

DOI: 10.32347/2786-7269.2025.13.171-180

УДК 725.5

Лиманець В.А.,

lymanets\_va@knuba.edu.ua, orcid: 0000–0002–3096–5335,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## ПРОПОЗИЦІЇ ПО РОЗРОБЦІ МЕТОДИКИ ОБРАННЯ ДІЛЯНКИ ПІД ТЕРИТОРІАЛЬНІ ЦЕНТРИ СОЦІАЛЬНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

*Розглянуто підходи до вибору та оцінки земельної ділянки для розміщення територіального центру соціального обслуговування. Було запропоновано комплексну методика, що базується на поєднанні кластерного аналізу та багатокритеріальної оптимізації, з урахуванням таких чинників, як доступність, екологічність, просторові зв'язки та соціальні потреби населення літнього віку. У роботі представлено три типи функцій оцінювання: на основі пішохідної доступності, концентрації шляхів та аналітичних (статистичних) даних. Показано можливості застосування методики на прикладі Святошинського району м. Києва із залученням інструментів геоінформаційного аналізу. Запропонований підхід дозволяє більш обґрунтовано приймати рішення щодо розміщення об'єктів соціальної інфраструктури, орієнтованої на потреби осіб похилого віку, що сприяє формуванню комфортного, доступного та сталого середовища проживання.*

*Ключові слова: соціальна архітектура; територіальний центр соціального обслуговування; центр денного перебування для дорослих; містобудівний аналіз; містобудівне планування; архітектурне проектування.*

**Постановка проблеми.** Типологія будь-якої будівлі зумовлює специфіку функціонування земельної ділянки, тому її розташування є вагомим чинником ефективної роботи споруди. Ба більше, деякі з таких будівель формують значні зони впливу, що впливають на розвиток міського чи сільського середовища загалом. Відтак проєктанти потребують відповідних знань для створення комфортного середовища проживання.

Якщо для житлової, громадської та промислової архітектури існує певне уявлення щодо вибору ділянки (з урахуванням санітарних норм, радіусів обслуговування тощо), то для соціальної архітектури в Україні подібні інструменти практично відсутні.

**Метою публікації** є пропозиції по розробці загальної методики оцінювання земельної ділянки для територіальних центрів соціального обслуговування, що враховує комплекс містобудівних, соціальних, екологічних і природних чинників. Методика спрямована на підвищення якості соціальних

об'єктів і забезпечення їх доступності та комфортного функціонування відповідно до потреб людей похилого віку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Існує низка іноземних наукових праць, присвячених дослідженню доступності соціальних установ, зокрема територіальних центрів для літніх людей. Значна частина таких досліджень стосується Китаю, де, на відміну від України, за останні роки було створено розгалужену мережу соціальних закладів.

У дослідженні «Senior-friendliness evaluation of service facilities in living circles of residential communities» Чжан Сюеньюо та Ян Чао [1] аналізують зручність і доступність соціальних установ у житлових районах Шанхаю. Автори підкреслюють, що стандарт міського планування, який передбачає доступність у межах 15-хвилинної пішої зони, не відповідає реальним можливостям літніх людей. Тому вони пропонують встановлювати радіуси доступності в межах 5–10 хвилин ходьби, що краще узгоджується з фізичними можливостями старших осіб. Для оцінки доступності дослідники застосували власну методику, використовуючи відкриті дані (POI, AOI, картографічні ресурси), аби проаналізувати розташування об'єктів у зв'язку з чисельністю літнього населення. Основний висновок — планування житлових районів має враховувати не лише кількість закладів, а й їхнє місце розташування.

У статті «Disparities Between Older Adults' Potential and Realized Access to Community-Based Care: A Multilevel Analysis of Geo-Referenced Check-In Data from Senior Centers in Nanjing, China» Сяомін Лі та Чжісін Сюй [2] досліджують розбіжності між потенційною та фактичною доступністю соціальних центрів у Нанкіні. Використовуючи дані геолокаційної реєстрації відвідувачів, автори з'ясували, що літні люди часто не відвідують найближчий до них центр, віддаючи перевагу тим, які пропонують кращі послуги або мають краще розташування щодо інших міських об'єктів. Подібна ситуація виникає у нових забудовах, де мешканці змушені долати більші відстані, аби отримати якісну послугу.

