

## Оцінка обсягів надання культурних екосистемних послуг зеленими зонами міста Києва

Наталія Корогода<sup>1</sup>

к. геогр. н., доцент, кафедра фізичної географії та геоєкології,

<sup>1</sup> Київський національний університет імені Тараса Шевченка,

пр. Академіка Глушкова, 2а, Київ, 03127, Україна,

e-mail: [nkorogoda@knu.ua](mailto:nkorogoda@knu.ua),  <https://orcid.org/0000-0003-1518-2997>;

Тетяна Купач<sup>1</sup>

к. геогр. н., доцент, кафедра географії України,

e-mail: [tkupach@knu.ua](mailto:tkupach@knu.ua),  <https://orcid.org/0000-0001-8710-7107>

З культурних екосистемних послуг (КЕП) у містах найчастіше використовуються рекреаційні, естетичні та послуги соціальних відносин. Проте, стан питання їх оцінки наразі лишається проблемним. Відповідно, метою роботи стала розробка положень методики оцінки обсягів найбільш затребуваних КЕП та визначення цінності зелених зон у наданні КЕП з урахуванням попиту на них. Методично робота полягала у послідовному втіленні наступних кроків: А) виявлення індикаторів та визначення відповідних розрахункових показників ефективності надання КЕП, що відбивають сторону пропозиції КЕП. Такими показниками стали: типи зелених зон, що обиралися як бажані для відвідування; кількість типів їх рекреаційного використання; рекреаційна цінність та придатність зелених зон; кількість проблем в зелених зонах міста тощо. Б) Нормування розрахункових показників на основі єдиної шкали, для визначення загального обсягу КЕП. Для цього у роботі було застосовано функцію бажаності Харрінгтона. В) Розробка методики загального розрахунку пропозиції КЕП. Розрахунок відбувався через послідовне визначення: потенціалу зеленої зони у наданні КЕП (CES(potential)), як усередненої величини з показників сприйняття, використання та рекреаційної цінності території; загальної пропозиції КЕП (CES(Offer)) – кількості КЕП, що здатна надавати зелена зона з урахуванням показника обмежень КЕП. В результаті, за таким алгоритмом, було проведено оцінку обсягів КЕП в обраних 14 зелених зонах міста Києва та вирішено наукове завдання об'єктивного врахування в оцінці КЕП всіх аспектів, що визначають пропозицію КЕП. Задля визначення споживчої цінності зелених зон у наданні КЕП було використано показник альтернативної доступності зеленої зони, що відбиває співвідношення пропозиції КЕП та попиту на них. Представлена методика може використовуватись у практиці міського планування, як інструмент підвищення якості міських зелених зон, їх сталого розвитку та забезпечення містян максимальними обсягами КЕП.

**Ключові слова:** міські зелені зони, культурні екосистемні послуги, оцінка.

**Як цитувати:** Корогода Наталія. Оцінка обсягів надання культурних екосистемних послуг зеленими зонами міста Києва / Наталія Корогода, Тетяна Купач // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія», 2023. – Вип. 58. – С. 159-170. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-13>

**In cites:** Korohoda Nataliia, Kupach Tetiana (2023). Assessment of the volume of provision of cultural ecosystem services by Kyiv green zones. Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology", (58), 159-170. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2023-58-13> [in Ukrainian]

**Постановка проблеми.** Зелені простори урбанізованих територій є найголовнішим джерелом постачання екосистемних послуг (ЕП) для містян. Серед груп екосистемних послуг в містах найбільш затребуваними є культурні екосистемні послуги (КЕП). Вони є тими нематеріальними вигодами, які підвищують якість життя мешканців. Зокрема КЕП вносять свій вклад в добробут населення підтримуючи його фізичний та морально-психологічний стан [8], що погіршується внаслідок урбанізаційних процесів, стресу та психологічного дискомфорту через відірваність від природи [15]. Група КЕП полягає у фізичній, духовній та інтелектуальній взаємодії людини з геосистемами [6] та включає в себе досить широкий набір послуг [7, 13] від задоволення естетичних, духовних та релігійних потреб до рекреаційних та екотуристських.

З групи КЕП найчастіше у житлових районах мешканцями використовуються рекреаційні, ес-

тетичні та послуги соціальних відносин. Рекреаційні послуги відносяться до різних заходів, включаючи фізичні вправи, прогулянки, вигул собак, догляд за дітьми тощо. Естетичні послуги являють собою отримане задоволення через перебування в естетично-привабливому ландшафті. Послуги соціальних відносин надають мешканцям можливість знімати емоційну напругу при спілкуванні з іншими людьми [19].

Максимальний обсяг КЕП зелена зона надає, якщо вона відповідає двом групам параметрів: а) є доступною для відвідування, б) позитивно сприймається через власні якісні та кількісні характеристики [19, 26, 27]. Серед таких характеристик мають на увазі як природні властивості зони (біорізноманіття, видовий склад насаджень тощо), так і характер управління нею (чистота, наявність інфраструктури) [7, 19, 25, 20]. Останнє зокрема здатне посилювати або послаблювати позитивне сприйняття природних характеристик та,

відповідно, збільшувати, або навпаки обмежувати бажання відвідувати зону. Стосовно доступності наразі єдиної думки немає, тому різні вчені зазначають, що така відстань має коливатись у межах 5-10 хвилинної пішої доступності [23, 24].

Оцінка за цими двома групами параметрів безпосередньо відбиває реальні обсяги надання КЕП. А прийняті на її основі планувальні рішення є інструментом, який дозволяє підвищити обсяг наданих КЕП та покращити здоров'я містян за рахунок збільшення частоти відвідувань зелених зон.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

На сьогодні існує досить багато публікацій, що стосуються *сприйняття мешканцями зелених зон міста* [2, 9, 11]. Наприклад, у роботі [11] вивчалися сприйняттєві аспекти при взаємодії шведів із міськими зеленими зонами і виявлено ряд ключових факторів, таких як: зв'язок з природою, сприйняття функцій зелених зон тощо. У дослідженні [9] при аналізі чинників відвідування міських парків було виявлено «проєкологічне» їх сприйняття. Ми провели дослідження щодо сприйняття зелених зон мешканцями Києва [2] та визначили, що править за чинники покращення чи погіршення даного сприйняття.

Щодо *загальної оцінки ЕП в містах* слід згадати роботу [5, 20], у якій автори інтегрували культурні та регульовальні послуги як параметри єдиної оцінки та, на їх основі, запропонували метод для виміру реальної плати за ЕП на території міста.

В роботах [12, 16, 17, 19, 22, 28] проводилась *кількісна оцінка КЕП* міських парків, лісів, водноболотних угідь та інших зелених насаджень. Оцінка базувалась на вивченні рівня задоволеності мешканців та факторів, що впливають на функціонування зелених просторів.

