

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ЗІБЦЕВА ОЛЬГА ВАСИЛІВНА**

УДК 502/504:712.4:711.435 (477.41)

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ СИСТЕМ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ  
МАЛИХ МІСТ КИЇВЩИНИ В КОНТЕКСТІ ЕКОЗБАЛАНСОВАНОГО  
РОЗВИТКУ**

06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора сільськогосподарських наук

Київ – 2021

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Роботу виконано у Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

**Науковий консультант** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Юхновський Василь Юрійович**,  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України,  
професор кафедри відтворення лісів  
та лісових меліорацій

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Гайда Юрій Іванович**,  
Західноукраїнський національний університет,  
професор кафедри агрономії,  
екології і агроінженерії

доктор сільськогосподарських наук, доцент  
**Геник Ярослав Вячеславович**,  
Державний вищий навчальний заклад  
«Національний лісотехнічний  
університет України»,  
завідувач кафедри ландшафтної архітектури,  
садово-паркового господарства та урбоекології

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Шлапак Володимир Петрович**,  
Уманський національний університет садівництва,  
завідувач кафедри лісового господарства

Захист відбудеться «05» березня 2021 року о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.09 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 301

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано «04» лютого 2021 року

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

А. Г. Лащенко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** В епоху прискореної урбанізації важливим напрямом досліджень стала екозбалансованість міст (Wilson G., 2014; Wu J., 2014). Наразі містам характерне посилення ознак екологічних проблем на фоні зміни клімату і деградації природних ресурсів (Dizdaroglu D. et al., 2009). Реформування економічної системи України на тлі децентралізації територіального управління вимагає подальшого розвитку теоретико-методологічних основ планування раціонального використання земель (Казьмір П. Г. та ін., 2009), під змінні обставини мають бути переглянуті й принципи містобудування (Tirla L. et al., 2014). Аналіз систем озеленення міст свідчить про неефективність використовуваних практик їх планування та потребу нової методології містобудівного планування, яка б дозволила сформулювати комплексний підхід до використання природних ресурсів на місцевому рівні з позицій сталого розвитку (Вавер О. Ю. и др., 2010).

Проблеми сталого містобудівного розвитку малих міст входять у коло найважливіших питань, обговорюваних останніми десятиліттями світовим і європейським співтовариством (Білоконь Ю. М., 2008). Утім, фундаментальні й прикладні дослідження урбанізаційних та екологічних процесів стосувалися, зазвичай, великих міст (Хархаліс Б. І. та ін., 2004; Клименко М. О. та ін., 2013; Назарук М. М., Жук Ю. І., 2014). В Україні 75 % міст належать до категорії малих, а в Київській області їх частка сягає понад 80 %. Зі зміною економіки та структури діяльності саме малі міста опинилися в найбільшій стагнації (Клюшниченко Є. Є., Астаулова-Ільницька Г. І., 2008; Дерун Т. М., 2009; Соснова Н. С., Тупісь С. П., 2015), тому державним пріоритетом є створення умов для забезпечення їх сталого розвитку, оскільки саме малі міста надалі слугуватимуть основою соціальної стабільності й культурного відродження українського суспільства (Петришин Г. П., 2008), психологічно комфортним стереотипом урбанізованого середовища.

Наразі в Україні відсутні механізми врахування екоцифр під час розроблення проєктів стратегій, планів і програм економічного й соціального розвитку (Руденко Л. Г., Маруняк Є. О., 2012), а довготривале незбалансоване природокористування надало актуальності стратегічному екологічному оцінюванню. Міста потребують науково-обґрунтованих рішень, що стосуються їх розвитку, зокрема щодо створення зеленого простору (Герасимчук З. В., 2009), пріоритети якого зневажають у країнах із слаборозвиненою економікою (Ivesab C. D. et al., 2017). Дослідження систем зелених насаджень набуває актуальності у зв'язку з проблемною економіко-екологічною ситуацією в містах і регіонах України, зростанням антропогенного тиску, недосконалістю нормативно-законодавчої бази, недостатнім рівнем озеленення, відсутністю систематизованої й достовірної інформації (Єгоров Ю. І., 2008; Герасимчук З. В., 2009; Бурак О. М., 2014; Гайда Ю. І., 2015), що і визначило актуальність теми дисертації.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження пов'язано з виконанням науково-дослідних робіт

за ініціативними темами «Наукові основи збагачення видового складу декоративних насаджень міст Київщини» (номер державної реєстрації 0109U008135, 2009–2015 рр.) та «Зелені насадження малих міст Київщини» (номер державної реєстрації 0116U008075, 2016–2020 рр.), які виконано під керівництвом і за безпосередньою участю здобувача.

**Мета та завдання дослідження.** Мета дисертаційного дослідження – розроблення концептуальних основ формування системи зелених насаджень малого міста у контексті сталого екобалансованого розвитку урболандшафтів на базі системного уявлення про сучасний стан міських територій і зелених насаджень малих міст Київської області.

Відповідно до мети було передбачено вирішення таких завдань:

- опрацювати теоретичні положення та світовий досвід щодо планування міських систем озеленення з позицій екобалансованого розвитку в світлі глобальних урбанізаційних процесів;

- з'ясувати нормативно-правові аспекти формування систем озеленення, відповідність класифікації зелених насаджень населених місць України сучасним потребам і закордонним аналогам;

- проаналізувати сучасний стан і структуру зелених насаджень різного функціонального призначення в розрізі адміністративних областей України і визначити місце, що належить Київській області;

- оцінити природно-ресурсний і географічно-економічний потенціал урболандшафтів малих міст Київщини;

- визначити екологічну стійкість і стабільність територій малих міст;

- проаналізувати наявні системи озеленення малих міст, оцінити забезпеченість населення зеленими насадженнями, а також лісову компоненту приміських зон;

- порівняти екобалансованість територій малих міст за показниками озеленення, за динамікою типів покриття міських і приміських територій з визначенням сучасних та ретроспективних рангів та виконати інтегровану кластеризацію малих міст за комплексом оцінок і показників;

- визначити якісну характеристику зелених насаджень різного функціонального призначення модельного малого міста;

- відстежити динаміку загального обсягу екосистемних послуг як провідного показника екобалансованості міських територій та інструменту контролю якості планування міського розвитку за основними техніко-економічними показниками генеральних планів малих міст;

- запропонувати стратегічні напрями формування екоорієнтованої системи зелених насаджень малого міста Київщини в контексті екобалансованого розвитку.

*Об'єкт дослідження* – міські території та системи зелених насаджень малих міст Київщини.

*Предмет дослідження* – особливості формування систем зелених насаджень малих міст Київської області у контексті екобалансованого розвитку.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети використовували загальнонаукові та спеціальні методи: системний аналіз – для вивчення тенденцій розвитку малих міст і систем їх озеленення; кластерний аналіз – для виокремлення груп малих міст за окремими показниками та за комплексом показників, що впливають на ефективне залучення ресурсного потенціалу малих міст до забезпечення їх екозбалансованого розвитку; метод типологічного групування – для аналізу класифікаційних критеріїв зелених насаджень; експертні методи – для оцінювання якісного стану зелених насаджень малих міст і пошуку шляхів його покращання. Термінологічно-понятійний апарат досліджували з використанням пошукової системи Web of Science. Оцінювання екозбалансованості території малих міст проводили геоecологічними методами на основі аналізу техніко-економічних показників їх генеральних планів. Збір дослідних матеріалів щодо якісної характеристики зелених насаджень малого міста здійснено на основі подеревної інвентаризації зелених насаджень різного функціонального призначення. Для аналізу типів наземного покриття використовували загальнодоступні супутникові дані та програмний продукт Land Viewer EOS з функцією миттєвого територіального розподілу. Для узагальнення оцінювання біометричних і якісних характеристик зелених насаджень застосовано статистичні методи. Оцінювання екосистемних послуг на міських територіях здійснено із використанням трансферного методу. Отримані результати підлягали узагальненню методами експертного оцінювання, порівняння, аналізу та синтезу.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У дисертації на принципах комплексного системного підходу розроблено теоретико-методологічні основи формування екоорієнтованої системи озеленення малого міста з позицій екозбалансованого розвитку із застосуванням даних генерального планування, супутникових знімків та інвентаризації зелених насаджень. Основні положення роботи, які визначають новизну наукових результатів, полягають у наступному:

*вперше:*

- апробовано різні підходи щодо визначення екозбалансованості території малого міста;

- оцінено екозбалансованість малих міст Київської області та здійснено їх кластеризацію за подібністю ландшафтних ресурсів, географічно-економічною характеристикою, забезпеченістю лісовими масивами приміських зон, показниками озеленення, типами покриття, а також інтегровану кластеризацію за комплексом показників;

- використано вебінтерфейс Land Viewer для оцінювання динаміки екозбалансованості міських територій, показано сучасні та ретроспективні (на 1985 рік) ранги малих міст за часткою екостабілізувальних угідь;

- оцінено якісний стан і фіторізноманіття зелених насаджень модельного малого міста Київської області;

- проаналізовано відповідність перспективного генерального планування малих міст Київщини принципам екозбалансованого розвитку на основі оцінювання запланованої динаміки відносної вартості екосистемних послуг на їх територіях;

– розроблено концептуальні основи екоорієнтованих систем зелених насаджень малих міст Київщини;

*обґрунтовано:*

– спорідненість концепцій системи зелених насаджень і зеленої інфраструктури;

– необхідність переорієнтації рекреаційного підходу щодо планування систем зелених насаджень малих міст на екоорієнтований напрям;

– потребу введення нормативу щодо загальної площі зелених насаджень та фіксації показників щодо кількості зелених насаджень різних функціональних груп у системі генерального планування малих міст;

– доцільність використання аналізу структури землекористування (або типів наземного покриття) для визначення екобалансованості міської території;

– необхідність формування приміських зон із переважанням лісових масивів навколо малих міст;

– алгоритми оцінювання якості генерального планування перспективного розвитку малих міст на основі прогнозування динаміки вартості екосистемних послуг на міських територіях;

– концептуальні підходи щодо формування системи озеленення малого міста Київської області;

*отримали подальший розвиток:*

– теорія застосування ландшафтного підходу в плануванні розвитку міських територій і схем розміщення систем зелених насаджень малих міст;

– теоретичні аспекти щодо класифікації зелених насаджень, застосування показників озеленення та нормування зеленого простору;

– методика вибору оптимальних варіантів/консенсусу рішень у процесі генерального планування екобалансованого розвитку малих міст;

– принципи формування системи зелених насаджень малого міста.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі проведених досліджень запропоновано удосконалення класифікації елементів озеленення урбоекосистеми, вказано недоліки нововведених державних будівельних норм у частині планування зелених зон. Виробництву запропоновано алгоритм відстеження динаміки екобалансованості міських територій за техніко-економічними показниками генеральних планів малих міст, який можна використовувати для стратегічного екологічного оцінювання пропонуваніх варіантів генерального планування, а також концепцію стратегії формування системи зелених насаджень малого міста.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено в Українському науково-дослідному інституті проектування міст імені Ю. М. Білоконя «ДІПРОМІСТО», Комунальному підприємстві «Дарницьке лісопаркове господарство КО «Київзеленбуд».

**Особистий внесок здобувача.** Дисертацію виконано на основі багаторічних досліджень здобувача. Безпосередньо автору належить постановка проблеми, визначення мети і способів її досягнення. Нею особисто проведено літературний пошук, здійснено теоретичне узагальнення щодо

термінологічного і нормативного апарату, типологій і класифікацій зелених насаджень (зеленого простору), опрацьовано методики щодо оцінювання екозбалансованості міських територій із використанням даних генерального планування, типів землекористування, методів наземного і дистанційного збору даних, зібрано та оброблено польовий матеріал, виконано розрахункову частину роботи, порівняння, аналіз і узагальнення отриманих результатів дослідження, обґрунтовано висновки. У спільних публікаціях права співавторів не порушено. У дисертації використано власні наукові ідеї. Сформульовані в дисертації наукові положення, висновки та пропозиції виробництву належать особисто автору та є її науковим доробком.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації та результати досліджень презентовано на: Міжнародній науково-практичній конференції «Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження і раціональне використання» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Виклики ХХІ століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі й довкіллі» (м. Київ, 2015 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасний ландшафт: проектування, формування, збереження» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми лісового сектору та садово-паркового господарства» (м. Київ, 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Здоров'я лісів, екосистемні послуги та лісові продукти для суспільства» (м. Київ, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Стале управління лісовим комплексом та збалансований розвиток урболандшафтів» (м. Київ, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, збереженні та охороні рослинного світу» (м. Київ, 2018 р.); 73-й Всеукраїнській науково-практичній конференції «Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового комплексу та садово-паркового господарства» (м. Київ, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи розвитку екосистемного менеджменту у лісовому комплексі та садово-парковому господарстві» (м. Київ, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства» (м. Умань, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропоцену» (м. Київ, 2019 р.); 83-й науково-технічній конференції професорсько-викладацького складу, наукових співробітників і аспірантів (з міжнародною участю) Білоруського державного технологічного університету (м. Мінськ, Республіка Білорусь, 2019 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Дослідження лісових та урбанізованих екосистем для забезпечення сталого розвитку» (м. Київ, 2020 р.).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 57 наукових праць, з яких 3 статті у наукових фахових виданнях України, 25 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 6 статей у наукових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus/Web of Science, 23 тези наукових доповідей.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація містить анотації, перелік умовних позначень, вступ, шість розділів, висновки, пропозиції виробництву, список використаних джерел (538 найменувань) і додатки. Загальний обсяг дисертації становить 453 сторінки комп'ютерного тексту. Основна частина дисертації містить 47 таблиць і 89 рисунків.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі «**Система зелених насаджень як територіальна екологічна основа сталого розвитку урбосередовища**» здійснено узагальнення теоретичних аспектів формування системи озеленення міст. Показано, що наразі урбанізація є глобальною тенденцією, яка створює фундаментальні екологічні проблеми. Висвітлено питання планування системи міського зеленого простору та його репрезентативності, використання геоінформаційних систем для досліджень міських територій. Розглянуто особливості урбосередовища малих міст. Висвітлено відомості щодо якісних показників міських зелених насаджень: їх видовий склад, фіторізноманіття, а також стан і стійкість деревних рослин. Узагальнено інформацію щодо впровадження концепції екосистемних послуг у міське планування.

Виявлено, що дослідження проблеми сталого розвитку міст є серед пріоритетних у світовій науці, а методологічні питання перебувають у стадії розроблення. Міста є надзвичайно потужними центрами впливу на навколишнє середовище та попиту екосистемних послуг (Elmqvist T. et al., 2018), територіями, які залежно від мети дослідження розглядають або як геосистеми, або як екосистеми (Ильин И. В. и др., 2011). Їх характеризує індивідуальна специфіка, єдність і взаємопов'язаність регіональних елементів, що дозволяє застосовувати під час досліджень системний підхід і розглядати як суспільно-територіальну систему (Писаренко С. М., 2004).

Процес урбанізації набув незворотних наслідків і сягнув таких меж, що змусив світову спільноту розробити концепцію екозбалансованого розвитку територій щодо можливості її збереження для нащадків (Герасимчук З. В., 2009; Dizdaroglu D., 2009). Втім, інформації щодо еконаслідків динаміки міського зеленого простору, необхідної для кращого розуміння процесів стабільного розвитку міст, обмаль (Pauleit S. et al., 2005). Містам характерне посилення ознак екологічних проблем внаслідок негативного впливу міської діяльності і тиску на зелений простір на фоні зміни клімату та деградації природних ресурсів (Калманова В. Б., 2008; Бурак О. М., 2009). Ландшафтне планування стало важливим стратегічним підходом у плануванні стійких міст, багатовимірною концепцією, спрямованою на збереження біорізноманіття, багатства і продуктивності екосистем, стале управління природними ресурсами (Гамм Т. А. та ін., 2015), а екологізація територій – одним із основних принципів забезпечення екозбалансованого розвитку (Вагин В. С., Шеина С. Г., Чубарова К. В., 2015). При цьому концепція компактного зеленого міста стала всесвітнім ідеалом (Szumacher I., Pabjanek P., 2017; Lang U., 2014;



Tappert S. et al., 2018), а зелений простір – основоположною частиною, яка характеризується багатофункціональним землекористуванням.

Поширеним методом оцінювання стабільності міських екосистем є визначення показників та індексів стійкості (Yigitcanlar T., Kamruzzaman M., 2014), порівняльний аналіз структури земельних угідь (Кочуров Б. И., 2003; Воронович Е. Н., 2016), який дозволяє узагальнювати висновки щодо міст із різними екоумовами (Hahs A., McDonnell M. J., Breuste J., 2009). Оцінювання екостійкості будь-якої території необхідне як основа для розроблення пропозицій щодо її екозбалансованого гармонійного розвитку (Кочуров Б. И., 1999; Гетманский М. Ю., 2013; Панченко Е. М., Дюкарев А. Г., 2015; Глуховская М. Ю., Евстифеева Т. А., 2016), яка спонукає до пошуку нових наукових підходів щодо вдосконалення критеріїв оцінювання та їх оптимізації (Хрищук С. Ю., Беспалько Р. І., 2013).

