

УДК 711.5

Голубенко В.В.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ВПЛИВУ ТИПУ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ НА РАДІУС ПІШОХІДНОЇ ДОСТУПНОСТІ

*Проаналізований характер впливу типу забудови житлової території на радіус пішохідної доступності. Проведене його дослідження та визначені коефіцієнти впливу для кожного з типів забудови.*

**Ключові слова:** радіус пішохідної доступності, ДБН, діаграма Вороного, критерій Діксона, коефіцієнт непрямої лінійності, тип житлової забудови.

**Постановка проблеми.** Радіус пішохідної доступності до об'єктів першочергового обслуговування обумовлений багатьма факторами впливу зовнішнього середовища на цей показник. Ці фактори можуть формуватися як населенням (представлення про комфортну відстань, стан організму під час руху, вік та соціальний статус населення, що користується тим чи іншим об'єктом обслуговування), так і територією (характер рельєфу, конструктивні особливості території, кліматичні показники, тип забудови). Вплив цих факторів не враховується при нинішньому плануванні та реконструкції території.

**Аналіз останніх досліджень, публікацій.** Радіус пішохідної доступності в Україні до об'єктів першочергового обслуговування визначається згідно нормативів, приведених в ДБН 360-92\*\* [1]. Але приведені нормативи визначались без врахування типу забудови. В роботі [10] розглянуті в загальному вигляді фактори впливу на пішохідну доступність. Питаннями мікрорайонування займалися такі вчені як О.Е. Гутнов [3], М.М. Дьомін [4], Г.І. Лаврик [6] тощо, але їхні дослідження були спрямовані на інші аспекти планувальної організації території і не окреслювали вище згадане питання.

**Метою статті** є визначення коефіцієнту впливу одного з вище вказаних факторів, який відповідає за вплив типу житлової забудови на радіус пішохідної доступності. В даній публікації приведена методика визначення пішохідної доступності в залежності від характеру забудови.

**Виклад основного матеріалу.** Розглянемо такий фактор впливу на радіус пішохідної доступності як тип забудови, та визначимо коефіцієнти впливу. Існує п'ять типів планування житлової забудови – периметральна, групова, стрічкова, вільна та комбінована забудова [2]. В будівельних нормах [1] вказана рекомендована пішохідна доступність, але при плануванні території реальна

доступність буде більшою за вказаний рекомендований радіус. Повітряний радіус відрізняється від реальної доступності. Різниця між ними описується коефіцієнтом непрямолінійності  $K_n$  – величиною, що визначається відношенням відстані по шляху  $S$  до відстані по повітрю  $L$ .

$$K_n = \frac{S}{L} \quad (1)$$

Логічно припустити, що для кожного типу забудови характерний свій коефіцієнт непрямолінійності, що обумовлено планувальними особливостями забудови. Для визначення коефіцієнтів впливу типу планування житлової забудови на радіус пішохідної доступності був обраний тип об'єкту першочергового обслуговування (школа). Рекомендований радіус пішохідної доступності для шкіл по ДБН 360-92\*\* (дод.6.3. табл.1) – до 750 метрів [1]. Визначена територія в місті Києві, на якій були проведені дослідження, тобто в результаті аналізу планувальної структури міста Києва виявлені характерні ознаки забудови в мікрорайонах та обрані конкретні території міста, в яких чітко виражений кожен з типів житлової забудови. Для периметральної забудови це буде Поділ, для групової – Нікольська Борщагівка, для стрічкової – Русанівка, для вільної – Батієва Гора [8]. Комбінована забудова об'єднує в собі особливості всіх типів, тому коефіцієнт непрямолінійності, характерний для неї, буде мати середнє значення коефіцієнтів всіх типів.

Виконаємо дослідження на прикладі периметрального типу житлової забудови. Позначимо на території Подолу загальноосвітні школи та перевіримо покриття цієї території радіусами пішохідної доступності згідно ДБН 360-92\*\* [1], впевнившись в тому, що вони покривають вище вказану територію (рис.1). Потім розіб'ємо дану територію на зони за допомогою побудови діаграми Вороного для точок місцезнаходження шкіл.

