

## ІV. ПРИРОДНИЧО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 910.3: 502  
<http://doi.org/10.17721/1728-2721.2022.85.1>

Наталія Корогода, канд. геогр. наук, доц.  
 ORCID ID: 0000-0003-1518-2997

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

### ОЦІНКА СТАНУ ЗЕЛЕНИХ ЗОН ЯК ПОТЕНЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ НАДАННЯ НИМИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ

*Вигоди, якими забезпечують потреби людства екосистеми у процесі свого функціонування, називають екосистемними послугами (ЕП). Оцінка ЕП у містах вимагає значної уваги, зважаючи на велику кількість населення – отримувачів ЕП і сукупність факторів, що викликають деградацію міських зелених зон як основних надавачів ЕП. Об'єктом дослідження є зелені зони міста (на прикладі м. Києва). Попри намагання оцінити ЕП у грошовому еквіваленті, вартість таких із них, як послуги регулювання або культурні, оцінити майже неможливо. У такому випадку слід акцентувати увагу на стані та функціях екосистем і, як наслідок, – екосистемних послугах, що є різними у кожній системі, але такими, що надаються у максимальних обсягах лише за її стійкого функціонування. Тож метою дослідження є оцінка стану зелених зон як передумови їхнього стійкого функціонування та потенційних можливостей надання ними екосистемних послуг. Методологічно оцінка базується на визначенні відповідності актуального стану рослинного покриву зелених зон міста його натуральній основі. Параметрами, за якими обраховується така відповідність, є тип рослинності та частка території зеленої зони, вкрита типом для обраної території рослинністю. Формалізація розрахованих показників відбувається на основі шкали бажаності Харрінгтона. У результаті роботи, на основі відкритих даних дистанційного зондування Землі, отримано показники стану всіх зелених зон міста, що визначають їхню потенційну здатність до надання екосистемних послуг, а також усереднені показники для міста загалом, окремих адміністративних районів тощо. Приміром, у роботі демонструється, що навіть дві сусідні зелені зони майже вдовічі відрізняються за своїм станом, що, зокрема, визначає їхню потенційну спроможність надавати ЕП. Результати даної роботи можуть бути використані у подальших дослідженнях щодо оцінювання реальних обсягів надання екосистемних послуг та ризиків їхньої втрати.*

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

**Актуальність дослідження.** Вияви доквілля із забезпечення потреб людства вигодами та ресурсами до існування, які випливають зі здорового функціонування екосистем, називають екосистемними послугами (ЕП) (*Millennium Ecosystem Assessment, 2005*). Хоча екологічна цінність міських зелених зон часто вважається доволі обмеженою, передусім через їхні невеликі розміри та ступінь антропогенної перетвореності, вони, безумовно, здатні надавати екосистемні послуги, а саме – регулювання та культурні. Під зеленими зонами розуміється будь-яка територія, вкрита рослинністю, не зважаючи на її походження. Це парки, сквери, міські сади, ліси та інші зелені насадження (примагістральні, внутрішньоквартальні, закладів освіти, охорони здоров'я).

Саме екосистемні послуги зелених зон є механізмом підтримання сталого розвитку міських територій, як через вирішення екологічних проблем, шляхом регуляції виявів міських островів тепла, рівня шуму, забруднення повітря тощо, так і через забезпечення добробуту населення, передусім підтримання його фізичного й морально-психологічного здоров'я (*Dinda, Ghosh, 2021*).

Попри намагання оцінити ЕП у грошовому еквіваленті, вартість деяких обрахувати майже неможливо. Виявлення способів, якими екосистеми надають потоки послуг людям, а також їхніх обсягів, стає можливим, якщо чітко визначений механізм їх надання, що безпосередньо залежить від функціонування екосистем. Наприклад, на сьогодні в літературі представлена значна кількість схем функцій геосистем, проте всі вони загалом корелюються із класифікацією ЕП. Зокрема, у схемі функцій Ван-дер-Маареля виділено функції забезпечення (відповідають ЕП забезпечення), інформаційні (відповідають групі культурних ЕП) і регулюючі (відповідають ЕП підтримки). У типізації функцій В. Преображенського виділено ресурсо-відновлювальну, середовищевідновлювальну (відповідають послугам постачання й підтримки). Ресурсозберігальні функції (за В. Преображенським)

щодо збереження власних ресурсів, зокрема схилів від ерозії, біорізноманіття й т. п. відповідають послугам регулювання. Функції естетичні, що полягають у створенні й забезпеченні умов комфортності для людини, гарантують надання відповідної групи культурних послуг тощо.