В іншій праці «Multi-Scale Network Analysis of Community-Based Senior Centers: Exploring the Intersection of Spatial Embeddedness and Accessibility in Nanjing, China» [3] ті ж самі автори досліджують взаємозв'язок вуличної мережі та доступності соціальних центрів. Вони виокремили п'ять типів просторової інтеграції установ у міське середовище. З яких виявилось, що заклади, які розташовані в ізольованих житлових районах або тупикових зонах, є менш ефективними, коли інші центри, що інтегровані у міську мережу, приваблюють більше користувачів з інших районів через доступність.

У дослідженні «Equity in walking access to community home care facility resources for elderly with different mobility: A case study of Lianhu District, Xi'an»

автори Венце Нін, І Іян, Мей Лу та Сяокан Хань [4] вивчають доступність соціальних центрів для людей з різними рівнями мобільності. Вони застосовують методи геопросторового аналізу, зокрема коефіцієнт Джині, криву Лоренца та локалізаційну ентропію, аби встановити відповідність між розміщенням центрів і проживанням літніх осіб. Було виявлено, що понад 80% людей з обмеженою мобільністю мають низький рівень доступу до таких закладів, причому щільність дорожньої мережі суттєво впливає на їх доступність. Автори також ставлять під сумнів доцільність застосування 15-хвилинного пішохідного стандарту для осіб похилого віку.

У публікації з Південної Кореї «Facility location problem for senior centers in an upcoming super-aging society» Юн Хак Лі та Джонхва Джонг [5] розглядають оптимальне розміщення центрів соціального обслуговування через проблему старіння населення. Автори застосовують генетичний алгоритм для створення моделі оптимізації, що дозволяє мінімізувати відстань, яку долають літні люди, враховуючи мобільні обмеження та наявну інфраструктуру. Дослідження проводиться на прикладі Сеула з використанням відкритих даних щодо мобільності населення та розташування існуючих центрів.

**Основна частина.** Вибір та оцінка ділянки для територіального центру соціального обслуговування здійснюється за допомогою кластеризації методом  $k$ -середніх і багатокритеріальної оптимізації. Для цього обирається територія (район міста або селища), яку поділяють на менші рівнозначні одиниці  $d_i$  (рис.1). Розмір таких одиниць залежить від рівня деталізації. Однак, зважаючи на те, що площа будівлі та її території не може прямувати до нуля, надто малі ділянки є нераціональними. Тож варто обирати таку дискретну величину, яка спрощуватиме розрахунок і водночас зберігатиме творчий потенціал у плануванні.

Кожна ділянка  $d_i$  характеризується кількома показниками, що визначаються відповідними функціями. До основних критеріїв належать: доступність до закладу, громадського транспорту, озеленення, пішохідність, мобільність, комфортність, екологічність. Оскільки ідеальних ділянок не існує, метод  $k$ -середніх дозволяє розподілити їх за кластерами — кожен із яких має власні сильні й слабкі сторони. Аналіз таких кластерів допомагає виявити, що саме потребує компенсації. Натомість багатокритеріальна оптимізація дозволяє обрати найкращі ділянки всередині кластера. Тому перший метод краще підходить для аналізу вже наявних закладів, що плануються до оновлення або зміни функції. Другий — орієнтований на стратегічне планування і розвиток соціальної архітектури.

Для розрахунку використовуються три сімейства функцій:

- на основі пішохідної доступності;

- на основі концентрації шляхів;
- на основі статистичних та аналітичних даних.

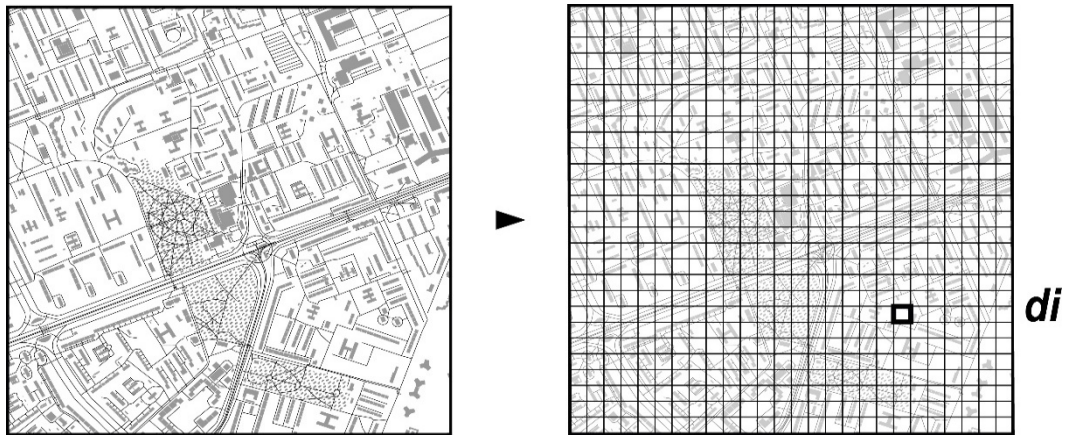


Рис. 1. Дискретизація території. (Зображення автора)