Важливим механізмом сталого територіального планування є узгодження системи національних стандартів, норм і правил щодо землекористування (Дорош Й. М., Дорош О. С., 2015), захисту зеленого простору (Handley S. J., Handley J., 2001; Kabisch N. et al., 2016). Поширеним кількісним показником міського озеленення є зелений простір на душу населення (Badiu D. L. et al., 2016). Універсальні градієнти щодо його оцінювання важко знайти, оскільки доступна інформація неоднозначна (Adler F. R., Tanner C. J., 2013), а звітність щодо міського зеленого простору має методологічні і перспективні недоліки (Бурак О. М., 2014; Badiu D. L. et al., 2016, 2019). Натомість, міжміські порівняння систем озеленення вимагають об'єктивної інформації (Korecká M., Szatmári D., Rosina K., 2017). Овчаренко А. Ю. і О. В. Залюбовська (2018) вважають традиційні методи ландшафтних досліджень надто громіздкими і витратними та пропонують використання методів дистанційного зондування Землі. Специфіка міського ландшафту вимагає надалі розгляду можливостей і обмежень використання супутникових даних і відповідних методів аналізу (Herold M. et al., 2005; Deng J. et al., 2009; Liu T., Yang X., 2013; Patino J., Duque J., 2013; Zeng Q. H. et al., 2019).

Прогресує тенденція щодо обмеження росту великих міст та створення комфортних умов і сприятливого ландшафтного оточення в малих містах (Самошкин Е. Н., Анисова Е. В., 2008). При цьому приміська територія має бути інтегрована в систему зелених насаджень малих міст, що створить сталу структуру регіональної екосистеми і покращить екофункції всього регіону (Guo L. J., Li S. T., Sun H. Q., 2014).

Екопотенціал міських ландшафтів детермінується структурою рослинного покриву, його видовим складом, станом і стійкістю (Ведерников К. Е., Бухарина И. Л., 2010; Caynes R. J. C. et al., 2016; Морозова Г. Ю., Дебелая И. Д., 2018; Овчаренко А. Ю., Залюбовська О. В., 2018). Видове різноманіття міських насаджень є найвагомим серед екоциніків впливу на навколишнє середовище та ключовим компонентом їх стійкості (Sun W. Q., 1992; Смола М., 2010; Cowett F. D., Bassuk N., 2017; Генік Я. В. та ін., 2017; Шлапак В. П., Парубок М. І., 2019). Натомість,

З. В. Герасимчук (2009) виявлено, що видовий склад зелених насаджень у містах України бідний і не відповідає сучасним потребам.

Відповідно до концепції екозбалансованого розвитку запропоновано використання економічного механізму врегулювання взаємовідносин людини і природи у вигляді оцінювання екосистемних послуг (Розенберг А. Г., 2014), які є комплексним показником вимірювання еконаслідків урбанізації (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Li X. et al., 2020). В Україні також приділяють увагу запровадженню концепції екосистемних послуг, хоча наукових робіт з цієї тематики обмаль (Кононенко О. Ю., 2013). Утім, підхід екосистемних послуг має стати стандартним компонентом територіального планування (Круглов І. С., 2018). Визначено, що міські екосистемні послуги щільно корелюють із типом землекористування (Bastian O., Naase D., Grunewald K., 2012; Arnold J. et al., 2018), а розширення забудови має незворотні наслідки (Andrade-Nunez M., Aide T., 2018). Кількісний аналіз динаміки міського землекористування важливий для визначення вартості екосистемних послуг і прийняття правильних рішень щодо збереження екосистем і міського планування (Greenhalgh S. et al., 2017; Lin X. et al., 2018; Wang X. et al., 2018; Kim G., Coseo P., 2018; Xue M., Ma S., 2018).

У другому розділі **«Нормативно-правові та термінологічні аспекти озеленення урбосередовища»** проаналізовано класифікацію зелених насаджень, типологію елементів озеленення та зміни у положеннях державних будівельних норм щодо планування зелених зон.

Правові засади територіального планування в Україні формують в полі дії понад ста законодавчих актів, зокрема таких, як закони України «Про основи містобудування», «Про державні будівельні норми», «Про природно-заповідний фонд» (Руденко Л. Г., Маруняк Є. О., Голубцов О. Г. та ін., 2014). Першим незамінним кроком у плануванні зеленого простору є класифікація озелених територій (Fratini R., 2011), яка дозволяє систематизувати наявні знання, отримати інформацію, виокремити невідомі факти і поєднати старі знання з новими в єдину систему (Young R. et al., 2014). Наразі в світі немає єдиного методу класифікації системи зеленого простору (Ojeda-Revah L. et al., 2020). Вирішити питання віднесення озелених територій до певної категорії земель можливо лише шляхом чіткої уніфікації термінології (Ситник Т. М., 2014).

Визначено суттєві відмінності між українською та іншими пострадянськими класифікаціями зелених насаджень, проаналізовано їх обґрунтованість. Показано логічність розподілу зелених насаджень у сучасній класифікації зелених насаджень Республіки Білорусь, де вони розподілені на п'ять категорій: окрема група закріплена за вуличними насадженнями, а міські ліси належать до «інших резервних територій», з яких формуються насадження однієї з чотирьох груп. Проаналізовано доцільність віднесення до певних функціональних груп інших категорійних елементів озеленення: насаджень на схилах, зелених насаджень протипожежних зон, озеленення дахів житлових і промислових будівель, міських лісів. Відзначено більш вдалі термінологічні визначення категорій насаджень та їх елементів у класифікації

Республіки Білорусь. Зазначається, що наявність у переліку функціональних груп зелених насаджень української класифікації «інших» зелених насаджень привносить суперечності й непорозуміння, зокрема у щорічній статистичній звітності про зелене господарство.

Розглянуто термінологію елементів озеленення та динаміку нормативів їх мінімального розміру. Так, норматив мінімальної площі парку знизився порівняно з повоєнними роками (1947 р.) у 5–7,5 разів, скверу – у 25. За останніми радянськими нормативами розмір парку становив не менше 6 га (табл. 1).

Таблиця 1

### Нормативні розміри парків, садів і скверів у пострадянських країнах, га

Об'єкт	Україна, на рік		Білорусь	Грузія	Молдова	Російська Федерація
	2006	1952				
Парк	$\geq 2$	10–15	5–50 (100)	$\geq 6$	$> 20$	$\geq 6$
Сад	2–6	5–10	$\leq 10$	$\geq 4$	3–20	$\geq 4$
Сквер	0,02–2	0,5–3	0,15	0,2–3	$\leq 3$	не нормується

Зменшення розміру зелених площ на рівні ландшафту означає фрагментацію міського зеленого простору, яка знижує його якість (Gupta K. et al., 2012). Утім, нормативи щодо мінімального розміру елементів зелених насаджень загального користування в Україні є найнижчими. До 1930–1931 рр. рекомендована норма зелених насаджень для нових міст становила від 20,5 до 36,0 м<sup>2</sup>/особу, зокрема лісу – 12–20 м<sup>2</sup>/особу (табл. 2).

Таблиця 2

### Динаміка норми озеленення на території населених пунктів України

Період, рік	Норми озеленення, м <sup>2</sup> /особу	Примітка
до 1930–1931	20,5–36	зокрема лісу 12–20 м <sup>2</sup>
1934	30	–
1940	15–21	мінімальна
1944	15–20	мінімальна
1952	25–26	зокрема парків 18–19 м <sup>2</sup>
1984	16–20	–
1992	6–17	–

Наведені дані свідчать про зниження норми озеленення, причому за період майже у сто років – більше, ніж вдвічі, що суперечить загальноприйнятому курсу на формування екозбалансованого урбосередовища, екопроблеми в якому стають все помітнішими.

На відміну від звичного для пострадянського простору терміну «зелені насадження», у більшості країн загальноприйнятим є поняття міський «зелений простір» (Yu Z. et al., 2017), а в останні десятиріччя – «зелена інфраструктура» (Mansor M. et al., 2012). Відсутність чітко визначеного терміну «зелений простір» під час планування міст сприяє зростанню площ забудови саме за його рахунок (Hannikainen M., 2012; Rakhshandehroo M., 2014), що зумовлює надзвичайну актуальність питання.

За новими ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» приміські зони визначають лише для міст із чисельністю населення понад 100 тис. осіб, хоча, на нашу думку, мають бути визначені для всіх категорій міст. Вилучені попередні рекомендації щодо створення безперервної системи озелених територій та іншого відкритого простору, які у поєднанні із замиським мають формувати комплексну зелену зону, що в розвинених країнах покладено в основу концепції зеленої інфраструктури.

Передусім, не чітко прописана територіальна ієрархія та взаємозв'язок екомережі, природно-заповідного фонду, ландшафтних та рекреаційних територій. Заміна поняття «система озеленення» (система зелених насаджень населеного пункту) на мережу ландшафтних та рекреаційних територій населених пунктів вносить ще більше плутанини. Також відсутнє чітке розмежування між територіями обмеженого користування і спеціального призначення в частині озеленення.

Вважаємо недоречною рекомендацію щодо огульного створення лісопарків на базі наявного лісового фонду та більш доцільним влаштування лугопарків на місці сільськогосподарських угідь, що відповідатиме передбаченим структурним змінам у використанні земель (Палеха Ю. М., Олещенко А. В., 2014). Також неприпустимою є рекомендація щодо розміру території експозиційної та рекреаційної зон (від 65 до 80 %) на території дендрологічних парків, яка суперечить чинному законодавству.

У розділі також відстежено дотримання на практиці вимог державних будівельних норм щодо зелених насаджень на території міста Вишгород та означено слабкі місця в самому нормативному документі, що має сприяти подальшій оптимізації містобудівного планування.

Виявлено, що на території міста порушується або ігнорується низка нормативних містобудівельних рекомендацій. Ущільнене будівництво, зазвичай, здійснюється за рахунок територій зелених насаджень, у тому числі загального користування. Не дотримуються рекомендації щодо максимального збереження ділянок наявних насаджень та нормативи щодо влаштування майданчиків різного функціонального призначення на прибудинкових територіях житлових масивів що, ймовірно, потребувало перегляду самих нормативів.

У третьому розділі **«Програма, методологія, методика та об'єкти досліджень»** наведено програму, методологію і методику дослідних робіт, а також проаналізовано особливості природних ресурсів у межах регіону досліджень і конкретно на території досліджуваних міст. У результаті малі міста згруповано в кластери за подібністю ландшафтних ресурсів і географічно-економічних показників.

Розроблена програма науково-дослідних робіт (табл. 3) передбачає комплексне вивчення територій малих міст, зокрема, їх систем озеленення, структур земельного фонду та їх впливу на екобалансованість міських територій.

Застосування системного діалектичного підходу та описаних методик збору й обробки даних дозволяє встановити закономірності динаміки

екосистемних послуг на міських територіях і розробити основні вимоги до формування систем озеленення малих міст Київщини. Теоретичною і методологічною базою дисертаційного дослідження стали наукові основи урбоекології, методологічні підходи ландшафтної екології, економічної географії, положення системного підходу до вивчення природно-господарських геосистем, системний аналіз, математичні, статистичні та інші методи.

Таблиця 3

### Етапи та алгоритм програми дослідження

Етап	Завдання	Алгоритм дій, деталізація
I (2008–2020)	Науковий пошук за проблемою: зелені насадження як чинник сталого розвитку урбосередовища	Пошук у Web of Science, Google та ін.: - проблеми урбосередовища, значення зеленого простору та його нормування; - дослідження екобалансованості територій; - малі міста та їх особливості; - якісні показники зелених насаджень; - впровадження концепції екосистемних послуг у міське планування
II (2016–2019)	Нормативно-правові та термінологічні аналітичні порівняльні дослідження	- аналіз класифікацій зелених насаджень населених пунктів; - типології і класифікації зеленого простору; - норми озеленення міст
III (2016)	Аналіз статистичних даних щодо кількості, структури і динаміки зелених насаджень в Україні та Київській області	
IV (2008 і 2019)	Характеристика регіону та об'єктів досліджень за картографічними матеріалами	- аналіз природно-економічних особливостей регіону дослідження; - кластеризація міст за подібністю ландшафтних ресурсів територій і географічно-економічних характеристик
V (2017 і 2019)	Визначення екобалансованості міських територій за показниками генпланів	- розрахунок показників стійкості та стабільності територій малих міст; - кластеризація міст за подібністю показників озеленення, стійкості та стабільності територій
VI (2018)	Порівняння екобалансованості малих міст за даними дистанційного зондування Землі (на базі сервісу Land Viewer)	
VII (2019)	Визначення подібності малих міст за забезпеченістю лісовими масивами приміських територій та за комплексом показників	
VIII (2008–2018)	Польові дослідження міських територій	- відстеження дотримання на практиці вимог ДБН щодо планування зелених насаджень; - інвентаризація зелених насаджень міст Вишгород та Українка
IX (2008–2018)	Камеральна обробка результатів польових досліджень	- статистична обробка та аналіз даних; - аналіз ДБН щодо питань озеленення урбосередовища
X (2019)	Оцінювання динаміки повної вартості ЕП на територіях малих міст на основі техніко-економічних показників їх генеральних планів	
XI (2020)	Обґрунтування концепції системи зелених насаджень малого міста Київської області	- обґрунтування принципів формування та параметрів системи зелених насаджень малого міста, необхідних для гарантування екостійкого розвитку міської території; - формулювання висновків та рекомендацій виробництву

Теоретичну основу дослідження склала концепція сталого розвитку міських екосистем. Використано традиційні методи досліджень: порівняльно-описовий, картографічний, порівняльно-географічний, комплексного аналізу та ін. Одним із провідних є метод «запропонованого міського проєкту» та «еволюції планування», який полягає в аналізі планувальних документів (Garcia-Garcia M. J. et al., 2020).

Ландшафтні ресурси територій малих міст оцінювали на основі аналізу даних Комплексного атласу Київської області (Онищак О. В. та ін., 2009) із застосуванням порівняльного методу та кластерного аналізу подібності міст за ландшафтними характеристиками, де ієрархічну кластеризацію уточнювали методом *k*-середніх.

Антропогенне навантаження, показники стійкості та стабільності територій визначали для дев'яти малих міст, актуальні генеральні плани яких були розроблені протягом останнього десятиріччя. Для аналізу динаміки площ зелених насаджень використовували матеріали форм державної статистичної звітності «Зелене господарство» за 2012–2014 рр., а також статистичні дані щодо кількості населення у розрізі адміністративних областей.

Дослідження часової динаміки відсоткового співвідношення площ типів наземного покриття на територіях малих міст проводили на базі програмного продукту Land Viewer EOS – сервісу обробки та аналізу зображень у реальному часі, що дозволяє отримати розподіл території за низкою вегетаційних індексів. Розглянуто розподіл територій за *NDVI* як найбільш поширеним і вживаним індексом для кількісних оцінок рослинного покриву, а також за його модифікацією – *SAVI*, скоригованому на ґрунтовий покрив, рекомендований для застосовування на територіях із рослинним покривом менше 30 %. Структуру і часову динаміку наземного покриву проаналізовано для території всіх малих міст за даними загальнодоступних супутникових знімків 1985–2018 рр. з інтервалом від 5 років (зазвичай, на 26–31.08). Всього виконано і проаналізовано понад 540 розподілів.

Подеревну інвентаризацію зелених насаджень всіх функціональних груп проводили на території м. Вишгород (історичного малого міста, найкраще охопленого генеральним плануванням) та сельбищної території м. Українка. Визначали видовий склад, основні таксаційні показники, стан і декоративність дерев і кущів на території дослідних об'єктів. Стан рослин оцінювали за 5-бальною шкалою візуальної оцінки стану деревних рослин у вуличних насадженнях, аналогічній С. І. Кузнецова та ін. (1998), а декоративність – за 4-бальною шкалою Е. І. Якушиної (1992). Структурний аналіз деревних насаджень за їх часткою участі проводили за класифікацією М. А. Міхеєвої (2009). Деревні насадження оцінювали за шкалою декоративної довговічності (Похилько Л. О., 2012). Описано понад 3 тис. екземплярів дерев. Статистичну обробку дослідних даних здійснювали за методикою Г. Ф. Лакіна (1980) з використанням комп'ютерних програм MS EXCEL, STATISTICA 10.

Для оцінювання видового різноманіття розраховували індекс різноманітності видів деревних рослин (*SDI*) за формулою інверсія індексу Сімпсона (Sun W. Q., 1992):

$$SDI = \frac{\sum N_j \cdot (\sum N_j - 1)}{\sum N_j (N_j - 1)},$$

де  $N_j$  – кількість екземплярів дерев певного виду в загальній кількості деревних рослин.

Оцінювання та порівняння екопотенціалу щодо стабільного екозбалансованого розвитку малих міст Київської області виконували за розрахунком повної вартості екосистемних послуг за техніко-економічними показниками генеральних планів міст методом непрямого оцінювання, – трансферу цінності, який використовують в разі повної відсутності інформації для оцінювання послуг із коригуванням до умов країни досліджень (використанням коефіцієнта переносу вартості). Використовували методику (Cen X. et al., 2015), за якою міські землі розподіляють на чотири категорії землекористування: забудовані землі (з нульовою вартістю екосистемних послуг), орні (сільськогосподарські), водні поверхні та ліси. Вірогідні розбіжності застосованих абсолютних вартісних значень екосистемних послуг у дослідженні нівелювали переходом до відносних величин. Оцінювання проводили з перерахунком на 1 га міської території та на одну особу.

