

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Д. І. Бідолах, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут»**

**П. І. Лакида, доктор сільськогосподарських наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mails: dimbid@ukr.net, lakyda@nubip.edu.ua**

***Анотація.** Питання вдосконалення процесу інвентаризації стану деревно-кущової рослинності відзначається актуальністю та практичною значущістю в умовах постійного розвитку сучасних технологій та інформаційних систем. При цьому, існуюча методика впорядкування зелених насаджень характеризується застарілістю методів отримання, обробки та представлення інформації.*

Метою дослідження є розробка теоретичних та методологічних підходів щодо формування електронної системи впорядкування зелених насаджень населених пунктів з використанням сучасних інформаційних технологій. Для досягнення цієї мети проаналізовано сучасний стан і тенденції розвитку процесу інвентаризації та впорядкування зелених насаджень, досліджено можливості використання в ньому сучасних комп'ютерних технологій та новітніх методів, розроблено схему організаційної структури електронної системи впорядкування зелених насаджень, визначено основні вимоги та обґрунтовано базові принципи щодо здійснення інвентаризації з використанням нових технологій.

Для розробки та тестування прототипу цієї системи проведено інвентаризацію зелених насаджень центральної частини м. Бережани Тернопільської області з підготовкою та візуалізацією бази даних деревно-кущових рослин.

На основі проведених досліджень розроблено пропозиції щодо удосконалення існуючої методології здійснення інвентаризації та впорядкування зелених насаджень для населених пунктів України.

***Ключові слова:** інвентаризація та впорядкування зелених насаджень, ДЗЗ, ГІС, електронна карта рослинності.*

Актуальність. Зелені насадження населених пунктів беруть участь у створенні ландшафтно-планувальної структури, формують специфічний мікроклімат та особливі санітарно-гігієнічні умови, що визначає їх важливу

ландшафтно-архітектурну, естетичну та рекреаційну роль. Вони є важливою частиною екологічного каркасу населених пунктів завдяки забезпеченню комфортних та безпечних умов проживання мешканців. Але в той же час міські насадження зазнають постійного негативного впливу внаслідок техногенного забруднення та використання їх для рекреаційних цілей [1].

Серед основних принципів охорони довкілля, що визначені в Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища», зазначено запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища, обов'язковість оцінки їх впливу на довкілля; науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, а також компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону довкілля. Практична реалізація даних принципів на об'єктах благоустрою можлива лише за умови наявності достовірної, оперативної та актуальної інформації про кількісний та якісний стан зелених насаджень населених пунктів, яку отримують у ході проведення їх інвентаризації та відображають у вигляді паспортів об'єктів благоустрою, відповідних відомостей, картографічних матеріалів та реєстрів зелених насаджень.

Ефективне проектування системи озеленення населених пунктів не можливе без вирішення таких завдань як інвентаризація ростучих насаджень з оцінкою їх стану, розробка рекомендацій щодо його покращення, а також територіальне і видове планування садіння нових рослин з урахуванням екологічних та естетичних особливостей навколишнього середовища і нормативних вимог до їх планування [2]. Інвентаризація зелених насаджень не може досліджуватись як самостійний процес, адже її результати повинні використовуватись у подальшому для покращення стану об'єктів благоустрою. Тому її слід розглядати як важливий структурний елемент комплексного процесу впорядкування зелених насаджень, згідно якого, у подальшому, отримані дані повинні використовуватись у системі їх обліку та моніторингу стану, проектуванні та озелененні ландшафтно-архітектурних об'єктів, розробці та виконанні програм благоустрою населених пунктів.

Основним нормативним актом, що визначає порядок здійснення інвентаризації об'єктів зеленого господарства, є «Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України», яка затверджена Наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства №226 від 24.12.2001 (з наступними змінами та доповненнями) [3].

За час, що минув від затвердження методики інвентаризації зелених насаджень, її цілі та завдання практично не зазнали змін, проте, можливості їх досягнення зазнали суттєвих покращень у зв'язку з сучасними дослідженнями у сфері науки та техніки, які можна використати для оптимізації процесу їх впорядкування. Постійне вдосконалення способів та методів одержання біометричних показників рослинності, розвиток інформаційних систем, комп'ютерних технологій, методів дистанційного зондування та покращення інструментального забезпечення галузі відкриває нові можливості для розвитку озеленення міст шляхом розробки інтерактивних Web-ресурсів, які сприятимуть підвищенню ефективності процесу прийняття управлінських рішень [4]. Досвід сучасного представлення екосистемних послуг насаджень (покращення складу повітря, поліпшення температурного режиму та естетичного вигляду довкілля, поглинання вуглекислого газу, захист ґрунтів від змиву та збереження енергії) за допомогою інтерактивних ГІС, виражених у грошовій формі для органів влади, громадських організацій та суспільства в цілому, обумовлює краще розуміння цінності зелених насаджень та сприяє стимулюванню заходів з їх охорони та покращення стану [5].