Набір функцій, що здатна виконувати екосистема (*Kasparinskis et al., 2018*), залежить безпосередньо від її структури та стану, відповідно – від стану в кінцевому випадку залежать й обсяги наданих ЕП. Тож у процесі оцінювання ЕП слід зважати на те, що вони є різними у кожній зеленої зони, але такими, що надаються у максимальних обсягах лише за стійкого її стану та функціонування. Таким чином, оцінювання стану дозволяє визначити потенційні можливості екосистем стосовно надання ЕП.

На сьогодні стан зелених зон як природно-антропогенних систем міста є невривноваженим. Проте, оскільки основу їхнього функціонування становлять процеси суто ландшафтні (*Petlin, Mishchenko, 2021*), зелені зони, які за своїм станом наближені до природних (натуральних) є, по-перше, найбільш урівноваженими у процесах функціонування та мають найвищий екологічний, геоекологічний, життєвий, рекреаційний, естетичний потенціал у наданні ЕП. По-друге, наближення до природного стану забезпечує зеленим зонам їхню стійкість. Адаптивні природні системи, завдяки внутрішнім механізмам захисту, мають здатність протистояти стресовим впливам, захищатися від них та/або адаптуватися до них (*Grodzynskyi, 1995*). Відповідно, "стійкі" зелені зони можуть продовжувати ефективно (у максимальних обсягах) надавати ЕП під дією зовнішніх і внутрішніх факторів більш тривалий час. По-третє, визначення стану зелених зон є необхідними в оцінюванні ЕП через те, що саме стан зеленої зони обумовлює й ризик втрати ЕП. Із віддаленням від природного стану зростає ризик стійкого функціонування зеленої зони, а отже – недо надання нею ЕП як сьогодні, так і в майбутньому.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Основою цієї роботи є розвідки, присвячені:

- *Розвитку концепції ЕП.* Це питання викладено у багатьох публікаціях, зокрема докладний історичний опис та аналіз історії розвитку ЕП в економічній теорії та практиці представлено у роботі (Gómez-Baggethun et al., 2009). Однак зазначимо, що однією з найважливіших віх у становленні концепції ЕП і перетворенні її в інструмент прийняття економічних рішень стала Доповідь міжнародної програми ООН "Оцінка екосистем на порозі тисячоліття" (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

- *Дослідженню зелених зон міста як надавачів ЕП.* Особливої уваги з цього питання потребують міські парки, оскільки вони є своєрідним індикатором якості навколишнього середовища міста та якості життя його жителів. Адже саме парки надають найбільш багатоглибові переваги: екологічні, естетичні, соціальні, рекреаційні тощо, загалом маючи більшу соціально-економічну цінність, ніж інші зелені простори міста (Dinda, Ghosh, 2021). На сьогодні лише обмежена кількість дослідників визначали ЕП у різних типах міських зелених зон (вуличні дерева, парки, сади тощо). Наприклад, роботи, де вивчалися екосистемні послуги, що надаються всією зеленою інфраструктурою міст (Mexia et al., 2018), хоча в окремих їхніх районах саме клумби, алеї, невеликі сквери і внутрішньоквартальні насадження є єдиними надавачами ЕП;

- *Оцінці ЕП, на основі ГІС та ДДЗ.* На сьогодні вже застосовується значна кількість інструментів щодо підтримки прийняття рішень стосовно стану екосистем загалом та ЕП зокрема на основі картографічного методу дослідження. Приклади – моделі ESTIMAP (Zulian et al., 2014), InVEST (Natural Capital Project, 2022) та інші, в яких картографічні матеріали є і джерелом інформації, і кінцевим продуктом моделювання.

- *Території нашого дослідження – м. Києва,* зокрема роботи з вивчення природної основи міста – його ландшафтів (Galitsky et al., 1983; Davydchuk et al., 2021; Savytska, Korohoda, 2011).

