

УДК 656.078

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОВНІШНЬОЇ МОБІЛЬНОСТІ ДО МІСТ УКРАЇНИ ЗА ДАНИМИ ОПЕРАТОРІВ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

STUDY ON EXTERNAL MOBILITY TO UKRAINIAN CITIES ACCORDING TO GSM-  
OPERATOR'S DATA

Могила Ігор<sup>1</sup>, Осійчук Оксана<sup>2</sup>

1. ТОВ «Ежіс Україна»

вул. Антоновича, 29, м. Київ, 01033

2. Національний університет «Львівська політехніка»

вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013

*There is proposed to use the GSM operator's data to study the patterns of external mobility to Ukrainian cities. It was determined that population dynamics and assessment of the quality of life in the city are closely related to the relative volume of external mobility, and the population of the city does not correlate with this value.*

Зовнішня мобільність – сукупність поїздок, які починаються в межах однієї адміністративної одиниці (місто, район, область), а завершується за її межами (або навпаки). Зовнішню мобільність міста формують приміські та міжміські поїздки, які виконуються усіма доступними способами пересування (рух велосипедом, автобусами, поїздами, літаками, таксі, приватним або орендованим автомобілем тощо). Загальний обсяг зовнішньої мобільності формують як мешканці України, які прямують до міста, так і мешканці міста, які виїжджають за його межі. Такі поїздки можуть бути регулярними та нерегулярними. Варто зазначити, що в цьому дослідженні мова йде про пересування людей без урахування обсягів і способів переміщення вантажів.

Зовнішня мобільність населення тісно пов'язана з роботою транспортної системи міста, оскільки спричиняє додаткове навантаження на міські вулиці, збільшує кількість пасажирів громадського транспорту, потребує влаштування вузлів зовнішнього транспорту тощо. Зокрема, за даними дослідження зовнішньої міграції у м. Львів, проведеному Львівською міською радою з використанням даних оператора мобільного зв'язку Vodafone, 76% від загальної кількості людинопотоку в місті становлять мешканці міста, 7% – мешканці області, 1% – туристи та 16% – транзит через територію міста [1]. Тобто, вплив зовнішньої мобільності на пересування в місті є значним, тому вивчення закономірностей зовнішньої мобільності є актуальним завданням.

Існує низка наукових і прикладних досліджень зовнішньої мобільності, однак лише деякі з них дають числові оцінки її значення для міст України. Зокрема, за даними дослідження зовнішньої міграції у м. Львів, в середньому до Львова приїжджає понад 150 тис. осіб, а в будні дні – понад 180 тис. осіб [1]. При цьому половину загального обсягу зовнішньої мобільності створюють мешканці, які проживають в 15-км зоні навколо Львова. У доповіді Голови правління АТ «Укрзалізниця» на Всеукраїнському Форумі «Україна 30. Інфраструктура» у 2021 році було зазначено, що в Київ щоденно приїжджають близько 450 тис. осіб, з них 77 тис. користуються залізничним транспортом [2]. Проте цих даних вкрай мало для того, щоб сформувати певні узагальнені закономірності для визначення чи оцінки обсягу зовнішньої мобільності для інших міст.

Для національної транспортної моделі України, що розробляється в рамках проекту технічної допомоги Європейського Союзу для Міністерства Інфраструктури України «Національна транспортна модель та Майстер-план» (який реалізовує консорціум французької компанії Egis та німецької компанії AplusS) у мобільного оператора Kyivstar було придбано дані про мобільність населення в межах України. Дані про мобільність

населення в межах України – це матриця із кількістю пересувань між окремими транспортними районами за середній день кожного місяця 2019 року. Спосіб пересування (вид транспорту) та причина поїздки при цьому є невідомими.

Пересуванням в цьому разі є подія, коли абонент реєструвався в різних транспортних районах, а критерієм початку/закінчення поїздки – неперервне перебування в межах транспортного району понад 3 год. Транспортними районами у цьому дослідженні є усі адміністративні райони України (до впровадження нового адміністративного поділу у 2020 році), а також міста обласного значення з чисельністю населення понад 70 тис. осіб.