Багато зусиль науковців у цій сфері направлені також на дослідження можливостей використання методів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) для отримання інформації про стан зелених насаджень, у тому числі й матеріалів з БПЛА [6]. Для уточнення, коригування та подальшого опрацювання цих матеріалів разом із даними, які отримані у ході інвентаризації деревно-кущових рослин, доцільно використовувати геоінформаційні системи (ГІС) [7], що дає надалі змогу формувати геобазу просторових даних інвентаризації зі збереженням їх атрибутивної інформації на існуючих картографічних

матеріалах або на результатах дистанційного зондування земної поверхні. Створення такої бази даних з метою підвищення продуктивності та ефективності використання зелених насаджень [8] надає змогу створити ефективний фундамент для формування і збереження банку інформації про об'єкти зеленого будівництва, а також дозволить підвищити оперативність внесення змін до неї за допомогою новітніх методів. При цьому, переваги, які створює використання сучасних технологій, обумовлюють прискорення процесів обробки інформації, сприяють покращенню зручності її використання та зберігання, спрощують транспортування та відтворення, а також дають можливість здійснення оперативного контролю за змінами ситуації [9].

Вищезгадані тенденції розвитку методів отримання та представлення інформації про стан деревно-кущової рослинності свідчать про актуальність даних досліджень та доцільність удосконалення існуючої методики обліку зелених насаджень шляхом залучення можливостей сучасних технологій.

Тому, **метою дослідження** є розробка теоретичних та методологічних підходів щодо формування електронної системи впорядкування зелених насаджень населених пунктів з використанням сучасних можливостей. Для досягнення цієї мети проаналізовано сучасний стан і тенденції розвитку процесу інвентаризації та впорядкування зелених насаджень, досліджено можливості використання в ньому сучасних комп'ютерних технологій і новітніх методів отримання інформації, розроблено схему організаційної структури електронної системи впорядкування зелених насаджень (ЕСВЗН), визначено основні вимоги та обґрунтовано базові принципи щодо здійснення інвентаризації з використанням нових технологій. На основі проведених досліджень розроблено пропозиції щодо удосконалення існуючої методології здійснення інвентаризації та впорядкування зелених насаджень для населених пунктів України.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом дослідження обрано процес інвентаризації та впорядкування зелених насаджень в населених пунктах України. Предметом дослідження стали можливості вдосконалення системи

впорядкування зелених насаджень шляхом переведення її у цифровий вимір та залучення можливостей сучасних методів.

Для розробки та тестування прототипу електронної системи впорядкування зелених насаджень (ЕСВЗН) проведено ряд досліджень на прикладі деревно-кущових угруповань центральної частини м. Бережани Тернопільської області. При цьому проведено інвентаризацію рослинності об'єкта дослідження традиційним способом відповідно до Інструкції [3] та з використанням сучасних підходів. Види деревних та чагарникових рослин встановлювали за визначником Н.М. Андронova [10], фітосанітарний стан деревно-кущових видів рослин оцінювали за зовнішніми морфологічними ознаками. Для визначення фаутиності дерев користувались загальноприйнятою методикою окомірного визначення пошкоджень та вад деревно-чагарникових рослин. Для характеристики стану рослин проводилось визначення діаметра, віку та висоти дерев і кущів, а також стану їх життєвості (добрий, задовільний та незадовільний) відповідно з Інструкцією [3]. Для отримання значень за даними показниками застосовувалось як традиційне інструментальне забезпечення (висоту рослини визначали за допомогою висотоміра Анучина (ВА); діаметр вимірювали на висоті 1,3 м за допомогою мірної вилки) так і сучасне – квадрокоптер DJI Phantom 4, пристрій глобального позиціонування (GPS) Garmin GPS Map 64S, геоінформаційна система QGis 3, а також матеріали ДЗЗ. Так, інформацію про місце розташування кожного дерева отримували за допомогою GPS Garmin GPS Map 64S з наступним її коригуванням за ортофотопланом, що отриманий з квадрокоптера DJI Phantom 4 у ГІС QGis 3. Висоти деревно-кущових рослин, які були доступні для вимірювання за допомогою квадрокоптера, визначались відповідно до розробленої та запатентованої методики [11].