Також для визначення динаміки обсягів екосистемних послуг на території міст використано методику, яка враховує вартість відновлення типів біотопів, розраховану на основі методу «Habitat-Equivalency-Analysis» (Schweppe-Kraft B., 2014) із коригуванням до умов України та використанням коефіцієнта переносу вартості.

Для виконання програмних завдань проведено аналіз природно-історичних, демографічних, економічних умов дослідних малих міст та виявлено їх подібність. У загальній площі області сільськогосподарські угіддя становлять 58,9 %, забудовані землі – 4,9 % (Шевченко О. В., 2015). Наразі Україна посідає четверте місце в світі за площею новозабудованих територій і суттєва їх частка припадає саме на Київську область, де за 1995–2018 рр. площа житлового фонду зросла в 1,6 раза в розрахунку на одну особу. Водночас, розвиток рекреаційної бази зазнав різкого падіння в 2005–2006, 2015–2017 рр. і наразі цей процес триває.

Об'єкти даного дослідження – території малих міст у межах Київської області, до яких належать міста з населенням від 10 до 50 тис. і яких на території області нараховують 20. Лише історичне місто Ржищів має кількість населення 7,6 тис., найбільше – 11 міст (або 55 % від загальної кількості) – становлять малі міста з населенням від 10 до 25 тис., вісім міст (або 40 %) – з населенням у межах 25–50 тис. Малі міста розташовані на відстані від 2 км (Вишневе) до 144 км (Тетіїв) від Києва. За фізико-географічним районуванням Вишгород, Ірпінь, Буча належать до області Київського Полісся, зони мішаних лісів. Решта міст розташована в лісостеповій зоні.

Найбільше малих міст Київщини розміщені на флювіальних типах рельєфу: 60 % міст – у заплавах. За агрокліматичним районуванням одне місто – Вишгород – належить до району достатнього теплозабезпечення

та достатнього зволоження; 60 % міст – до району значного теплозабезпечення та нестійкого зволоження. Агроценози на місці дубових лісів поширені на територіях навколо 35 % малих міст (Сквира, Фастів, Васильків, Обухів, Українка, Вишневе, Боярка); на місці лучних степів та остепнених луків – навколо 25 % міст (Тетіїв, Миронівка, Узин, Кагарлик, Яготин). Навколо 15 % міст (Вишгород, Переяслав, Богуслав) поширена рослинність заплавл (луки, болота, чагарники, ліси). Осокові, осоково-гіпнові, очеретово-осокові низинні болота, іноді в поєднанні з лісовими вільховими болотами характерні для територій навколо 10 % міст (Буча, Ірпінь); агроценози на осушених трав'яних болотах та заболочених луках характерні для Березані, ліси з дуба звичайного з домішкою інших широколистяних видів деревних рослин – для Ржищева, агроценози на місці дубово-грабових лісів – для Таращі.

За даними кластерного аналізу подібності малих міст за ландшафтними характеристиками територій розташування (з урахуванням десяти показників) отримано дендрограму (рис. 1) та уточнено розподіл за кластерами методом  $k$ -середніх (схема).

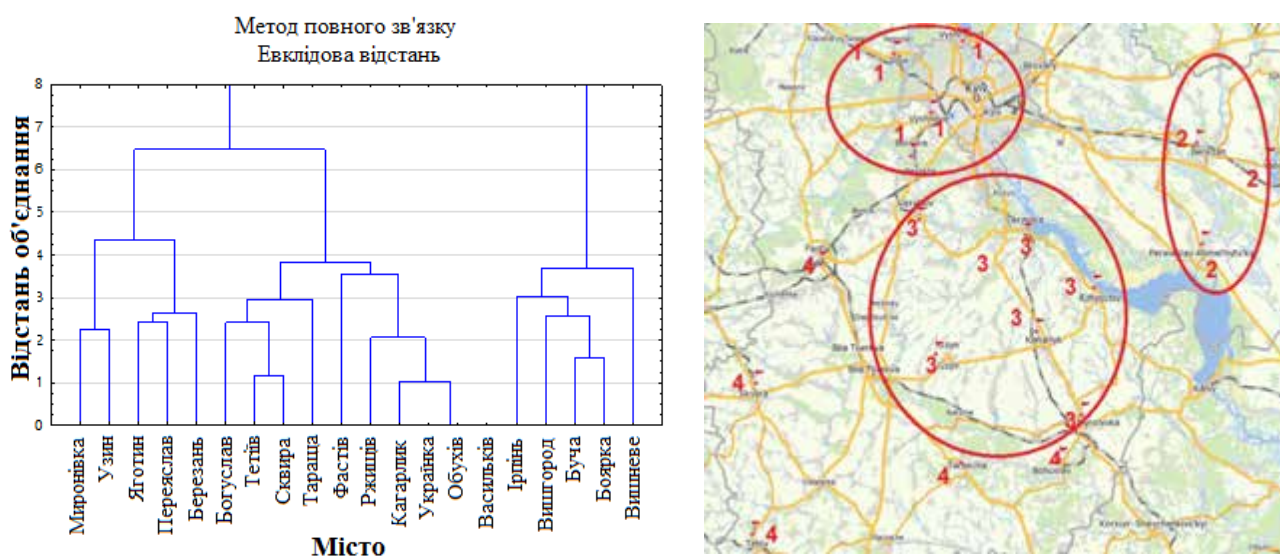


Рис. 1. Дендрограма подібності малих міст Київської області за ландшафтними ресурсами та позначки їх кластерів

У підсумку дисперсійного аналізу, кластери міст достовірно різняться за вісьмома показниками (окрім розчленованості рельєфу та фізичного розташування). До першого кластера ввійшли переважно поліські міста: Вишгород, Буча, Ірпінь, Боярка, Вишневе. Насамперед, цієї групи міст стосувалося проведене дослідження, що пояснюється не лише їх динамічнішим розвитком, але й наявністю нових генеральних планів. До другого кластера входять три міста: Березань, Переяслав, Яготин (Лівобережні, низовинні), до третього кластера – решта 12 малих міст. Розподіл на чотири кластери розподіляє третій кластер на дві групи: до однієї входять Васильків, Українка, Обухів, Ржищів, Кагарлик, Узин і Миронівка (розташовані в ближчій до Дніпра смугі), до іншої – Фастів, Тараща, Сквира, Богуслав і Тетіїв.



Розподіл міст за подібністю географічно-економічних характеристик згрупував малі міста в чотири кластери (рис. 2): перший кластер – дев'ять міст: Вишневе, Боярка, Вишгород, Буча, Українка, Обухів, Фастів, Березань, Переяслав; другий кластер – дев'ять міст: Ржищів, Кагарлик, Узин, Яготин, Миронівка, Тараща, Сквиря, Богуслав, Тетіїв; третій кластер – Васильків; четвертий кластер – Ірпінь.

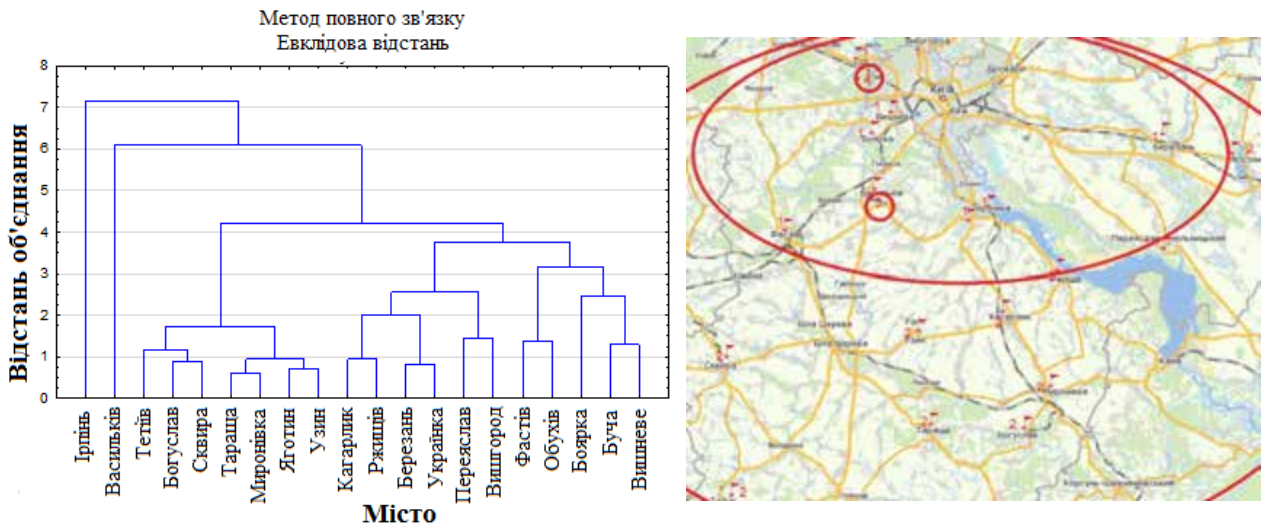


Рис. 2. Дендрограма подібності малих міст Київської області за географічно-економічними характеристиками та позначки їх кластерів

Статистичний аналіз показав, що кількість населення у малих містах достовірно негативно корелює з відстанню до Києва, у зоні впливу якого ці міста перебувають: для 20 міст коефіцієнт кореляції  $r = -0,628 \pm 0,135$  ( $t = 3,43$ ,  $P = 0,99$ ).

Розроблена програма науково-дослідних робіт передбачає комплексне вивчення територій малих міст, зокрема, їх систем зелених насаджень, структур земельного фонду та їх впливу на екобалансованість міських територій, а застосування системного діалектичного підходу та описаних методик збору й обробки даних дозволяє встановити закономірності динаміки екосистемних послуг на міських територіях і розробити основні вимоги до формування систем зелених насаджень малих міст в умовах Київського Полісся та Лісостепу.

У четвертому розділі «Тренди екобалансованого розвитку територій малих міст Київщини» проаналізовано структуру і динаміку площ зелених насаджень в Україні та в розрізі адміністративних областей, зокрема Київської. Відстежено динаміку екобалансованості територій малих міст Київщини за різними підходами: шляхом визначення рівнів антропогенного навантаження, показників озеленення, за розподілом наземного покриву. Визначено забезпеченість лісовими масивами приміських територій. Отримані дані дозволили згрупувати міста за подібністю окремих показників та виконати інтегровану кластеризацію міст за їх комплексом.

Згідно з офіційними статистичними даними, у структурі зелених насаджень України майже рівномірно представлено всі категорії насаджень

із деяким переважанням зелених насаджень загального користування і міських лісів. У структурі зелених насаджень Київської області переважають зелені насадження обмеженого користування, найменший відсоток припадає на зелені насадження спеціального призначення, а міські ліси не згадують.

У структурі зелених насаджень загального користування області переважають міські, районні парки та сади житлових районів (31,3 % площі категорії). На частку парків культури і відпочинку припадає 13,6 % території, на лісо-, луко- і гідропарки – 29,5 %, а 19,1 % належить до категорії «інші» зелені насадження. У структурі зелених насаджень обмеженого користування переважає озеленення житлових районів (73,6 % площі категорії), 7,3 % площі припадає на озеленення промислових підприємств, а 13,9 % зазначається як «інші» зелені насадження.

У категорії зелених насаджень спеціального призначення вуличне озеленення становить 70,4 %, санітарно-захисні зони – лише 15,3 %, а 14,3 % віднесено до «інших насаджень». Кореляція між кількістю мешканців області та кількістю зелених насаджень загального користування невисока ( $r=0,443$ ). Забезпеченість населення зеленими насадженнями за областями нерівномірна і різниться в десятки разів.

Серед 22 розглянутих Київська область займає восьме місце за забезпеченістю мешканців зеленими насадженнями загального користування і 14 – за забезпеченістю всіма зеленими насадженнями.

На рис. 3 наведено фрагмент генерального плану модельного малого історичного міста Вишгород, щодо території якого було проведено всі передбачені програмою дослідження, зокрема щодо якісної характеристики зелених насаджень.



Рис. 3. Фрагмент генерального плану м. Вишгород: 1 – історична північна частина міста; 2 – південна частина; 3 – міський центр; 4 – східна промислова зона; 5 – автошлях, що розмежовує 1 і 2 частини міста

Відстежено сучасний стан і перспективні тренди динаміки екостабільності територій малих міст за показниками екостійкості та стабільності їх територій. Заплановану генеральними планами трьох малих міст динаміку структури міських земель наведено на рис. 4, а в табл. 4 – розраховано значення показників екостійкості та стабільності їх територій. Аналогічні розрахунки проведено для всіх малих міст із актуальними генеральними планами останнього десятиріччя. Встановлено, що коефіцієнт антропогенного навантаження наразі відповідає нормі лише для території Яготина та Вишгорода (в межах міської ради), Ірпеня – є помірним, Фастова, Василькова, Переяслава – підвищеним, а Боярки і, особливо, Вишневого – високим.

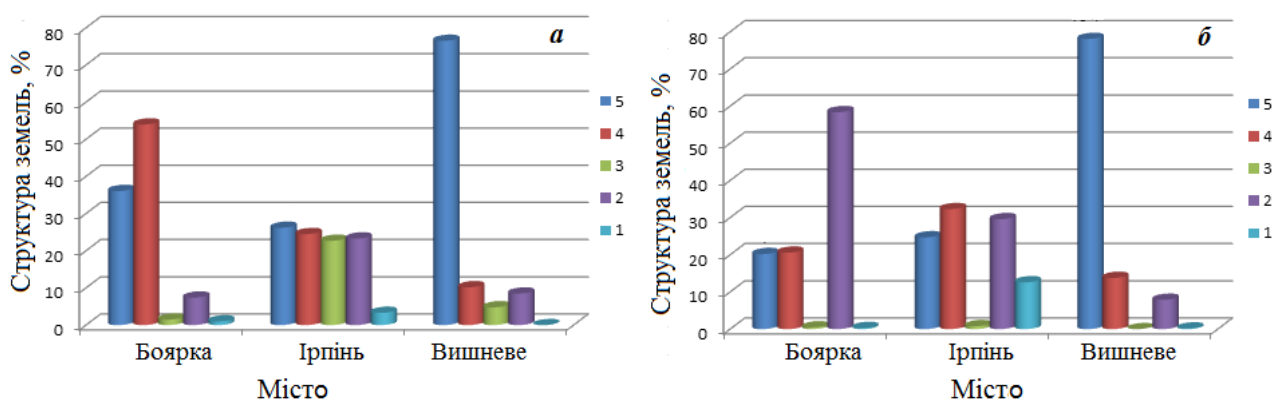


Рис. 4. Сучасна (а) і запланована (б) структури міських земель за ступенем антропонавантаження (від 1 до 5 балів)

Таблиця 4

#### Коефіцієнти екостійкості та стабільності територій малих міст

Коефіцієнт, показник	Боярка		Ірпін		Вишневе		Норма
	зараз	план	зараз	план	зараз	план	
Антропогенного навантаження	4,24	3,07	3,46	3,42	4,69	4,73	$\leq 3$
Антропогенної трансформації	0,91	0,41	0,71	0,58	0,91	0,92	$\leq 0,65$
Екостійкості ландшафту	0,09	1,42	0,41	0,73	0,09	0,09	$\geq 1,01$
Екостабільності ландшафту	0,24	0,27	0,19	0,39	0,12	0,12	$\geq 0,67$
Природної захищеності території	0,29	0,56	0,47	0,57	0,14	0,12	$\geq 0,5$
Абсолютної напруженості ЕГСТ	5,94	15,37	0,82	0,23	210	62,5	1
Відносної напруженості ЕГСТ	18,94	1,58	1,72	2,94	13,80	28,26	1
Антропогенного перетворення	9,52	5,68	7,30	6,74	12,07	11,74	2,00–3,80
Площа екофонду, %	29,4	55,6	47,5	57,0	13,9	12,0	57–70

Примітка. ЕГСТ – еколого-господарський стан території

Коефіцієнт антропогенної трансформації має менше значення на території Вишгорода, наближений до нормативу – в Яготині та Фастові, перевищує норматив для решти міст, причому максимально – для Бучі та Переяслава. Коефіцієнти екостійкості та екостабільності ландшафту занижені для всіх міст, а в перспективі лише територія Ірпеня перейде до категорії нестійкостабільних.

Площа екофонду наближена до нормативу лише на території Вишгорода та Яготина, а в перспективі за рахунок розширення міських територій наблизиться до оптимального значення і в Боярці та Ірпені. Аналогічно, коефіцієнт природної захищеності території відповідає нормі лише для Вишгорода та Яготина, однак має погіршитися у перспективі. Близькі до норми коефіцієнти абсолютної та відносної напруженості еколого-господарського стану території лише для Яготина, що свідчать про необхідність створення середовищестабілізуювальних територій.

За подібністю показників малі міста об'єднано в кластери (з огляду на сучасні значення визначених коефіцієнтів): 1 – міста з порівняно кращими показниками: Вишгород, Ірпінь, Яготин, Фастів; 2 – із середніми: Буча, Васильків, Переяслав; 3 – з гіршими: Боярка, Вишневе (рис. 5).

