



Д. І. Бідолах, В. С. Кузьович, Ю. Г. Гринюк, С. М. Підховна, О. Б. Тиманська
ВП НУБіП України "Бережанський агротехнічний інститут", м. Бережани, Україна

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ ДЕНДРОПАРКУ "ЛІСОВА ПІСНЯ" У МІСТІ КОЗОВА ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наведено результати дослідження стану зелених насаджень дендрологічного парку "Лісова пісня", який розташований у місті Козова Тернопільської обл. Встановлено, що на досліджуваному об'єкті росте 149 видів і форм дендрофлори. На території Козівського дендропарку виявлено живоплоти загальною протяжністю 147 м пог., які переважно потребують реконструкції або заміни. Оцінивши якісний стан дендрофлори, з'ясовано, що переважна кількість дерев (42 %) належить до категорій стану "добрий". Водночас більше четвертої частини облікованих дерев потребують негайного вжиття оздоровчих заходів або знесення. Головною причиною відведення в рубку дерев є надмірне загущення насаджень і стовбурові гнилі, котрі спричинені діяльністю патогенних грибів. Серед деревних насаджень дендропарку виявлено 172 дерева із фаутами (5,5 % від усіх дерев). З'ясовано, що фаутність представлена такими видами змін: викривлення стовбура (64 % від кількості фаутних дерев), дво- та більше верхівковості (27 %), обдертість кори (5 %), дупла і наявність плодкових тіл патогенних грибів (3 %), капи (1 %). Визначено функціональне призначення дендрологічного парку та виокремлено його основні функції. З'ясовано, що використання сучасних методів для виконання польових досліджень та їх інтерпретації (GPS-технології, методи дистанційного зондування Землі, зокрема і використання безпілотних літальних апаратів, ГІС-технології та електронні бази даних) створює умови для пришвидшення процесу виконання робіт і покращення його якості. За результатами інвентаризації зелених насаджень підготовлено геоінформаційну базу даних рослинності, яка створила умови для відображення змін урболандшафтів і візуалізації перспектив розвитку зелених насаджень. Отримані результати використано для підготовки проекту організації території дендрологічного парку місцевого значення "Лісова пісня" та можуть бути корисними для покращення процесу виконання аналогічних досліджень стану зелених насаджень.

Ключові слова: фітосанітарна та якісна оцінка фітоландшафтів; інвентаризація насаджень; геоінформаційна база рослинності.

Вступ / Introduction

Зусилля фахівців лісового та садово-паркового господарства, які спрямовані на створення зелених насаджень, характеризуються значною екологічною, соціальною та економічною перспективою. Проте, в умовах урболандшафтів, які є неприродним та стресовим середовищем для рослин, зелені насадження часто стикаються з деякими труднощами функціонування та адаптації до міської екосистеми. У цьому контексті, за переконанням авторів [4, 13], одним із напрямів діяльності дендропарків і ботанічних садів є можливість вивчення процесу вирощування різних рослин в умовах міського середовища та отримання важливого досвіду покращення стійкості урболандшафтів. Це твердження сфор-

мульовано також Законом України [14], згідно з яким "дендрологічні парки – це парки, які створюються з метою збереження і вивчення у спеціально створених умовах різноманітних видів дерев і кущів і їх композицій для найбільш ефективного наукового, культурного, рекреаційного та іншого використання".

У цьому напрямі діяльності дендропарків, за переконанням авторів [4], одним із ключових пріоритетів є також удосконалення процесу забезпечення видової різноманітності урболандшафтів, розроблення алгоритмів захисту дерев і покращення процедур подальшого догляду за ними за результатами досліджень для подальшого планування заходів, які спрямовані на підвищення стійкості та збільшення видової різноманітності зеле-

Інформація про авторів:

Бідолах Дмитро Ілліч, д-р с.-г. наук, професор, кафедра лісового та садово-паркового господарства. Email: dimbid@ukr.net;
<https://orcid.org/0000-0003-0248-3731>

Кузьович Василь Степанович, канд. с.-г. наук, завідувач кафедри лісового та садово-паркового господарства.
Email: vasyi.kuzovych@gmail.com

Гринюк Юрій Григорович, канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник, кафедра лісового та садово-паркового господарства.
Email: hrynyuk@ukr.net

Підховна Світлана Михайлівна, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісового та садово-паркового господарства.
Email: pidkhovna_s@ukr.net

Тиманська Оксана Богданівна, ст. викладач, кафедра лісового та садово-паркового господарства. Email: oksanaburak@ukr.net

Цитування за ДСТУ: Бідолах Д. І., Кузьович В. С., Гринюк Ю. Г., Підховна С. М., Тиманська О. Б. Аналіз стану та перспективи розвитку зелених насаджень дендропарку "Лісова пісня" у місті Козова Тернопільської області. Науковий вісник НЛТУ України. 2022, т. 32, № 3. С. 12–19.

Citation APA: Bidolakh, D. I., Kuziovych, V. S., Hrynyuk, Yu. G., Pidkhovna, S. M., & Tymanska, O. B. (2022). Analysis of the state and development prospects of greenery in the Forest Song arboretum (Kozova, Ternopil Region). *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(3), 12–19.
<https://doi.org/10.36930/40320302>

них насаджень.