По завершенню польових робіт сформовано геоінформаційну базу даних деревно-кущової рослинності у геоінформаційній системі QGis 3, у якій координати розташування рослин поєднувались із атрибутивною інформацією за їх видовими, фітосанітарними та основними таксаційними ознаками разом із

пропонованими заходами щодо покращення стану кожного окремого дерева та куща [12]. Для подальшого опрацювання, наповнення та моделювання цієї електронної бази зелених насаджень вона відображалась векторними точковими символами на растровій основі, що отримана за результатами БПЛА-зйомки (рис. 1). Це, у свою чергу, відкриває можливості щодо автоматизованого опрацювання даних у різних ГІС, підготовки потрібної документації (картографічні матеріали, паспорт та реєстр зелених насаджень), зберігання та імпорту у загальнодоступних форматах.

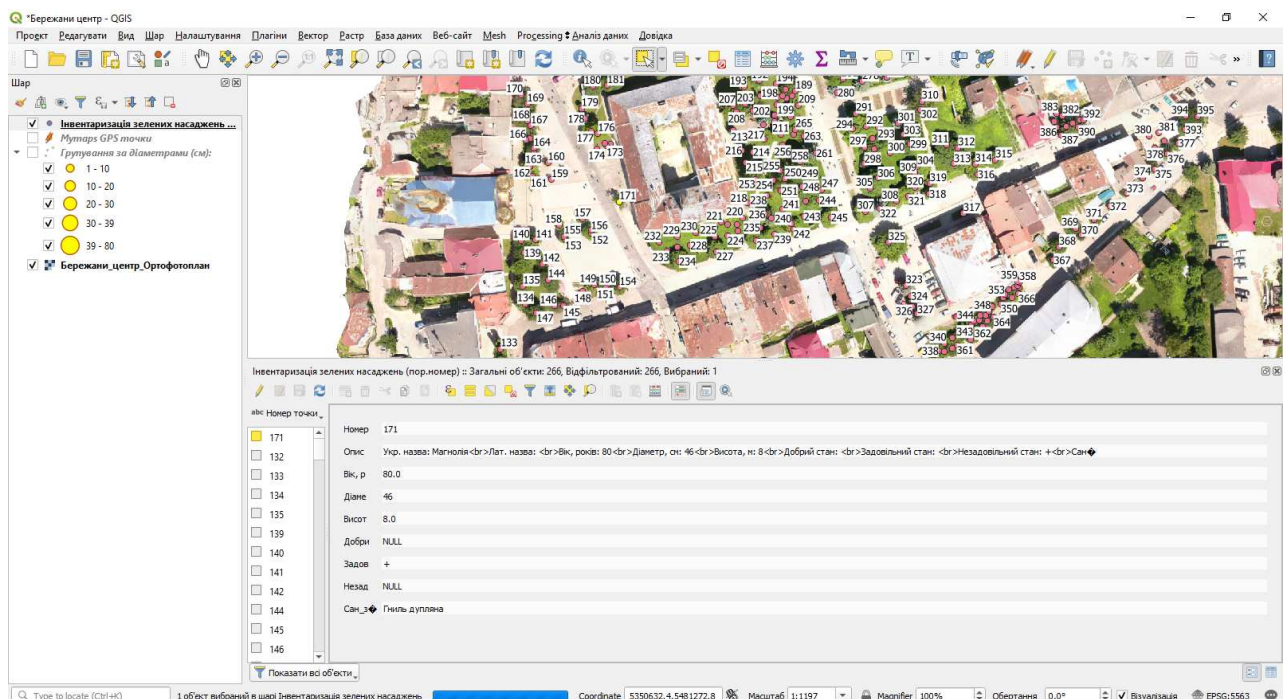


Рис. 1. Процес формування бази даних зелених насаджень в QGIS 3

Така база даних разом із картографічною основою (в якості якої зручно використовувати матеріали ДЗЗ) дає змогу формувати електронну карту зелених насаджень та проводити візуалізацію бази даних за допомогою відкритих для доступу Web-ресурсів. На рис. 2 наведено приклад сформованої інтерактивної карти рослинності центральної частини м. Бережани Тернопільської області за допомогою ресурсу Google Мумарс (перегляд карти доступний за посиланням: <https://drive.google.com/open?id=1TV-xTD3gZQjLF8c9-xa81IX3eqB9-XCf&usp=sharing>).

