надія Іванівна.

Робота є результатом самостійних досліджень Бойчука Василя Богдановича.

8. Перелік публікацій за темою дисертації. За результатами досліджень опубліковано 7 наукових праць, з яких:

- 4 статті надруковано в наукових фахових виданнях України (категорії Б);
- 3 тез – у матеріалах науково-практичних конференцій.

Статті у наукових фахових виданнях України категорії Б:

1. Boichuk Vasyl, Riznychuk Nadiia. Urban greening in Ivano-Frankivsk: ecological status and prospects for sustainable development. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Biology*. 2024. Vol. 11. P. 189–194

DOI: <https://doi.org/10.15330/jpnubio.11.189-194>

URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnubio/article/view/9886/9585>

2. Бойчук В.Б., Різничук Н.І. Сучасний стан озеленення міста Івано-Франківськ у контексті екологічної сталості: проблеми, виклики та стратегічні напрями розвитку. *Екологічні науки* : науково-практичний журнал / Головний редактор Бондар О.І. – К. : Видавничий дім «Гельветика», 2025. – № 4(61). С. 233-236.

DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.4-61.36>

URL: <http://eco.j.dea.kiev.ua/archives/2025/61/38.pdf>

3. Boichuk Vasyl, Riznychuk Nadiia. Ecological inventory and condition of green plantings in the historical center of Ivano-Frankivsk: a case study of Mickiewicz square and the Ruska Triytsia square. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Biology*. 2025. Vol. 12. P. 101– 105.

DOI: <https://doi.org/10.15330/jpnubio.12.101-105>

URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnubio/article/view/10004>

4. Бойчук В.Б., Різничук Н.І. Біоекологічна оцінка деревно-чагарникових насаджень скверу Валовий в Івано-Франківську: структура, життєвий стан та перспективи реконструкції. *Екологічні науки* : науково-практичний журнал / Головний редактор Бондар О.І. – К. : Видавничий дім «Гельветика», 2025. – № 5(62), ч.2. С. 213-218.

DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.5-62.2.35>

URL: https://eco.j.dea.kiev.ua/archives/2025/62/part_2/37.pdf

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

5. Бойчук В.Б., Різничук Н.І. Система озеленення івано-франківська в умовах урбанізації та кліматичних викликів: аналіз, проблеми та стратегічне бачення. VIII International Scientific and Practical Conference «Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperienza mondiale e realtà domestiche». Published December 19, 2025. Conference descriptio.

DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-19.12.2025.023>

URL: <https://archive.logos-science.com/index.php/conference-proceedings/issue/view/43/43>

6. Бойчук В.Б., Різничук Н.І. Озеленення історичних міських просторів як чинник сталого розвитку: біоекологічний аналіз площі ринок в Івано-

Франківську. Boichuk V., Riznychuk N. Greening of rynok square (Ivano-Frankivsk): current state and development opportunities. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Основні завдання лісівничої науки щодо ведення лісового господарства на засадах наближеного до природи лісівництва в гірських лісах Українських Карпат». – Івано-Франківськ: НАІР, 2025. – 254 с. укр., англ.

URL:<https://ukrrimf.org.ua/wp-content/uploads/2025/12/zbirnyk-ukrndigirlis-1.pdf>

7. Бойчук В.Б., Різничук Н.І. Аналіз стану озеленення у центральній історичній частині м. Івано-Франківська: вічевий майдан і вулиця незалежності. Сталий розвиток – стан та перспективи. V Міжнародний науковий симпозиум, 21–24 січня 2026 року, Україна, Львів–Славсько: зб. матер. – Електрон. дан. – Львів: «Камула», 2026. – 594 с. – on-line. С. 46-50.

URL:<https://science.lpnu.ua/sites/default/files/attachments/2025/40390/importatdoc/06lushchykmariyazbirnykmaterialivvsymposiumu.pdf>

ВВАЖАТИ:

1. Що дисертаційна робота Бойчука Василя Богдановича на тему «Інвентаризація та екологічна оцінка зелених насаджень центральної історичної частини міста Івано-Франківськ», є завершеною науковою працею, у якій розв’язано важливе наукове завдання – шляхом формування ряду положень, висновків і пропозицій, які розкривають зміст і особливості комплексного дослідження є науковою розвідкою проведення комплексної інвентаризації та екологічної оцінки зелених насаджень центрально-історичної частини міста Івано-Франківськ є актуальним науковим і практичним завданням, результати якого можуть бути використані для вдосконалення системи управління зеленою інфраструктурою міста, адаптації міського середовища до кліматичних змін та підвищення екологічної якості урбанізованих територій, що має важливе значення для галузі знань з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія.

2. За темою дисертації опубліковано 7 наукових публікацій, де повністю відображені основні результати дисертації, з яких: 4 статті надруковано в

наукових фахових виданнях України категорії Б та 3 тезів – у матеріалах науково-практичних конференціях.

3. Дисертація відповідає вимогам, встановленим Порядком присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії Постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44 (зі змінами) та Вимогами до оформлення дисертації наказ Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40 (зі змінами).