У такому контексті аналіз стану зелених насаджень дендропарків і ботанічних садів має важливе значення для розвитку інтегральних підходів щодо збереження окремих видів рослин [5] та формування стратегій та програм розвитку озеленення населених пунктів нашої держави в умовах глобальних змін клімату [13].

Об'єкт дослідження – зелені насадження на території дендрологічного парку місцевого значення "Лісова пісня".

Предмет дослідження – аналіз стану та перспектив розвитку рослинності дендропарку.

Мета роботи – проаналізувати стан зелених насаджень об'єкта дослідження зі застосуванням сучасних технологій та формування перспектив їх розвитку.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- визначити й проаналізувати таксономічний склад насаджень дендропарку з використанням сучасних підходів;
- оцінити фітосанітарний та якісний стан зелених насаджень;
- створити геоінформаційну базу даних рослинності для відображення змін урболандшафтів і візуалізації перспектив розвитку зелених насаджень дендрологічного парку "Лісова пісня".

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз світового досвіду вивчення призначення та функціонування дендропарків [4, 5, 12, 13] за сучасних умов свідчить про важливість дослідження стану насаджень таких об'єктів для удосконалення виконання ними свого природоохоронного, науково-просвітницького та рекреаційно-туристичного призначення. Тому питання аналізу стану зелених насаджень на території дендропарків із використанням сучасних підходів для окреслення перспектив подальшого їх функціонування вирізняється актуальністю і потребує детальнішого вивчення.

Питання особливостей і функціонування дендропарків і ботанічних садів порушено у багатьох наукових дослідженнях. Зокрема, у матеріалах досліджень авторів [15] визначено важливу роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій та висвітлено питання інтродукції, а також добору рослин, які стійкі до факторів міського середовища. У низці наукових публікацій [4, 7, 12] наведено результати досліджень чинників, які впливають на стан деревних насаджень подібних природоохоронних об'єктів. Багато закордонних авторів [1, 4, 5, 13] обґрунтували важливість дослідження зелених насаджень дендропарків і ботанічних садів для розвитку інтегральних підходів до захисту урболандшафтів і формування стратегій і програм розвитку озеленення міст і сіл в умовах змін клімату. Деякі дослідники [2, 3, 8, 11] пропонують використовувати геоінформаційні системи та методи дистанційного зондування, зокрема й БПЛА, для потреби вдосконалення процесу картування подібних територій.

Наведені вище напрацювання свідчать про актуальність дослідження стану зелених насаджень різних природоохоронних об'єктів, а особливо дендропарків і ботанічних садів, щоб отримати інформацію про особливості росту і розвитку різних деревних і кущових видів в умовах урболандшафтів. Водночас наявність результатів досліджень щодо можливостей удосконалення процесу виконання робіт з використанням сучасних підходів створюють умови для покращення методик

польових досліджень та наступної камеральної обробки результатів засобами комп'ютерного моделювання, а також дають змогу провести їх цифрову трансформацію та потребують апробацій.

Матеріали та методи дослідження. Інвентаризацію зелених насаджень дендрологічного парку "Лісова пісня" та оцінку їх якісного стану здійснено впродовж вегетаційного періоду відповідно до чинної Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України [9]. Види деревних і кущових рослин встановлювали за визначником [6]. Таксономічний склад дендроценозів встановлювали методом маршрутних обстежень. Для аналізу ландшафтів використовували класифікацію садово-паркових ландшафтів І. В. Кравцової [10]. Фітосанітарний стан деревно-чагарникових видів рослин оцінювали за зовнішніми морфологічними ознаками. Для діагностики життєвого стану деревостану використовували шкалу категорій життєвого стану В. А. Алексєєва [1] і таксаційні показники дерев: вік, діаметр та висота. У цьому дослідженні використовували спрощену методику оцінки, яка включала поділ дерев і кущів на три категорії стану, згідно з вимогами інструкції [9]: "добрий", "задовільний" і "незадовільний".

Для дослідження біометричних показників рослин використовували як традиційне інструментальне забезпечення (висотомір, мірна вилка), так і сучасне – пристрій глобального позиціонування GPS (Garmin GPSMap 64S), геоінформаційні системи (ГІС) QGIS 3 та матеріали дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), що отримані з використанням безпілотного літального апарата (БПЛА) DJI Phantom 4 [11].

Геодезичною основою для проєктування використано топографічну карту території дендропарку в масштабі 1:2000. Для уточнення, коригування та покращення деталізації наявного планово-картографічного матеріалу додатково проведено уточнення меж та аерофотознімання за допомогою БПЛА. За матеріалами аерофотознімання з використанням спеціального програмного забезпечення Agisoft PhotoScan змонтовано ортофотоплан території, який надалі використано як планову основу проєктування разом із іншими геодезичними матеріалами.

Для інтерпретації підготовлених картографічних матеріалів використовували ГІС QGIS 3, яка дала змогу проводити масштабування, геокодування, аналіз спектральних та просторових даних із адаптацією до специфіки та потреб впорядкування зелених насаджень [3]. У такий спосіб підготовлену основу, відповідно до напрацювань дослідника [2], використовували для спрощення подальшого процесу дослідження шляхом створення умов для визначення та нанесення меж об'єктів, оцифрування та розрахунку площ елементів, обчислення балансу території, коригування просторової інформації, що наноситься на цю основу, а також створення тривимірного макету території.