Такий підхід відповідає вимогам Інструкції [3] та нормативних документів, які передбачають, що інформація про стан деревно-кущової рослинності

повинна зберігатись у вигляді відомостей обліку, паспорта і реєстру зелених насаджень на паперовому та електронному носіях. При цьому під «електронним» форматом збереження даних на практиці зазвичай розуміється символна інформація, занесена до текстового або табличного редактора, що прив'язана до картографічних матеріалів лише нумерацією та шифруванням облікових даних. Це у свою чергу створює незручності не лише у процесі отримання та зберігання результатів інвентаризації зелених насаджень, але й ускладнює читання та інтерпретацію даної інформації.

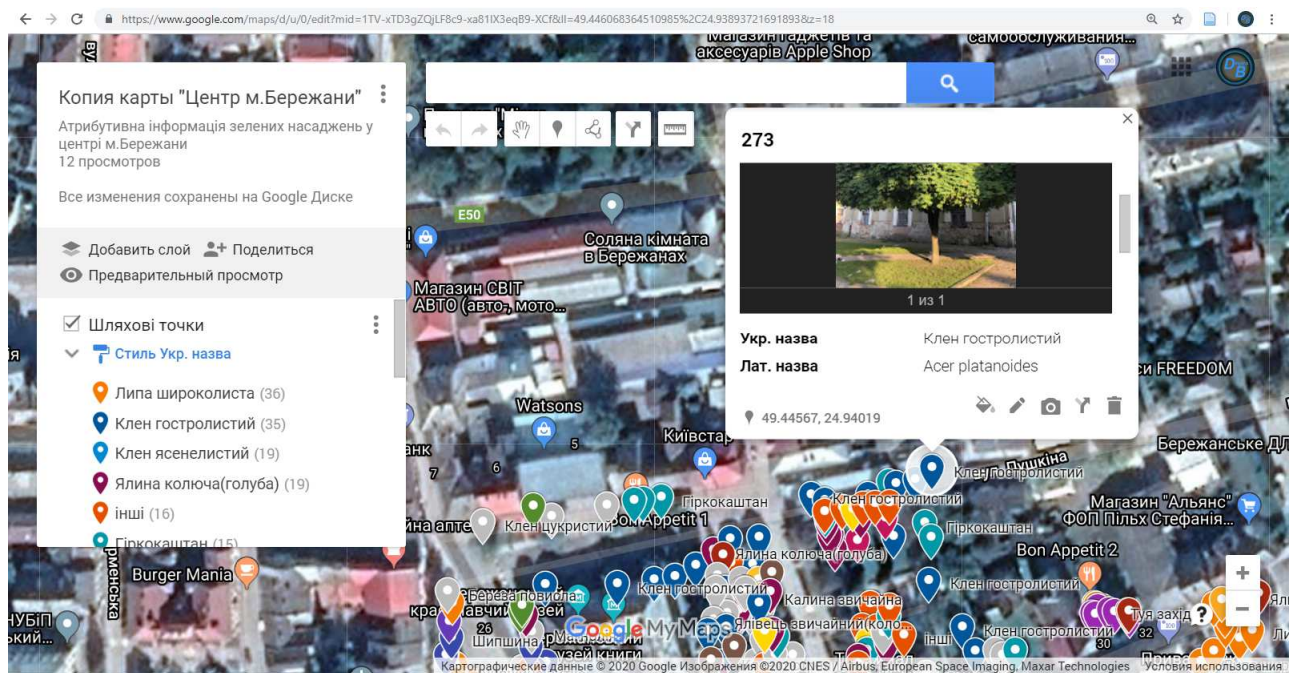


Рис. 2. Візуалізація бази даних за допомогою відкритого для онлайн доступу ресурсу Google Mymaps

Проте, станом на сьогодні, в Україні не існує жодного офіційно прийнятого єдиного програмного продукту для потреб загальнодержавного обліку та впорядкування зелених насаджень у планувальній структурі населених пунктів. Різні користувачі використовують спеціалізовані програми з переліку графічних редакторів, систем автоматизованого проектування та креслення, програм для ландшафтного проектування, а також геодезичних, картографічних та геоінформаційних систем. Працюючи в різних програмних продуктах користувачі зустрічаються із такими труднощами як складність введення розроблених проектів у існуючу систему ландшафту населеного

пункту, відсутності програмних можливостей вибору уніфікованого видового складу та необхідність звертання до сторонніх джерел під час виконання проекту [2].