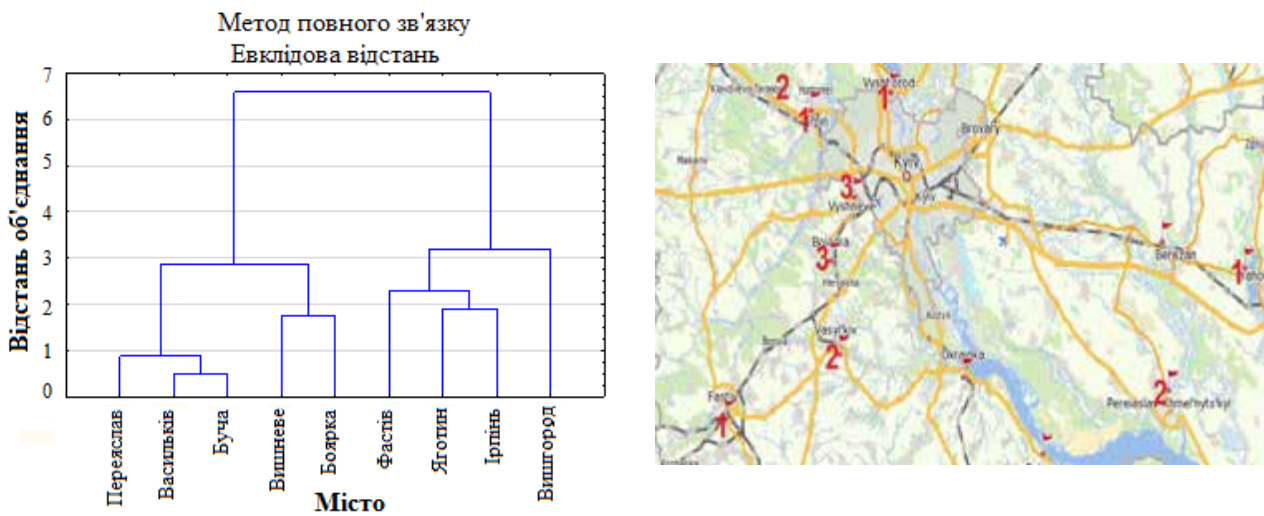


Рис. 5. Дендрограма подібності малих міст Київської області за показниками екостійкості та стабільності територій і позначки кластерів міст

Суттєвими виявилися відмінності між кластерами за всіма показниками, крім коефіцієнта екостабільності ландшафту, який, ймовірно, не доцільно використовувати для порівняння міських територій. За винятком території Вишгорода (у межах земель районної ради), Яготина та Ірпеня, території малих міст володіють низьким ступенем сприятливості.

Крім того, встановлено, що для Вишгорода характерне перевищення порогу демографічної ємності території за її сельбищною здатністю до самовідновлення у 1,83 раза. За рекреаційними ж ресурсами для відпочинку територію Вишгородського району використовують не більше, ніж на 11 %.

Досліджено структуру земельного фонду низки малих міст Київщини за таким екологічним індикатором, як співвідношення площ різних видів землекористування (табл. 5). Виявлено, що у малих містах недостатньо природних територій, а відсоток забудови коливається в широких межах.

На основі даних генеральних планів розраховано показники озеленення міст (рівень озеленення і забезпеченість зеленими насадженнями) та, для порівняння, показники, використовувані в розвинених європейських країнах



(рівень озеленення, який враховує всю зелену інфраструктуру міста та забезпеченість населення зеленим простором, тобто площа зеленої інфраструктури на одну особу) (табл. 6).

Таблиця 5

**Структура земельних ресурсів досліджуваних малих міст  
та Київської області (площа, % від загальної)**

Землі	Область	Малі міста					
		Кагарлик	Фастів	Буча	Вишгород	Боярка	Вишневе
Сільсько-господарські	59,2	81,2	59,9	7,9	10,6	12,4	5,5
Природні	36,3	8,5	12,5	34,1	32,4	10,4	9,9
Забудовані	4,5	10,3	27,6	48,0	57,0	77,2	84,6

Таблиця 6

**Основні показники озеленення територій малих міст Київщини**

Міста	ЗНзк, м <sup>2</sup> /особу	Рівень озеленення, %		Забезпеченість, м <sup>2</sup> /особу	
		ЗН	ЗІ	ЗН	ЗІ
Кагарлик	73,0	18,3	77,0	283	1188
Переяслав	42,5	30,5	51,7	313	530
Яготин	30,7	13,1	70,8	365	1968
Буча	25,9	27,8	47,2	192	326
Фастів	17,8	18,4	48,3	166	436
Українка	16,3	5,4	17,0	32	99
Березань	12,9	27,8	45,8	314	517
Узин	7,3	27,3	49,6	220	400
Тараща	6,7	10,9	20,2	127	236
Боярка	5,4	36,4	44,9	118	145
Васильків	4,6	28,9	53,4	177	328
Сквира	4,3	29,6	45,2	200	305
Миронівка	3,8	24,8	44,4	151	285
Ірпінь	3,5	40,0	59,5	257	173
Богуслав	3,4	30,7	51,0	174	288
Тетіїв	3,2	10,2	48,3	102	483
Обухів	2,8	26,1	45,6	285	500
Ржищів	2,8	8,4	83,3	836	1530
Вишгород	1,8	53,1	59,2	128	167
Вишневе	1,0	14,0	14,0	21	21

Примітка. ЗНзк – зелені насадження загального користування; ЗН – зелені насадження; ЗІ – зелена інфраструктура

Отримані дані свідчать, що результати вживаного в Україні підходу до розрахунку показників озеленення суттєво різняться від таких у розвинених європейських країнах. За традиційним розрахунком рівень озеленення міст перевищує 40 % лише для Ірпеня та Вишгорода, а в разі врахування зеленої інфраструктури – майже для всіх. Аналогічно щодо забезпеченості всіма зеленими насадженнями (зеленим простором), де за традиційним розрахунком забезпеченість перевищує 300 м<sup>2</sup>/особу лише для чотирьох об'єктів

спостережень, а стосовно зеленої інфраструктури – для 12. Забезпеченість зеленими насадженнями населення досліджуваних малих міст на час розроблення генеральних планів за традиційним розрахунком (зелені насадження) і з урахуванням зеленої інфраструктури у порядку зниження останнього показника наведено на рис. 6.

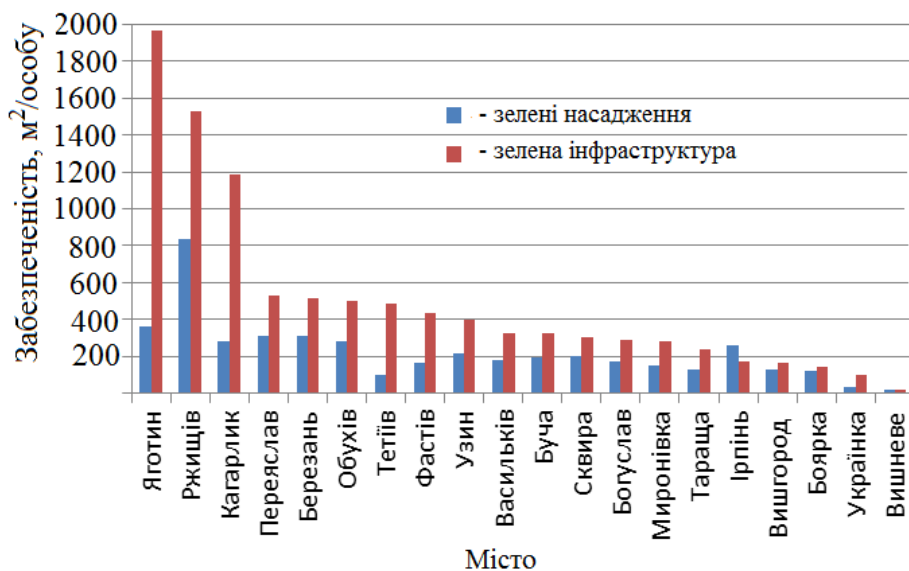


Рис. 6. Забезпеченість зеленими насадженнями населення малих міст

Показник забезпеченості зеленими насадженнями загального користування відповідає встановленому нормативу (8–11 м²/особу) лише для семи об'єктів спостережень, зокрема для Кагарлика, Переяслава, Яготина, Бучі, Фастова, Українки, Березані (у порядку зниження його номінального значення).

За умови врахування всієї зеленої інфраструктури він лише для Вишневого становитиме 21 м²/особу, для Українки – 99 м²/особу, а для решти малих міст – коливатиметься в межах від 145 до 1968 м²/особу.

На рис. 7 наведено дендрограму малих міст Київщини за подібністю основних показників озеленення їх територій і позначки кластерів міст.

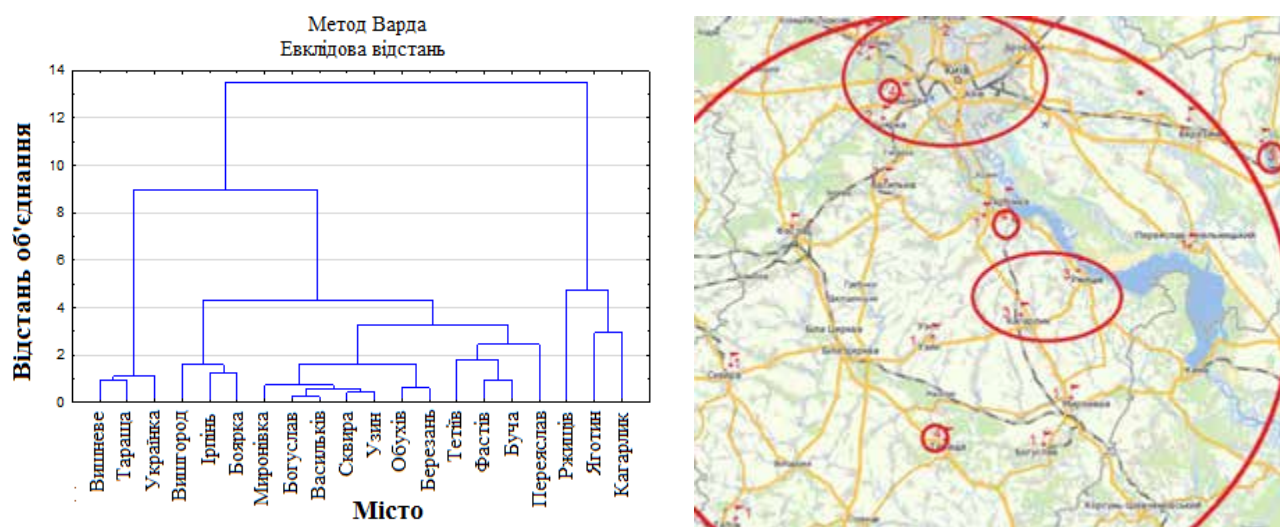


Рис. 7. Дендрограма подібності малих міст Київської області за показниками озеленення та позначки їх кластерів

До першого кластера увійшло 11 (55 %) міст із середніми значеннями показників озеленення: Обухів, Узин, Березань, Сквиря, Миронівка, Богуслав, Фастів, Переяслав, Буча, Васильків, Тетіїв. Другий кластер сформували три (15 %) міста з вищим рівнем озеленення і низькою забезпеченістю зеленими насадженнями загального користування: Вишгород, Боярка, Ірпінь. У третій кластер об'єднано також три міста з порівняно вищими показниками забезпеченості всіма зеленими насадженнями та низьким рівнем озеленення: Ржищів, Яготин (із значною площею водної поверхні в межах обох міст), Кагарлик (із значною площею зелених насаджень загального користування). До четвертого кластера увійшли міста: Тараща, Українка, Вишневе, для яких характерні нижчі значення за визначеними показниками озеленення, зокрема рівнем зеленої інфраструктури. Не достовірно між кластерами міст виявилася лише різниця за забезпеченістю зеленими насадженнями загального користування.

Приміської зеленої зони (у вигляді захисного зеленого кільця з переважанням лісових масивів) немає навколо жодного малого міста області, зазвичай, міста оточені оранками. Лісові масиви безпосередньо розташовані лише поблизу половини малих міст. Поблизу міст Кагарлик, Узин, Сквиря в радіусі майже до 10 км ліси відсутні.

Для виявлення характеру розташування міст залежно від лісових масивів і забезпеченості ними приміських територій як потенційної рекреаційної та захисної зони враховували показники: величину міста (чисельність населення), відстань від міської забудови та величину лісових масивів і ділянок за методикою В. В. Кругляка (2013).

Кластерний аналіз величини міст і їх положення щодо лісових масивів та їх розміру дозволив об'єднати міста у чотири групи (рис. 8).

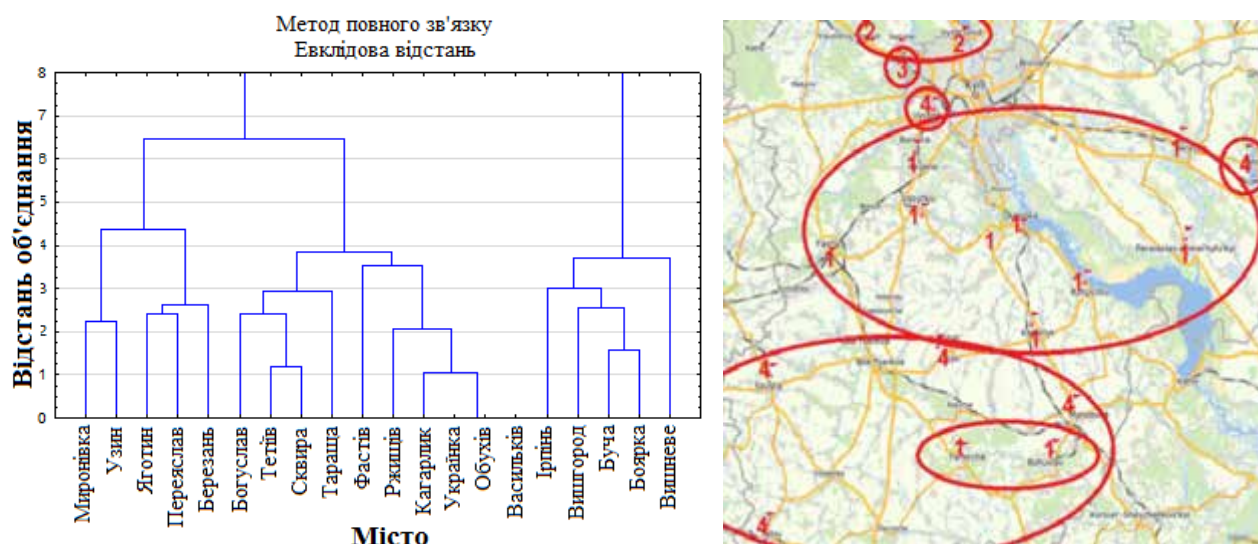


Рис. 8. Дендрограма подібності малих міст Київщини за забезпеченістю лісовими масивами приміських територій та позначки їх кластерів

До першого кластера увійшли 11 (або 55 %) малих міст із середніми показниками: середньою кількістю населення, переважанням нерівномірно

розташованих невеликих лісових масивів, часто на межі з містом: Боярка, Васильків, Фастів, Обухів, Українка, Ржищів, Кагарлик, Богуслав, Тараща, Переяслав, Березань. У другий кластер об'єднано два (10 %) міста із середньою кількістю населення і порівняно великими лісовими масивами на незначній відстані: Вишгород, Буча. Третій кластер формує одне місто (або 5 % міст) – Ірпінь, яке відзначається максимальною кількістю населення і великими лісовими масивами на незначній відстані. До четвертого кластера увійшли решта шість міст (або 30 %), здебільшого із меншою кількістю населення, для яких характерні низькі показники озеленення приміських територій: Вишневе, Миронівка, Узин, Сквиря, Тетіїв, Яготин.

Варіанти розташування лісових масивів щодо малих міст дуже різняться, різниця за всіма показниками є достовірною на високому рівні значимості.

Оскільки актуальні генеральні плани розробляли в різний термін, для отримання одномоментних об'єктивних даних щодо ситуації у малих містах порівнювали спектри екобалансованості їх територій на базі сервісу Land Viewer. Визначали динаміку співвідношень рослинного та забудованого покриву і встановили рейтинги міст за рівнем екобалансованості територій. У визначених часових термінах (рік і декада місяця) виконували фіксації сцен і відсоткових розподілів, які надає програма для автоматично визначених територій за показниками *NDVI*, *SAVI*, типами покриття з наступним аналізом відсоткових розподілів площ у EXCEL і інтерпретацією результатів надалі.

На рис. 9 наведено динаміку відсоткового розподілу територій малих міст, отриману за *NDVI* та інтерпретовану за різними типами покриття, зокрема за різною густрою рослинного покриву станом на 1990, 2005 і 2018 рр.