Визначення місць розташування деревної, чагарникової та квіткової рослинності на території об'єкта проєктування здійснювали за допомогою GPS-позиціонування з наступним коригуванням у геоінформаційній системі, шляхом уточнення місця розміщення рослин та його коригуванням за ортофотопланом. За результатами виконаної роботи створено геоінформаційну базу даних деревної та кущової рослинності, у якій координати їх розташування поєднували з інформацією за ви-

довими і фітосанітарними ознаками та основними біометричними показниками. Це дало змогу перевести її у цифровий формат із створенням можливості автоматизованого опрацювання даних на картографічних матеріалах. Такий підхід забезпечив можливість тривимірної візуалізації ландшафтів досліджуваного об'єкта у спеціалізованій програмі Realtime Landscaping Architect 18 [11]. Для цього додатково проводили фотообстеження з фотофіксацією елементів благоустрою та пейзажів території.

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Козівський дендропарк "Лісова пісня" – це дендрологічний парк місцевого значення в Україні. Розташований у межах Тернопільського району Тернопільської області, у смт Козова, на вулиці Вітошинського. Площа дендропарку становить 3 га. Цей природозаповідний об'єкт у 1960 р. заснували вчителі та учні Козівської загальноосвітньої школи № 2 під керівництвом М. В. Поспелова, а у період розквіту він налічував понад 350 видів дерев і кущів. Дендропарк "Лісова пісня" є базою для навчання студентів вищих навчальних закладів, технікумів, учнів ліцеїв, училищ, шкіл, слухачів курсів підвищення кваліфікації. На базі дендропарку виконують освітньо-виховну роботу серед населення для поширення природоохоронних знань.

За результатами інвентаризації зелених насаджень об'єкта дослідження отримано інформацію про видовий склад та фітосанітарний стан деревно-кущової рослинності на території дендрологічного парку "Лісова пісня". Встановлено, що на досліджуваному об'єкті росте 149 видів і форм дендрофлори. З отриманого переліку таксонів видно, що дендропарк закладали як шкільну дендрологічну колекцію для широкого практичного ознайомлення учнів з багатством і різноманітністю рослинного світу, яка згодом перетворилася на повноцінний дендропарк, об'єкт природно-заповідного фонду місцевого значення, який, окрім колекційного призначення, має також велике естетичне, рекреаційне, природоохоронне й освітнє значення.

Результати здійснення інвентаризації дендрофлори парку засвідчили (рис. 1), що за кількісними показниками в насадженні головними породами тут є: граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), клени гостролистий (*Acer platanoides* L.) і ясенелистий (*Acer negundo* L.), яблуня домашня (*Malus domestica* Borkh.), модрина європейська (*Larix decidua* Miller), робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), ялина європейська (*Picea abies* L.), самосійні алича (*Prunus divaricata* Ledeb) і верби: ламка (*Salix fragilis* L.) і козяча (*Salix caprea* L.). Інші таксони представлені кількома особинами, а 42 рослини ростуть взагалі поодинокі, що зумовлює їх повну втрату у колекції внаслідок деяких загроз.

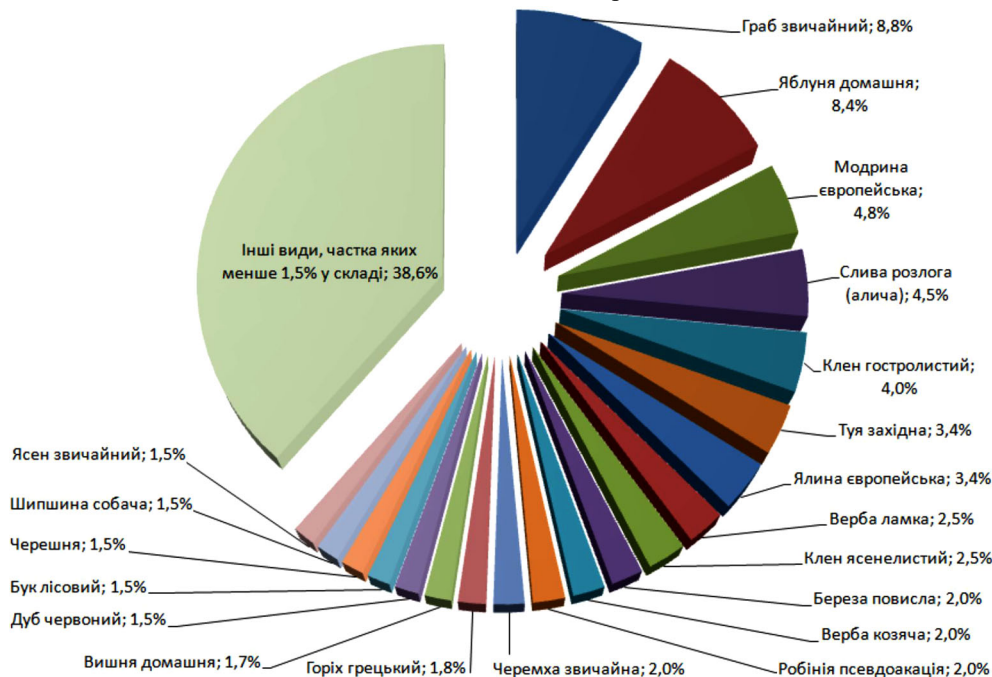


Рис. 1. Результати обстеження видового складу насаджень дендропарку "Лісова пісня" / The results of the species composition analysis for the stands of the Forest Song Arboretum