Тому, для автоматизації та уніфікації процесу обліку і впорядкування зелених насаджень перспективним є впровадження сучасної інформаційно-картографічної системи на зразок провідних європейських держав. Це повинна бути відкрита для доступу система (Web-сервіс), що використовує методи комп'ютерного моделювання, геоінформаційних технологій і даних ДЗЗ. При цьому вона повинна підтримувати можливість внесення, коригування, актуалізації та видачі потрібної біометричної, просторової та статистичної інформації на підставі періодичних інвентаризацій стану зелених насаджень в населених пунктах України. Такий підхід відповідає вимогами ЗУ «Про охорону навколишнього природного середовища» відповідно до якого державні гарантії екологічних прав громадян забезпечуються в тому числі і «...створенням та функціонуванням мережі загальнодержавної екологічної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи для забезпечення доступу до екологічної інформації».

Прикладом реалізації такої системи в США може слугувати карта вуличних насаджень Нью Йорка [13], яка несе інформацію не лише про номер, діаметр, адресу та розташування рослин, але й їх зображення та загальну вартість річних надходжень для кожної деревної рослини на підставі її щорічних екосистемних послуг. В Європейських країнах прикладом сучасного підходу до ведення реєстру міських зелених насаджень є карти з даними розташування деревних та чагарникових рослин на базі проекту Open Street Map [14]. В цій системі створена база даних зелених насаджень м. Лондона, кадастрова мапа деревно-чагарникових рослин у м. Відень та зроблена спроба 3D візуалізації дерев з метою оцінки якості зеленої інфраструктури. У Російській Федерації також передбачено облік стану урболандшафтів Москви за допомогою автоматизованої електронної системи «Реєстр зелених насаджень», яка дає змогу автоматизувати процес внесення, зберігання та

отримання інформації про стан зелених насаджень та підтримується на державному рівні [15].

Підсумовуючи вищесказане, слід відмітити, що для забезпечення виконання якісного обліку стану деревних та кущових рослин на території населених пунктів України також доцільно розробити державну автоматизовану інформаційну систему на підставі результатів проведення інвентаризації з використанням сучасних методів збору, накопичення та представлення інформації про рослинність. Такий підхід дасть змогу вносити результати обліку рослин, проведених різними балансоутримувачами, в єдину базу, автоматизовано опрацьовувати їх і отримувати потрібні матеріали для аналізу, моніторингу та подальших проектних робіт. Для реалізації такої системи потрібне сприяння на державному рівні у вигляді законодавчої та фінансової підтримки.

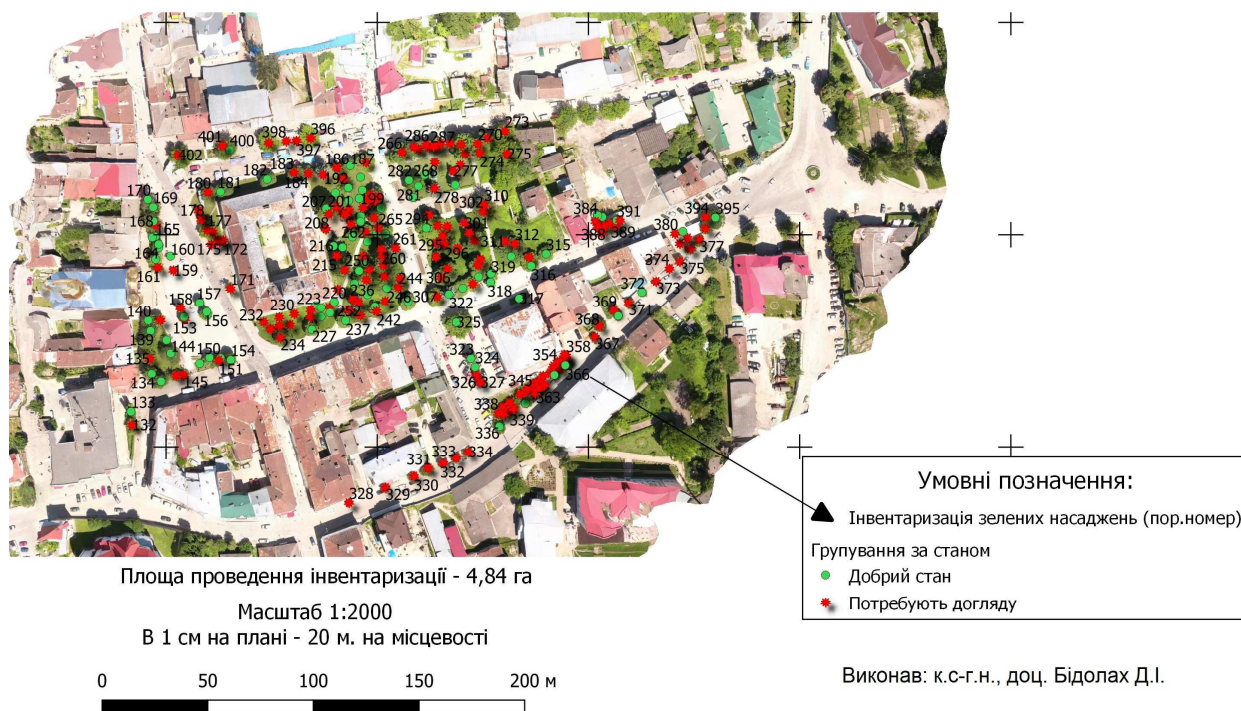
Результати дослідження та їх обговорення.