Цікавими також є роботи, в яких було продемонстровано, що густина населення корелює із цінністю зелених насаджень [5, 24]. Крім того було виявлено, що сприйняття КЕП у розрахунок на ділянку землі поблизу центру вище, ніж на околиці міста, оскільки частота використання зелених насаджень позитивно корелює з їхньою доступністю [10].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Попри значний обсяг робіт присвячених даному питанню оцінка ЕП загалом, як і раніше, залишається складним завданням. Особливо проблемним є питання оцінки КЕП, оскільки їх нематеріальні характеристики важко піддаються кількісному вираженню [19].

Як показав аналіз досліджень з даного питання у [23], по-перше, дослідження КЕП проводились для конкретних типів зелених зон (парки, водойми, сади тощо), в той час як дослідження,

які б стосувались КЕП, що надає вся блакитно-зелена інфраструктура відсутні. По-друге дослідження, як правило, зосереджені на відпочинку та екотуризмі. По-третє, дослідники використовують різні, часто неспівставні, параметри в оцінці тощо.

Крім того, проведений наразі аналіз публікацій, засвідчує, що загальною тенденцією є збільшення КЕП при підвищенні рівня сприйняття. Втім, досить часто, автори зосереджуються на фіксації власне сприйняття не привносячи ці параметри до обсягів КЕП. В той же час є потреба у визначенні ефективності надання КЕП, зважаючи й на обсяги їх втрати / недоотримання. Другим аспектом, що робить оцінку КЕП «недостатньо об'єктивною», на нашу думку, на сьогодні є те, що вона базується суто на суб'єктивному сприйнятті мешканцями. В той час, як при оцінці слід враховувати також і «об'єктивні» параметри – наявність властивості зони, що впливають на її спроможність надавати КЕП. По-третє, серед невирішених раніше проблем, слід вказати, що «повна картина» в оцінці не отримується, через врахування лише властивостей самої зони - сторони пропозиції КЕП, але не враховується при цьому попит на КЕП. В той час, як при обґрунтуванні першочерговості управлінських рішень, стосовно підвищення якостей зелених зон, доцільно було б спиратися й на даний аспект. Адже зона, яка не має альтернативи у використанні і забезпечує КЕП для великої кількості містян, є «більш цінним» надавачем КЕП.

**Формулювання мети статті.** Зважаючи на вищезазначені невирішені раніше питання в оцінці КЕП, за мету було поставлено розробку методу оцінки обсягів найбільш затребуваних КЕП та визначення цінності зелених зон у наданні КЕП з урахуванням попиту на них.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні завдання:

- 1) виявити індикатори та визначити відповідні розрахункові показники ефективності надання КЕП, що мають вирішальне значення при виборі містянами зелених зон для відвідування - *сторона пропозиції КЕП*;
- 2) провести параметризацію розрахункових показників на основі єдиної шкали, що дозволило б визначити загальний обсяг пропозиції КЕП за декількома параметрами;
- 3) розробити методику загального розрахунку пропозиції КЕП;
- 4) відпрацювати методику на ключових ділянках;
- 5) визначити індикатори та відповідні розрахункові показники, що відбивали б *сторону попиту КЕП*, для обґрунтування першочерговості управлінських рішень.

**Виклад основного матеріалу дослідження.**

Задля виконання *першого завдання* - виявлення ключових індикаторів та розрахункових показників, що обумовлюють пропозицію КЕП, потрібно спиратися не лише на суб'єктивність сприйняття, а й об'єктивні методи, що використовуються в практиці рекреаційної оцінки зелених зон. Зважаючи на це, зелена зона: а. має сприйматися як позитивна та використовуватися в щоденній рекреації; б. мати відповідний рекреаційний потенціал; в. не повинна мати властивостей, що слугують за обмеження у відвідуванні.

Вихідними матеріалами в роботі послугували дані опитування щодо сприйняття зелених зон, яке було проведене в рамках проекту «Транснаціональне партнерство для академічної інтеграції в Європі: Міська блакитно-зелена інфраструктура на Сході та Заході Європи (LINC)». Всього в опитуванні, яке проводилось шляхом анкетування, взяли участь 200 респондентів – мешканців міста Києва [2].

Питання анкети зважаючи на мету дослідже-

ння було поділено на блоки. Перший блок питань направлено на визначення чинників, які покращують сприйняття респондентами зелених зон. Питання даного блоку пов'язувались з типом зелених зон, що вважаються найбільш привабливими; типом рекреаційного використання зелених зон тощо. Відповіді дозволили встановити яким характеристикам має відповідати зелена зона, щоб вона сприймалася киянами як найбільш комфортна, а отже, і мала потенційно найвищий обсяг КЕП, які є найбільш затребуваними. Як результат визначено, що мешканці Києва обирають для себе серед всього різноманіття зелених зон найчастіше парки, а найрідше заболочені місцини (табл.1), Кількість відповідей (%) і правитиме за та розрахункові показники в нашій оцінці.

Також під час опитування було визначено, які КЕП найчастіше споживаються киянами у формі рекреаційних занять (тип використання) (табл. 2).

Подібно до табл.1, кількість відповідей (%) доцільно використовувати у якості розрахункового показника за даним індикатором.

Таблиця 1 / Table 1

Типи зелених зон, що обиралися респондентами, як бажані для відвідування  
[розроблено авторами за результатами власних досліджень, 2] /  
Types of green areas chosen by respondents as desirable to visit  
[arranged by the authors according to the results of their research, 2]

Тип зеленої зони	Кількість відповідей(%)
Парки	91,5
Озера	70,5
...	
Природоохоронні території	43
Власний сад/город	18
...	
Церковні сквери/Цвинтарі	10
Заболочені ділянки	8

Таблиця 2 / Table 2

Типи рекреаційного використання зелених просторів  
[розроблено авторами за результатами власних досліджень, 2] /  
Types of recreational use of green spaces [arranged by the authors according to the results of their research, 2]

Тип рекреаційного використання (споживані КЕП)	Кількість відповідей (%)
Піші прогулянки	87
Насолодження природою	68,5
Спілкування з іншими людьми	64
...	
Фотографування	48
Спостереження за дикими тваринами або рослинами	25
Біг/або їзда на велосипеді	23,5

Для зменшення суб'єктивності у визначенні пропозиції КЕП застосовувались індикатори рекреаційної придатності та цінності міських зелених зон [1, 3]. Це, на нашу думку, дозволяє більш об'єктивно врахувати всі властивості зеленої

зони, що обумовлюють її потенціал у наданні КЕП. Адже рекреаційне використання екосистем зелених зон міста посилюється при наявності мальовничих ландшафтів, біорізноманіття, водойм та джерел, пам'яток історії та природи тощо, а

також впливом низки соціо-економічних та медико-біологічних чинників.

Таким чином, потенційні обсяги КЕП в містах можна більш чітко оцінити зважаючи на 3 групи параметрів рекреаційного потенціалу, зокрема через цінність та придатність екосистем зелених зон міста виконувати рекреаційні та оздоровчі функції. Це параметри медико-біологічної сприйнятливості (рекреаційної корисності), естетичності та облаштованості.