Декоративні форми (пурпурнолисті, повислі, колоноподібні, кулясті та ін.) трапляються в дендропарку рідко і переважно в поодиноких екземплярах. Водночас великою чисельністю в дендропарку відзначається самосійний підріст другорядних видів: граба (*Carpinus betulus* L.), верб (*Salix fragilis* L., *Salix caprea* L.), аличі (*Prunus divaricata* Ledeb), вишні (*Prunus cerasus* L.), кленів (*Acer platanoides* L., *Acer negundo* L.) та різних чагарникових видів.

Відносно молодий вік дендропарку і нещільна зімкнутість намету крон деревних рослин спричиняє формування дерев невисокого зросту з густим галузженням

та сприяє доброму розвитку чагарників під наметом деревостану. Водночас для трав'яного покриву характерна висока інтенсивність розвитку, що знижує декоративність композицій, створює небезпеку загорянь сухотрав'я у посушливі періоди та потребує додаткових доглядів за ним.

Результати оцінювання якісного стану зелених насаджень дендропарку "Лісова пісня" (рис. 2) свідчать, що переважна кількість дерев належить до категорій стану "добрий" (42 % від загальної кількості рослин). Водночас більше четвертої частини облікованих дерев потребують негайного вжиття оздоровчих заходів або знесен-

ня, тобто насадження перебуває у критичному стані і вимагає господарського втручання та догляду.

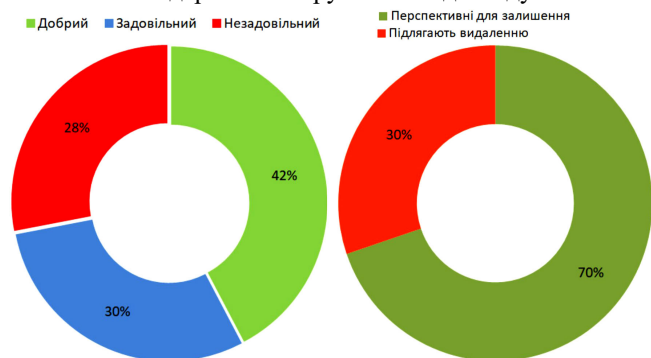


Рис. 2. Результати оцінювання якісного стану насаджень дендропарку / The results of the arboretum plantations quality assessment

За кількістю дерев показник відносного життєвого стану деревостану дендропарку становить 72 %, що відповідає оцінці "добре", проте це усереднений результат загалом по об'єкту. Якщо ж взяти окремі види, виявлено, що деякі дерева та кущі по-різному почуваються в умовах дендропарку. Найгірші показники якісного стану характерні для таких видів: верба біла (*Salix alba* L.) та береза паперова (*Betula papyrifera* Marshall) – 100 % рослин незадовільного стану, яблуня домашня (*Malus domestica* Borkh.) – 93 %, бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.) – 88 %, слива розлога (*Prunus divaricata* Ledeb.) – 77 %, клен ясенелистий (*Acer negundo* L.) – 71 %, вишня домашня (*Prunus cerasus* L.) – 70 %, бузок угорський (*Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb.) – 50 %, ялина європейська (*Picea abies* (L.) Karst.) – 58 %, черемха пізня (*Prunus serotina* Ehrh.) – 46 %, робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.) – 39 %, бузина чорна (*Sambucus nigra* L.) – 40 % та ін.

Досить добрий якісний стан характерний видам з відносно високою життєздатністю: вишня дрібноплісчаста (Сакура) (*Prunus jamasakura* Siebold ex Koidz) – частка рослин, які перебувають у доброму якісному стані становить 92 %, ліщина звичайна (*Corylus avellana* L.) – 88 %, ліщина ведмежа (*Corylus colurna* L.) – 87 %, кизил справжній (*Corylus colurna* L.) – 83 % і дуб звичайний (*Quercus robur* L.) – 82 %. Досить добрий життєвий стан характерний також практично всім шпильковим видам.

На території дендропарку "Лісова пісня" трапляються також рідкісні і навіть червонокнижні види дерев: тис ягідний (*Taxus baccata* L.), береза темна (*Betula obscura* A. Kotula), береза карельська (*Betula pendula* var. *carelica* (Merckl.) (Hamet-Anti)), берека лікарська (*Sorbus torminalis* Crantz), маклюра оранжева (*Maclura pomifera* Raf. Schneid.), дуб австрійський (*Quercus cerris* L.) та ін. В особливо загрозливому стані перебувають дерева верби білої (*Salix alba* L.), у популяції яких до половини дерев мають незадовільний стан і потребують видалення з паркових насаджень, оскільки можуть впасти під час несприятливих атмосферних явищ та загрожують відвідувачам дендропарку. Під загрозою відмирання перебувають також деякі дерева клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), берези повислої (*Betula pendula* Roth.), черешні (*Cerasus avium* (L.) Moench) та ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.).