Підготовлена база даних за результатами інвентаризації зелених насаджень може служити прикладом доцільності використання сучасного підходу до процесу впорядкування зелених насаджень. Даний спосіб дає змогу спростити процес отримання та опрацювання результатів польових досліджень з сучасних приладів, оперувати ними відповідно до вимог користувача та представляти результати у потрібному форматі. При цьому, завдяки збереженню такої бази у поширених геоінформаційних форматах, забезпечується можливість опрацювання таких даних як у простих ГІС-в्यूверах, так і у спеціалізованих потужних геоінформаційних комплексах та доступність для громадськості шляхом візуалізації результатів на відкритих для доступу онлайн-ресурсах.

Використання ГІС для оперування підготовленою базою даних дає змогу проводити фільтрування, сортування, обчислення та моделювання атрибутивної інформації відповідно до потреб користувача. При цьому з'являється можливість у автоматичному режимі формувати розподіл нанесених на карту об'єктів за групами діаметрів, станом, висотою, потребою догляду (рис. 3) та іншими запитами, а також дає змогу автоматизувати аналіз

даних (розрахунок площ, відстаней, побудови буферних зон довкола об'єктів тощо).

СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ
деревно-чагарникових рослин, що потребують догляду за результатами інвентаризації
центральної частини міста Березани Тернопільської обл.



**Рис. 3. Приклад підготовленого картографічного матеріалу
відповідно до запиту оператора**

Проте, такий підхід несе частковий та локальний характер і не дає змогу поєднувати результати інвентаризації зелених насаджень різними користувачами через його обмеженість. Тому виникає необхідність формування загальнонаціональної бази даних у вигляді державної автоматизованої інформаційної системи (рис. 4), для якої пропонується назва «Електронна система впорядкування зелених насаджень». При цьому вона повинна відповідати наступним принципам (критеріям):

- інтеграції вхідної інформації в спільне геоінформаційне середовище завдяки її прив'язці до єдиної системи координат;
- просторове та тематичне узгодження інформації всередині системи;
- забезпечення можливості обміну інформацією з іншими базами даних;

- логічність структури побудови моделі даних на основі їх систематизації за атрибутивними ознаками;
- доступність інформації завдяки наявності відкритого доступу до неї;
- забезпечення можливості формування системи запитів;
- автоматизація процесів оновлення, редагування та діагностики достовірності інформації у базі даних;
- гнучкість відповідно до зміни нормативно-правових та галузевих вимог.



Рис. 4. Схема організаційної структури ЕСВЗН

Для організації ефективного функціонування цієї системи потрібні технічні можливості забезпечення неперервної та безперебійної роботи сервера, на якому буде зберігатись вся інформація. При цьому повинна бути забезпечена можливість представлення захищеного вільного простору для зберігання досить значних масивів даних. Для прискорення процесів обробки даних можна використовувати різні сервери для зберігання атрибутивної та картографічної інформації, що прискорить процеси пошуку потрібних шарів та масивів даних і розвантажить сервери зберігання даних шляхом окремого їх використання.

ЕСВЗН повинна підтримувати можливість одночасного введення, використання та оперування даними різними користувачами.

Використання ЕСВЗН дасть змогу в автоматичному режимі виявляти території, які потребують проведення інвентаризації зелених насаджень та актуалізації існуючої інформації. Це, у свою чергу, дасть змогу активізувати діяльність балансоутримувачів, власників та користувачів щодо вчасного проведення потрібних робіт та наповнення бази даних відповідною інформацією. Наявність даних щодо змін параметрів кожного з цих об'єктів у часі (відповідно до результатів інвентаризацій, проведених у різний час) дасть змогу виконувати моніторинг їх стану та формулювати відповідні висновки.