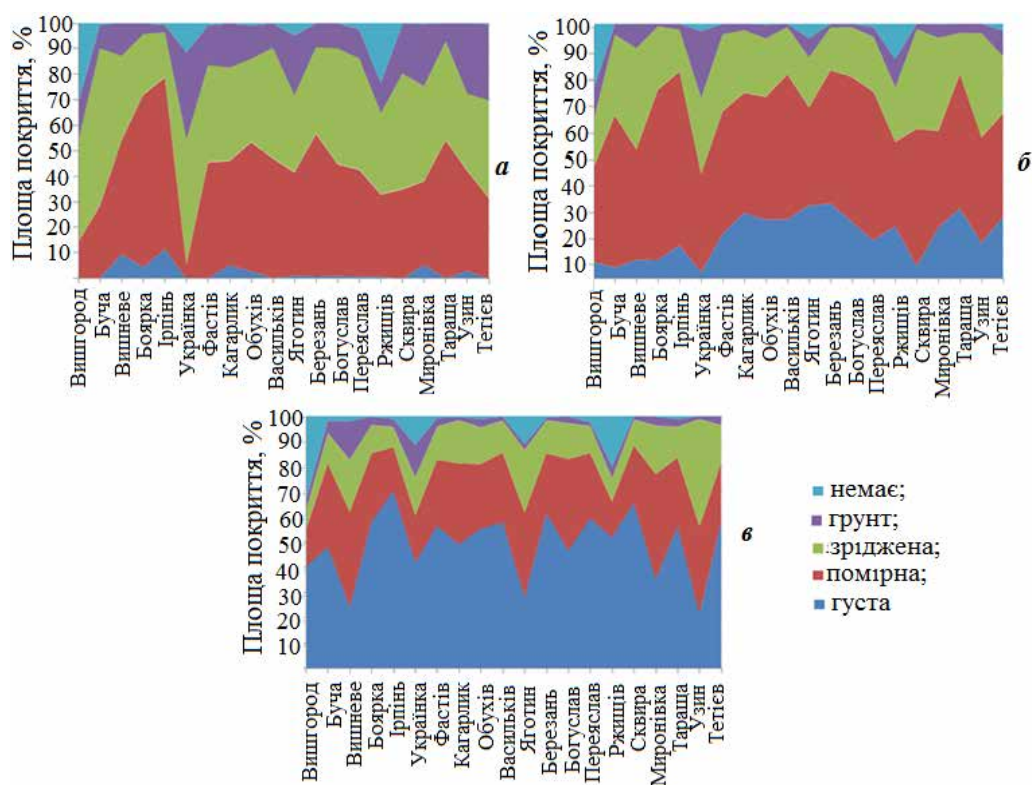


Рис. 9. Динаміка типів покриття та рослинного покриву на території дослідних об'єктів станом на: а) 1990 р.; б) 2005 р.; в) 2018 р.



У 1990 році на територіях малих міст переважав зріджений і помірно густий рослинний покрив. У середньому площа помірно густого рослинного покриття становила  $40,8 \pm 3,36$  %, зрідженого –  $37,5 \pm 2,15$  %, а густого (деревостани) – лише  $2,4 \pm 0,74$  %. Водночас площа ґрунтового покриття становила у середньому  $15,4 \pm 2,00$  %, а площ без рослинного покриття (зазвичай, водні поверхні) –  $3,8 \pm 1,86$  %. У 2005 році середня площа помірно густого рослинного покриття зросла на 8 % і становила в середньому  $48,9 \pm 2,31$  %, площа зрідженого рослинного покриття знизилася на 12 % і становила  $25,3 \pm 1,83$  %, а площа густого рослинного покриття зросла на 14 % – до  $16,7 \pm 2,00$  %. Середня площа ґрунтового покриття знизилася до  $5,9 \pm 1,32$  %, а покриття без рослинного покриття – до  $2,6 \pm 1,43$  %. У 2018 році на територіях переважає густий рослинний покрив, площа якого зросла на понад 32 % і в середньому становила  $49,3 \pm 3,10$  % ( $V=28,11$ ;  $P=6,12$ ). Площа помірно густого рослинного покриття знизилася порівняно з 2005 роком на понад 21 % і становила  $27,1 \pm 1,66$  %, а зрідженого – на понад 10 % – до  $14,9 \pm 1,71$  %. При цьому площа ґрунтового покриття становила  $3,8 \pm 0,77$  %, а покриття без рослинного покриття варіювала найсильніше, але менше, ніж у 2005 році і в середньому зросла у 1,7 рази – до  $4,4 \pm 1,90$  %.

Визначено динаміку рослинного покриття (у %) на території малих міст на 1985, 1990, 2005 і 2018 рр. та їх рейтинги за відсотком рослинного покриття станом на 1985 і 2018 рр. (рис. 10).

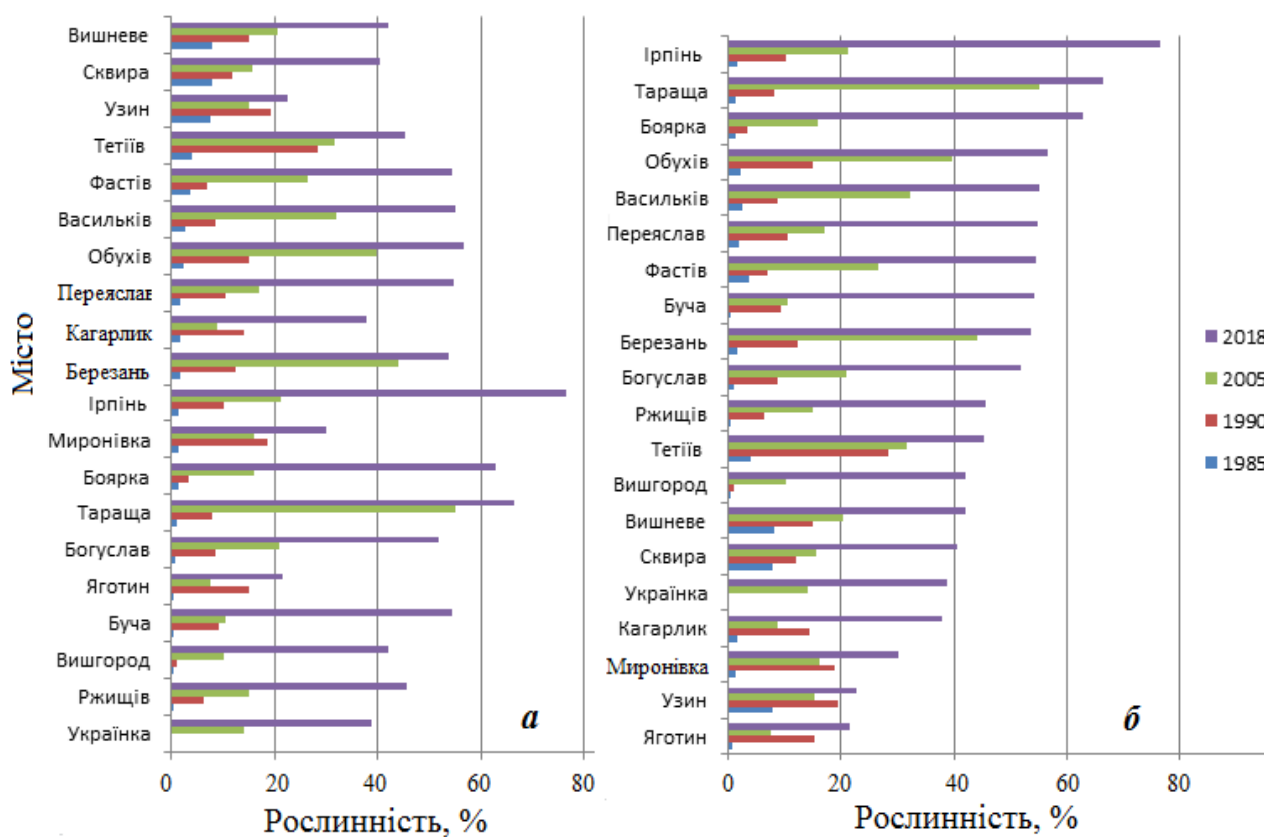


Рис. 10. Рейтинг міст за відсотком рослинного покриття (SAVI, за даними Land Viewer EOS) станом на: 1985 (а) та 2018 (б) рр.

Місто Вишневе, яке зараз ідентифікується як місто з найгіршою екобалансованістю, у 1985 році очолювало рейтинг. Те ж саме стосується території міст Сквир та Узин. Натомість, за 1985–2018 рр. покращилася екобалансованість територій міст Українка, Ржищів, Вишгород, Буча, Тараща, Боярка, Ірпінь. За всіма виконаними порівняннями відсоткових розподілів територій малих міст на 2018 рік очолюють рейтинг міста Ірпінь, Тараща, Боярка, а замикають – Миронівка, Яготин, Узин.

За даними кластерного аналізу територій об'єктів за класифікацією сцен із розподілом на водні поверхні, рослинність і «не рослинність» (інші типи покриття) станом на 2018 рік отримано дендрограму (рис. 11), де всі малі міста умовно розподілені на дві великі групи: перша – шість міст: Українка, Вишгород, Ржищів, Боярка, Тараща та Ірпінь з більш розвиненою зеленою інфраструктурою, і друга – решта 14 міст.

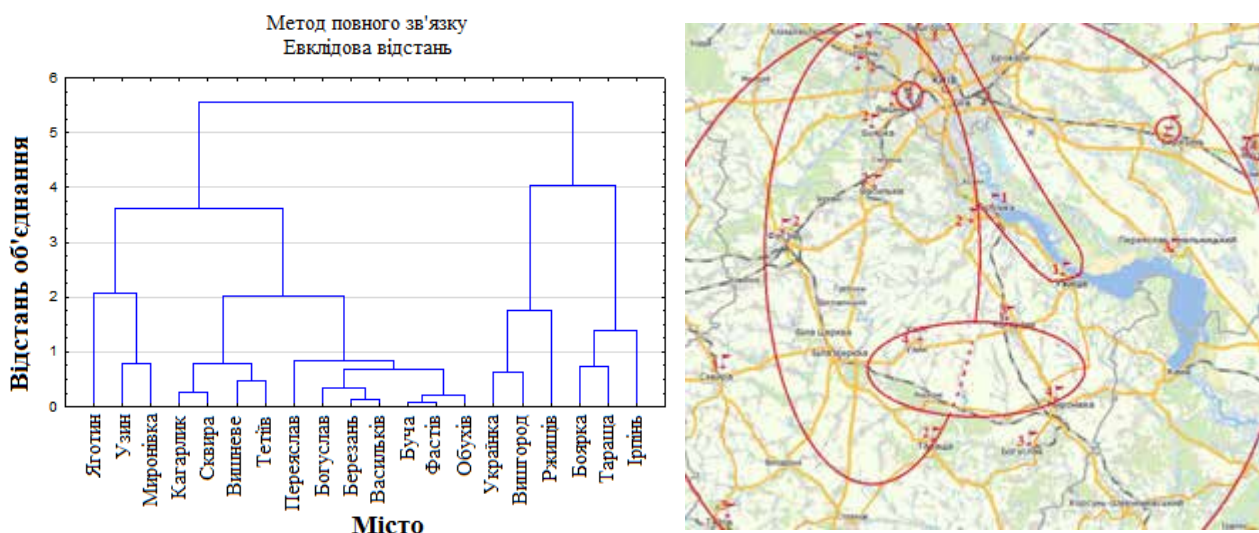


Рис. 11. Дендрограма подібності малих міст Київщини за класифікацією сцен станом на 2018 рік та номери їх кластерів

Розподіл на чотири кластери згрупував малі міста: перший кластер – три міста: Ржищів, Вишгород, Українка, – із значними площами водних поверхонь та рослинності; другий кластер – вісім міст із меншою часткою водних поверхонь та більшою – рослинного покриву: Ірпінь, Тараща, Боярка, Обухів, Васильків, Фастів, Буча, Березань; третій кластер – шість міст, для яких характерні середні значення показників: Переяслав, Богуслав, Тетіїв, Вишневе, Сквир, Кагарлик; четвертий кластер – три міста із мінімальною часткою рослинного покриву: Миронівка, Узин, Яготин.

У підсумку визначено інтегровану подібність малих міст Київщини за комплексом попередньо визначених показників: ландшафтними ресурсами, географічно-економічними характеристиками, типами покриття територій, показниками озеленення та наближеністю до лісових масивів. Одержану ієрархічну дендрограму та скориговані методом  $k$ -середніх позначки кластерів міст наведено на рис. 12.

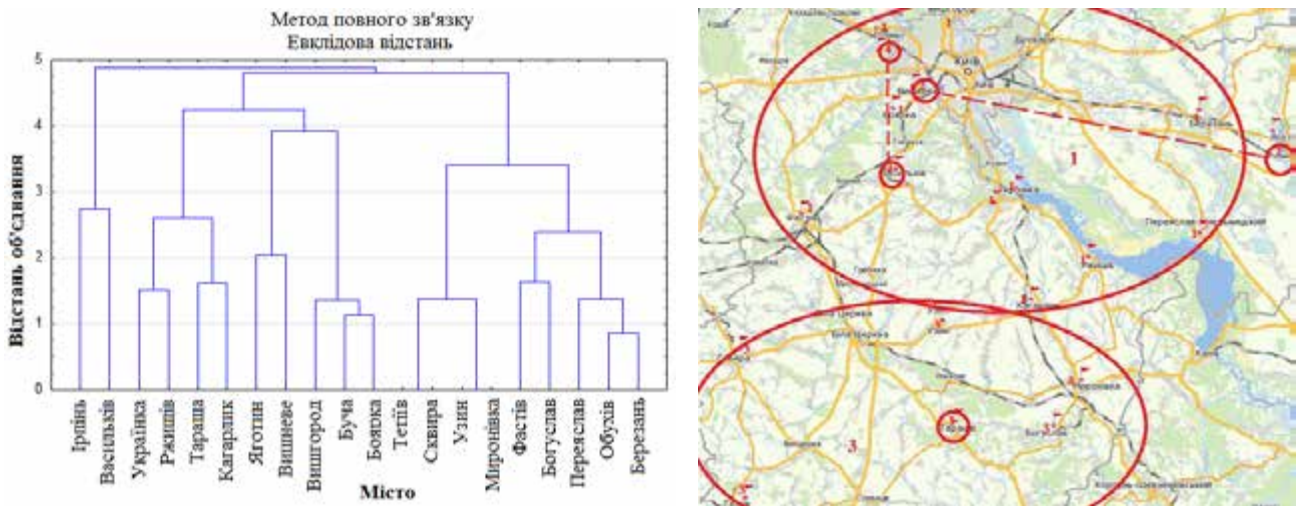


Рис. 12. Дендрограма подібності малих міст Київщини за комплексом показників щодо екозбалансованості їх територій та позначки кластерів

За уточненою кластеризацією до першого кластера увійшли переважно ближче розташовані до столиці міста: Березань, Боярка, Буча, Вишгород, Кагарлик, Обухів, Переяслав, Ржищів, Тараща, Українка, Фастів. Другий кластер сформували міста Вишнєве та Яготин; третій – ближче розташовані між собою й більш віддалені від столиці Богуслав, Миронівка, Сквира, Тетіїв, Узин, переважно з менше забезпеченими лісовими масивами приміськими територіями та з менше збалансованим розподілом за типами покриття. До четвертого кластера увійшли два міста з вищими географічно-економічними показниками – Васильків та Ірпінь. За результатами дисперсійного аналізу несуттєвими між кластерами міст виявився лише розподіл за ландшафтними ресурсами.

У п'ятому розділі «Якісна характеристика зелених насаджень малого міста» наведено дані щодо зелених насаджень модельного малого міста Вишгород в розрізі функціональних груп і зелених насаджень сельбищної зони міста Українка.

За даними генеральних планів 1970–1990 рр., у зелених насадженнях малих міст були поширені до 12 аборигенних та інтродукованих видів деревних рослин, характерних для більшості українських міст.

Встановлено, що наразі зелені насадження загального користування у Вишгороді фактично представлені лише скверами. Дослідженнями підтверджено, що найпоширенішою категорією зелених насаджень малих міст є зелені насадження обмеженого користування.

Багатшим видовим складом вирізняються сквери та прибудинкові території багатоповерхівок Вишгорода. Нижче фіторізноманіття характерне для старих скверів середмістя, автошляхів, промислової зони. Загалом, у місті виявлено 100 видів і форм деревних і чагарникових рослин, серед яких переважають інтродуценти. Індекс видового різноманіття міських насаджень становив 25,6, що номінально має гарантувати їх стійкість (табл. 7).

Таблиця 7

## Якісна характеристика зелених насаджень Вишгорода та Українки

Об'єкт	Кількість видів і форм	Види з дуже високою і високою часткою участі	Вік, клас доглядності	Стан, декоративність	SDI	Примітка
Сквери середмістя	20	<i>Thuja occidentalis</i> L., <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia cordata</i>	10–60 2,4	добрий, висока	9,2	старші – аборигенні види
Сквери (загалом)	54	<i>Syringa vulgaris</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Aesculus hippocastanum</i> <i>Catalpa bignonioides</i> Scop., <i>Juniperus communis</i> L., <i>Sorbus aucuparia</i> L., <i>Spiraea vanhouttei</i>	5–60 2,6	добрий, висока	10,4	переважно інтродуценти
Прибудинкові	57	<i>Syringa vulgaris</i> , <i>Cerasus vulgaris</i> , <i>Spiraea japonica</i> L.	5–60 2,5	задовільний, висока	18,5	46 % дерева, 28 % плодіві
Навчальні заклади	24–28	<i>Ulmus laevis</i> Pall., <i>Populus nigra</i> L.; <i>P. pyramidalis</i> , <i>Thuja occidentalis</i> ; <i>Spiraea Thunbergii</i> Sieb. ex Blume, <i>Acer platanoides</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> L.; <i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Cornus alba</i> L.	5–50 2,4	добрий, висока	5,8 11,5 16,2	аборигенні: 44–55 % дерев, 11–50 % кущів
Лікарня	28	<i>Tilia cordata</i> і <i>Betula pendula</i> , <i>Pyrus communis</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Prunus armeniaca</i>	5–50 2,2	добрий, висока	7,9	переважно аборигенні
Промислова зона	26	<i>Populus nigra</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>A. negundo</i> L., <i>Juglans regia</i> , <i>Syringa vulgaris</i> , <i>Thuja occidentalis</i>	20–40 2,3	добрий, середня	7,3	50 % аборигенні
Вуличні	38	<i>Aesculus hippocastanum</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Populus pyramidalis</i> , <i>Acer platanoides</i>	47 2,3	задовільний, середня	11,8	61 % аборигенні види
Автошлях	11	<i>Betula pendula</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Populus pyramidalis</i>	56 2,2	задовільний, низька	2,3	73 % аборигенні види
Вишгород	100	–	2,4		25,6	25 % аборигенні
Українка	27	<i>Acer saccharinum</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Populus pyramidalis</i> , <i>Betula pendula</i> <i>Aesculus hippocastanum</i>	40 2,0	добрий висока	10,7	41 % аборигенні види

Примітка. SDI – індекс різноманітності видів деревних рослин

Видовий склад насаджень сельбищної зони Українки налічує 21 вид дерев, 5 видів кущів і один вид ліан. Серед них менше половини (41 %) – аборигенні види, які становлять 49 % загальної кількості рослин (рис. 13). До видів із високою часткою участі належать *Aesculus hippocastanum* L., *Tilia platyphillos* Scop. і *Acer platanoides* L., з дуже високою часткою участі – *Acer saccharinum* L., *Pinus sylvestris* L., *Populus nigra* var. *italica* Munchh., *Betula pendula* Roth.