Очевидно, що кількість поїздок між транспортними районами не є абсолютно точною. Проте це значення враховує абонентів усіх GSM-операторів (не лише Kyivstar), уникаючи при цьому проблеми телефонів з двома SIM-картками (фіксування абонента здійснювалось за MAC-адресою телефона). Очевидно, що існуватиме певна похибка через наявність в одного абонента кількох телефонів або відсутність телефона взагалі, однак при рівні penetрації мобільного зв'язку в Україні (понад 140% за даними національного телеком-регулятора) ця похибка є мінімальною, і нею можна знехтувати.

Метою дослідження є визначення чинників, які прямо або опосередковано впливають на загальний рівень зовнішньої мобільності до українських міст, за даними операторів мобільного зв'язку. Для дослідження обрано усі 44 міста з чисельністю населення понад 70 тис. осіб (без урахування міст на тимчасово окупованій території).

Для кожного з міст було визначено абсолютне значення кількості поїздок, усереднене за рік, а також відповідне відносне значення (чисельність населення для кожного міста взято станом на 2019 рік [3]). Графічно залежність чисельності населення та відносного обсягу зовнішньої мобільності наведено на рис. 1 (міста Київ та Бровари на графіку не подані, оскільки вони розташовані далеко за наведеними межами графіка). Видно, що залежності між чисельністю населення та обсягом зовнішньої мобільності немає, проте можна виділити декілька кластерів, які володіють близькими характеристиками і потребують докладнішого дослідження:

- чисельність 200-300 тис. мешканців, обсяг зовнішньої мобільності понад 25%;
- чисельність 200-300 тис. мешканців, обсяг зовнішньої мобільності 15-25%;
- чисельність 300-600 тис. мешканців, обсяг зовнішньої мобільності менше 15%;
- чисельність 70-150 тис. мешканців, обсяг зовнішньої мобільності понад 20%;
- чисельність 70-150 тис. мешканців, обсяг зовнішньої мобільності менше 15%.

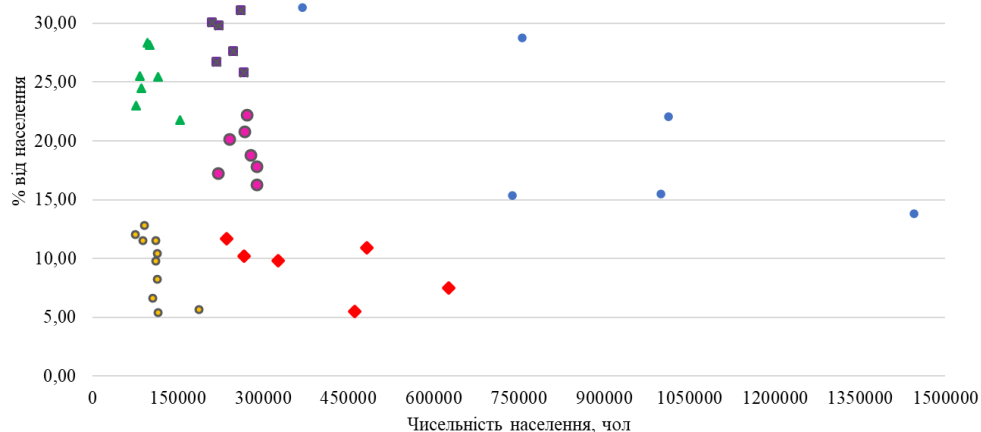


Рис. 1. Залежність відносного обсягу зовнішньої мобільності від чисельності населення

На рис. 2 подано візуалізацію обсягу зовнішньої мобільності для усіх міст. Діаметри кіл на рис. 2 позначають відносний (до чисельності міста) обсяг зовнішньої мобільності, а колір відповідає кластеру з рис. 1. Видно, що більші значення спостерігаються в центральній та західній частинах України, в той час як для міст півдня та сходу вони є суттєво меншими.