Реалізація запропонованої ЕСВЗН дасть змогу систематизувати існуючу та відкрити можливість для покращення зручності внесення нової інформації стосовно стану ЗН у населених пунктах України. Забезпечення доступу громадськості до відкритої частини інформації ЕСВЗН дозволить реалізувати право кожного громадянина щодо доступу до інформації про стан ЗН, посилить інформативність мешканців та відвідувачів об'єктів благоустрою, а також повинно підвищити ефективність громадського обговорення проєктів благоустрою та озеленення. Наведені у даному дослідженні можливості реалізації окремих компонентів даної системи засобами існуючого інструментарію дають змогу частково реалізовувати поставлені завдання, проте, для ефективної реалізації функціональності ЕСВЗН потрібна розробка нового програмного продукту, який міг бути здатним об'єднати переваги вищенаведених підходів в єдину взаємопов'язану систему відповідно до принципів, що запропоновані вище.

Опрацювання теоретичних та технологічних підходів щодо формування електронної системи впорядкування зелених насаджень для населених пунктів України з використанням сучасних можливостей дало змогу вивчити існуючі передумови формування такої системи, дослідити можливості використання в ній сучасних комп'ютерних технологій і новітніх методів отримання інформації, розробити схему організаційної структури ЕСВЗН, а також

визначити основні вимоги до неї та обґрунтувати її базові принципи. На основі проведених досліджень розроблено пропозиції щодо удосконалення системи впорядкування зелених насаджень для населених пунктів України.

Висновки і перспективи. 1. Аналіз сучасного стану та тенденцій процесу інвентаризації та впорядкування зелених насаджень засвідчив їх розвиток у напрямі використання сучасних комп'ютерних технологій та новітніх методів отримання інформації. 2. Вимоги сьогодення диктують необхідність розробки електронної системи впорядкування зелених насаджень, яка б дала змогу уніфікувати введення і збереження результатів обліку об'єктів благоустрою, та відкрити загальний доступ до стану зелених насаджень в населених пунктах України. 3. Наведено приклад створеної бази інвентаризації зелених насаджень та запропоновано організаційну структуру цієї системи, визначено основні вимоги та обґрунтовано її базові принципи. 4. На основі проведених досліджень розроблено пропозиції щодо удосконалення існуючої технології інвентаризації зелених насаджень у розрізі використання даних для потреб створення ЕСВЗН.

Список використаних джерел

[1] П. И. Муллаярова, «Создание цифровых схем озеленения для эффективного управления городскими зелеными насаждениями», с. 79–88, 2019, doi: 10.33764/2618-981X-2019-4-2-79-88.

[2] Л. К. Трубина, О. Н. Николаева, П. И. Муллаярова, Е. И. Баранова, «Инвентаризация городских зеленых насаждений средствами ГИС», *Вестник СГУГиТ Сибирского Государственного Университета Геосистем и Технологий*, вип. 22, вип. 3, 2017.

[3] *Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України*. 2001.

[4] М. Р. Вагизов, С. В. Навалихин, Б. А. Баенгуев, «Разработка геоинформационной системы благоустройства зелёных насаждений общего пользования г. Санкт-Петербурга», *Фундаментальные Исследования*, вип. 1, вип. 11, с. 35–40, Лис 2017.

[5] «Tree Inventory, management plans (ArborPro)», 2019. [Online]. Доступний у: <https://arborprousa.com/services#urban-forest-management-plans>. [Дата звернення: 05-Гру-2019].

[6] Д. І. Бідолах, В. С. Кузьович, «Дистанційне дослідження об'єктів садово-паркового господарства з використанням дронів», *Науковий Журнал «Український Журнал Лісівництва Та Деревинознавства»*, вип. 255, с. 201–209, Квіт 2018.

[7] Л. К. Трубина, Е. И. Баранова, Г. С. Чагина, «Геоинформационное картографирование и инвентаризация зеленых насаждений», *Интерэкспо Гео-Сибирь*, вып. 4 (2), с. 82–85, 2013.

[8] Є. О. Бовсуновський, О. В. Рябчевський, К. Ю. Браткова, «Сучасні методи вимірювання параметрів зелених насаджень», *Наукоємні Технології*, вип. 37, вип. 1, с. 80–86, 2018, doi: 10.18372/2310-5461.37.12374.