Перше сімейство функцій базується на уявленні, що реальний радіус обслуговування закладу є індивідуальним, адже кожна людина за однаковий час долає різну відстань. Через що радіус дії закладу має форму розподілу ймовірностей, тобто не є рівномірним. Це дає змогу моделювати найкраще розташування, у якому більшість людей похилого віку зможуть дістатися до закладу.

Вихідні дані беруться з 6-хвилинного тесту ходьби [6]. При цьому враховуються здорові люди похилого віку, оскільки денні ТЦСО переважно орієнтовані на соціально активних пенсіонерів. Для осіб із зниженою мобільністю передбачаються виїзні послуги або трансфер. Аналогічний підхід може застосовуватися під час проектування стаціонарних закладів — з урахуванням відповідних даних, де люди є слабшими [7].

Формула ймовірності впливу між ділянкою та довільною точкою ґрунтується на нормальному розподілі:

$$SMW(d_i) = \begin{cases} 1, & 0 \leq l \leq l_{min}; \\ \frac{1}{2} \left[ 1 - erf \left( \frac{2 * l - l_{max} - l_{min}}{2 * \sqrt{2\sigma^2}} \right) \right], & l_{min} < l < l_{max}; \\ 0, & l \geq l_{max}. \end{cases} \quad (1)$$

де,

$l$  - відстань між центром ділянки  $d_i$  та довільною точкою впливу;

$l_{min}, l_{max}$  - для звичайних точок впливу мінімальна та максимальна відстань приймається 350 м та 750 м [6].

$\sigma$  - стандартне відхилення, приймається 80 м [6].

Найбільш впливовим фактором є щільність проживання людей похилого віку. Чим вона вища — тим вірогідніше, що саме в цій зоні слід розташовувати центр.

Формула оцінки пішохідної доступності:

$$SMW_b(d_i) = \sum_{j=0} w_j * SMW(d_i; b_i) \quad (2)$$

де,

$SMW(d_i; b_i)$  – ймовірність впливу між ділянкою  $d_i$  та житловим будинком  $b_i$ ;

$w_j$  – вага (кількість мешканців або осіб похилого віку; за потреби — кількість поверхів).

Для розрахунку транспортної доступності враховується можливість дійти до зупинки на початку та в кінці маршруту. Тому застосовується зміщений інтервал на 350м ( $l'_{min} = 0$ ,  $l'_{max} = 400$ ) у наступній формулі:

$$SMW_t(d_i) = \sum_{j=0} SMW(d_i; s_j) \quad (3)$$

де,

$SMW(d_i; s_j)$  – ймовірність впливу між ділянкою  $d_i$  та зупинкою міського транспорт  $s_j$ .

Близькість рекреаційних зон варто розглядати через призму їх наявності, ніж концентрації, оскільки для програм територіальних центрів достатньо мати невелику поляну, де можна організувати, наприклад, відкрите фітнес заняття на регулярній основі. Звісно розташування біля масивних зелених насаджень надає більше можливостей в тих самих прогулянках, однак організований похід потребує більше часу та сил, через що такі події будуть не такими постійними, як воно могло здаватися на перший погляд. Тому доступність рекреаційних зон розраховуються за формулою:

$$SMW_g(d_i) = SMW(d_i; g_i) \quad (4)$$

де,

$SMW(d_i; g_i)$  – ймовірність впливу між центром ділянки  $d_i$  та найкоротшої відстані до рекреаційної зони у вигляді парку чи скверу.

Друге сімейство функцій припускає, що людські шляхи є основним інструментом комунікації між різними точками інтересу: чим вища концентрація шляхів у певній локації — тим більше способів дістатися до неї. У сільському середовищі доцільно враховувати всі типи шляхів, тоді як у міському — зосереджувати увагу винятково на пішохідних зв'язках, оскільки

вплив транспортних доріг можна врахувати через інші чинники, як-от рівень шуму чи якість повітря.