Під час комплексного оцінювання деревних насаджень дендропарку порівнювали також зміну зовнішнього вигляду дерев. Всілякі відхилення від нормальної форми стовбура віднесено до фауту. Оскільки Козівський дендропарк "Лісова пісня" є відносно молодим, серед деревних насаджень дендропарку виявлено всього 172 дерева із фаутами (5,5 % від усіх дерев). Фаутність представлена такими видами змін: викривлення стовбура (64 % від кількості фаутних дерев), дво- та більше верхівковості (27 %), обдертість кори (5 %), дупла і наявність плодкових тіл патогенних грибів (3 %), капи (1 %). Деякі дерева мають кілька видів фаутів одночасно. Майже 80 % дерев із викривленими стовбурами належать до верб, шовковиці, кленів (у переважній більшості клен ясенелистий), липи, горіха грецького, а капи характерні для дерев липи, кленів і берези. Наявність фаута свідчить про відхилення від нормального розвитку, зниження стійкості, довговічності або наявності захворювань рослин, що негативно впливає на стан насаджень. З іншого боку, фаутність стовбурів може надавати насадженням певної декоративності, адже в масиві, через монотонність пейзажу, особливого декоративного значення може підсилюватись незвичною будовою стовбура чи структурою галузження.

За результатами інвентаризації визначено необхідність видалення частини дерев та кущів з насаджень дендропарку "Лісова пісня". Головною причиною (табл. 1) відведення до рубання дерев є надмірне загущення насаджень, яке виникло через недостатність доглядових рубань та рясний самосів другорядних (диких) видів дерев, а на другому місці – стовбурові гнилі, котрі спричинені діяльністю патогенних грибів, так званих "трутовиків".

Табл. 1. Причини видалення дерев з насаджень дендропарку / The causes of arboretum trees removing

№ з/п	Причина видалення дерева	Кількість, шт.	Частка, %
1	Надмірне загущення	152	37
2	Стовбурові гнилі	136	33
3	Всихання крони	61	15
4	Сухостій	40	10
5	Пригніченість	17	4
6	Нахиленість (загроза падіння)	7	1
	Разом	413	100

Майже у 15 % від загальної кількості дерев відзначено прояви всихання крони, що істотно впливає на зниження життєздатності й декоративності цих екземплярів. Частка мертвих дерев дендропарку становить 10 %, що визначає потребу в їх негайному видаленні з насаджень, адже вони не тільки псують естетичний вигляд об'єкта, але й є розповсюджувачами фітопатогенів. Сухі й нахилені дерева підлягають видаленню з насаджень насамперед, адже вони становлять значну загрозу для відвідувачів дендропарку.

Під час закладання та впродовж розвитку Козівського дендропарку, в ньому висаджено та сформовано живоплоти (табл. 2), які певний час слугували прикрасою дендропарку і могли бути зразками топіарного мистецтва. Натомість на сьогодні більшість з них вже практично вичерпали свій життєвий і оздоблювальний ресурс і потребують реконструкції або навіть цілковитої заміни. Якщо порівняти живоплоти дендропарку за станом і життєздатністю, можна зробити висновок, що найдов-

ше вигляд і функції огорожі зберігають живоплоти, сформовані з граба.

Табл. 2. Життєвий стан живоплотів дендропарку "Лісова пісня" / The living condition of hedges in the Forest Song Arboretum

№ з/п	Вид дерева	Протяжність живоплоту, м	Частка участі, %	Вік, років	Якісний стан живоплоту
1	Глід колючий	11	7,5	30	задовільний
2	Слива розлога	35	23,8	30	незадовільний
3	Слива розлога	4	2,7	30	незадовільний
4	Свидина криваво-червона	10	6,8	40	задовільний
5	Самшит вічнозелений	3	2,0	40	задовільний
6	Самшит вічнозелений	3	2,0	40	задовільний
7	Граб – слива розлога	9	6,1	40	незадовільний
8	Граб звичайний	16	10,9	40	добрий
9	Граб звичайний	16	10,9	40	добрий
10	Граб звичайний	13	8,8	40	добрий
11	Граб звичайний	2	1,4	40	задовільний
12	Граб звичайний	9	6,1	40	задовільний
13	Граб звичайний	8	5,4	40	задовільний
14	Граб звичайний	8	5,4	40	задовільний
	Разом	147	100		

Для поєднання результатів інвентаризації з картографічною основою отриману інформацію занесено до геоінформаційної бази даних (рис. 3), у якій координату розташування кожної рослини поєднано з її таксаційними та якісними показниками. Відображення цієї інформації на растровій основі ортофотоплану дало змогу уточнити просторове розташування кожної рослини коригуванням місця розміщення умовних позначок відповідно до центрів крон дерев на ортофотоплані. Така процедура є потрібною через наявність помилок визна-

чення просторового розташування рослин GPS-приймачем. Запропонований підхід дає змогу покращити якість отриманої геодезичної основи для створення плану інвентаризації насаджень та іншої вихідної картографічної продукції. Така база даних відкриває також можливість для проведення процедур моделювання змін насаджень з віком, за результатами здійснення господарських заходів щодо вилучення та висаджування рослин, а також може бути використана для підготовки проектного плану організації території парку (рис. 4).