Група параметрів медико-біологічної сприйнятливості зелених зон включає показники фітонцидності, газо-/пилостійкості та іонізації повітря. Показники обумовлюються дендрологічним складом насаджень і оцінюються за шкалою від 1 (рослини, що мають найгірші характеристики) до 5 балів (рослини з найкращими характеристиками) [3].

Група параметрів оцінки естетичності зелених зон включає показники оглядовості (пейзажності), унікальності (типовості), різноманіття дендрологічного складу насаджень зеленої зони тощо, як такі, що обумовлюють ландшафтно-естетичні та художньо-композиційні властивості екосистем зелених зон. Для оцінювання естетичності застосовується 5 бальна шкала: від 0 (при відсутності ознак естетичності) до 4 балів [3].

Група параметрів оцінки організаційно-функціональної облаштованості зелених зон міста включає показники розвиненості: включення у

організаційну структуру елементів благоустрою й об'єктів, що покращують рекреаційну функціональність; наявність зонінгу; історико-культурні/архітектурні/природні пам'ятки; водні об'єкти; точки пейзажного розкриття тощо. При оцінці облаштованості зеленої зони звертається увага не лише на наявність та насиченість рекреаційного простору елементами благоустрою, а й враховуються зворотні характеристики (відсутність вище перелічених ознак), що знижують комфортність перебування та погіршують привабливість зеленої зони в цілому. Для оцінювання зелених зон також застосовується 5 бальна шкала: від 0, як мінімального значення облаштованості, до 4, як максимального [3].

Оскільки, групи індикаторів оцінки є рівнозначними при визначенні рекреаційної придатності екосистем, то загальна їхня рекреаційна цінність визначатиметься як сума балів за окремими показниками, де найнижчий бал оцінки може дорівнювати 3 і відповідатиме мінімальній придатності зеленої зони виконувати рекреаційні функції, а високоцінні зелені зони матимуть 35-43 балів (табл. 3), що й буде включено у якості розрахункового показника в загальну оцінку КЕП.

Також, як зазначалося, для об'єктивності оцінки слід враховувати й індикатори, що визначають обмеження у використанні зелених зон та знижують потенціал у наданні КЕП (табл. 4).

Таблиця 3 / Table 3

Рекреаційна цінність та придатність зелених зон  
[розроблено авторами за результатами власних досліджень, 3] /  
Recreational value and suitability of green areas  
[arranged by the authors according to the results of their research, 3]

Сумарний бал рекреаційної оцінки	Рекреаційна цінність та придатність зелених зон
35-43	високоцінні
27-34	цінні
19-26	придатні
11-18	мало придатні
3-10	мінімально придатні

Таблиця 4 / Table 4

Індикатори, що визначають обмеження у використанні зелених зон  
[розроблено авторами за результатами власних досліджень, 2] /  
Indicators determining limitations in the use of green areas  
[arranged by the authors according to the results of their research, 2]

Індикатори, що визначають обмеження	Кількість відповідей(%)
Сміття	83,5
Вандалізм	45
Графіті	26,5
...	
Галасливі діти	16
Бандитизм	14,5
Неприємний запах	13

Визначені таким чином індикатори оцінки КЕП задля загального обрахунку потребували нормування та переведення у єдину систему розрахункових показників. Тож, на виконання *другого завдання* роботи була проведена параметризація обраних розрахункових показників на основі єдиної шкали. Нормування відбувалось за шкалою бажаності Харрінгтона [14]. Такий вибір методу обумовлено тим, що узагальнена функція бажаності Е. Харрінгтона завдяки безперервності, монотонності і гладкості є одним з найвідоміших методів нормування всіх параметрів в безрозмірні показники якості (функції бажаності). У роботі застосовано однобічну зростаючу функцію (якість зростає під час зростання показника), де 0 відображає найгіршу якість, а найвищу - відображає 1. Такий метод зокрема було застосовано в

оцінці стану екосистем міських зелених зон, як потенційних можливостей надання ними екосистемних послуг [18]. При нормуванні показників весь діапазон значень на шкалі бажаності розподіляється на 5 піддіапазонів (табл. 5).

Відповідно до такої шкали було переведено значення розрахункових показників (табл.1-3) в унормовані для визначення потенційних обсягів КЕП (табл. 6-8).

У таблиці 7 було подано 18 рекреаційних занять (найзатребуваніших КЕП), які називали більш як 10% опитаних. Відповідно, чим більшу кількість КЕП надає зелена зона, тим вона ефективніша.

За тим же принципом пропонується визначати потенційні обсяги надання КЕП за рекреаційною цінністю та придатністю зелених зон (табл. 8).

Таблиця 5 / Table 5

Ранжування показників за шкалою бажаності Харрінгтона [розроблено за, 18] /  
Ranking of indicators according to Harrington's desirability scale [ordered by source, 18]

Діапазони значень показників за шкалою бажаності Харрінгтона	Якісна характеристика індикатора
0,81 -1	максимальна
0,631-0,8	вище середньої
0,371-0,63	середня
0,21-0,37	нижче середньої
0-0,2	мінімальна

Таблиця 6 / Table 6

Унормовані значення потенційних обсягів КЕП за типами зелених зон, що обиралися респондентами, як бажані для відвідування, на основі [розроблено авторами за результатами власних досліджень, 2, 14] /  
Normalized values of potential volumes of CES by types of green areas chosen by respondents as desirable for visiting [arranged by the authors according to the results of their research 2, 14]

Тип зеленої зони	Унормоване значення за шкалою бажаності Харрінгтона
Парки	1
Озера	0,77
Природоохоронні території	0,47
Власний сад/город	0,203
Церковні сквери/Цвинтарі	0,11
Заболочені ділянки	0,09

Таблиця 7 / Table 7

Унормовані значення потенційних обсягів КЕП за типами використання зелених просторів [розроблено авторами за результатами власних досліджень, 2, 14] /  
Normalized values of potential volumes of CES by types of use of green spaces [arranged by authors according to the results of their research, 2, 14]

Кількість типів використання (приведено до цілочисельних значень одиниць кількості)	Унормоване значення за шкалою бажаності Харрінгтона
15-18	0,81 -1
12-14	0,631-0,8
7-11	0,371-0,63
4-6	0,21-0,37
0-3	0-0,2

Таблиця 8 / Table 8

Унормовані значення потенційних обсягів надання КЕП за рекреаційною цінністю та придатністю зелених зон [розроблено авторами за результатами власних досліджень, 3, 14] / Normalized values of the potential volumes of CES provision according to the recreational value and suitability of green areas [arranged by the authors according to the results of their research, 3, 14]

Сумарний бал рекреаційної оцінки екосистем зелених зон міста	Унормоване значення за шкалою бажаності Харрінгтона
35-43	0,81-1
27-34	0,631-0,8
19-26	0,371-0,63
11-18	0,21-0,37
3-10	0-0,2

Для нормування показника «проблем-обмежень», подібно до підходу (табл. 7) було обрано 10 факторів, що є обмежувальними при виборі зеленої зони для більш як 10% опитаних. Отже, чим більша кількість таких факторів наявна у зеленій

зоні, тим більшими будуть обсяги потенційних втрат КЕП (табл. 9). Цей показник дозволить відкоригувати значення обсягів КЕП від «потенційних» до «реальних».