[9] Г. Ю. Морозова, В. А. Глухов, А. А. Бабурин, «Геоинформационная система 'Зеленые насаждения города Хабаровска'», *Известия Самарского Научного Центра Российской Академии Наук*, вып. 13, вып. 1–6, с. 1367–1370, 2011.

[10] Н. М. Андронов, П. Л. Богданов, *Определитель древесных растений по листьям*, Издательство Ленинградского университета. Ленинград, 1974.

[11] Д. І. Бідолах, В. С. Кузьович, А. М. Білоус, «Спосіб вимірювання висоти дерев і чагарників», 115874 UA, МПК G01C 3/20 (2006.01) B64C 17/08 (2006.01)) B64D 47/08 (2006.01), 25-Квіт-2017.

[12] Д. І. Бідолах, В. С. Кузьович, «Електронна карта парку як результат сучасного підходу до інвентаризації зелених насаджень», в *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*, м. Бережани, 2018, с. 11–13.

[13] A. Nielsen, J. Ostberg, T. Delshammar, «Review of urban tree inventory methods used to collect data at single-tree level», *Arboric. Urban For.*, вип. 40, с. 96–111, Бер 2014.

[14] «Update on the OGD Cadastre of Trees of Vienna in OpenStreetMap», *GISForge*, 02-Січ-2015. [Online]. Доступний у: <https://gisforge.wordpress.com/2015/01/02/update-on-the-ogd-cadastre-of-trees-of-vienna-in-openstreetmap/>. [Дата звернення: 27-Лис-2019].

[15] Р. Алешин, И. Спивак, Е. Давыденко, В. Куликов, «Разработка и внедрение ГИС учтенных зеленых насаждений», *Сайт журнала «САПР и Графика»*, 2014. [Online]. Доступний у: <https://sapr.ru/article/24411>. [Дата звернення: 04-Гру-2019].

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Д. И. Бидолах, П. И. Лакида

Вопросы совершенствования процесса инвентаризации древесно-кустарниковой растительности отмечается актуальностью и практической значимостью в условиях постоянного развития современных технологий и информационных систем. При этом, существующая методика устройства зеленых насаждений характеризуется устарелостью методов получения, обработки и представления информации.

Целью исследования является разработка теоретических и методологических подходов по формированию электронной системы устройства зеленых насаждений населенных пунктов с использованием

современных возможностей. Для достижения этой цели проанализировано современное состояние и тенденции развития процесса инвентаризации и упорядочения зеленых насаждений, изучены возможности использования в нем современных компьютерных технологий и новейших методов, разработана схема организационной структуры электронной системы упорядочения зеленых насаждений, определены основные требования и обосновано базовые принципы по осуществлению инвентаризации с использованием современных технологий.

Для разработки и тестирования прототипа этой системы проведена инвентаризация зеленых насаждений центральной части г. Бережаны Тернопольской области с подготовкой и визуализацией базы данных древесно-кустарниковых растений. На основе проведенных исследований разработаны предложения по совершенствованию существующей методологии осуществления инвентаризации и упорядочения зеленых насаждений для населенных пунктов Украины.

Ключевые слова: инвентаризация и упорядочение зеленых насаждений, ДЗЗ, ГИС, электронная карта растительности.

THE INVENTORY OF URBAN TREE WITH THE USING OF THE MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES

D. I. Bidolakh, P. I. Lakyda

The issues of improving the inventory process of tree and shrub vegetation are noted by the relevance and practical importance in the context of the development of modern technologies and information systems. At the same time, the existing methodology of urban tree regulation is characterized by the obsolescence of methods for obtaining, processing and presenting the information.

The aim of the study is to develop the theoretical and methodological approaches to the formation of an electronic system for urban tree regulation using modern capabilities. To achieve this goal, we have analyzed the current situation and development of trends of the urban tree inventory process, explored the possibilities of using the modern computer technologies and the latest methods in it, developed the organizational structure of the urban tree electronic system, identified the basic requirements and reasonably principles for greenery inventory with the using of modern technologies.

To develop and test a prototype of this system, we conducted an inventory of trees and shrubs in the central part of Berezhany, Ternopil Oblast, with the preparation and visualization of a database of plants. Based on the studies, we recommend the proposals to improve the existing methodology of inventory and urban tree regulation for settlements of Ukraine.

Key words: inventory and regulation of urban tree, remote sensing, GIS, electronic tree map.