РЕКОМЕНДУВАТИ дисертаційну роботу «Інвентаризація та екологічна оцінка зелених насаджень центральної історичної частини міста Івано-Франківськ», подану Бойчуком Василем Богдановичем на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 Екологія. Рекомендується для подання до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді Карпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Розглянувши заяви і документи голови СБР, рецензентів і опонентів та встановивши, що подані документи відповідають вимогам до членів разової спеціалізованої вченої ради згідно Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами).

Пропонувати вченій раді Університету призначити наступний склад разової ради:

Головою разової спеціалізованої вченої ради

1. Козака Ігоря Івановича – доктора біологічних наук, професора, професора кафедри біології та екології Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (м. Івано-Франківськ).

1. Riznychuk, N., Mylenka, M., Kozak, I., & Gniezdilova, V. (2025). Innovative Principles of Urban Greening: Adaptation to Climate Change and Biodiversity Conservation. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Biology*, 12, 136–140. <https://doi.org/10.15330/jpnbio.12.136-140>.

DOI: <https://doi.org/10.15330/jpnbio.12.136-140>

URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnbio/article/view/10025>

Keywords: greening, urban environment, climate change, biodiversity, adaptive species, sustainable development.

2. Миленка М.М., Козак І.І., Гнезділова В.І., & Різничук Н.І. Аналіз зелених насаджень у парку Воїнів-Інтернаціоналістів м. Івано-Франківськ у контексті адаптації міських екосистем до змін клімату. *Екологічні науки*. 2025. № 5(62). С. 79-84.

DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.6-63.22>

URL: <https://eco.j.dea.kiev.ua/archives/2025/63/24.pdf>

Ключові слова: інвентаризація дерев, урбаністичні екосистеми, зміни клімату, міське середовище, зелені насадження, екосистемні послуги, адаптація, екологічна стійкість, сталий розвиток, фітосанітарний стан.

3. Ihor Kozak, Myroslava Mylenka, & Iryna Kozak-Balaniuk. Spatial analysis of cultural ecosystem services in Lublin: Perception of local residents and tourists. *Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum. Section: Articles*. 2024. № 23 (1). С. 101–113.

ISSN: 1644-0749

DOI: <https://doi.org/10.31648/aspal.9277>

URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/85188953835?origin=resultslist>

Keywords: Public Participatory Geographical Information System, non-material values, Cultural Ecosystem services, urban green spaces.

Рецензентами:

2. Гнезділову Вікторію Ігорівну - кандидата біологічних наук, доцента, завідувача кафедри біології та екології, голову профбюро факультету природничих наук Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (м. Івано-Франківськ).

1. Riznychuk, N., Mylenka, M., Kozak, I., & Gniezdilova, V. (2025). Innovative Principles of Urban Greening: Adaptation to Climate Change and Biodiversity Conservation. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Biology*, 12, 136–140. <https://doi.org/10.15330/jpnbio.12.136-140>.

DOI: <https://doi.org/10.15330/jpnbio.12.136-140>

URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnbio/article/view/10025>

Keywords: greening, urban environment, climate change, biodiversity, adaptive species, sustainable development.

2. Миленька М.М., Козак І.І., Гнєзділова В.І., & Різничук Н.І. Аналіз зелених насаджень у парку Воїнів-Інтернаціоналістів м. Івано-Франківськ у контексті адаптації міських екосистем до змін клімату. *Екологічні науки*. 2025. № 5(62). С. 79-84.

DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.6-63.22>

URL: <https://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2025/63/24.pdf>

DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.5-62.2.13>

URL: https://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2025/62/part_2/62-2_2025.pdf

Ключові слова: інвентаризація дерев, урбаністичні екосистеми, зміни клімату, міське середовище, зелені насадження, екосистемні послуги, адаптація, екологічна стійкість, сталий розвиток, фітосанітарний стан.

3. Руслан Купчак, Ірина Кавчук, Надія Різничук, & Вікторія Гнєзділова. Інтродукція видів родини *Cornaceae* DUMORT. в умовах Івано-Франківська. *Екологічні науки*. 2025. № 5 (59). С. 113-116.

DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.1-58.19>

URL: <https://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2025/58/21.pdf>

Ключові слова: *Cornaceae*, інтродукція, Івано-Франківськ, озеленення, біорізноманіття, декоративні рослини, екологічна адаптація, зміна клімату.

3. Миленьку Мирославу Миронівну - кандидата біологічних наук, доцента, доцента кафедри біології та екології, директора Міжнародного навчально-наукового центру “Обсерваторія” Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (м. Івано-Франківськ).

1. Riznychuk, N., Mylenka, M., Kozak, I., & Gniezdilova, V. (2025). Innovative Principles of Urban Greening: Adaptation to Climate Change and Biodiversity Conservation. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. Biology*, 12, 136–140. <https://doi.org/10.15330/jpnbio.12.136-140>.

DOI: <https://doi.org/10.15330/jpnubio.12.136-140>

URL: <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/jpnubio/article/view/10025>

Keywords: greening, urban environment, climate change, biodiversity, adaptive species, sustainable development.