**Мета (завдання) дослідження.** Незважаючи на ці досягнення та широкий спектр інструментів, що дозволяють проводити оцінювання стану зелених зон, головними проблемами їхнього використанні є незначна інформація, яка наразі доступна для такої роботи (Zulian et al., 2014). Також не вистає показників, що є складними для обрахунку та потребують великих затрат при проведенні досліджень. Саме це обумовлює певну "вибірковість" при визначенні об'єктів оцінювання – першочергова увага надається природним та/або охоронюваним екосистемам, у той час як антропогенні, зокрема невеликі міські зелені зони, – маловивчені. Відповідно, головною метою роботи є оцінювання стану всіх наявних зелених зон м. Києва щодо потенційних можливостей надання ними екосистемних послуг, з використанням доступної інформації, що є обмеженою. На нашу думку,

цьому сприятимуть: ряд простих і зрозумілих показників під час проведення оцінки та максимальне використання даних дистанційного зондування Землі.

**Методика та методологія.** Загалом стан ландшафтних систем у процесі природокористування поділяють на *природний (натуральний)* – мало змінений господарською діяльністю людини, коли найефективніше виконуються всі функції; *рівноважний* – в якому швидкість відновлювальних процесів вища або дорівнює темпу антропогенних порушень, та система здатна стабільно виконувати свої функції; *кризовий*, що виникає при швидкості порушень, які перевищують темпи самовідновлення природи, а система втрачає здатність до стабільного функціонування; *критичний* – коли під антропогенним навантаженням відбувається трансформація екосистем, наприклад, на менш продуктивні (Havrylenko, 2007; Petlin, Mishchenko, 2021). Ми використали цей поділ для визначення стану об'єкта нашого дослідження – міських зелених зон, оскільки, як зазначалось вище, ландшафтні механізми становлять основу процесів їхнього функціонування.

*Оцінка зеленої зони*, відповідно до її природної норми, відбувається на підставі зіставлення актуального й натурального (природного) стану параметрів зеленої зони. Для цієї роботи за такий параметр було обрано існуючий на сьогодні рослинний покрив зеленої зони та його відповідність типовому (натуральному) для цієї території.

Вибір параметра оцінювання обумовлено тим, що рослинність, нарівні з іншими характеристиками геосистем (кліматичними, ґрунтовими, геоморфологічними), формує єдність, яка відрізняє її від сусідніх. Відповідно зміни у рослинному покриві, з одного боку, ідентифікують зелені зони, що є менш пристосованими до едафічних умов території, з іншого – впливають на зміну інших компонентів, трансформуючи умови перебігу фізико-географічних процесів (напр., умови перерозподілу вологи, ґрунтоутворення тощо). Крім того, рослинність є однією з ознак, що чітко ідентифікується за даними ДЗЗ.

Формалізація ж розрахункових показників обчислюється на основі емпіричної узагальненої шкали бажаності Е. Харрінгтона, як одного з найбільш удалих способів оцінювання якості об'єкта за визначеними параметрами (Harrington, 1965). За даною шкалою проводиться перетворення розрахункових показників у безрозмірні величини. Характеристиками, за якими визначатиметься наближеність до природного стану, буде тип рослинності та частка території зеленої зони, укрита типовою (натуральною) рослинністю.

Таким чином, з урахуванням зазначеного вище, природними ми вважатимемо ті зелені зони, у яких відповідність природній нормі спостерігається понад 80 % площі, наближеними до природних – понад 63 % площі, рівноважними – 37–63 %, кризовими – 20–37 % та тими, що перебувають у критичному стані – відповідність природній нормі у яких спостерігається на менш ніж 20 % площі (табл. 1).

**Таблиця 1. Визначення стану зелених зон відповідно до натуральної основи сучасного рослинного покриву**

Стан зелених зон	Частка зеленої зони (%), укрита типовою для території рослинністю
природний	[100–80]
наближений до природного	(80–63]
рівноважний	(63–37]
кризовий	(37–20]
критичний	[0–20]

Для визначення стану зеленої зони відповідно до природної основи було укладено базу геоданих зелених зон м. Києва у форматі GeoPackage згідно зі стандартами Open Geospatial Consortium, яка містить векторні та растрові набори геоданих, їхні стилі тощо.