На виконання **третього завдання**, за унор-

Таблиця 9 / Table 9

Унормовані значення показників, що визначають обмеження у використанні зелених зон [розроблено авторами за результатами власних досліджень, 2, 14] / Normalized values of indicators that determine restrictions in the use of green areas [arranged by authors according to the results of their research, 2, 14]

Кількість обмежень, виявлених у зеленій зоні (приведено до цілочисельних значень одиниць кількості)	Унормоване значення за шкалою бажаності Харрінгтона
9 - 10	0,81-1
7 - 8	0,631-0,8
5 - 6	0,371-0,63
3 - 4	0,21-0,37
0 - 2	0-0,2

мованими значеннями показників запропоновано проводити загальний розрахунок КЕП за наступним алгоритмом:

1) оцінити потенційні можливості у наданні КЕП (1), як усереднену величину з показників сприйняття, використання та рекреаційної цінності території (табл. 6-8):

$$(P_{\text{perception}} + P_{\text{using}} + P_{\text{precreation}}) / 3 = CES(\text{potential}) \quad (1)$$

де:  $CES(\text{potential})$  – потенціал зеленої зони у наданні КЕП,  $P_{\text{perception}}$  – унормоване значення показника, за сприйняттям мешканців;  $P_{\text{using}}$  – унормоване значення показника за типами використання зелених просторів;  $P_{\text{precreation}}$  – унормоване значення показника рекреаційної придатності та цінності зеленої зони

2) оцінити кількість КЕП, що здатна надавати зелена зона з урахуванням показника обмежень (табл.9). Даний показник слід використовувати як коригувальний коефіцієнт зменшення (часткової втрати) КЕП, що здатен знівелювати потенційні можливості зони у наданні КЕП (2):

$$CES(\text{potential}) * K_{\text{derogation}} = CES(\text{Offer}) \quad (2),$$

де:  $CES(\text{Offer})$  – загальна пропозиція КЕП,  $CES(\text{potential})$  – потенціал зеленої зони у наданні КЕП,  $K_{\text{derogation}}$  – коефіцієнт зменшення (часткової втрати) КЕП.

Отриманий таким чином показник, відобразить реальний обсяг пропозиції КЕП у кожній зеленій зоні, що і є вирішенням 3 завдання даної роботи.

На виконання **четвертого завдання** роботи, запропоновану методику було апробовано на 14 ключових ділянках (рис. 1). Результати обрахунків наведено у таблиці 10.

Втім, як зазначалося у вступі, для ефективного провадження планувальних та управлінських рішень слід враховувати не лише сторону пропозиції КЕП, а й сторону попиту. Відповідно, на виконання **п'ятого завдання** – проводилось визначення «цінності» кожної зеленої зони за співвідношенням «пропозиція- попит» для обґрунтування першочерговості управлінських рішень.

За індикатори, зважаючи на відповіді респондентів-киян, більшість з яких зазначала, що для

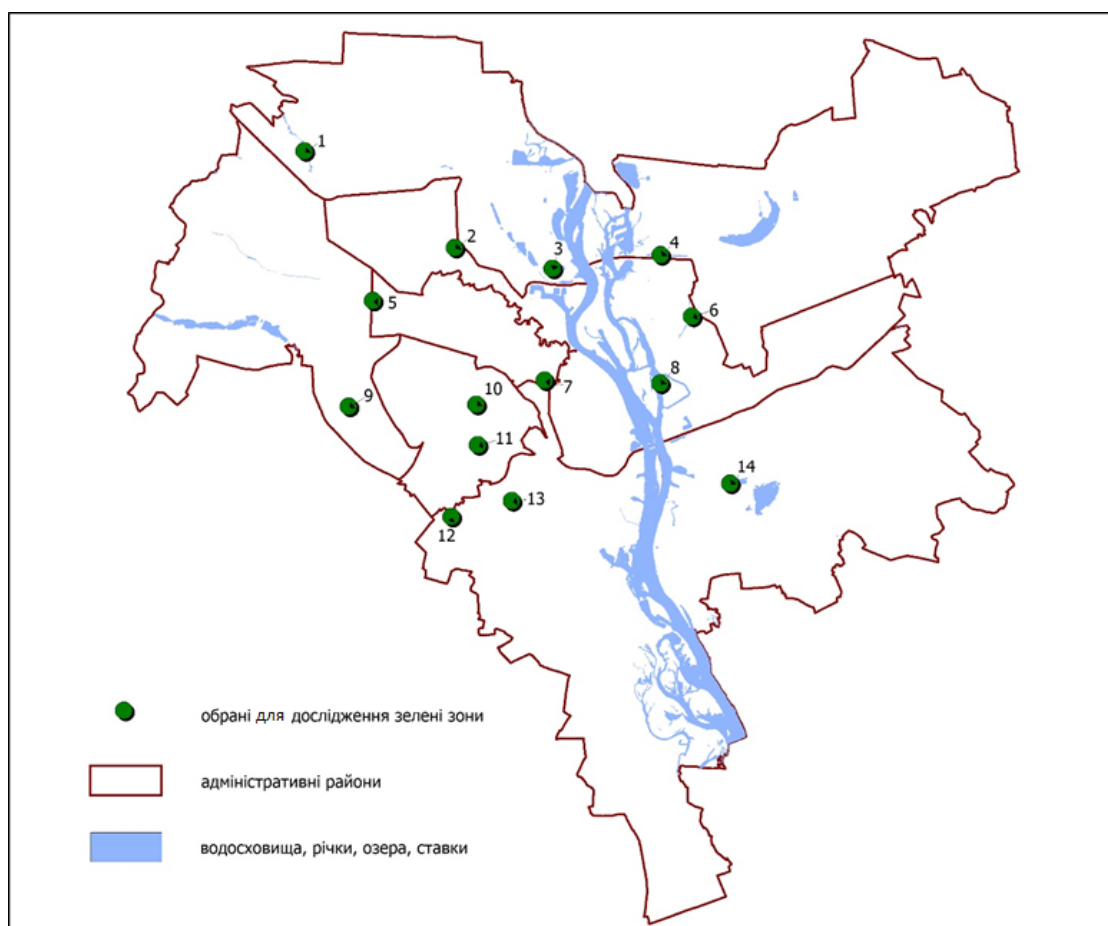


Рис. 1. Обрані для дослідження зелені зони міста [укладено за результатами власних досліджень] /  
 Fig. 1. Urban green areas selected for research [arranged according to the results of their research]

Таблиця 10 / Table 10

Обсяги пропозиції КЕП досліджуваних зелених зон  
 [розроблено авторами за результатами власних досліджень] /  
 Volumes of the CES offer of the studied green zones  
 [compiled by the authors based on the results of their research]