Для розрахунку концентрації пішохідних зв'язків використовується формула:

$$D(d_i) = \frac{\sum_j l_{seg_j}}{S_{d_i}}, seg_j \in d_i \quad (5)$$

де,

$l_{seg_j}$  - довжина сегмента  $j$  пішохідних шляхів, що належать ділянці  $d_i$ ;

$S_{d_i}$  - площа ділянки  $d_i$ .

Третє сімейство функцій орієнтується на аналітичні або статистичні дані щодо території, яку досліджують. Йдеться про такі параметри, як рельєф, рівень шуму, якість повітря, вітровий комфорт тощо. Існує два підходи до цього аналізу:

- Теоретичний (експериментальний) — аналітичний розрахунок показників відповідно до чинних норм. Цей підхід більше підходить для територій, які планується забудувати, й які ще не мають розвиненої інфраструктури.

- Практичний — збір статистичних даних безпосередньо на місці. Такий підхід доцільно застосовувати у випадках, коли центр планується в існуючій міській тканині, адже реальні дані краще відображають ситуацію порівняно з розрахунковими, які часто базуються на припущеннях і спрощеннях.

Для аналізу найкраще застосовувати лінійну регресію Кригінга:

$$\hat{Z}(d_i) = \sum \lambda_j Z(p_j) \quad (5)$$

де,

$\lambda_j$  - ваги, які потрібно знайти;

$Z(p_j)$  – відомі значення в точках  $p_j$ .

Приклад аналізу ділянки навколо територіального центру соціального обслуговування Святошинського району м. Києва. Для аналізу території були використані дані з відкритих джерел: з OpenStreetMap [8] - розташування житлових будівель, доріг, зупинки громадського транспорту, парків тощо; з Linq [9] – рівень шуму; з SaveEcoBot [10] – якість повітря. Обробка даних здійснювалася за допомогою програмного забезпечення QGIS із плагіном Smart-Map, а також Grasshopper 3D із плагіном LunchBox.

У результаті аналізу було виділено кластери. Їхня кількість може змінюватися залежно від вхідних параметрів і містобудівної ситуації, однак у наведеному прикладі їх було від 4 до 6 (рис. 2). З'ясувалося, що існуючий територіальний центр розташований у кластері, якому притаманна мінімальна відстань до житлових будівель і парку, висока концентрація пішохідних

зв'язків та низький рівень шуму. Це свідчить про дуже вдале розташування закладу. В аналізі подібні території часто трапляються всередині мікрорайонів радянської забудови. Саме тому літні люди, як правило, проводять час на «лавочках» біля під'їзду, оскільки це прояв комфорту та прихованого потенціалу таких місць для соціального закладу.

Водночас інші кластери також можуть бути придатними для розміщення ТЦСО, з урахуванням їхніх сильних сторін. Наприклад, кластер із високою транспортною доступністю, попри проблеми з шумом і якістю повітря, може ефективно обслуговувати мешканців інших районів. Серед можливих рішень — розміщення закладів на стику двох або більше кластерів або компенсація недоліків за допомогою архітектурних рішень, якщо це технічно й економічно доцільно.

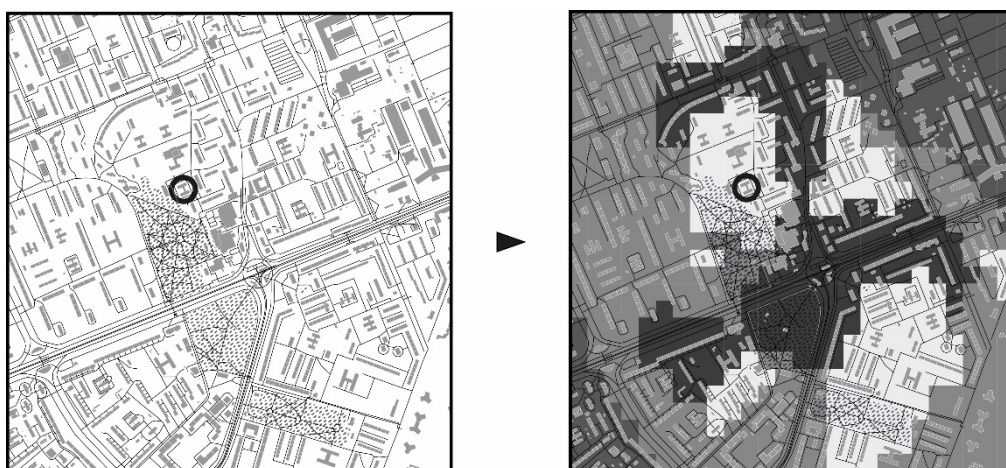


Рис. 2. Кластеризація території навколо територіального центру соціального обслуговування Святошинського району м. Києва. (Зображення автора)