Векторні набори геоданих:

- *відновлені ландшафти міста Києва*, вихідного масштабу картографування 1:100000, що відображає натуральну (природну) основу міста (Galitsky et al., 1983; Davydchuk et al., 2021). У цьому наборі подано ландшафтні комплекси рівня урочищ. Такий вибір територіальних комплексів, з одного боку, обумовлено тим, що у межах урочищ спостерігається однорідність ґрунтовірних порід, однотипове поєднання тепла і зволоження, однакова ґрунтова відміна і рослинність. Тобто урочище – територія з однаковими умовами зростання рослинності. А з огляду на завдання нашої роботи, необхідно оцінити відповідність наявної у зеленій зоні рослинності умовам зростання. З іншого боку – урочище є найдрібнішою територіальною одиницею при оцінюванні земель і розробленні рекомендацій з раціонального природокористування, яка використовується у прикладних ландшафтних дослідженнях. Атрибутивною інформацією, що застосовувалась у роботі, став тип рослинності.

- *Межі міських зелених зон*, що було отримано з бази Open Street Map (Open Street Map, 2022).

Растрові набори геоданих:

- *Карта земних покривів ESA World Cover 2020*, яка подає глобальну картину покриву на 2020 рік з роздільною здатністю 10 м на основі даних Sentinel-1 і Sentinel-2 (Zanaga et al., 2021). Продукт World Cover містить 11 класів покривів, які відповідають Системі класифікації ООН-ФАО. Незважаючи на високу роздільну здатність, інформація про Landcover/Land use є доволі узагальненою, але корисною для перевірки повноти даних Landcover/Land use OSM. Ця база містить таку атрибутивну інформацію: 0 – немає даних (No data), 1 – Вода (Water), 2 – деревна рослинність (Trees), 3 – трав'яна рослинність (Grass), 4 – заплавна рослинність (Flooded vegetation), 5 – сільськогосподарські (орні) землі (Crops), 6 – чагарникова рослинність (Scrub/shrub), 7 – забудована територія (Built area), 8 – відкриті землі (Bare ground), 9 – сніг/лід (Snow/ice), 10 – хмари (Clouds).

- *Copernicus Global Land Service Land Cover, колекція 3, епоха 2019*, яка містить щорічний динамічний глобальний продукт Land Cover із просторовою роздільною здатністю 100 м (Buchhorn et al., 2020). Цей продукт містить інформацію більш докладну за типами рослинного покриву. Наприклад, клас деревної рослинності за такими даними можна більш докладно класифікувати на хвойну, широколистяну тощо.

**Виклад результатів дослідження.** Робочий процес аналізу даних охоплював такі етапи:

1. Вилучення інформації про природну рослинність із атрибутів ландшафтною карти та створення карти природного (натурального) рослинного покриву території

міста Києва. Відповідно до вихідного масштабу картографування було виділено такі категорії рослинного покриву: хвойна, мішана, широколистяна, лучна заплавна рослинність та їхні комбінації, якщо ландшафтний виділ містив у своїй назві декілька типів рослинності, приміром, "...під лісами з вільхи чорної та під осоково-болотнотравними луками".

2. Імпортування наборів даних OSM за відповідними запитами. Це дозволило ідентифікувати межі міських парків, алей, зоологічних та ботанічних садів, цвинтарів, зелених зон спорту та відпочинку, лісів, територій, вкритих лучною та болотною рослинністю тощо.

3. За запитами до карти земних покривів ESA WorldCover 2020 було сформовано карту актуального (існуючого на сьогодні) рослинного покриву для території зелених зон міста, з роздільною здатністю 10 м. Карта охоплювала такі класи рослинності: деревна рослинність ("Trees"), трав'яна рослинність ("Grass"), заплавна рослинність ("Flooded vegetation"), чагарникова рослинність ("Scrub/shrub") тощо.

4. Частково цією інформацією було доповнено базу даних про зелені зони через додавання внутрішньоквартальних зелених насаджень, що не були ідентифіковані за запитами до наборів даних OSM.

5. Уточнення типів актуального рослинного покриву для території зелених зон міста. Воно проводилось через субкласифікацію класу "Trees" світового покриву ESA (Zanaga et al., 2021) на різні типи деревної рослинності: хвойна ("Evergreen needle-leaved"), широколистяна ("Deciduous broadleaved"), мішанолісова ("Mixed type") рослинність тощо шляхом операції накладання даних (overlay) Copernicus Global Land Service Land Cover (Buchhorn et al., 2020).

6. Порівняння інформації про природну рослинність з актуальним класом земного покриву. У результаті такого порівняння всі зелені насадження було розподілено на два класи: 1 – де земний покрив відповідає типу природної рослинності, та 0 – де вони відрізняються один від одного (рис. 1, а).