№	Назва	P perception	P using	P recreation	CES (potential)	K derogation	CES (Offer)	Обсяг КЕП
1	Пуща-Водиця	0,77	0,89	0,57	<b>0,74</b>	0,9	<b>0,67</b>	вище середнього
2	Парк «Березовий Гай»	1	0,72	0,40	<b>0,71</b>	0,8	<b>0,57</b>	середній
3	Озеро Вербне	0,77	0,78	0,43	<b>0,66</b>	0,37	<b>0,27</b>	нижче середнього
4	Парк (проспект Романа Шухевича)	1	0,72	0,49	<b>0,74</b>	0,8	<b>0,59</b>	середній
5	Парк «Веселка»	1	0,56	0,37	<b>0,64</b>	0,63	<b>0,40</b>	середній
6	Парк «Перемога»	1	0,67	0,43	<b>0,70</b>	0,8	<b>0,56</b>	середній
7	Парк Шевченка	1	0,56	0,62	<b>0,73</b>	0,9	<b>0,66</b>	вище середнього
8	Парк Прибережний	1	0,89	0,62	<b>0,84</b>	0,8	<b>0,67</b>	вище середнього
9	Парк «Інтернаціональний»	1	0,56	0,40	<b>0,65</b>	0,72	<b>0,47</b>	середній
10	Парк ім. Зерова	1	0,5	0,43	<b>0,64</b>	0,63	<b>0,40</b>	середній
11	Совська балка	0,77	0,78	0,36	<b>0,64</b>	0,29	<b>0,19</b>	мінімальний
12	Сквер «Героїв Маріуполя»	0,68	0,61	0,49	<b>0,59</b>	0,72	<b>0,43</b>	середній
13	Голосіївський парк імені Максима Рильського	1	0,83	0,62	<b>0,82</b>	0,72	<b>0,59</b>	середній
14	Парк «Позняки»	1	0,67	0,38	<b>0,68</b>	0,63	<b>0,43</b>	середній

них не є проблемою витратити більше ніж 5-10 хвилин щоб дістатися до зеленої зони а також на значну нерівномірність у розподілі зелених зон та споживачів КЕП, вбачалося за доцільне, не просто використовувати відстань до зеленої зони, а декілька індикаторів попиту: кількість споживачів КЕП, близькість розташування, наявність

«альтернативних» зон для відвідування у найближчій доступності тощо.

А за розрахунковий, використовувати бальний показник альтернативної доступності зеленої зони, що поєднує в собі всі зазначені індикатори, та відбиває таким чином співвідношення пропозиції КЕП та попиту на них (табл. 11).

Таблиця 11 / Table 11

Показник альтернативної доступності зеленої зони

[розроблено авторами за результатами власних досліджень, 2, 14] /

Indicator of alternative availability of the green zone [arranged by authors according to research results, 2, 14]

Попит (кількість мешканців) / бал	Пропозиція (кількість альтернативних зон) / бал		
	Висока / 3	Середня / 2	Низька / 1
Низький / 1	0,33	0,5	1
Середній / 2	0,66	1	2
Високий / 3	1	1,5	3

Інформацію про просторовий розподіл споживачів КЕП було отримано з даних реєстру виборців, що подано на сайті Центральної виборчої комісії України [4], про просторовий розподіл зелених зон – з бази даних OpenStreetMap [20]. Відповідно до цих даних, зелена зона, розташована

на території з найбільшою кількістю мешканців та найменшою кількістю альтернативних зелених зон має найвищий показник (в балах) потенційних можливостей щодо забезпечення попиту на КЕП, а отже потребує найбільшої уваги в управлінні (рис. 2).

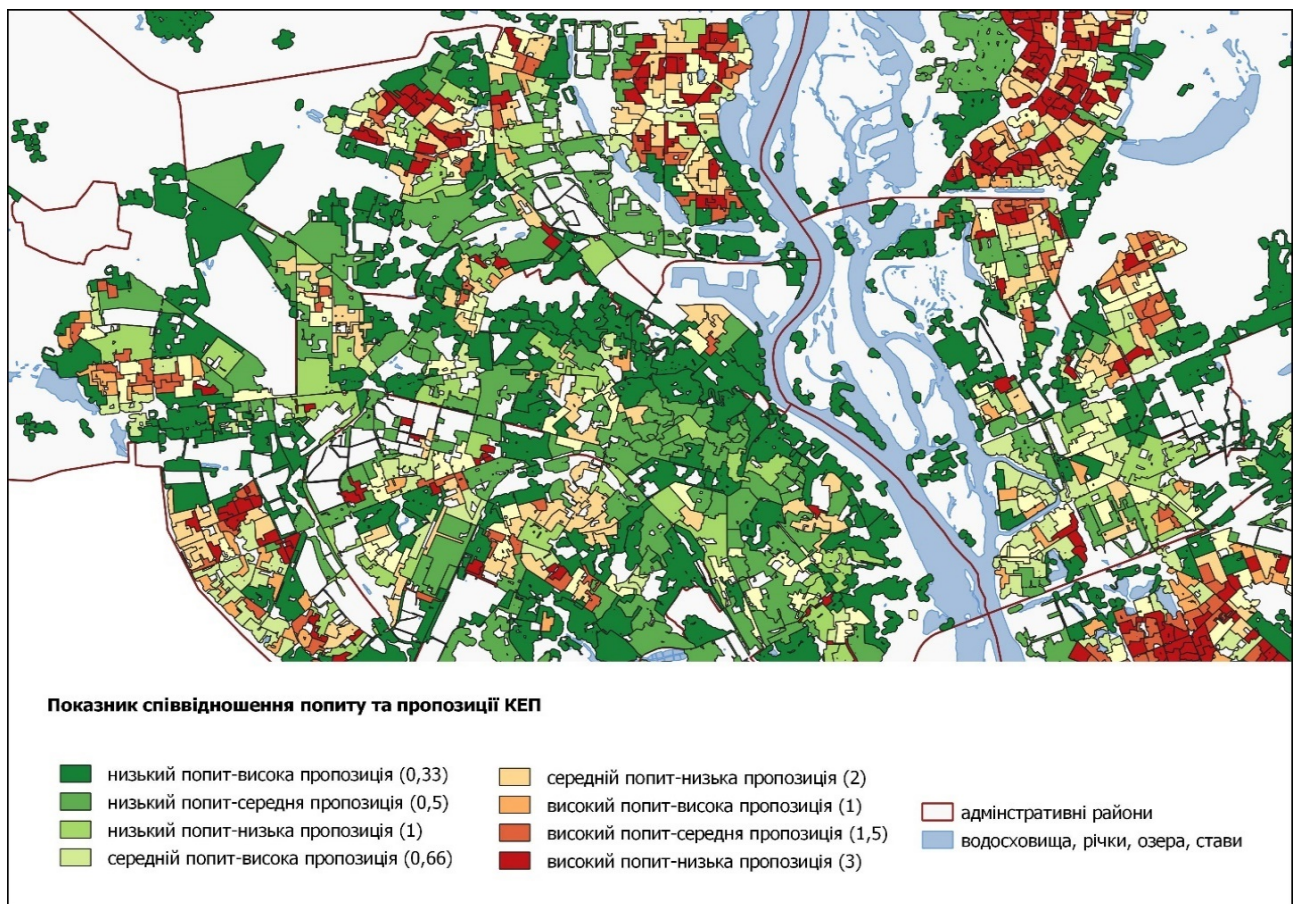


Рис.2. Співвідношення «попит-пропозиція КЕП» в зелених зонах Києва

[розроблено авторами за результатами власних досліджень, 2, 14] /

Fig. 2. The ratio «demand-offer of CES» in the Kyiv green zones

[compiled by the authors based on the results of their research 2, 14]