**Висновок.** Проблема розміщення територіальних центрів соціального обслуговування потребує комплексного підходу, що враховує реальні потреби літніх людей, містобудівні умови та екологічні чинники. На відміну від інших типів архітектури, для соціальних закладів в Україні відсутні чіткі інструменти оцінки земельних ділянок.

Запропонована методика поєднує кластерний аналіз і багатокритеріальну оптимізацію, засновану на критеріях доступності, просторової структури та статистичних даних. Її можна застосовувати як для аналізу вже існуючих центрів, так і для планування нових об'єктів. Таким чином, представлена робота формує підґрунтя для створення системного підходу до проектування соціальної інфраструктури, орієнтованої на потреби людей похилого віку.

На прикладі Святошинського району м. Києва можна виокремити кілька принципів вибору ділянки, що не потребують глибоких розрахунків, але дозволяють інтуїтивно визначити найкраще розташування. Оптимальний радіус

обслуговування таких закладів становить близько 550 м. Найкращим варіантом є розміщення соціальних центрів у середині мікрорайонів або на подібних за якісними характеристиками ділянках. Це також вказує на потенціал створення закладів для різних поколінь, з огляду на близькість до шкіл і дитячих садків.

Крім того, можливе використання перших поверхів житлових будинків на периферії мікрорайонів — такі об'єкти можуть обслуговувати не лише локальних мешканців, а й жителів сусідніх районів.

У разі вибору менш сприятливого розташування варто розглядати компенсаційні рішення — як архітектурного характеру, так і шляхом адаптації формату роботи самого закладу.

### Список джерел

1. Zhang X., Yang C. Senior-friendliness evaluation of service facilities in living circles of residential communities. *Urban transport of china*. 2022. Т. 20, № 4. С. 35–46. URL: <https://doi.org/10.13813/j.cn11-5141/u.2022.0405-en>. (зв.: 02.03.2025).
2. Li X., Xu Z. Disparities between older adults' potential and realized access to community-based care: a multilevel analysis of geo-referenced check-in data from senior centers in nanjing, china. *Buildings*. 2024. Т. 14, № 12. С. 3900. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings14123900> (дата звернення: 02.03.2025).
3. Xu Z., Li X. Multi-Scale network analysis of community-based senior centers: exploring the intersection of spatial embeddedness and accessibility in nanjing, china. *Buildings*. 2024. Т. 14, № 12. С. 3922. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings14123922>. (дата звернення: 02.03.2025).
4. Equity in walking access to community home care facility resources for elderly with different mobility: A case study of Lianhu District, Xi'an / W. Ning та ін. *Plos one*. 2022. Т. 17, № 12. С. e0277310. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277310>. (дата звернення: 02.03.2025).
5. Lee E.H., Jeong J. Facility location problem for senior centers in an upcoming super-aging society. *Scientific reports*. 2025. Т. 15, № 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-90096-y> (дата звернення: 02.03.2025).
6. The 6-min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries / C. Casanova та ін. *European respiratory journal*. 2010. Т. 37, № 1. С. 150–156. URL: <https://doi.org/10.1183/09031936.00194909>. (зв.: 02.03.2025).
7. Hanifah H., Pratiwi Y.S., Panjdi T.D. Six-Minutes walk test characteristics in geriatric outpatient clinic at dr. hasan sadikin general hospital bandung. *Althea medical journal*. 2019. Т. 6, № 4. С. 181–185. URL: <https://doi.org/10.15850/amj.v6n4.1755> (дата звернення: 02.03.2025).
8. OpenStreetMap. OpenStreetMap. URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=6/48.54/31.17> (дата звернення: 02.03.2025).

9. Лун місто. Лун. URL: <https://lun.ua/misto/map?l=kyiv-noise> (дата звернення: 02.03.2025).

10. Якість повітря в Україні онлайн: карта моніторингу якості повітря - SaveEcoBot. Єдина в Україні екологічна система - SaveEcoBot. URL: <https://www.saveecobot.com/maps> (дата звернення: 02.03.2025).