7. За розробленою схемою відповідно до природної рослинності території (атрибут карти відновлених ландшафтів) та наявним рослинним покривом, визначеним за даними ESA та CGLS, було розраховано відсоток площі з типовим рослинним покривом у межах кожної зеленої зони.

8. За табл. 1, згідно зі значенням частки зеленої зони, що наразі вкрита типовою для території рослинністю, було проведено категорювання міських зелених зон Києва за їхнім станом. Результатом стала карта, яка відображає стан окремих зелених зон міста сучасного рослинного покриву відповідно до його природної норми (рис. 1, б).

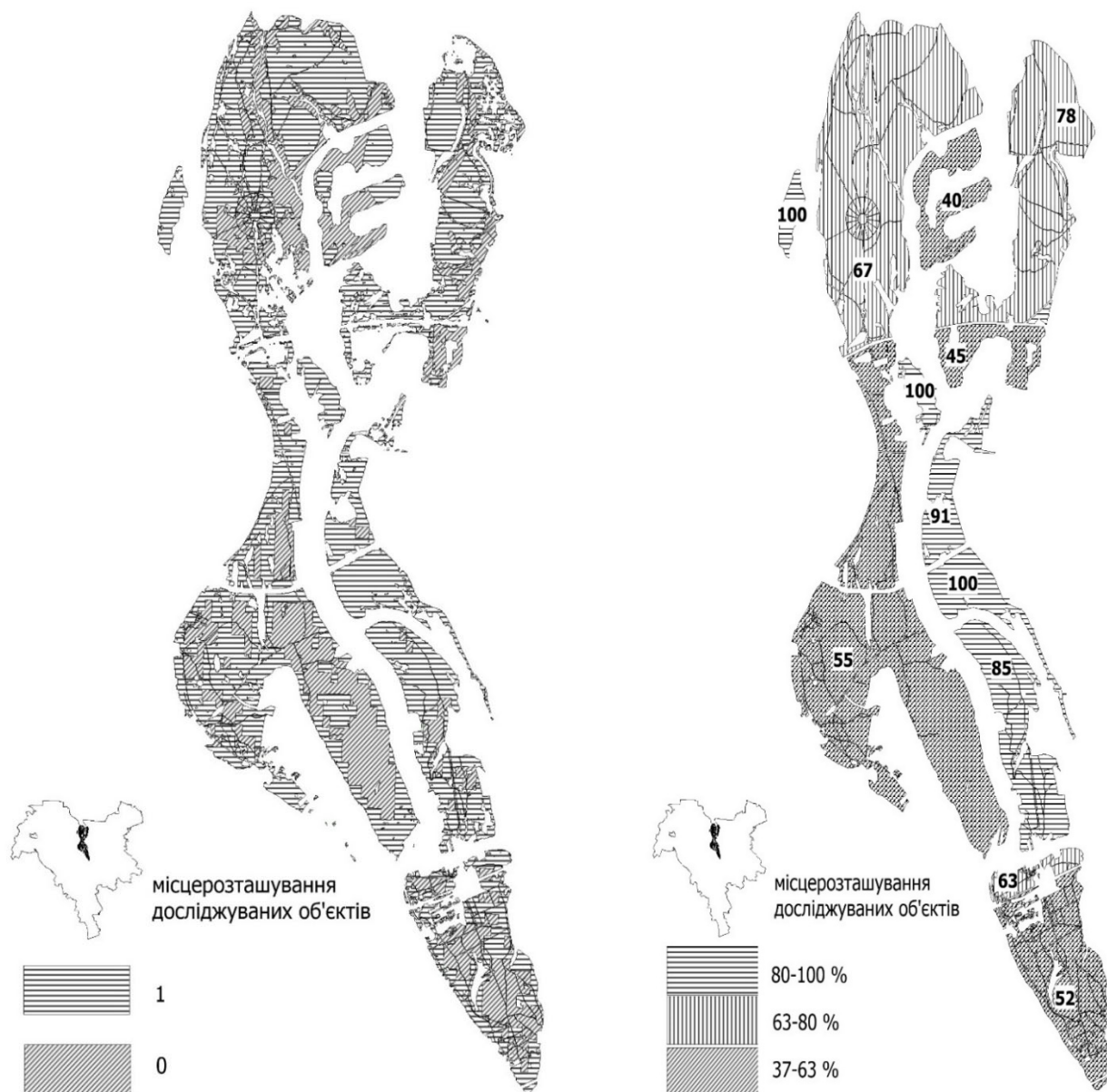


Рис. 1. Визначення стану зелених зон відповідно до натуральної основи сучасного рослинного покриву