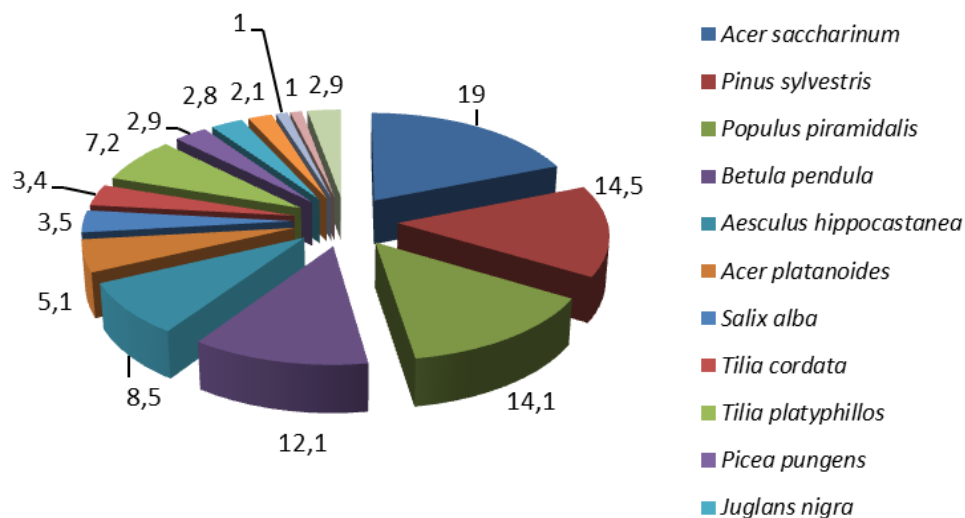


Рис. 13. Видовий склад деревних насаджень сельбищної зони м. Українка, %

Середньозважений клас довговічності деревних рослин – другий, середній вік деревних рослин у міських насадженнях становить близько 40 років. Відмінний стан і найвища декоративність характерні для дерев *Acer saccharinum*. Найгірший стан і низьку декоративність мають дерева *Populus nigra* var. *italica* (*pyramidalis*) у вуличних рядових посадках. Серед чагарникових рослин переважає *Spiraea vanhouttei* (Briot) Zabel. Кількість кущів у чотири рази менша, ніж дерев, що суперечить нормативам.

За відсутності вітчизняних аналогів, для порівняння розглянуто досвід інвентаризації деревних насаджень низки малих міст США, для яких важливим підсумком інвентаризації є виділення критичних видів (які перевищують за кількістю особин правило 10–20–30 (Santamour F. S. Jr., 1990, 2002) щодо видової різноманітності та розподілу рослин за класами діаметра, відповідність якого ідеальному (Richards N. A., 1983) свідчить про стабільність розвитку міських насаджень. Виявлено, що на території Вишгорода найпоширенішими є *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Aesculus hippocastanum* L., *Cerasus vulgaris* L., *Populus pyramidalis*, але критичними за кількістю в цілому по місту виявилися лише рід *Spiraea* та види *Spiraea vanhouttei*, *Syringa vulgaris* L.

На території Українки до критичних віднесено *Acer saccharinum*, *Pinus sylvestris*, *Populus pyramidalis*, *Betula pendula* та *Spiraea vanhouttei*.

Максимальні відхилення від оптимального розподілу дерев за класами діаметра виявлено у вуличних насадженнях Вишгорода, на прибудинкових



територіях, але в цілому розподіл дерев за діаметром (і, відповідно, за віком) по місту близький до оптимального. Натомість, на території України недостатньо молодих дерев і перевищена частка дерев старшого віку (діаметром 45–60 см), що не гарантує їх стабільний розвиток на перспективу.

У шостому розділі «**Напрями оптимізації систем озеленення малих міст**» визначено динаміку вартості екосистемних послуг на міських територіях з метою оцінювання відповідності рішень їх генеральних планів екозбалансованому розвитку та окреслено стратегію формування систем зелених насаджень малих міст.

За техніко-економічними показниками низки генеральних планів останнього десятиріччя розраховано і проаналізовано динаміку загальної вартості екосистемних послуг в розрахунку на одну особу і на 1 га території. Підтверджено обумовленість екосистемних послуг типами землекористування та необхідність їх інтеграції в міське планування. У табл. 8 наведено відносні показники вартості екосистемних послуг для територій низки міст.

Таблиця 8

#### Відносна вартість екосистемних послуг на території малих міст

Місто	Сучасний стан			Перспектива 20 років		
	загальна вартість ЕП	на одну особу	на 1 га	загальна вартість ЕП	на одну особу	на 1 га
Вишневе	1	1	1	1	1	1
Боярка	3,6	4,8	2,3	13,6	14,8	4,6
Вишгород	5,8	9,6	4,6	40,3	29,1	9,3
Ірпінь	25,7	28,8	4,9	12,7	14,9	3,9
Буча	10,6	17,4	2,8	3,7	4,1	1,6

Примітка. Стосовно вартості екосистемних послуг (ЕП) міста Вишневе

Усереднений 1 га території м. Вишневе продукує в 2,3 і 4,9 раза меншу кількість екосистемних послуг, ніж відповідно міст Боярка та Ірпінь, а вартість екосистемних послуг на одну особу в Ірпені у 28,8 раза перевищує аналогічний показник у Вишневому. У перспективі вартість екосистемних послуг на одну особу для Вишневого майже не змінюється, суттєво зросте для Боярки і Вишгорода і зменшиться для Ірпеня та Бучі.

За умов виконання перспективного планування найбільш екозбалансованим серед п'яти міст буде Вишгород, де заплановане потрійне зростання населення супроводжуватиметься збільшенням площі міста у 5,7 раза, а зміни землекористування обмежені особливим статусом історичного міста і наявністю охоронюваних міських територій. Друга позиція належатиме Боярці, де подвійне зростання кількості населення супроводжуватиметься розширенням міської території втричі. Заплановані дії щодо перспективного розвитку Бучі (збільшення населення у 2,2 раза за стабільної площі міста) призведуть до зменшення у 4,2 раза вартості екосистемних послуг у розрахунку на одну особу.

Максимальна вартість екосистемних послуг на 1 га міської території характерна для Вишгорода та Ірпеня, а в перспективі – максимально зросте

у Вишгороді та Боярці (відповідно у 2,9 та 3 рази), що зумовлено передбаченим розширенням міської території. Результати прогнозів свідчать, що плани перспективного розвитку Ірпеня й особливо Бучі суперечать принципам екозбалансованого розвитку.

Виявлено негативну динаміку питомої вартості екосистемних послуг на одну особу й на 1 га у лісостепових містах Фастів і Кагарлик. Водночас, внаслідок різної щільності населення (в 1,7 рази), на одного мешканця Кагарлика припадає втричі, а у перспективі – майже вчетверо більша кількість екосистемних послуг. Визначено, що хоча дослідні міста декларують як компактні, їх площа розширюється непропорційно демографічній ситуації. Також відстежено динаміку структури міських територій та їх екозбалансованості відповідно до методики оцінювання загальної вартості екосистемних послуг за відновною вартістю екосистем. Виявлено, що в 72 % генеральних планів малих міст передбачене розширення міської площі та ріст забудованих територій. Максимальні рівні забудови характерні для Вишневого і Переяслава, натомість, найнижчі – для Ржищева, Кагарлика, Яготина.

Ліси відсутні на території шести (30 %) малих міст (рис. 14) і в семи їх перспективних планах, болота трапляються в семи містах, а за планами мають залишитися лише в трьох. Оранки відсутні лише в трьох (15 %) містах, а в перспективі їх не буде вже в п'яти. Загалом, у перспективі не планується скорочення відсоткової площі екостабілізувальних угідь лише у 40 % малих міст, що мають генеральні плани, розроблені протягом останнього десятиріччя.

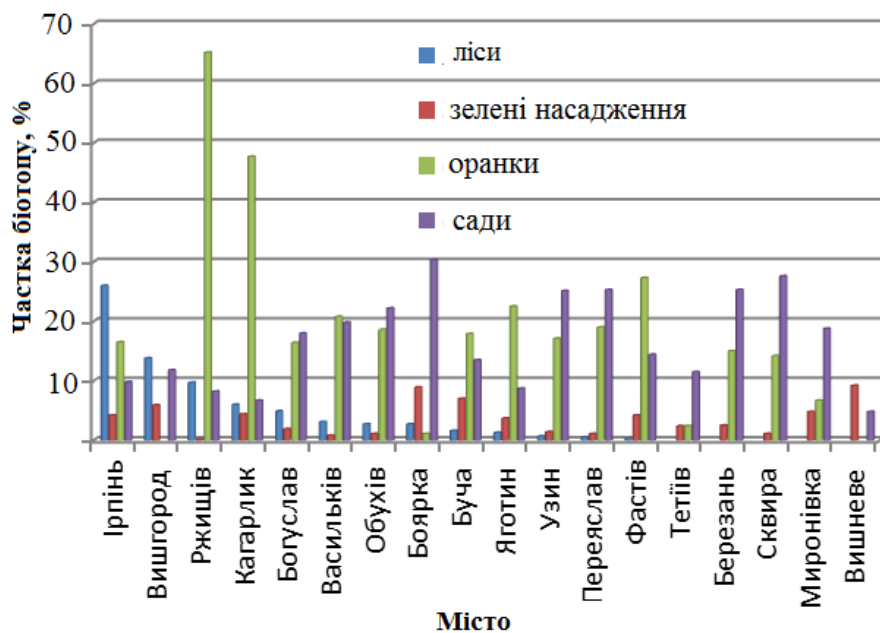


Рис. 14. Частки чотирьох найпоширеніших типів біотопів (сади, зелені насадження, ліси, оранки) на території малих міст

На рис. 15 наведено динаміку вартості екосистемних послуг у розрахунку на 1 га міської території кожного міста за генеральними планами різних періодів (1960–1970, 1980–1990 та 2000–2020 рр.). Погіршення показника на перспективу виявлено у низки планів, зокрема Фастова 1994 року, Березані

1978 року, Тетієва 1993 року, Вишгорода 1990 року та за новим генеральним планом Ірпеня 2010 року. У разі відслідковування планувальниками динаміки потенційного надання екосистемних послуг, негативної динаміки можна було б запобігти.

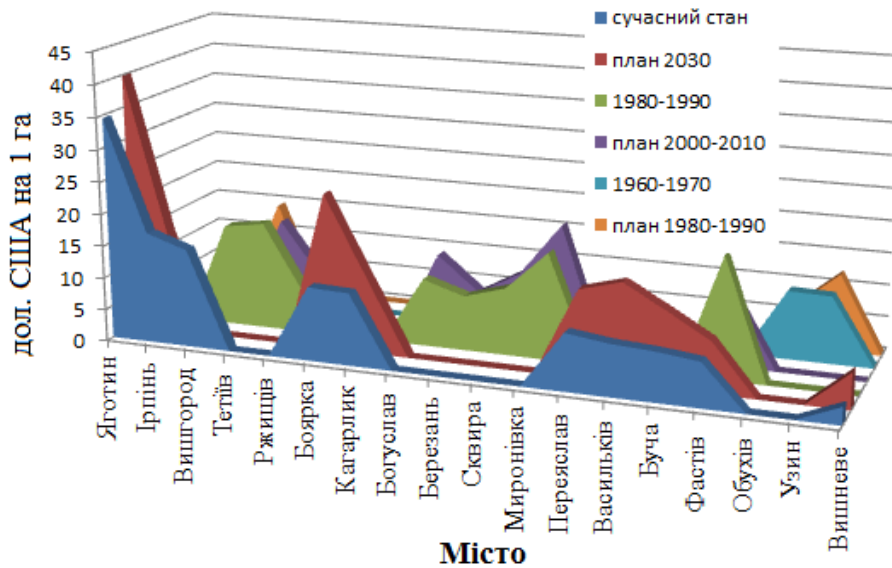


Рис. 15. Динаміка вартості екосистемних послуг на 1 га площі малих міст за даними їх генеральних планів

Підтверджено, що відстеження часової динаміки вартісного оцінювання отримуваних на території міст екосистемних послуг дозволяє оцінювати й контролювати екобалансованість міської території. За умови використання будь-якої методики вартісного оцінювання отримуваних на території малих міст екосистемних послуг, відстеження її часової динаміки дає підстави для оцінювання відповідності екобалансованому розвитку територій.

На основі проведених комплексних досліджень було запропоновано концепцію стратегії розвитку системи озеленення малого міста, яка виходить із змістовних завдань екобалансованого розвитку на фоні сучасних глобальних прискорених урбанізаційних, кліматичних і соціальних змін та підвищення вимог коефективності (табл. 9, 10).

Загальні принципи побудови екоорієнтованої системи міського озеленення базуються на дотриманні: максимального збереження природних ландшафтів, наявності буферних (приміських) зон, безперервності озеленення, недопущення фрагментації зеленого простору, ієрархічності зеленого простору як в локальному, так і в регіональному масштабі, фітоценотичного принципу формування насаджень, а також врахування тенденцій розвитку території, демографічних особливостей міста, природних і мікрокліматичних умов.

Увага зосереджена на оптимізації структури землекористування, збереженні природних територій, необхідності формування комплексної системи озеленення (тотожно концепції зеленої інфраструктури) малих міст, приміських зон із переважанням лісових масивів навколо всіх малих міст Київщини, які мають включати зелені насадження спеціального призначення



та зелені насадження загального користування, доцільності розширення площі міських лісів як ефективнішого екостабілізуючого компонента. У разі необхідності розширення міст має відбуватися за рахунок менш цінних сільськогосподарських земель (насамперед оранок).

Таблиця 9

### Стратегічні напрями концепції озеленення малих міст

Напрямок (аспект)	Запропоновано	Конкретні дії
Еколого-соціальні	перехід від рекреаційного нормування зелених насаджень урбоекосистем на екоорієнтовану основу, планування доступного багатофункціонального зеленого простору	перехід на методологію ландшафтного планування під час генерального планування малих міст та їх схем озеленення
Нормативно-правові	удосконалення положень містобудівних документів щодо формування систем зелених насаджень малих міст: уточнення типології, класифікації, нормативів, приведення у відповідність із Законами України	узгодити ДБН із законами України про природно-заповідний фонд, водним та лісовим кодексами; виділення приміських зон для малих міст; чіткий розподіл категорій зелених насаджень; відмова від категорії «інші» у переліках груп; <i>в ідеалі</i> : вуличні – окрема категорія (або залишити в спецпризначення), сюди ж перенести дендропарки, ботсади, зоопарки і додати категорії: природні залишки, протипожежні, водозахисні, захисту джерел, насадження на схилах, міські ліси; відмова від категорії «парк культури і відпочинку» з переведенням у «міські парки», <i>в ідеалі</i> керовані як єдина система разом із екоорієнтованою лісовою галуззю
Науково-практичні	комплексні науково обґрунтовані методологічні аспекти оцінювання систем озеленення міст та визначення якості міських зелених насаджень	ввести нормування загальної кількості зелених насаджень (зеленого простору); розрахунок загальної площі зеленого простору, зеленої інфраструктури та їх показники на одну особу; зупинити зниження норми озеленення та мінімальних нормативних площ зелених насаджень; формувати захисні лісові масиви навколо малих міст Київщини; у передпроектний період, під час генпланування і стратегічного екологічного оцінювання прогнозувати екобалансованість міських територій за випробуваннями в дослідженні методиками; впровадити в практику інвентаризації визначення критичних видів дерев та оцінювання відповідності деревних насаджень оптимальній віковій структурі (розподілу за діаметром)

У малих містах слід практикувати концепцію компактного міста, де забудова перебуває в оточенні паркового середовища. Наголошено на необхідності повернення до практики розроблення схем міського озеленення, перегляді практики вуличного озеленення, зокрема добору видового складу, дотримання відповідного рівня фіторізноманіття, співвідношення дерев і кущів, застосування хвойних і ліан.