Так, наприклад, серед досліджуваних у роботі зелених зон міста Києва, було виокремлено 2 зелені зони, що потребують першочергової уваги. Зокрема, № 4, 14, що розташовані в «спальних» мікрорайонах міста, які характеризуються значною кількістю населення й щільністю забудови разом із низьким відсотком озеленених територій.

**Висновки.** В роботі було розроблено методичку оцінки КЕП, що їх надають міські зелені зони та визначено загальну цінність зелених зон у наданні КЕП з урахуванням попиту на них.

Задля включення в оцінку всіх аспектів, що обумовлюють пропозицію КЕП, було обґрунтовано набір індикаторів що враховують сприйняття мешканцями зелених зон; характер їх використання; цінність та придатність виконувати рекреаційні та оздоровчі функції а також індикатори, що визначають обмеження у використанні зелених зон. За обраними індикаторами було розроблено систему розрахункових показників для оцінки пропозиції КЕП.

Для оцінки, визначені в роботі розрахункові показники були переведені в унормовані безрозмірні показники якості на основі єдиної шкали бажаності Харрінгтона. Таке нормування дозволило провести загальний розрахунок пропозиції КЕП. Оцінка базувалась на послідовному визначенні: потенціалу зеленої зони у наданні КЕП (*CES (potential)*), загальної пропозиції КЕП (*CES (Offer)*). Отриманий розрахунковий показник, відбиває обсяги КЕП, що їх здатна надавати кожна зелена зона.

За такою методикою було обраховано обсяги КЕП у обраних 14 зелених зонах міста Києва. Розрахунок показав, що жодна з обраних зелених зон не надає максимальні обсяги КЕП, лише 3 з

них – обсяги вищі від середніх, 9 – середні та по 1 зеленої зоні – мінімальні та нижчі від середніх. В той же час, потенціал досліджених зелених зон щодо надання КЕП: максимальний у 2 зонах і в абсолютній більшості - 11 вищий від середнього. Відповідно, майже у всіх зелених зонах відбувається недоотримання (втрата) суттєвих обсягів КЕП головно через наявність проблем, що призводять до погіршення сприйняття зелених зон мешканцями. Такі втрати можуть сягати навіть двох третин потенціалу, як це видно з розрахунків щодо зеленої зони №11.

Представлений у роботі показник альтернативної доступності зеленої зони, що враховує наступні індикатори: кількість споживачів КЕП, близькість розташування зелених зон та наявність «альтернативних» зон для відвідування у найближчій доступності, дозволив ідентифікувати зелені зони, що через низьку пропозицію (наявність альтернативних зелених зон) у районах з високим попитом на КЕП, потребують першочергової уваги при прийнятті першочергових управлінських рішень. Так, серед досліджених у роботі, було виявлено 2 такі зелені зони.

Таким чином, представлена методика не лише розв'язує наукову проблему об'єктивної оцінки КЕП, а й може використовуватись у практиці міського планування, як інструмент підвищення якості міських зелених зон, їх сталого розвитку та забезпечення містян максимальними обсягами КЕП.

**Подяка.** Робота виконувалась за рахунок зовнішнього інструменту допомоги Європейського Союзу для виконання зобов'язань України у Рамковій програмі Європейського Союзу з наукових досліджень та інновацій “Горизонт 2020”.

#### Список використаної літератури

1. Аріон О. В. Рекреаційна придатність зелених насаджень міста Києва [Текст] / О. В. Аріон, Т. Г. Купач, С. О. Дем'яненко // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія "Геологія. Географія. Екологія". – 2016. – № 45. – С. 113–122. – Режим доступу: <https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/8186>
2. Гродзинський М. Д. Чинники сприйняття та оцінка проблем зелених зон м. Києва його мешканцями [Текст] / М. Д. Гродзинський, Н.П. Корогода, О.Ю. Гродзинська, Д.В. Свідзінська // Український географічний журнал. – 2023. – №1. – С. 15–22. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2023.01.015>
3. Купач Т. Г. Показники рекреаційної цінності та придатності міських зелених зон для оцінки культурних екосистемних послуг [Текст] / Т. Г. Купач, Н.П. Корогода // Географія та туризм. – 2022. – № 70. – С. 71–80 – DOI: <https://doi.org/10.17721/2308-135X.2022.70.71-80>
4. Центральна виборча комісія, 2021. [Electronic resource]. Mode of access: [www.https://cvk.gov.ua](http://www.cvk.gov.ua)
5. Chang J. Assessing the ecosystem services provided by urban green spaces along urban center–edge gradients [Text] / J. Chang, Z. Qu, R. Xu, K. Pan, B. Xu, Y. Min, Y. Ren, G. Yang & Y. Ge // Scientific Reports. – 2017. – 7, 11226. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-11559-5>
6. Cultural Ecosystem Services. *Biosphere Reserves for Climate Adaptation in Ukraine*. – 2022. [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.eba-ukraine.net/kul-turni-poslugi.html>
7. Bertram C. Preferences for cultural urban ecosystem services: comparing attitudes, perception, and use [Text] / C. Bertram, K. Rehdanz // Ecosystem Services. – 2015. – 12 (23). – p. 187–99. Mode of access: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.011>