Обговорення результатів дослідження. Загалом обстеження зелених насаджень на території дендрологічного парку "Лісова пісня" показало, що склад цих насаджень є досить різноманітний і представлений 149-ма видами і формами дендрофлори. Варто зауважити, що основу фітоценозу дендропарку становлять звичайні лісові деревні і кущові види. Цінні таксони та декоративні форми рослин представлені у парку незначною кількістю особин, а 42 рослини ростуть взагалі поодинокі, що потребує заходів з їх охорони для захисту і збереження у колекції.

На території Козівського дендропарку виявлено живоплоти з граба звичайного, самшиту вічнозеленого, сливи розлогої, глоду колючого та свидини криваво-червоної, загальною протяжністю 147 м пог. Вони переважно вичерпали свій життєвий і оздоблювальний ресурс і потребують реконструкції або заміни. Найбільшу життєздатність мають живоплоти, які сформовані з граба.

Оцінка якісного стану зелених насаджень дендропарку "Лісова пісня" засвідчила, що відносний життєвий стан деревостану можна охарактеризувати, як добрий. Переважна кількість дерев (42 %) дендропарку належить до категорії стану "добрий", проте більше четвертої частини облікованих рослин потребують негайного вжиття оздоровчих заходів або вилучення з насаджень.

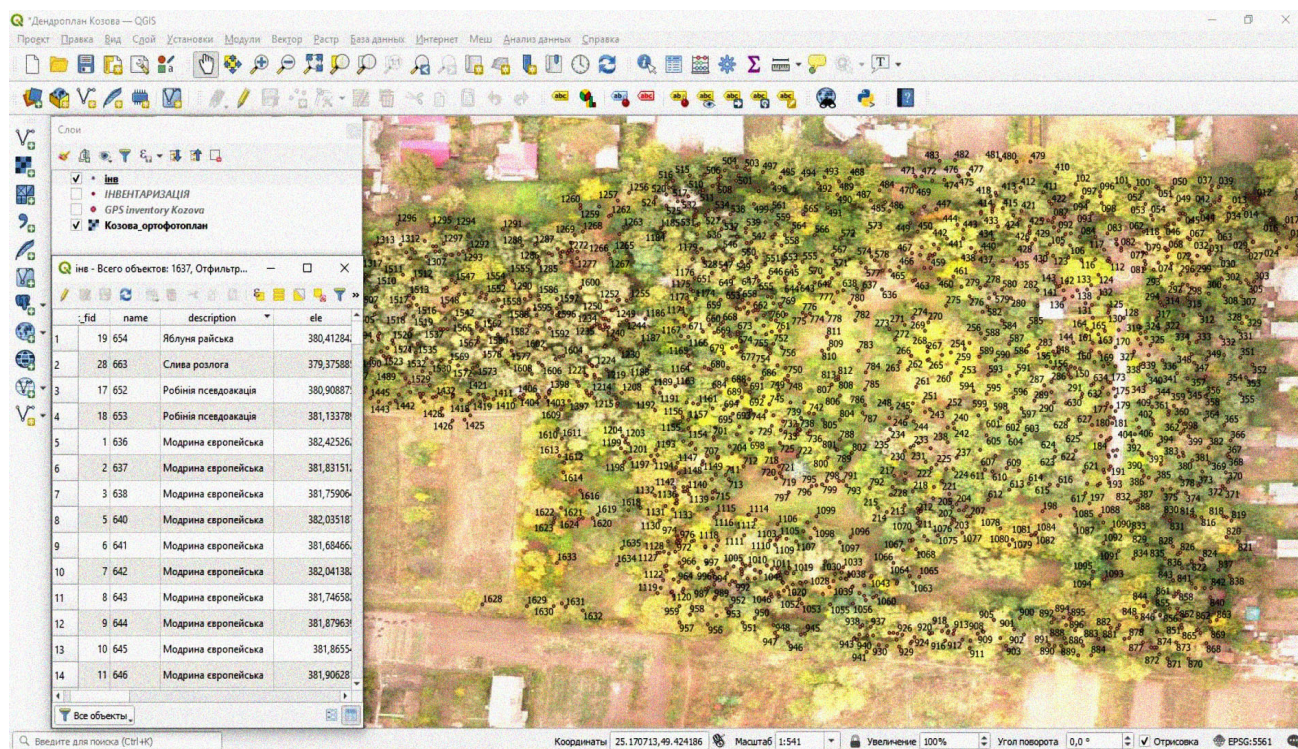


Рис. 3. Зображення атрибутивної бази даних рослинності дендропарку "Лісова пісня" в ГІС QGIS 3 / Presentation of the vegetation attribute database for the arboretum Forest Song Arboretum in GIS QGIS 3

ПРОЄКТНИЙ ПЛАН ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ
дендрологічного парку місцевого значення "Лісова пісня"
Загальна площа - 3,0 га
Масштаб 1:500



Розроблено кафедрою лісового і садово-паркового господарства
ВГП НУБіП України "Бережанський агротехнічний інститут", 2021 р.