Таблиця 10

### Етапи оптимізації системи озеленення малого міста

Етапи планування системи озеленення			
Інформаційно-аналітичний		Конструктивно-аналітичний (визначення генеральної схеми озеленення)	
Попередній: аналіз стану та виявлення тенденцій	Інвентаризаційний: отримання даних щодо якісної характеристики зелених насаджень	Розроблення програми і напрямку дій (формування комплексної зеленої зони або зеленої інфраструктури)	Прогнозне оцінювання екоефективності реалізації концепції (екосистемні послуги)
- орієнтовне ДЗЗ оцінювання; - визначення показників екостійкості та екостабільності території; - аналіз наявної системи озеленення	- інвентаризація зелених насаджень; - аналіз даних, зокрема SDI; % аборигенних видів; дотримання правила 10–20–30; стан; вікова структура; відповідність ідеальному розподілу за діаметром; співвідношення дерев і кущів	приміська зона, зокрема рекреаційна складова  міське озеленення: - створення великих парків; - охорона природних залишків; - захист джерел і водотоків; - санітарно-захисні зони; - вуличне озеленення	перспективна динаміка: - на 1 га; - на одну особу; контроль за показниками екозбалансованості
Обов'язкове для виконання: збереження природних залишків, міських лісів, захист джерел, створення великих міських парків, насамперед, вздовж водойм, лісової приміської зони, недопущення фрагментації зеленого простору. Інтеграція оцінювання екозбалансованості території на етапах розроблення генерального плану і комплексної оцінки території			
Вибір оптимального/компромісного варіанту, який найменш негативно впливає на динаміку екосистемних послуг			

У перспективних планах розвитку міст мають враховувати не лише рекреаційні норми зелених насаджень загального користування, а й сукупність екосистемних послуг багатофункціонального зеленого простору, що гарантуватиме стабільний невиснажливий розвиток міських територій.

## ВИСНОВКИ

У дисертації виконано теоретико-методологічне обґрунтування функціонування системи зелених насаджень малого міста на основі емпіричних досліджень малих міст Київщини, оцінювання міської території як екосистеми з використанням матеріалів генеральних планів, доступних супутникових даних

і польових досліджень. Запропоновані методичні та прикладні аспекти дозволять підвищити науковий рівень генерального планування малих міст і дотримуватися стратегії екозбалансованого розвитку міських територій, що відповідає сучасним світовим тенденціям. За результатами дослідження сформульовано такі основні висновки:

1. Не зважаючи на прискорені глобальні урбанізаційні процеси на фоні зміни клімату й деградації природних ресурсів, українське міське озеленення продовжує ґрунтуватися на рекреаційних стандартах, тоді як визнаним європейським стратегічним підходом є екосистемне планування стійких міст, а провідною тенденцією – перехід до структурної реорганізації міських територій. Концепція компактного зеленого міста є світовим ідеалом екозбалансованого міського розвитку, однак процеси ущільнення створюють загрозу його зеленому простору. Аналіз проблем функціонування систем озеленення показав обмеженість досліджень щодо екозбалансованості територій малих міст та інформації про еконаслідки сучасного землекористування на міських територіях.

2. На відміну від розвинених країн світу, в Україні не впроваджено концепції зеленого простору, зеленої інфраструктури, екосистемних послуг, відсутнє нормування загальної кількості міських зелених насаджень. Головним недоліком нормативно-правового аспекту формування систем озеленення урбосистем є нечітка неузгоджена систематизація та невпорядкованість структурування елементів класифікації, наявність категорії «інших» зелених насаджень у кожній функціональній групі, а також незахищеність залишків природного простору та прогресувальна тенденція щодо зниження нормативних площ зелених насаджень загального користування.

3. У структурі зелених насаджень Київської області переважають зелені насадження обмеженого користування, де 73,6 % площі категорії припадає на озеленення житлових районів, а 13,9 % – на «інші». У категорії зелених насаджень загального користування переважають парки і сади (44,9 %), на лісо-, луго- і гідропарки припадає лише 29,5 % площі, а 19,1 % належить до категорії «інших». У межах зелених насаджень спеціального призначення 70,4 % становить вуличне озеленення, 15,3 % – санітарно-захисні зони, а 14,3 % – «інші» зелені насадження. Серед 22 розглянутих Київська область займає восьме місце за забезпеченістю мешканців зеленими насадженнями загального користування (36 м<sup>2</sup>/особу) і 14 – за забезпеченістю всіма зеленими насадженнями (482 м<sup>2</sup>/особу).

4. За подібністю ландшафтних ресурсів територій розташування малі міста Київщини згруповані в чотири кластери: переважно поліські міста в ближній зоні впливу Києва (Вишгород, Боярка, Буча, Ірпінь, Вишневе); лівобережні (Березань, Переяслав, Яготин); лісостепові міста в ближній до Дніпра смузі (Васильків, Українка, Обухів, Ржищів, Кагарлик, Узин, Миронівка); решта лісостепових міст (Фастів, Тараща, Сквиря, Богуслав, Тетіїв). У зоні достатнього теплозабезпечення й достатнього зволоження перебуває лише м. Вишгород. За подібністю географічно-економічних характеристик виділено кластери: (1) Вишневе, Боярка, Вишгород, Буча,

Українка, Обухів, Фастів, Березань, Переяслав; (2) Ржищів, Кагарлик, Узин, Яготин, Миронівка, Тараща, Сквир, Богуслав, Тетіїв; (3) Васильків; (4) Ірпінь.

5. Комплексне оцінювання міських територій є методологічною основою визначення її екологічності за наявності обмежених вихідних даних. Аналіз трендів за перспективними показниками генеральних планів дозволяє оцінювати якість генерального планування з огляду на дотримання в ньому принципу екобалансованого розвитку територій. У цьому аспекті першочерговим виступає розгляд територіальної структури, антропогенного навантаження, природної захищеності території, площі природно-заповідного фонду, вартості екосистемних послуг тощо. На прикладі низки малих міст виявлено занижені значення коефіцієнтів екологічності та екологічності урболандшафтів, що свідчить про їх незбалансований сучасний і перспективний екогосподарський стан та необхідність створення середовище-стабілізуючих природоохоронних територій.

6. Серед малих міст Київщини поширена комбінована структура систем зелених насаджень із наявністю водно-зеленого діаметра, який є одним із головних формувальних чинників. Характерним для міст є переважання зелених насаджень обмеженого користування та слабкий розвиток зелених насаджень загального користування. Міські парки є лише в 30 % малих міст, а показник забезпеченості зеленими насадженнями загального користування відповідає нормативу лише в 35 % з них: Кагарлику, Переяславі, Яготині, Бучі, Фастові, Українці, Березані. Лісових масивів у вигляді захисного та рекреаційного кільця немає навколо жодного малого міста. За подібністю забезпечення лісовими масивами приміських територій сформовано кластери: із середніми показниками (55 % міст); із порівняно кращими показниками (Вишгород, Буча); із кращою ситуацією (Ірпінь); з гіршими значеннями показників (Вишневе, Миронівка, Узин, Сквир, Тетіїв, Яготин).

7. Відсутність достовірної інформаційної бази щодо кількісних і якісних показників озеленення є головною перешкодою успішного планування міського озеленення. Апробацією сервісу Land Viewer EOS доведено ефективність використання розподілу фрагментованої міської території за вегетаційними індексами (*NDVI*, *SAVI*) для відстеження динаміки її екобалансованості. Отримано динамічні ранги малих міст за рівнем озеленення міських і приміських територій. На 1985 рік очолювали рейтинг: Вишневе – Сквир – Узин, а замикали Буча – Вишгород – Ржищів – Українка. На 2018 рік очолюють рейтинг міста: Ірпінь – Тараща – Боярка – Обухів, а замикають: Миронівка – Узин-Яготин.

8. За інтегрованим комплексним оцінюванням територій малі міста об'єднано в чотири кластери: (1) Березань, Боярка, Буча, Вишгород, Кагарлик, Обухів, Переяслав, Ржищів, Тараща, Українка, Фастів – розташовані переважно в ближній зоні Києва; (2) Вишневе та Яготин; (3) Богуслав, Миронівка, Сквир, Тетіїв, Узин – віддаленіші від столиці, переважно з менше забезпеченими лісовими масивами приміськими територіями й менше збалансованим розподілом за типами покриття; (4) Васильків та Ірпінь – міста з вищими географічно-економічними показниками. Це дозволить у подальшому виробити

до певної міри загальну стратегію для кожної з груп, спрямовану на досягнення моделей екозбалансованості міських територій.

9. Інвентаризацію зелених насаджень, яка є передумовою планувальних робіт, у малих містах досі не проводили, а загальновизнане правило визначення стійкого різноманіття видів деревних рослин (10–20–30) не практикували. Наразі на території модельного малого міста Вишгорода виявлено 100 видів і форм деревних рослин, 75 % з яких є дендроекзотами. Багатшим видовим складом вирізняються міські сквери та прибудинкові території. Індекс фіторізноманіття міських зелених насаджень становить 25,6, що номінально має гарантувати їх стійкість. Натомість, у зелених насадженнях сельбищної зони України виявлено лише 27 видів дерев і чагарників, з яких майже 60 % дендроекзоти. Індекс фіторізноманіття – 10,7. Критичними для Вишгорода є *Spiraea vanhouttei*, *Syringa vulgaris* і рід *Spiraea*, а для сельбищної зони України – *Acer saccharinum*, *Pinus sylvestris*, *Populus pyramidalis*, *Betula pendula* та *Spiraea vanhouttei*. На відміну від Вишгорода, де розподіл дерев за діаметром близький до оптимального, на території України недостатньо молодих дерев і перевищена частка дерев старшого віку, що порушує принципи стійкого розвитку міських насаджень.

10. Запровадження комплексної системи озеленення малого міста (тотожно концепції зеленої інфраструктури) дозволить перейти в їх плануванні до екозбалансованого розвитку, припинення необдуманого міської експансії на прилеглі території. З цією метою доцільно застосовувати методики прогнозування змін обсягів отримуваних екосистемних послуг, побудованих на динаміці видів землекористування. Як зараз, так і в перспективі, нижчими обсягами екосистемних послуг у розрахунку на 1 га і на одну особу серед малих міст характеризується Вишневе.

11. Вироблена концепція запроваджує формування екоорієнтованої системи зелених насаджень малих міст і передбачає створення приміської захисної зони лісових масивів із включенням рекреаційних ділянок, насамперед, приурочених до річкових систем, захист джерел, збереження міських лісів і природних залишків, створення великих парків, підтримку біорізноманіття та різновікової структури деревних насаджень, що забезпечуватиме екозбалансований розвиток міських територій.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У системі міського генерального планування залишається нагально необхідним проведення інвентаризації зелених насаджень і відновлення окремого планування схем озеленення малих міст відповідно до запропонованої концепції. Перспективні системи зелених насаджень малих міст мають передбачати створення навколо міських територій приміських захисних лісових масивів із включенням рекреаційних зон, що кардинально позначиться на екозбалансованості міст і благополуччі містян.

2. Рекреаційні приміські території загального користування мають бути приурочені, насамперед, до річкових систем та інших водних об'єктів, – саме

в цих напрямках надалі відбуватиметься розширення міст. Наразі за відсутності або недостатності приміських лісових масивів організацію приміських рекреаційних зон слід розпочинати зі створення луго- та гідропарків. До водних об'єктів має бути приурочено створення нових зелених насаджень виключно загального користування та спеціального призначення.

3. Під час міського планування для уточнення змін на міських і приміських територіях щодо типів землекористування і відповідного наземного покриття запропоновано застосовувати програмні продукти дистанційного зондування Землі, зокрема сервіс Land Viewer EOS, що сприятиме підвищенню об'єктивності отримуваної інформації.

4. Під час вибору варіантів перспективного територіального планування запропоновано використовувати прогностичні моделі: перевіряти перспективну динаміку екозбалансованості міських територій у зв'язку зі змінами землекористування, зокрема, за показниками екостійкості та стабільності, загальною вартістю екосистемних послуг.

5. Кожне мале місто потребує організації багатофункціонального міського парку площею понад 4 га. Це може бути лінійний парк-набережна, приурочений до міської річкової системи.

6. Запропоновано включення розрахунку індексу видового різноманіття, визначення критичних видів та відповідності оптимальній віковій структурі (ідеальному розподілу за діаметром) деревних насаджень малих міст під час аналізу матеріалів їх інвентаризації. Ці дані необхідно враховувати в процесі розвитку системи озеленення малого міста.

7. Рекомендовано подальше використання в озелененні малих міст плодкових рослин, ширше використання хвойних, чагарників і ліан, дотримання рекомендованих нормативів щодо щільності посадки дерев, а також співвідношень дерев і кущів.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### Статті у наукових фахових виданнях України

1. Зібцева О. В. Стан вуличних насаджень центральної частини м. Вишгорода. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2012. Вип. 171 (3). С. 313–317.

2. **Зібцева О. В.**, Півнюк О. С. Характеристика системи озеленення м. Вишневе. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2013. Вип. 187 (2). С. 144–147. *(Здобувачем здійснено збір даних, аналіз теоретичного і дослідного матеріалу, написання статті).*

3. Зібцева О. В. Рівень озеленення ряду малих міст Київщини як індикатор сталого розвитку. Проблеми розвитку міського середовища. 2015. № 2 (14). С. 147–154.

**Статті у наукових фахових виданнях України,  
включених до міжнародних наукометричних баз даних**

4. **Зібцева О. В.**, Зібцев М. С. Насадження на території громадських будівель м. Вишгорода. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2013. № 2 (38). URL: [http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals/Nd/2013\\_2/13zov.pdf](http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals/Nd/2013_2/13zov.pdf). *(Здобувачем здійснено польові дослідження, аналіз даних, написання статті)*.

5. **Зібцева О. В.**, Захаров А. Д. Характеристика системи озеленення міста Українка. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2013. № 4 (40). URL: [http://nd.nubip.edu.ua/2013\\_4/index.html](http://nd.nubip.edu.ua/2013_4/index.html). *(Здобувачем здійснено аналіз теоретичного і дослідного матеріалу, написання статті)*.

6. Зібцева О. В. Вуличні насадження м. Вишгорода Київської обл. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2014. Вип. 198 (2). С. 250–256.

7. Зібцева О. В. Вуличні насадження центральної частини м. Новгород-Сіверського. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2014. Вип. 198 (1). С. 160–164.

8. Зібцева О. В. Формування планувальної структури та системи озеленення м. Вишгорода. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. № 7 (49). URL: [http://nd.nubip.edu.ua/2014\\_7/25.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2014_7/25.pdf).

9. Зібцева О. В. Рядові посадки вздовж автошляху м. Вишгорода. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 5 (54). URL: [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_5/28.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/28.pdf).

10. **Зібцева О. В.**, Захаров А. Д. Асортимент насаджень малого міста Українка. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 5 (54). URL: [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_5/29.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2015_5/29.pdf). *(Здобувачем здійснено аналіз теоретичного і дослідного матеріалу, написання статті)*.

11. Зібцева О. В. Озеленення прибудинкових територій центральної частини м. Вишгорода. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. № 6 (55). URL: [http://nd.nubip.edu.ua/2015\\_6/24.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2015_6/24.pdf).

12. Зібцева О. В. Видовий склад деревно-чагарникових насаджень прибудинкових територій м. Вишгорода (Київська обл.). Лісове і садово-паркове господарство. 2015. № 8. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos\\_2015\\_8\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2015_8_5).

13. Зібцева О. В. Видовий склад деревно-чагарникових насаджень на території школи у м. Вишгороді Київської області. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 3 (60). URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2223-1609/article/view/113263/107778>.

14. Зібцева О. В. Видовий склад і стан деревних насаджень у скверах центральної частини м. Вишгорода (Київська обл.) Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 6 (63). URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2223-1609/article/view/113145/107681>.

15. Зібцева О. В. Стан деревних насаджень на території школи № 1 м. Вишгорода (Київська обл.). Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 4 (61). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/7003/6798>.

16. **Зібцева О. В.**, Силенко Т. С. Планувальна структура і система озеленення м. Кагарлик Київської обл. Лісове і садово-паркове господарство. 2016. № 10. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos\\_2016\\_10\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2016_10_6). *(Здобувачем здійснено аналіз теоретичного і дослідного матеріалу, написання статті).*

17. **Зібцева О. В.**, Панчук Д. С. Деревні насадження на території промзони міста Вишгорода. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2017. Вип. 266. С. 193–200. *(Здобувачем здійснено інвентаризацію насаджень, аналіз теоретичного і дослідного матеріалу, написання статті).*

18. Зібцева О. В. Динаміка площ зелених насаджень у населених пунктах України. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2017. № 4 (68). URL: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2017.04.025>.

19. Зібцева О. В. Щодо екозбалансованості території малого міста. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2017. Вип. 278. С. 186–193.

20. Зібцева О. В. Видовий склад, стан і декоративність деревних насаджень навчальних закладів. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво. 2018. Вип. 28 (3). С. 22–26.