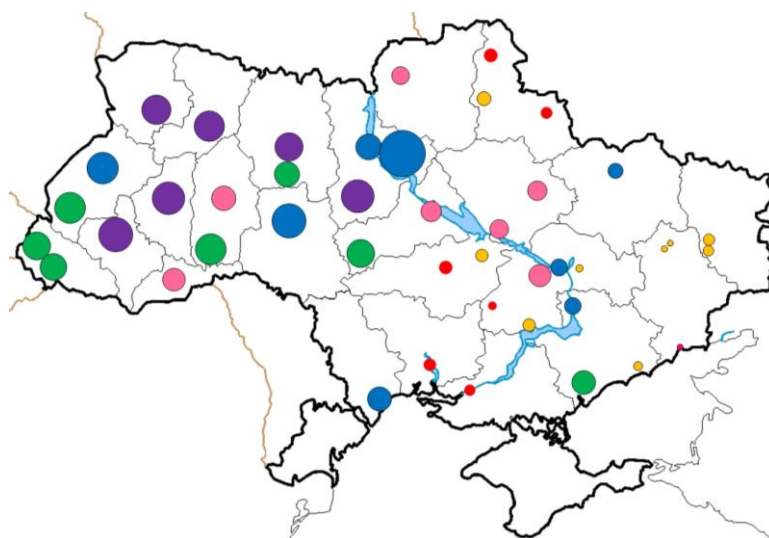


Рис. 2. Графічне відображення обсягів зовнішньої мобільності досліджуваних міст

Тому було проаналізовано залежність динаміки чисельності населення впродовж останніх 10-ти років (між 2010 та 2020 роками, за даними [3]) та відносного обсягу зовнішньої мобільності (рис. 3). Видно, що існує позитивна кореляція між зміною чисельності населення і обсягом зовнішньої мобільності, при цьому зв'язок цих показників можна вважати тісним ( $R^2 > 0,6$ ).

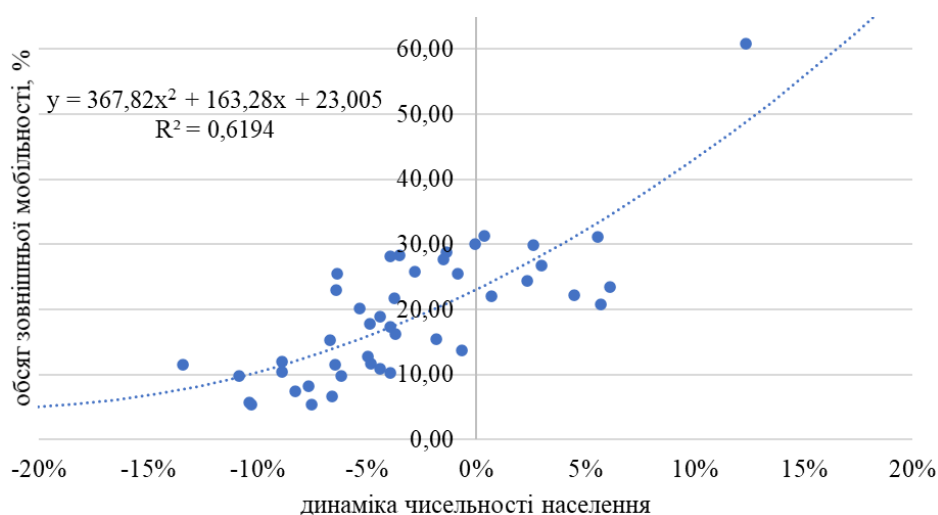


Рис. 3. Зв'язок між динамікою чисельності населення та обсягом зовнішньої мобільності

Зміна чисельності населення тісно пов'язана із сприйняттям мешканцями якості життя в місті. Тому для обласних центрів було проаналізовано результати щорічних всеукраїнських муніципальних опитувань за 2018 [4], 2019 [5] та 2020 [6] роки та визначено середнє значення зведеного індексу оцінки можливостей міста (інтегральний показник, що враховує можливість вільно висловлювати думки, пересуватись між районами міста, впливати на процес формування рішень у місті, отримувати якісну освіту різних спеціальностей тощо). Індекс оцінки можливостей міста розраховано на основі відповідей респондентів, і його значення змінюється від 1 до 5, де 1 – «жахливо», а 5 – «відмінно».

Графічно залежність індексу оцінки можливостей міста та обсягу зовнішньої мобільності подано на рис. 4. Видно, що між цими показниками також існує позитивна кореляція з тісним зв'язком ( $R^2 > 0,6$ ), тобто, відносний обсяг зовнішньої мобільності є більшим до міст, в яких мешканці відзначають вищу якість життя.