Діаграма Вороного (або розбиття Діріхле) кінцевої множини точок  $N$  на площині є таким розбиттям цієї площини, при якому кожна область цього розбиття утворює множину точок, більш близьких до одного з елементів множини  $N$ , ніж до будь-якого іншого елемента цієї множини [7]. Вперше застосування подібних конструкцій приписують Декарту, а названа вона в честь російського вченого Вороного. Були визначені способи використання діаграм Вороного в містобудуванні та плануванні території [9].

Існує три алгоритми побудови діаграми – простий алгоритм, алгоритм Форчуна та рекурсивний алгоритм. Ми використаємо простий алгоритм, який полягає в побудові множин точок за допомогою серединних перпендикулярів між точками множини  $N$ . Побудувавши діаграму, розбиваємо територію подолу на такі зони, кожен будинок якої належить до однієї конкретної школи по

принципу найкоротшої повітряної відстані. Позначимо будинки, для яких ми будемо визначати коефіцієнт непрямолінійності. Вони визначаються по принципу найбільшої відстані від школи, але за умови знаходження в зоні, окресленій діаграмою (рис.2). Для кожного з десяти обраних об'єктів за формулою 2 розраховується коефіцієнт непрямолінійності, який заноситься в таблицю 1.

Для перевірки ряду обчислених коефіцієнтів непрямолінійності на відсутність грубих похибок застосуємо критерій Діксона, так як саме він підходить для об'єму вибірки від трьох до тридцяти значень [5]. Для цього складають варіаційний ряд із результатів дослідження, кожний наступний член якого є більшим за попередній. Для перевірки найбільшого та/чи найменшого члена ряду на предмет відсутності похибок, обирають формулу, яка залежить від кількості показників та кількості членів ряду. Оскільки об'єм вибірки в нашому випадку дорівнює 10, для розрахунку критерію Діксона перевірки найбільшого та найменшого члена ряду, застосуємо формули 2 та 3 відповідно:

$$K_D = \frac{x_n - x_{n-2}}{x_n - x_1} \quad (2)$$

$$K_D = \frac{x_3 - x_1}{x_n - x_1} \quad (3)$$

де  $K_D$  - критерій Діксона,  $x_n$ - останній член варіаційного ряду,  $x_{n-2}$ - третій з кінця член варіаційного ряду,  $x_3$ - третій член варіаційного ряду,  $x_1$  - перший член варіаційного ряду.

Таблиця 1.

Коефіцієнти непрямолінійності руху пішоходів до загальних середньоосвітніх шкіл на території Подолу.

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
<b>S</b>	688	500	389	375	344	520	540	660	530	820
<b>L</b>	500	375	262	313	262	330	375	445	400	569
<b>K</b>	1,376	1,333	1,485	1,198	1,313	1,576	1,440	1,483	1,325	1,441

Варіаційний ряд, складений із коефіцієнтів непрямолінійності, буде мати вигляд: 1,198; 1,313; 1,325; 1,333; 1,376; 1,440; 1,441; 1,483; 1,485; 1,576. Критерій Діксона для максимального члена ряду, розрахований за формулою 2, дорівнює 0,235, що менше табличного значення 0,632, а отже цей член є достовірним. Критерій Діксона для мінімального члена ряду, розрахований за формулою 3, дорівнює 0,336, що також менше табличного значення 0,632, тому цей член є також достовірним. Отже всі члени ряду достовірні, в ньому відсутні грубі похибки.



Рис.1. Загальноосвітні школи території Подолу та покриття цієї території радіусами пішохідної доступності.



Рис.2. Діаграма Вороного для шкіл території Подолу та об'єкти для визначення коефіцієнту непрямої лінійності.

Знаходимо середнє значення коефіцієнту непрямої лінійності - для периметральної забудови  $K_n=1,397$ . Коефіцієнт впливу  $k$  обернено пропорційний величині коефіцієнту непрямої лінійності  $K_n$  і дорівнює  $0,716$ .