8. Daniel T. C. Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda [Text] / T. C. Daniel, A. Muhar, A. Arnberger, A. Dunk // *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012. – 109 (23). – P. 8812–8819. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1114773109>.
9. Dinda S. Perceived benefits, aesthetic preferences and willingness to pay for visiting urban parks: A case study in Kolkata, India [Text] / S. Dinda, S. Ghosh // *International Journal of Geoheritage and Parks*, 2021. – 9 (1). – P. 36–50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2020.12.007>
10. Ekkel E. D. Nearby green space and human health: Evaluating accessibility metrics [Text] / E. D. Ekkel & S. de Vries // *Landscape Urban Plan*, 2017. – 157. – P. 214–220. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.06.008>
11. Elbakidze M. Multiple factors shape the interaction of people with urban greenspace: Sweden as a case study [Text] / M. Elbakidze, L. Dawson, P. Milberg, G. Mikusiński, M. Hedblom, I. Kruhlov, T. Yamelynets, C. Schaffer, K–E. Johansson, M. Grodzynski // *Urban Forestry & Urban Greening*, 2022. – 74. – P. 127672. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127672>.
12. Fischer L.K. Recreational ecosystem services in European cities: sociocultural and geographical contexts matter for park use [Text] / L.K. Fischer, A. Botzat, J. Honold, R. Cvejić, D. Brinkmeyer, T. Delshammar, et al. // *Ecosystem Services*, 2018. – 31. – P. 455–467. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.01.015>
13. Gómez–Baggethun E. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning [Text] / E. Gómez–Baggethun, D.N. Barton // *Ecological Economics*, 2013. – 86. – P. 235–45. Mode of access: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>
14. Harrington E. The desirable function [Text] // *Industrial Quality Control*, 1965. – 21 (10). – P. 124–131.
15. Harting T. Living in cities, naturally [Text] / T. Harting, P. Kahn // *Science*, 2016. – № 352. – P. 938–940. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aaf3759>
16. Hutcheson W. Valuing environmental education as a cultural ecosystem service at Hudson River Park [Text] / W. Hutcheson, P. Hoagland, D. Jin // *Ecosystem Services*, 2018. – 31. – P. 387–394. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.03.005>
17. Ko H. Perceptions of cultural ecosystem services in urban green spaces: a case study in Gwacheon, Republic of Korea [Text] / H. Ko, Y. Son // *Ecological Indicators*, 2018. – 91. – P. 299–306. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.006>
18. Korohoda N. The use of GIS and remote sensing data in determining the condition of green areas in Kyiv [Text] / N. Korohoda, O. Halahan, O. Kovtoniuk // *XVI International Scientific Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*, [Kyiv, Ukraine], November, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580056>
19. Mao Q. Evaluating Cultural Ecosystem Services of Urban Residential Green Spaces from the Perspective of Residents' Satisfaction with Green Space [Text] / Q. Mao, L. Wang, Q. Guo, Y. Li, M. Liu and G. Xu // *Front. Public Health*. – 2020. – 8. – P. 226. Mode of access: DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00226>
20. Morar C. Spatiotemporal Analysis of Urban Green Areas Using Change Detection: A Case Study of Kharkiv, Ukraine [Text] / C. Morar, T. Lukić, A. Valjarević, L. Niemets, S. Kostrikov, K. Sehida, Ie. Telebienieva, L. Kliuchko, P. Kobylin, K. Kravchenko // *Frontiers in Environmental Science*, 2022. – 10. – P. 1–27. DOI: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.823129>
21. OpenStreetMap contributors, 2022. [Electronic resource]. Mode of access: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)
22. Plieninger T. Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level [Text] / T. Plieninger, D. Sebastian, S. Oteros–Rozas, C. Bieling // *Land Use Policy*, 2013. – 33. – P. 118–129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.12.013>
23. Ponizy L. Cultural Ecosystem Services of Urban Green Spaces–Supply and Demand in The Densely Built–Up Areas. Poznan Old Town Case [Text] / L. Ponizy, W. Majchrzak, I. Zwierzchowska // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2017. – 95 (5). DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/95/5/052009>
24. Shyshchenko, P. Accessibility of green spaces in the conditions of a compact city: case study of Kyiv [Text] / P. Shyshchenko, O. Havrylenko, Y. Tsyhanok // *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series “Geology. Geography. Ecology”*, 2021. – 55. – P. 245–256. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-18>
25. Stalhammar S. Recreational cultural ecosystem services: how do people describe the value [Text] / S. Stalhammar, E. Pedersen // *Ecosystem Services*, 2017. – 26. – P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.05.010>
26. Stessens P. Analysing urban green space accessibility and quality: a GIS–based model as spatial decision support for urban ecosystem services in Brussels [Text] / P. Stessens, A.Z. Khan, M. Huysmans, F. Canters // *Ecosystem Services*, 2017. – 28. – P. 328–340. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.10.016>
27. Wu W.J. Residential satisfaction about urban greenness: heterogeneous effects across social and spatial gradients [Text] / W.J. Wu, M. Wang, N. Zhu, W. Zhang, H. Sun // *Urban Forestry & Urban Greening*, 2019. – 38. – P. 133–44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.11.011>.
28. Zwierzchowska I. Multi–scale assessment of cultural ecosystem services of parks in Central European cities [Text] / I. Zwierzchowska, A. Hof, I.C. Iojă, C. Mueller, L. Ponizy, J. Breuste, et al. // *Urban For Urban Green*, 2018. – 30. – P. 84–97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.12.017>

**Внесок авторів:** всі автори зробили рівний внесок у цю роботу

## Assessment of the volume of provision of cultural ecosystem services by Kyiv green zones

Nataliia Korohoda <sup>1</sup>,

PhD (Geography), Associate Professor,  
Department of Physical Geography and Geoecology,  
<sup>1</sup> Taras Shevchenko National University of Kyiv,  
2a Hlushkova Av., Kyiv, 03127, Ukraine;

Tetiana Kupach <sup>1</sup>,

PhD (Geography), Associate Professor,  
Department of Geography of Ukraine

### ABSTRACT

Among the groups of ecosystem services, cultural ecosystem services (CES) are the most in demand in cities. Currently, the status of the CES evaluation remains problematic.

Accordingly, **the purpose of the work** was to develop the provisions of the methodology for estimating the volumes of the most demanded CES and determining the value of green areas in providing CES, taking into account the demand for them.

**Methodologically**, the work consisted in the steps: 1) identification of indicators of the effectiveness of the provision of CES, which are of decisive importance when citizens choose green areas to visit, which is an aspect of the CES offer (residents' perception of green areas; the character of their use; value and suitability to perform recreational and wellness functions; indicators defining restrictions on the use of green areas, etc.) 2) Normalization of calculated indicators based on a single scale, to determine the total volume of the CES offer: was applied the one-sided increasing Harrington desirability function. 3) Development of a methodology for the entire CES calculation. According to the general algorithm, the evaluation was based on the sequential determination of the potential of the green zone in providing CES, as an average value of the indicators of perception of the territory and of the total CES offer - the number of CES that the green zone is able to provide, taking into account the value of CES restrictions.

**As a result** of calculations according to the algorithm, an assessment of the volume of CES of was estimated in the selected 14 green zones of the city Kyiv. The calculation showed that none of the selected green zones provide the maximum volumes of CES, only 3 of them have higher than average volumes, 9 have average volumes, and 1 green zone each has minimum and lower than average volumes. At the same time, the potential of the researched green zones for the provision of CES: the maximum volumes in 2 zones and in the absolute majority - 11 is higher than the average volume. Accordingly, in almost all green zones there is a lack of receipt (loss) of significant amounts of CES, mainly due to the presence of problems that lead to a deterioration of the perception of green zones by residents.