2. Миленка М.М., Козак І.І., Гнезділова В.І., & Різничук Н.І. Аналіз зелених насаджень у парку Воїнів-Інтернаціоналістів м. Івано-Франківськ у контексті адаптації міських екосистем до змін клімату. *Екологічні науки*. 2025. № 5(62). С. 79-84.

DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.6-63.22>

URL: <https://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2025/63/24.pdf>

Ключові слова: інвентаризація дерев, урбаністичні екосистеми, зміни клімату, міське середовище, зелені насадження, екосистемні послуги, адаптація, екологічна стійкість, сталий розвиток, фітосанітарний стан.

3. Ihor Kozak, Myroslava Mylenka, & Iryna Kozak-Balaniuk. Spatial analysis of cultural ecosystem services in Lublin: Perception of local residents and tourists. *Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum. Section: Articles*. 2024. № 23 (1). С. 101–113.

DOI: <https://doi.org/10.31648/aspal.9277>

URL: <https://czasopisma.uwm.edu.pl/index.php/aspal/article/view/9277>

Keywords: Public Participatory Geographical Information System, non-material values, Cultural Ecosystem services, urban green spaces.

Офіційними опонентами:

4. Шукеля Ігоря Володимировича – кандидата сільськогосподарських наук, доцента, доцента кафедри ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та урбоекології Національного лісотехнічного університету України.

1. Глоговський Л. В., Шукель І. В. Біоекологічні властивості дендрофлори рекреаційно-оздоровчих лісів Львова. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2024. Т. 34, № 2. С. 26–31.

DOI: <https://doi.org/10.36930/40340203>

URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/2576>

Ключові слова: *деревна флора, біологічні властивості, таксономічна структура, екологічні властивості, зелені насадження, рекреація.*

2. Оліферчук В. П., Шукель І. В., Кузярін О. Т. Еколого-біологічна структура флори девастрованих земель сірчаних кар'єрів. *Агроекологічний журнал*. 2023. № 1. С. 65–75.

DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2023.276729>

URL: <https://journalagroeco.org.ua/article/view/276729>

Ключові слова: *рослинність, екологічна структура флори, біорізноманіття, деградовані ландшафти, життєві форми.*

3. Oliferchuk V., Kendzora N., Hotsii N., Shukel I., Olejniuk-Puchniak O., Samarska M., Nahurskyi O., Vasiichuk V. Changes in the Structure of Soil Microscopic Fungi in the Territories of Yavoriv and Podorozhenie Sulfur Quarries. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2023. Vol. 24, No. 3. P. 120–134.

ISSN: 2719-7050

DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/159629> (Scopus)

URL: https://www.scopus.com/pages/publications/85149494843?origin=results_list

Ключові слова: *мікроміцети, структура ґрунтової мікобіоти, екологічна безпека, біорізноманіття, відновлення екосистем.*

5. Ковальчук Наталію Павлівну – кандидата сільськогосподарських наук, доцента кафедри лісового господарства Луцького національного технічного університету.

1. Skliar V., Sherstiuk M., Shepeliuk M., Kovalchuk N., Matiukha D. Impact of global climate change on the biological characteristics of tree species in forest ecosystems. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science* (індексується у міжнародній наукометричній базі даних Scopus). 2025. Vol. 16, № 1. P. 44–63.

ISSN: 2664-4452

DOI: <https://doi.org/10.31548/forest/1.2025.44>

URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/105005158169?origin=resultslist>

Ключові слова: *кліматичний тиск, біорізноманіття, фізіологічні зміни, продуктивність лісів, моніторинг екосистем, адаптаційні механізми.*

2. Ковальчук Н. П., Толстушко Н. О. Лісові фітоценози України в умовах воєнного стану. Сільськогосподарські машини (фахове видання категорії «Б», наказ МОН України № 409 від 17.03.2020 р.). 2022. Вип. 48. С. 88–92.

DOI: <https://doi.org/10.36910/acm.vi48.879>

URL: <https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal32/uk/article/view/879>

Ключові слова: *лісові фітоценози, ліс, насадження, лісова пожежа, ліси під час війни.*

3. Shchesniak A.O., Bosak P.V., Kovalchuk N.P., Sokolov S.O. Environmental safety assessment of soils in Khmelnytskyi region based on chemical composition and acidity analysis. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu (індексується у міжнародній наукометричній базі даних Scopus). 2025. № 1. Р. 63–69.

ISSN: 2071-2227

DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2025-1/063>

URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/86000180686?origin=resultslist>

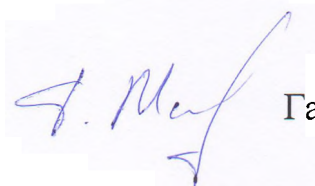
Ключові слова: *Хмельницька область, екологічна безпека, ґрунт, хімічні елементи, рентгенофлуоресцентна, спектрометрія, кислотність.*

Голова фахового семінару
доктор біологічних наук,
професор, професор кафедри
біології та екології



Андрій СИМЧУК

Секретар семінару
кандидат біологічних наук,
доцент, доцент кафедри
біології та екології



Галина МЕЛЬНИЧЕНКО

18 травня 2026 року.