Рис. 4. План організації території дендропарку / Plan for the organization of the arboretum

Під загрозою відмирання у складі насаджень дендропарку перебуває більшість особин верби білої (*Salix alba* L.), а також деякі дерева клена гостролистого (*Acer platanoides* L.), липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), берези повислої (*Betula pendula* Roth.), черешні (*Cerasus avium* (L.) Moench) та ялини європейської (*Picea abies* (L.) Karst.).

Фітосанітарний стан насаджень Козівського дендропарку "Лісова пісня" також можна оцінити, як досить добрий, адже тільки 5,5 % дерев мають фаути, зокрема:

викривлення стовбура, дво- та більш верхівковість, обдертність кори, дупла і наявність плодкових тіл патогенних грибів, а також капи. Естетичний вигляд парку та декоративність композицій знижується через постійну появу самосівного підросту другорядних видів і інтенсивний розвиток трав'яного покриву, які потребують здійснення додаткових заходів і підвищують пожежну небезпеку об'єкта. За результатами інвентаризації визначено необхідність вилучення 413 дерев і кущів з насаджень дендропарку "Лісова пісня" переважно через

надмірне загущення насаджень і стовбурові гнилі, котрі спричинені діяльністю патогенних грибів.

Визначаючи функціональне призначення дендрологічного парку, можна виокремити такі його основні функції:

- збереження дендрорізноманіття та фітогенотипу цінних і декоративних рослин у штучних умовах для вивчення можливостей і перспектив їх інтродукції і репатріації в урбанізоване середовище;
- створення ботаніко-географічних ділянок для дослідження штучних популяцій та формування експозицій з перспективою їх подальшого використання для потреб озеленення населених пунктів;
- виконання навчальної, пізнавальної, просвітньої, дослідницької та популяризаторської роботи з учнівською і студентською молоддю, а також місцевим населенням.

Отже, основна функція досліджуваного дендрологічного парку, як об'єкта природоохоронної та культурно-пізнавальної цінності, полягає у збереженні проінвентаризованих зелених насаджень, їх подальшому вивченні та моніторингу, а також в екологічному просвітництві та популяризації шляхів використання деревних і кущових рослин в озелененні населених місць.

Використання сучасних методів для виконання польових досліджень та їх інтерпретації (GPS-технології, методи ДЗЗ, зокрема БПЛА, ГІС-технології та електронні бази даних), дало змогу пришвидшити процес виконання робіт, покращити їх якість та створити умови для подальшого багатоцільового використання отриманих результатів, зокрема для підготовки проекту організації території дендрологічного парку місцевого значення "Лісова пісня" та подальших наукових досліджень.

Отже, за результатами виконаної роботи можна сформулювати таку наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – вперше окреслено перспективи розвитку зелених насаджень на території дендропарку "Лісова пісня" з використанням геоінформаційної моделі ландшафтів.

Практична значущість результатів дослідження – результати можуть бути використані для покращення процесу виконання аналогічних досліджень стану зелених насаджень та для практичної реалізації заходів із покращення стану урболандшафтів досліджуваного об'єкта.

Висновки / Conclusions

Проаналізувавши стан зелених насаджень на території дендропарку "Лісова пісня" із використанням сучасних підходів, визначено таксономічний склад насаджень, а також створено його геоінформаційну базу даних. За результатами оцінювання фітосанітарного та якісного стану зелених насаджень з'ясовано, що для фітоценозу характерний добрий життєвий та якісний стан, проте потрібно вжити низку заходів з його охорони, оздоровлення та підвищення декоративності. Визначено функціональне призначення дендрологічного парку та виокремлено його основні функції. Підготовлена геоінформаційна база даних рослинності створила умови для відображення змін урболандшафтів і візуалізації перспектив розвитку зелених насаджень. Використання при цьому актуальних матеріалів ДЗЗ з високим просторовим розрізненням, що отримали завдяки БПЛА-зні-

манню, створює умови для полегшення процесу актуалізації картографічних матеріалів перед виконанням польових робіт, слугує якісним абрисом для ведення обліку рослин та достовірною растровою основою для майбутньої планово-картографічної продукції. Отримані результати використано для підготовки проекту організації території дендрологічного парку місцевого значення "Лісова пісня" та можуть бути корисними для покращення процесу виконання аналогічних досліджень стану зелених насаджень.