In order to determine the consumer value of green zones the indicator of alternative availability of green zones was used, which reflects the ratio of supply of ES and demand for them. Among those investigated in the work, 2 green zones were identified, which due to low supply in areas with high demand for CES, should receive maximum attention when making priority management decisions.

Thus, **the research solved** the scientific task of objectively taking into account in the CES evaluation all aspects that determine the CES offer. This method, in combination with the determination of the value of green areas in providing CES, can be used in urban planning practice as a tool for improving the quality of urban green areas, their sustainable development and providing citizens with the maximum amount of CES.

**Keywords:** *urban green zones, cultural ecosystem services, assessment.*

### References

1. Arion, O. V., Kupach, T. H., Demianenko, S. O. (2016) *Rekreatsiyna prydatnist' zelenykh nasadzhen' mista Kyyyeva [Recreation suitability of green spaces of the city of Kyiv]* *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series. "Geology. Geography. Ecology"*, (45), 113-122. <https://periodicals.karazin.ua/geoeco/article/view/8186> [in Ukrainian]
2. Grodzynskiyi, M., Korohoda, N., Grodzynska, O., & Svidzinska, D. (2023). *Factors of Perception and Assessment of Problems of Green Areas in Kyiv by Its Residents*. In *Ukr. Geogr. Journ.*, 1, 15–22. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2023.01.015>
3. Kupach T., Korohoda N. (2022). *The values of recreational importance and suitability of urban green areas for the assessment of cultural ecosystem services*. *Geography and Tourism*, 70, 71-80 <https://doi.org/10.17721/2308-135X.2022.70.71-80> [in Ukrainian]
4. *The Central Election Commission of Ukraine* (2021). Available at: [www.https://cyk.gov.ua](https://cyk.gov.ua)
5. Chang, J., Qu, Z., Xu, R., Pan K., Xu, B., Min, Y., Ren, Y., Yang G. & Ge, Y. (2017). *Assessing the ecosystem services provided by urban green spaces along urban center-edge gradients*. *Scientific Reports*, 7, 11226. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-11559-5>
6. *Cultural Ecosystem Services*. (2022). *Biosphere Reserves for Climate Adaptation in Ukraine* Available at: <https://www.eba-ukraine.net/kul-turni-poslugi.html>
7. Bertram, C., Rehdanz, K. (2015). *Preferences for cultural urban ecosystem services: comparing attitudes, perception, and use*. *Ecosystem Services*, 12 (23), 187–99. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12.011>

8. Daniel, T. C., Muhar, A., Arnberger, A., Dunk, A. (2012). Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (23), 8812–8819. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1114773109>
9. Dinda, S., Ghosh, S. (2021). Perceived benefits, aesthetic preferences and willingness to pay for visiting urban parks: A case study in Kolkata, India. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 9 (1), 36–50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2020.12.007>
10. Ekkel, E. D. & de Vries, S. (2017). Nearby green space and human health: Evaluating accessibility metrics. *Landscape Urban Plan*, 157, 214–220.
11. Elbakidze, M., Dawson, L., Milberg, P., Mikusiński, G., Hedblom, M., Kruhlov, I., Yamelynet, s T., Schaffer, C., Johansson, K-E., Grodzynski, M. (2022). Multiple factors shape the interaction of people with urban greenspace: Sweden as a case study. *Urban Forestry & Urban Greening*, 74, 127672. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127672>
12. Fischer, L.K., Botzat, A., Honold, J., Cvejić, R., Brinkmeyer, D., Delshammar, T., et al. (2018). Recreational ecosystem services in European cities: sociocultural and geographical contexts matter for park use. *Ecosystem Services*, 31, 455–467. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.01.015>
13. Gómez-Baggethun, E., Barton, D.N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235–45. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>
14. Harrington, E. (1965). The desirable function. *Industrial Quality Control*, 21 (10), 124–131.
15. Harting, T., Kahn, P. (2016). Living in cities, naturally. *Science*, 352, 938–940.
16. Hutcheson, W., Hoagland, P., Jin, D. (2018). Valuing environmental education as a cultural ecosystem service at Hudson River Park. *Ecosystem Services*, 31, 387–394. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.03.005>
17. Ko, H., Son, Y. (2018). Perceptions of cultural ecosystem services in urban green spaces: a case study in Gwacheon, Republic of Korea. *Ecological Indicators*, 91, 299–306. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.006>
18. Korohoda, N., Halahan, O., & Kovtoniuk, O. (2022, November). The use of GIS and remote sensing data in determining the condition of green areas in Kyiv. In: *XVI International Scientific Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*. Kyiv, Ukraine DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580056>
19. Mao, Q., Wang, L., Guo, Q., Li, Y., Liu, M. and Xu, G. (2020) Evaluating Cultural Ecosystem Services of Urban Residential Green Spaces from the Perspective of Residents' Satisfaction with Green Space. *Front. Public Health*, 8, 226. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00226>
20. Morar C., Lukić T., Valjarević A., Niemets L., Kostrikov S., Sehida K., Tebieniieva Ie., Kliuchko L., Kobylin P., Kravchenko K. (2022). Spatiotemporal Analysis of Urban Green Areas Using Change Detection: A Case Study of Kharkiv, Ukraine. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 1–27 DOI: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.823129>
21. OpenStreetMap contributors (2022). Available at: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)
22. Plieninger, T., Sebastian, D., Oteros-Rozas, S., Bieling, C. (2013). Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level. *Land Use Policy*, 33, 118–129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.12.013>
23. Ponizy, L., Majchrzak, W., Zwierzchowska, I. (2017). Cultural Ecosystem Services of Urban Green Spaces—Supply and Demand in The Densely Built-Up Areas. *Poznan Old Town Case IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 95 (5), 052009. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/95/5/052009>
24. Shyshchenko, P., Havrylenko, O., & Tsyhanok, Y. (2021). Accessibility of green spaces in the conditions of a compact city: case study of Kyiv. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series “Geology. Geography. Ecology”*, (55), 245–256. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-55-18>
25. Stalhammar, S., Pedersen, E. (2017). Recreational cultural ecosystem services: how do people describe the value? *Ecosystem Services*, 26, 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.05.010>
26. Stessens, P., Khan, A.Z., Huysmans, M., Canters, F. (2017). Analysing urban green space accessibility and quality: a GIS-based model as spatial decision support for urban ecosystem services in Brussels. *Ecosystem Services*, 28, 328–340. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.10.016>
27. Wu, W.J., Wang, M., Zhu, N., Zhang, W., Sun, H. (2019) Residential satisfaction about urban greenness: heterogeneous effects across social and spatial gradients. *Urban Forestry & Urban Greening*, 38, 133–44. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.11.011>
28. Zwierzchowska, I., Hof, A., Iojă, I.C., Mueller, C., Ponizy, L., Breuste, J., et al. (2018). Multi-scale assessment of cultural ecosystem services of parks in Central European cities. *Urban For Urban Green*, 30, 84–97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.12.017>

**Authors Contribution:** All authors have contributed equally to this work

Received 16 January 2023

Accepted 15 March 2023