21. Юхновський В. Ю., **Зібцева О. В.** Порівняльний аналіз класифікацій насаджень населених пунктів України та пострадянських країн. Наукові праці лісівничої академії наук України. 2018. № 16. С. 90–98. *(Здобувачем здійснено аналіз класифікацій насаджень, узагальнення результатів досліджень, написання статті).*

22. Юхновський В. Ю., **Зібцева О. В.** Типологія і класифікація як методи категоризації зеленого простору. Наукові праці лісівничої академії наук України. 2018. № 17. С. 50–58. *(Здобувачем здійснено типологічний аналіз зеленого простору з урахуванням класифікацій насаджень, написання статті).*

23. **Зібцева О. В.**, Кучерина В. В., Христюк П. П. Система озеленення малого історичного міста Новгород-Сіверського. Лісове і садово-паркове господарство. 2018. № 15. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/viewFile/11485/11233>. *(Здобувачем здійснено аналіз теоретичного і дослідного матеріалу, написання статті).*



24. Зібцева О. В. Озеленення забудованих територій малих міст у контексті дотримання державних будівельних норм. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2018. Вип. 28 (10). С. 28–31.

25. Юхновський В. Ю., **Зібцева О. В.** Оцінка екосистемних послуг у генеральному плануванні міських територій. Наукові праці лісівничої академії наук України. 2019. № 18. С. 185–193. *(Здобувачем проаналізовано репрезентативність застосування концепції екосистемних послуг для оцінювання екобалансованості територій малих міст, написання статті).*

26. **Зібцева О. В.**, Юхновський В. Ю. Вартість відновлення екосистем малих міст Київщини як показник екобалансованості. Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України. 2019. № 29 (7). С. 21–26. *(Здобувачем розраховано вартість відновлення екосистем малих міст, їх динаміку, написання статті).*

27. **Зібцева О. В.**, Юхновський В. Ю. Аналітична оцінка осучаснених норм озеленення міст. Біоресурси і природокористування. 2019. № 11 (5–6). С. 131–140. *(Здобувачем проведено аналітичну оцінку нормування озеленення малих міст, участь у написанні статті).*

28. **Zibtseva O. V.**, Yukhnovskyi V. Yu. Dynamics of costs of ecosystem services of small towns in Kyiv region. Агроекологічний журнал. 2020. № 1 (20). С. 133–140. *(Здобувачем оцінено динаміку вартості екосистемних послуг малих міст та можливості її використання для оцінювання екобалансованого розвитку територій, написання статті).*

**Статті у наукових виданнях,  
включених до міжнародних наукометричних баз даних  
Scopus/Web of Science**

29. Yukhnovskyi V. Yu., **Zibtseva O. V.** Dynamics of ecological stability of small towns in Kyiv region. Journal of Geology, Geography and Geocology. 2018. № 27 (2). P. 386–398. *(Здобувачем здійснено аналіз теоретичного і дослідного матеріалу, написання статті).*

30. Yukhnovskyi V. Yu., **Zibtseva O. V.** Eco-service potential of sustainable development of small towns. Journal of Geology, Geography and Geocology. 2019. № 28 (4). P. 795–803. *(Здобувачем розраховано екологічний потенціал екосистем малих міст для забезпечення їх сталого розвитку, написання статті).*

31. Yukhnovskyi V. Yu., **Zibtseva O. V.** Estimation of ecological stability of small town Bucha in Kyiv region. Ukrainian geography journal. 2019. № 2. P. 49–56. *(Здобувачем змодельовано динаміку екологічних показників міста Бучі, здійснено їх аналіз, написання статті).*

32. Yukhnovskyi V. Yu., **Zibtseva O. V.** Normalization of green space as a component of ecological stability of a town. Journal of Forest Science. 2019. № 65 (11). P. 428–437. *(Здобувачем здійснено аналіз теоретичного і дослідного матеріалу, написання статті).*

33. Yukhnovskyi V., **Zibtseva O.** Environmental indicators of the balance of the territories of small towns in Kyiv region. *Forestry ideas*. 2020. Vol. 26. № 1 (59). P. 165–176. *(Здобувачем здійснено розрахунки екологічних індексів, їх аналіз, написання статті).*

34. Yukhnovskyi V., **Zibtseva O.** Green space trends in small towns of Kyiv region according to EOS Land Viewer – a case study. *Journal of Forest Science*. 2020. № 66 (6). P. 252–263. *(Здобувачем здійснено аналіз космічних знімків, виділення індексів NDVI, SAVI, аналіз отриманих даних, написання статті).*

#### Тези наукових доповідей

35. **Зібцева О. В.**, Федорчук О. О. Ландшафтні ресурси малих міст Київщини. Міжнародна конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та молодих вчених, м. Київ, 29 березня 2012 року: тези доповіді. К., 2012. С. 79. *(Здобувачем здійснено аналіз дослідного матеріалу, його узагальнення та написання тез).*

36. Зібцева О. В. Озеленение малых городов Киевщины. Биоразнообразие и культурценозы в экстремальных условиях: II Всероссийская научная конференция с международным участием, г. Апатиты-Кировск, Российская Федерация, 15–17 августа 2013 года: тезисы доклада. Апатиты-Кировск, 2013. С. 74–78.

37. **Зібцева О. В.**, Захаров А. Д. Деревні насадження м. Українка Київської області. Біоресурси лісових та урбанізованих екосистем: відтворення, збереження і раціональне використання: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 23–24 квітня 2015 року: тези доповіді. Київ, 2015. С. 130–131. *(Здобувачем виконано аналіз польового матеріалу та написання тез).*

38. Зібцева О. В. Вуличні насадження малого міста Вишгорода. Виклики ХХІ століття та їхнє вирішення у лісовому комплексі та довкіллі: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 7–10 жовтня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 133.

39. Зібцева О. В. Асортимент деревно-чагарникових насаджень прибудинкових територій м. Вишгорода. Актуальні проблеми лісового сектору та садово-паркового господарства: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 14–15 квітня 2016 року: тези доповіді. К., 2016. С. 129.

40. Зібцева О. В. Деревно-чагарникові насадження шкільної території у м. Вишгороді Київської області. Актуальні проблеми лісового сектору та садово-паркового господарства: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 14–15 квітня 2016 року: тези доповіді. К., 2016. С. 130.

41. Зібцева О. В. Біорізноманіття деревно-чагарникових рослин у насадженнях малих міст. Сучасний ландшафт: проектування, формування, збереження: Всеукраїнська науково-практична конференція, м. Київ, 17–18 листопада 2016 року: тези доповіді. К., 2016. С. 29–30.

42. Зібцева О. В. Озеленення малих міст Київщини. Здоров'я лісів. Екосистемні послуги та лісові продукти для суспільства: Міжнародна науково-

практична конференція, м. Київ, 6–7 квітня 2017 року: тези доповіді. К., 2017. С. 120.

43. Зібцева О. В. Порівняння екозбалансованості територій малих міст Київщини. Колесниковські читання: Всеукраїнська науково-практична конференція, присвячена пам'яті професора О. І. Колесникова, м. Харків, 16–17 жовтня 2018 року: тези доповіді. Х., 2018. С. 15.

44. Зібцева О. В. Екозбалансоване планування міських територій. Стале управління лісовим комплексом та збалансований розвиток урболандшафтів: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 27 березня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 93.

45. **Zibtseva O.**, Yukhnovskyi V. Dynamics of providence of Ukrainian settlements by green plantations. Addressing Ecological and Social Challenges for Forests and Forest Management: International scientific and practical conference, 22–24 October 2018. P. 28–30. *(Здобувачем здійснено узагальнення результатів досліджень, написання тез).*

46. Зібцева О. В. Екологічна стабільність території малих міст Київщини. Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи: III Міжнародна науково-практична конференція, м. Львів, 14 вересня 2018 року: тези доповіді. Львів, 2018. С. 107.

47. Зібцева О. В. Видовий склад зелених насаджень різного функціонального призначення. Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, збереженні та охороні рослинного світу: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 23–25 квітня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 166.

48. Зібцева О. В. Характеристика зелених насаджень, що підлягають видаленню в м. Вишгороді. Флористичне і ценотичне різноманіття у відновленні, збереженні та охороні рослинного світу: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 23–25 квітня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 167.

49. Зібцева О. В. Багатовікові дерева на території малого міста Вишгорода. Історичні, правові та природоохоронні аспекти збереження пам'ятних багатовікових дерев: III Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ – Чигирин, 18–20 квітня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 42.

50. Зібцева О. В. Результати інвентаризації зелених насаджень малого історичного міста Вишгорода. Проблеми розвитку лісової таксації, лісовпорядкування та інвентаризації лісів: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 6–8 грудня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. С. 61.

51. Зібцева О. В. К вопросу планирования городских территорий. 83 научно-техническая конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием) Белорусского государственного технологического университета (лесохозяйственная секция), г. Минск, 4–8 февраля 2019 года: тезисы доклада. Минск, 2019. С. 155.

52. Зібцева О. В. Імплементация екосистемних послуг в екозбалансований розвиток урболандшафтів. Рослини та урбанізація: VIII Міжнародна науково-практична конференція, м. Дніпро, 5 березня 2019 року: тези доповіді. Дніпро, 2019. С. 112–114).

53. Христюк П., Романь В., **Зібцева О. В.** Екозбалансованість м. Вишневе Київської обл. Науковий пошук молоді для сталого розвитку лісового комплексу та садово-паркового господарства: 73 Всеукраїнська студентська науково-практична конференція, м. Київ, 21 березня 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 135. *(Здобувачем визначено проблемні питання, означено напрями досліджень, здійснено написання тез).*

54. Зібцева О. В. Екозбалансованість малих міст за індексом озеленення. Перспективи розвитку екосистемного менеджменту у лісовому комплексі та садово-парковому господарстві: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 18–19 квітня 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 93.

55. Зібцева О. В. Озеленення як концептуальна основа екозбалансованого розвитку малих міст. Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропоцену: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 6–8 листопада 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 101.

56. **Зібцева О. В.**, Христюк П. П., Романь В. М. Динаміка зелених насаджень міста Вишневе. Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропоцену: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 6–8 листопада 2019 року: тези доповіді. К., 2019. С. 102. *(Здобувачем здійснено аналіз польових досліджень, узагальнення та викладено отримані результати у вигляді тез).*

57. **Зібцева О. В.**, Юхновський В. Ю. Порівняння екозбалансованості малих міст Київщини за вартістю відновлення екосистем. Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства: Міжнародна науково-практична конференція, м. Умань, 3–4 жовтня 2019 року: тези доповіді. Умань, 2019. С. 40–42. *(Здобувачем визначено проблемні питання щодо екозбалансованості територій малих міст).*

## АНОТАЦІЯ

**Зібцева О. В. Концептуальні основи систем зелених насаджень малих міст Київщини в контексті екозбалансованого розвитку.** На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2021.

Дисертацію присвячено дослідженню концептуальних основ системи озеленення малого міста у контексті екозбалансованого розвитку на прикладі

малих міст Київської області. Розглянуто теоретичні, нормативно-правові та термінологічні аспекти формування системи зелених насаджень міст.

У роботі оцінено і ранжовано малі міста Київської області за сучасним та ретроспективним станом їх територій, а також за прогнозованими перспективними змінами їх екобалансованості за умови виконання показників їх генеральних планів. Зокрема, досліджено тренди екологічної стабільності територій малих міст за показниками стійкості та стабільності, озеленення, за розподілом наземного покриття за супутниковими даними на базі сервісу Land Viewer EOS. Встановлено забезпеченість приміських зон лісовими масивами. Згруповано малі міста на кластери за кожним із показників і встановлено інтегровану подібність малих міст за комплексом визначених показників екобалансованості.

Проілюстровано якісну характеристику зелених насаджень малого історичного міста Вишгорода за категоріями функціонального призначення.

Обґрунтовано стратегію озеленення малих міст, яка має ґрунтуватися на пріоритеті ековимог, концепції компактного зеленого міста в парковому середовищі.

**Ключові слова:** зелений простір, зелена інфраструктура, забезпеченість зеленими насадженнями, типи землекористування, антропонавантаження, супутникові дані, екосистемні послуги.

## АННОТАЦІЯ

**Зибцева О. В. Концептуальные основы систем зеленых насаждений малых городов Киевщины в контексте экосбалансированного развития.** На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.03.01 «Лесные культуры и фитомелиорация». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2021.

Диссертация посвящена исследованию концептуальных основ системы озеленения малого города в контексте экосбалансированного развития на примере малых городов Киевской области. Рассмотрены теоретические, нормативно-правовые и терминологические аспекты формирования системы зеленых насаждений малого города.

Показаны существенные различия между украинской и рядом других постсоветских классификаций зеленых насаждений. Отмечается, что наличие в перечне функциональных групп зеленых насаждений украинской классификации «других» зеленых насаждений привносит противоречия и недоразумения. Рассмотрена негативная динамика нормативов минимальных размеров элементов озеленения.

Проанализированы недостатки нововведенных государственных строительных норм, касающихся городского планирования в сфере озеленения. В частности, ими не предусматривается создание пригородных зеленых зон вокруг малых городов, многоцелевое использование зеленого пространства,

поощряется его фрагментация, закрепляется непрофильное использование ряда ценных объектов природно-заповедного фонда.

Рассмотрена динамика общей площади зеленых насаждений в Украине, а также их структура в разрезе областей, в том числе Киевской. Оценены и сравнены основные показатели озеленения по областям и установлен рейтинг Киевской области.

Выполнено теоретико-методологическое обоснование функционирования системы зеленых насаждений малого города на основе эмпирических исследований малых городов Киевщины, оценки городской территории как экосистемы с использованием материалов генеральных планов, доступных спутниковых данных и полевых исследований.

В работе оценены и ранжированы малые города Киевской области по показателям современного и ретроспективного состояния их территорий, а также в соответствии с прогнозируемыми перспективными изменениями экосбалансированности при условии выполнения показателей их генеральных планов. В частности, исследованы тренды малых городов по показателям экологической устойчивости и стабильности их территорий. Малые города оценены по ландшафтным характеристикам территорий их расположения, по экономико-географическим показателям, по принятым в Украине и за рубежом показателям озеленения (с позиций учета зеленых насаждений и зеленой инфраструктуры). Рассмотрена обеспеченность пригородных территорий малых городов лесными массивами. Исследована динамика распределения городских и пригородных территорий малых городов по типам наземного покрова на протяжении 1985–2018 годов, полученную на основе данных спутниковых снимков с помощью сервиса Land Viewer EOS. Малые города сгруппированы в кластеры по схожести каждого из рассмотренных показателей, а также установлено интегрированное сходство малых городов по комплексу показателей экосбалансированности.

Наведена детальная качественная характеристика зеленых насаждений различного функционального назначения модельного малого исторического г. Вышгород, а также селитебной зоны г. Украинка. Установлены биометрические показатели, состояние и декоративность в разрезе видов и элементов озеленения городов. Определены показатели видового разнообразия древесных насаждений для обоих городов, процент аборигенных видов, критические виды согласно правилу 10–20–30 и соответствие идеальному распределению древесных растений по диаметру, что потенциально должно гарантировать устойчивость городских насаждений.

Предложены комплексные научно обоснованные методологические аспекты оценки систем озеленения городов и определения качества городских зеленых насаждений. Показана целесообразность применения методики прогнозирования изменений объемов получаемых экосистемных услуг, основанной на динамике видов землепользования в процессе разработки генеральных планов и принятии решений. Обоснована стратегия озеленения малых городов, базирующаяся на приоритете экотребований, концепция компактного зеленого города в парковой среде. Предлагаемой концепцией

предусматривается обязательное формирование пригородных лесных массивов защитного и рекреационного назначения, приуроченных прежде всего к речным системам, защита источников, сохранение городских лесов и «природных остатков», создание крупных парков, поддержка видового фиторазнообразия и разновозрастной структуры древесных насаждений. Предложена интеграция оценки екобалансированности городов на всех этапах разработки генерального плана и выбор оптимального/компромиссного варианта.

**Ключевые слова:** зеленое пространство, зеленая инфраструктура, обеспеченность зелеными насаждениями, типы землепользования, антропогенная нагрузка, спутниковые данные, экосистемные услуги.

## ANNOTATION

**Zibtseva O. V. Conceptual Foundations of Green Space Systems of Small Towns of the Kyiv Region in the Context of Sustainable Development.**  
The Manuscript.

The thesis for awarding an academic degree of Doctor of Sciences (Agriculture) on specialty 06.03.01 «Forest Plantations and Phytomelioration». National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv, 2021.

The dissertation is devoted to the study of conceptual foundations of formation of green space systems of a small towns in the context of eco-balanced development based on the examples of small towns in the Kyiv region. The dissertation explores theoretical, regulatory and terminological aspects of the formation of urban green space systems.

Small towns of the Kyiv region are evaluated and ranked by indicators of current and retrospective status of their respectful territories, as well as by the projected long-term changes in their eco-balance, provided that the indicators of their Master plans are achieved. Specifically, trends in the environmental stability of small towns in terms of indicators of stability, greening indicators, and the distribution of satellite imagery coverage types based on the Land Viewer EOS service were studied. Presence of sufficient woodlands endowment of the suburban areas has been established. Small towns were grouped in clusters based on each of the evaluated indicators. Additionally, an integrated similarity of small cities according to a set of eco-balance indicators has been identified.

The qualitative characteristics of green spaces of the historical small town of Vyshhorod by categories of functional purpose is illustrated. Strategy for landscaping of small towns based on the priority of eco-consumption, concept of a compact green city with a park environment is substantiated.

**Key words:** green space, green infrastructure, green space per capita, land use types, anthropogenic load, satellite data, ecosystem services.



Підписано до друку 01.02.2021 року.      Формат 60x84\16  
Ум. друк. арк. 1,9                                      Обл.-вид.арк. 1,9  
Наклад 100 прим.                                      Зам. № 210045

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України  
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, тел.: 527-81-55  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4097 від 17.06.2011