**Висновки.** У результаті виконання роботи було визначено, що сучасна рослинність зелених зон м. Києва відповідає природній основі на 63,1 % площі зелених насаджень. За шкалою бажаності Харрінгтона такий стан зелених зон міста можна вважати наближеним до природного. Утім такі показники значно (майже удвічі) відрізняються за адміністративними районами. І коливаються від 34 (Печерський район) до 74 % (Святошинський район) (Korohoda et al., 2022). Приклад, що наведено на рис. 1, б, показує, що навіть дві сусідні зелені зони можуть суттєво відрізнятися за своїм станом. Це визначає їхню стійкість і потенційну здатність надавати екосистемні послуги.

Ці показники будуть вельми корисними у подальших дослідженнях стосовно оцінювання ефективності виконання зеленими зонами їхніх функцій та надання ЕП, адже за загальним алгоритмом таке оцінювання полягає у послідовному визначенні: а) стану зеленої зони –

потенційних можливостей у наданні ЕП; б) ефективності її функціонування – реальних обсягів надання екосистемних послуг; 3) ризиків стосовно втрати екосистемних послуг. Результати цієї роботи є реалізацією першого складника загального алгоритму.

#### References

- Buchhorn, M., Smets, B., Bertels, L., De Roo, B., Lesiv, M., Tsendbazar, N.-E., Herold, M., & Fritz S., (2020). Copernicus Global Land Service: Land Cover 100m: collection 3: epoch 2019: Globe (V3.0.1) [Data set]. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.3939050\_(in English).
- Davydchuk, V.S., Zarudna, R.F., Mikhele, S.V., Istomina, G.P., Sorokina, L.Yu., (2021). Zbirka heohrafichnykh kart z opysom "Kyivivs'ka oblast'. Landshaftna karta" (u tsyfrovomu formati, bazovi masshtaby 1:100 000, 1:200 000, 1:400 000) ("Landshaftna karta Kyivivs'koyi oblasti"). [Collection of geographic maps with the description "Kyiv region. Landscape map" (in digital format, base scales 1:100 000, 1:200 000, 1:400 000) ("Landscape map of Kyiv region")]. Certificate of copyright registration for the work No. 104563. State Enterprise "Ukrainian Intellectual Property Institute". Date of registration: 14.05.2021. Copyright and related rights. Official

Bulletin. 65, 50-51. Retrieved from: <https://ukrpatent.org/uk/articles/bulletin-copyright> (in Ukrainian).

3. 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: 10.1016/j.ijgeop.2020.12.007 (in English).

4. Galitsky, V. I., Davydchuk, V. S., Shevchenko, L. N. et al., (1983.) *Landshafty prigorodnoy zony Kyieva i ikh ratsional'noye ispol'zovaniye*. [Landscapes of the suburban zone of Kiev and their rational use]. Kiev: Nauk. Dumka (In Russian).

5. Gómez-Baggethun, E., Groot, R., Lomas, P.L., Montes, C., (2009). The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics*, 69, 1209-1218 (in English).

6. Grodzynskiy, M., (1995). *Stiykist' hecosystem do antropohennykh navantazhen'*. [Sustainability of geosystems to anthropogenic pressures]. Kyiv: Likey (In Ukrainian).

7. Harrington, E., (1965). The desirable function. *Industrial Quality Control*, 21 (10), 124-131 (in English).

8. Havrylenko, O., (2007). *Heoekolohichne obhruntuvannya proektiv pryrodokorystuvannya* [Geo-ecological substantiation of projects of natural resources use]. Kyiv: Nika-Center (in Ukrainian).

9. Kasparinskis, R., Ruskule, A., Vinogradovs, I., Pecina, M.V., (2018). *The guidebook on ecosystem service framework in integrated planning*. Riga: University of Latvia, Faculty of Geography and Earth Sciences, p. 63 (in English).

10. Korohoda, N., Halahan, O., Kovtoniuk, O., (2022). The use of GIS and remote sensing data in determining the condition of green areas in Kyiv. 16th International Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment", Nov 2022, 2022, 1 – 5 Kyiv, Ukraine DOI: 10.3997/2214-4609.2022580056 (in English).