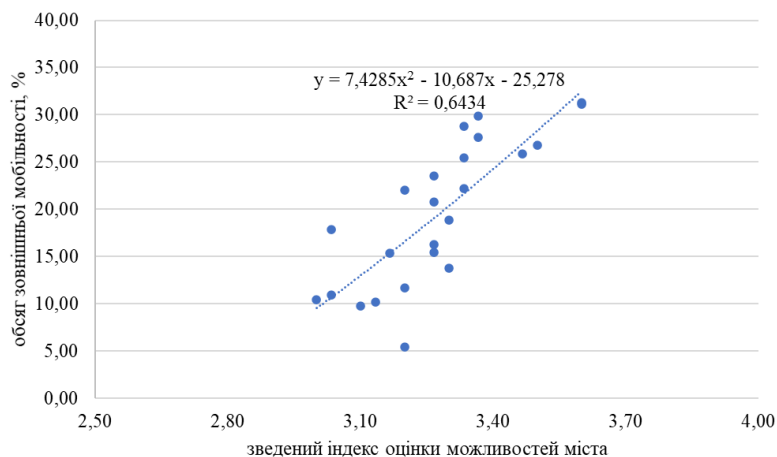


Рис. 4. Зв'язок між зведеним індексом оцінки можливостей міста та обсягом зовнішньої мобільності

За результатами дослідження зовнішньої мобільності до міст України можна зробити такі висновки:

- відносний (до загальної чисельності міста) обсяг зовнішньої мобільності для більшості міст становить 10-30% від чисельності міста; при цьому існують міста як з меншими, так і з більшими значеннями;
- відносний обсяг мобільності є більшим для міст західної та центральної України;
- зв'язок між чисельністю населення міста і відносним обсягом зовнішньої мобільності відсутній;
- динаміка чисельності населення та індекс оцінки можливостей міста мають позитивний кореляційний зв'язок з відносним обсягом зовнішньої мобільності (частка зовнішніх поїздок є більшою в містах, де чисельність населення зростає, а також в містах, де мешканці оцінюють рівень якості життя на вищі оцінки).

Виявлені закономірності дають змогу зрозуміти низку чинників, які впливають на обсяг зовнішньої мобільності, оцінити її обсяг та сформулювати в подальшому рекомендації з удосконалення транспортної системи міста, яка повинна враховувати як щоденний обсяг відвідувачів, так і тенденції її зміни в разі покращення якості життя у місті.

## Література

1. Великий Львів і навіть більше: скільки людей щодня приїжджає до Львова? Проект «Відкриті дані» Львівської міської ради [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dashboard.city-adm.lviv.ua/velykyu-lviv-i-navit-shche-bilshe>.
2. Укрзалізниця розвиватиме приміське сполучення з великими містами в рамках проекту City Express. Прес-центр Укрзалізниці [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://www.uz.gov.ua/press\\_center/up\\_to\\_date\\_topic/535602](https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/535602).
3. Банк даних «Статистика населення України» Державної служби статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007>.
4. Четверте всеукраїнське муніципальне опитування, 20 січня – 10 лютого 2018. International Republican Institute, соціологічна група «Рейтинг» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://ratinggroup.ua/files/ratinggroup/reg\\_files/municipal\\_survey\\_2018\\_final\\_ua.pdf](http://ratinggroup.ua/files/ratinggroup/reg_files/municipal_survey_2018_final_ua.pdf).
5. П'яте всеукраїнське муніципальне опитування, 6 вересня – 10 жовтня 2019. International Republican Institute, соціологічна група «Рейтинг» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://ratinggroup.ua/files/ratinggroup/reg\\_files/fifth\\_municipal\\_survey\\_september\\_2019\\_ua\\_final\\_12-5-2019.pdf](http://ratinggroup.ua/files/ratinggroup/reg_files/fifth_municipal_survey_september_2019_ua_final_12-5-2019.pdf).
6. Шосте всеукраїнське муніципальне опитування, 25 січня – 17 лютого 2020 International Republican Institute, соціологічна група «Рейтинг» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://ratinggroup.ua/files/ratinggroup/reg\\_files/sixth\\_municipal\\_survey\\_february\\_2020\\_ukr\\_final.pdf](http://ratinggroup.ua/files/ratinggroup/reg_files/sixth_municipal_survey_february_2020_ukr_final.pdf).