PhD student **Vladyslav Lymanets**,  
Kyiv National University of Construction and Architecture

## **PROPOSALS FOR THE DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR SENIOR CENTER SITE SELECTION**

This article addresses the issue of determining optimal locations for senior centers in the context of contemporary Ukrainian urban development, where clear methodologies for such facilities are currently lacking. The paper proposes a comprehensive methodology for evaluating and selecting land plots for territorial social service centers (senior centers), integrating cluster analysis and multi-criteria optimization. The approach takes into account key urban and social indicators, including pedestrian and transport accessibility, environmental quality, spatial structure, and the density of elderly populations. Special attention is given to the specific needs and physical capabilities of older adults, which significantly influence spatial accessibility parameters and site suitability.

Three distinct families of evaluation functions are introduced. The first is based on pedestrian accessibility modeling, incorporating probabilistic distance distribution derived from the 6-minute walking test. The second evaluates the concentration of pedestrian pathways as an indicator of connectivity and urban integration. The third relies on environmental and statistical data—such as noise levels, air quality, and terrain characteristics—using kriging interpolation for spatial analysis. These methods are combined in a flexible system that allows for detailed territorial analysis and site ranking.

The methodology is tested in a case study of the Sviatoshynskyi District of Kyiv, using open-source datasets and GIS platforms. The analysis identifies clusters with varying strengths and weaknesses and highlights the existing senior center's successful placement due to its high accessibility and favorable ecological conditions. The paper emphasizes the potential of implementing this methodology for both new facility planning and evaluation of existing infrastructure.

Keywords: social architecture; senior center; adult day care center; urban analysis; urban planning; architectural design.

## REFERENCES

1. Zhang X., Yang C. Senior-friendliness evaluation of service facilities in living circles of residential communities. *Urban transport of china*. 2022. T. 20, № 4. S. 35–46. URL: <https://doi.org/10.13813/j.cn11-5141/u.2022.0405-en>. (data zvernennia: 02.03.2025). {In English}
2. Li X., Xu Z. Disparities between older adults' potential and realized access to community-based care: a multilevel analysis of geo-referenced check-in data from senior centers in nanjing, china. *Buildings*. 2024. T. 14, № 12. S. 3900. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings1412390.0> (data zv.: 02.03.2025). {In English}
3. Xu Z., Li X. Multi-Scale network analysis of community-based senior centers: exploring the intersection of spatial embeddedness and accessibility in nanjing, china. *Buildings*. 2024. T. 14, № 12. S. 3922. URL: <https://doi.org/10.3390/buildings14123922>. (data zv.: 02.03.2025). {In English}
4. Equity in walking access to community home care facility resources for elderly with different mobility: A case study of Lianhu District, Xi'an / W. Ning ta in. *Plos one*. 2022. T. 17, № 12. S. e0277310. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277310>. (data zv.: 02.03.2025). {In English}
5. Lee E.H., Jeong J. Facility location problem for senior centers in an upcoming super-aging society. *Scientific reports*. 2025. T. 15, № 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-90096-y>. (data zvernennia: 02.03.2025). {In English}
6. The 6-min walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries / C. Casanova ta in. *European respiratory journal*. 2010. T. 37, № 1. S. 150–156. URL: <https://doi.org/10.1183/09031936.00194909>. (data zvernennia: 02.03.2025). {In English}
7. Hanifah H., Pratiwi Y.S., Panjdi T.D. Six-Minutes walk test characteristics in geriatric outpatient clinic at dr. hasan sadikin general hospital bandung. *Althea medical journal*. 2019. T. 6, № 4. S. 181–185. URL: <https://doi.org/10.15850/amj.v6n4.1755> (data zvernennia: 02.03.2025). {In English}
8. OpenStreetMap. OpenStreetMap. URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=6/48.54/31.17> (data zvernennia: 02.03.2025). {In English}
9. Lun misto. Lun. URL: <https://lun.ua/misto/map?l=kyiv-noise> (data zvernennia: 02.03.2025). {in Ukrainian}
10. Yakist povitria v Ukraini onlain: karta monitorynhu yakosti povitria - SaveEcoBot. Yedyna v Ukrainy ekolohichna systema - SaveEcoBot. URL: <https://www.saveecobot.com/maps> (data zvernennia: 02.03.2025). {in Ukrainian}