11. Mexia, T., Vieira, J., Príncipe, A., Anjos, A., Silva, P., Lopes, N., Freitas, C., Santos-Reis, M., Correia, O., Branquinho, C., Pinho, P., (2018). Ecosystem services: Urban parks under a magnifying glass. *Environmental Research*, 160, 469-478. DOI: 10.1016/j.envres.2017.10.023 (in English).

12. Millennium Ecosystem Assessment, (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. Retrieved from: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf> (in English).

13. Natural Capital Project, (2022). Stanford University. Retrieved from: <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest> (in English).

14. OpenStreetMap contributors, (2022). Retrieved from: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org) (in English).

15. Petlin, V., Mishchenko, O., (2021). *Prykladne landshaftoznavstvo*. [Applied landscape science]. Luts'k: Vezha-Druk (In Ukrainian).

16. Savytska, O., Korohoda, N., (2011). *Stvorenniya elektronnoyi karty "Pryrodna osnova landshaftiv mista Kyieva*. [Creation of electronic map "Natural basis of Kiev landscapes"]. *Proceedings of Taurida National V.I. Vernadsky university. Geography*, 24 (64), 93-98 (In Ukrainian).

17. Zanaga, D., Van De Kerchove, R., De Keersmaecker, W., Souverijns, N., Brockmann, C., Quast, R., Wevers, J., Grosu, A., Paccini, A., Vergnaud, S., Cartus, O., Santoro, M., Fritz, S., Georgieva, I., Lesiv, M., Carter, S., Herold, M., Li, Linlin, Tsendbazar, N.E., Ramoino, F., Arino, O., (2021). *ESA WorldCover 10 m 2020 v100*. DOI: 10.5281/zenodo.5571936 (in English).

18. Zulian, G., Polce, C., Maes, J., (2014). ESTIMAP: a GIS-based model to map ecosystem services in the European Union. *Annali di Botanica*, 4, 1-7. JRC89594. DOI: 10.4462/annbotrm-11807 (in English).

Надійшла до редколегії 01.12.22

Nataliia Korohoda, PhD in Geography, Associate Professor

ORCID ID: 0000-0003-1518-2997

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

## ASSESSMENT OF THE GREEN AREAS CONDITION AS POTENTIAL OPPORTUNITIES TO PROVIDING ECOSYSTEM SERVICES

*Manifestations of the environment to provide human needs with benefits arising from the healthy functioning of ecosystems are called ecosystem services (ES). Taking into account the large number of population – consumers of ES, which is concentrated in cities, green areas as the main providers of ES require significant attention. Accordingly to this, the objects of our study are the urban green areas (on the example of Kyiv). Despite the existing attempts to estimate ecosystem services in monetary terms, the cost of providing some of them (primarily regulating and cultural services) is almost impossible to estimate. In this case, attention should be focused on the condition and functions of ecosystems, and as a consequence – ES, which are different in each system, but provided in maximum volumes only in its sustainable functioning. After all, in a normal (stable) state, the ecosystem gives all its functions, and therefore provides its maximum benefits – ES. Therefore, the purpose of this work is to determine the urban green areas condition, as a prerequisite for their sustainable functioning as the potential possibility of providing ES by them. The study is based on the comparison of natural and actual vegetation cover of Kyiv. The parameters by which this correspondence is determined are the type of vegetation and the proportion of the green zone covered with typical (natural) vegetation. As a result of the work, based on remote sensing data, indicators of the state of individual green areas of the city were obtained, as well as averaged indicators for the city, individual administrative districts, etc. It is determined that the actual vegetation of green areas in Kyiv corresponds to the natural on 63.1 % of the green spaces area. Such condition is "close to natural", according to Harrington's desirability scale. However, such indicators differ significantly with administrative districts. They range from 34 % in Pecherskyi to 74 % in Sviatoshynskyi district. The example given in the paper demonstrates that even two neighboring green spaces can differ significantly in their condition, which, in particular, determines their opportunities to providing ES. These indicators will be very useful in further research on the overall assessment of ES, because, according to the general algorithm, it consists in determining 1. the condition of the green zone – potential opportunities in the provision of ES; 2. the efficiency of its functioning – the real volumes of ES provision; 3. the risks of ES loss. The results of this work are the implementation of the first component of the general algorithm and can be used in further research on the assessment of the real volumes of ecosystem services and the risks of their loss.*

**Keywords:** urban green areas, ecosystem services, assessment of condition.