Згідно описаному вище алгоритму аналогічно визначаються відповідні коефіцієнти для групової, стрічкової та вільної забудови. Для комбінованої забудови це значення буде середнім арифметичним значень із чотирьох вище згаданих типів забудови. Всього було проведено 44 досліді. Результати обчислень зведені в таблиці 2.

Таблиця 2.

Коефіцієнти впливу різних типів планування житлової забудови на нормативний радіус пішохідної доступності.

Тип планування житлової забудови	Коефіцієнт впливу забудови $k$ на радіус пішохідної доступності
Периметральна	0,716
Групова	0,747
Стрічкова	0,833
Вільна	0,73
Комбінована	0,754

**Висновки.** Знайдений середній коефіцієнт непрямої лінійності по всіх дослідках (44 об'єкти)  $K_n=1,354$ . Сформована таблиця коефіцієнтів впливу різних типів планування житлової забудови на радіус пішохідної доступності (таблиця 2) і таблиця рекомендованих для планування даних, що враховують вплив забудови в цілому на радіус пішохідної доступності до об'єктів першочергового обслуговування (таблиця 3). Використання цих даних в містобудівній діяльності дасть можливість врахувати вплив типу планування житлової забудови на пішохідну доступність та оптимізувати розміщення об'єктів першочергового обслуговування.

Таблиця 3.

Рекомендовані радіуси пішохідної доступності з урахуванням впливу забудови.

<b>Об'єкт першочергового обслуговування</b>	<b>Нормативне значення радіусу пішохідної доступності згідно ДБН 360-92** в метрах</b>	<b>Визначене планувальне значення радіусу пішохідної доступності в метрах</b>
Школа	750	550
Дошкільні заклади	300	220
Продуктові магазини	500	370
Майстерні побутового обслуговування	500	370
Поліклініки	1000	740
Аптеки	500	370
Збербанк, відділення зв'язку	500	370
Спортивні заклади районів	1500	1110
Зупинки громадського транспорту	500	370
Гаражі	1000	740
Стоянки	150	110

### Література

1. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. ДБН 360-92\*\*, Мінбудархітектури України. Київ, 1993
2. Справочник проектировщика : Градостроительство , под общей ред. проф. В.И. Белоусова , М., Стройиздат, 1978г. - 367 с.
3. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства – М.: Стройиздат, 1984- 256 с.

4. Демин Н.М. Управление развитием градостроительных систем. – К.: Будівельник, 1991. – 183 с.
5. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженерных и научных работников.- М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.
6. Лаврик Г.И., Демин Н.М. Методологические основы районной планировки. – М.: Стройиздат, 1975. – 96 с.
7. Препарата Ф. Шеймос М. Вычислительная геометрия: Введение. / М.: Мир, 1989. - 478 с.
8. Шулькевич М.М., Дмитренко Т.Д. Киев: Архитектурно-исторический очерк. - 6-е изд. / - К.: Будівельник, 1982 - 464 с.
9. Голубенко В.В. Застосування діаграм Вороного в містобудуванні. / Збірник тез студентських доповідей: у 2 ч. / відповідальний за випуск П.П. Лізунов. - К.: КНУБА, 2011. - Ч.1. - с.77-78.
10. Голубенко В.В. Аналіз впливу містобудівних факторів на радіус пішохідної доступності. / Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. М.М. Осетрін. - К., КНУБА, 2013 - Вип.49. - с.119-124.

#### **Аннотация:**

Были исследованы коэффициенты непрямолинейности пешеходных путей для территорий жилой застройки с различными планировочными особенностями. Проанализированы результаты исследований и сформирован алгоритм их обработки. Определены коэффициенты влияния типа планировки жилой застройки на радиус пешеходной доступности.

#### **Annotation:**

Coefficients for misalignment pedestrian paths in residential areas with different planning features were examined. We analyzed the results of research and formed the processing algorithm. Coefficients influences of the type of residential development plan on walking radius were determined.