References

1. Alekseev, V. A. (1989). Diagnostika zhivnennogo sostoyaniya derevev i derevostoya. *Lesovedenie*, 4, 51–56. [In Russian].
2. Bidolakh, D. I. (2020). Vyznachennia horyzontalnykh parametriv elementiv blahoustroiu za materialamy ziomky bezpilotnymy litalnymy aparatamy. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia*, 136, 95–101. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.135.2019.123>
3. Bidolakh, D. I., Hryniuk, Yu. H., Kuzovych, V. S., Pidkhovna, S. M., & Tymanska, O. B. (2018). Heoinformatsiina inventaryzatsiia, otsiniuvannia stanu ta propozyitsii shchodo ozelenennia ta blahoustroiu terytorii parku im. Ivana Franka u Chortkovi. *Scientific Bulletin of UNFU*, 28(10), 22–27. <https://doi.org/10.15421/40281004>
4. Cavender, N., & Donnelly, G. (2019). Intersecting urban forestry and botanical gardens to address big challenges for healthier trees, people, and cities. *PLANTS, PEOPLE, PLANET*, 1(4), 315–322. <https://doi.org/10.1002/ppp3.38>
5. Chen, G., & Sun, W. (2018). The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science. *Plant Diversity*, 40(4), 181–188. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2018.07.006>
6. Dobrochaeva, D. N., Kotov, M. I., Prokudin, Yu. N., et al. (1999). *Opredelitel vysshikh rasteniy Ukrainy*. Kiev: Fitosotsiotsentr, 548. [In Russian].
7. Dudyn, R. B., & Denysova, H. V. (2011). Problemy rekonstruktsii ta vidnovlennia nasadzen Obroshynskoho dendroparku. *Scientific Bulletin of UNFU*, 21(4), 46–50. [In Ukrainian].
8. Fei, W., Peihua, X., Changming, W., Ning W., & Nan J. (2017). Application of a GIS-Based Slope Unit Method for Landslide Susceptibility Mapping along the Longzi River, Southeastern Tibetan Plateau, China. *ISPRS International journal of Geo-information*, 6(6), 172. <https://doi.org/10.3390/ijgi6060172>
9. Instruktisiia z inventaryzatsii zelenykh nasadzen u naselenykh punktakh Ukrainy. (2001). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0182-02>. [In Ukrainian].
10. Kravtsova, I. V. (2012). Klasyfikatsiia sadovo-parkovykh landshaftiv. *Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnogo pedahogichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho*, 24, 5–12. [In Ukrainian].
11. Kuzovych, V. S., et al. (2021). Analiz stanu nasadzen lisoparkovoyi zony u misti Galych ta perspektyvy yiyi rozvytku. *Scientific Bulletin of UNFU*, 31(2), 9–15. <https://doi.org/10.36930/40310201>
12. Melnychuk, N., Henyk, Ya., Melnychuk, S., & Paslavskyi, M. (2020). Influence of recreational loads on components of park and forest park ecosystems in Lviv. *Colloquium-journal*, 13(65), 40–43. <https://doi.org/10.24411/2520-6990-2020-11858>
13. Primack, R. B., et al. (2021). The growing and vital role of botanical gardens in climate change research. *New Phytologist*. <https://doi.org/10.1111/nph.17410>
14. Pro pryrodno-zapovidnyi fond Ukrainy. Ofitsiyniy vebportal parlamentu Ukrainy. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text>. [In Ukrainian].
15. Rol botanichnykh sadiv i dendroparkiv u zberezheni ta zbahachenni biolohichnoho riznomanittia urbanizovanykh terytorii: Materialy mizhnarodnoi naukovoï konferentsii (Kyiv, 28–31 travnia 2013 r.). Hol. red. V. H. Radchenko. Kyiv: NTsEBM NAN Ukrainy, PAT "Vipol", 262–264. [In Ukrainian].

ANALYSIS OF THE STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF GREENERY IN THE FOREST SONG ARBORETUM (KOZOVA, TERNOPIL REGION)

The urban landscapes, as unnatural and stressful environment for plants, often create some difficulties for green spaces functioning and adaptation in the urban ecosystem. Therefore, the activities of arboreta and botanical gardens create conditions for studying the process of growing various plants in the urban environment and gaining important experience to improving the sustainability of urban landscapes. To analyze the state of greenery in the study area, we applied some modern approaches to analyze its taxonomic composition, assess phytosanitary and quality status, create a geographic database of vegetation to reflect changes in urban landscapes and visualize prospects for green spaces in the park. The traditional and modern instrumentation equipment (GPS global positioning device, QGIS 3 geographic information systems and remote sensing materials of the Earth, obtained using the unmanned aerial vehicle DJI Phantom 4) were used for the study of plant biometrics. As a result of the work performed, we revealed that 149 species of dendroflora grow at the studied object, the phytosanitary condition of which is quite good. The research identified 172 trees with fauces (5.5 % of all trees). The research has shown that fauces is represented by the following types of changes: trunk curvature (64 % of the number of fauces trees), two and more apical (27 %), bark peeling (5 %), hollows and the presence of fruiting bodies of pathogenic fungi (3 %), drops (1 %). The functional purpose of arboretum is determined in this article and the main functions of this object are singled out. Hedges with a total length of 147 m, which mostly need reconstruction or replacement, were inspected on the territory of the arboretum. The assessment of phytosanitary and quality condition of green plantations showed that the phytocenosis is characterized by good living and quality condition, but requires a number of measures to protect, heal and improve decorativeness. The use of relevant remote sensing materials with high spatial resolution obtained by UAV survey provides conditions to facilitate the process of updating cartographic materials before field work, and also serves as a quality outline for plant accounting and a reliable raster basis for future planning and cartographic products. This approach made enabled improving and accelerating the process of work, improving their quality and creating conditions for further multi-purpose use of the results. The practical significance of the work is that its results were used to prepare a project for the organization of the dendrological park of local importance Forest Song, would be helpful in use for similar studies of greenery by other scientists.

Keywords: phytosanitary and qualitative assessment of phytolandscapes; green plantation inventory; geoinformation database of vegetation.