

<http://doi.org/10.17721/1728-2721.2021.78-79.2>  
УДК 911.3:625.1(477.8)

С. ПУГАЧ, канд. геогр. наук, доц.  
ORCID ID: 0000-0002-3738-7961  
Scopus ID: 57210165064

Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна

К. МЕЗЕНЦЕВ, д-р геогр. наук, проф.  
ORCID ID: 0000-0003-1974-7860  
Scopus ID: 57192031428

WoS Researcher ID: M-2537-2018

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

## ПРОСТОРОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕРЕЖІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

*За рівнем розвитку, загальною протяжністю мережі шляхів сполучення, обсягами перевезення пасажирів і вантажів, залізничний транспорт відіграє вагомий роль в економіці Західної України. Від часу свого зародження у 70-х рр. XIX ст. він пройшов стадії бурхливого екстенсивного розвитку, зрілості та інтенсивного розвитку. Сьогодні у багатьох країнах світу залізниця переживають ренесанс. Україна поки що перебуває лише на початку цієї стадії. Складання проектів соціально-економічного зростання неможливе без детального аналізу сучасного стану й перспектив розвитку залізничного транспорту, дослідження взаємного впливу транспортної залізничної мережі та всієї соціально-економічної системи загалом.*

*Метою дослідження є визначення просторових особливостей функціонування мережі залізничного транспорту Західної України, а основним завданням – на основі відкритих даних OpenStreetMap проаналізувати забезпеченість залізничною мережею у розрізі областей, районів і міст обласного підпорядкування Західної України за допомогою показників щільності транспортної мережі та коефіцієнт Енгеля. У зв'язку із труднощами доступу до офіційної статистичної інформації на локальному рівні, використовувалися як офіційні статистичні дані, так і відкриті дані картографічного сервісу OpenStreetMap.*

*У результаті дослідження виявлено, що за рівнем розвитку залізничної мережі в регіоні виділяється Львівська область; найвища концентрація мережі спостерігається поблизу обласних центрів, особливо це помітно навколо регіонального центру м. Львів; висока концентрація залізниць поблизу великих транспортних залізничних вузлів (Ковель, Здолбунів, Дубно, Сарни, Стрий, Ходорів, Королево, Делятин); підвищена концентрація уздовж західного державного кордону; підвищена концентрація у Передкарпатті, як районі давнього промислового освоєння; знижена концентрація в Українських Карпатах (вплив рельєфу) та на півночі регіону (історико-географічні чинники); 19 адміністративно-територіальних одиниць другого рівня не мають залізниць на своїй території. Загалом, на локальному рівні (райони, міста обласного підпорядкування) можна спостерігати ті самі патерни, що й на регіональному рівні (області).*

*Ключові слова: залізничний транспорт, залізнична мережа, щільність мережі, коефіцієнт Енгеля, Західна Україна.*

**Актуальність дослідження.** Транспортні мережі, їхні характеристики та можливості щодо перевезення пасажирів і вантажів завжди були одним із визначальних чинників соціально-економічного розвитку окремих населених пунктів, регіонів і цілих країн. На думку Б. Лapidуса та Д. Мачерета, залізничний транспорт у процесі своєї еволюції проходить три фази (Lapidus & Macheret, 2011). На першій фазі, яка охоплює період від виникнення залізниць до їхнього максимального поширення, відбувається екстенсивне розширення галузі. Залізниця тоді відігравала роль інноваційного лідера соціально-економічного розвитку, стимулюючи зростання мобільності населення, урбанізацію, освоєння нових територій, зміну способу життя, формування єдиного соціально-економічного простору. На другій фазі залізничний транспорт стає галуззю, яка підтримує сталий економічний розвиток і забезпечує умови для зростання ефективності на основі інтенсифікації, підвищення продуктивності та здешевлення перевезень. На третій фазі еволюції залізничного транспорту, характерної для високорозвинених країн, він повертається до ролі лідера та чинника інноваційного розвитку на основі для високошвидкісних пасажирських і великовагових вантажних перевезень. Створюються передумови для своєрідного ренесансу залізничного транспорту як передової галузі економіки. Наша країна, поки що, перебуває на початку третьої фази. Складання проектів соціально-економічного зростання неможливе без аналізу сучасного стану та перспектив розвитку залізничного транспорту, дослідження взаємного впливу транспортної залізничної мережі та всієї соціально-економічної системи загалом. Саме тому ми вважаємо тему дослідження актуальною та такою, що потребує подальших досліджень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивчення мереж залізничного транспорту має давні традиції, які

сягають XIX ст. Серед перших дослідників залізниць називають таких учених, як І. Коль, Л. Лаланн, Е. Енгель, Л. Хенкель (Tarhov, 2006). Тоді ж Л. Лаланном були сформульовані перші закони формування залізничної мережі (Lalanne, 1863). Велику кількість публікацій із питань функціонування залізничного транспорту та його мереж знаходимо в англомовній літературі (Docherty & Shaw, 2008; Letherby & Reynolds, 2005; O'Dell & Richards, 1971; Rodrigue, 2020; Wolmar, 2007 and etc.).

Питаннями просторових аспектів функціонування та розвитку транспортної залізничної мережі Західної України займалися З. Герасимчук, В. Грицевич, О. Пікулик, М. Сеньків, Х. Сеньчук, І. Смирнов. Так, В. Грицевич та Х. Сеньчук досліджували політтранспортні (поєднання автомобільного й залізничного транспорту на певній ділянці) магістралі Карпатського регіону України (Senchuk & Hrytsevych, 2011), історико-географічні особливості розвитку залізничної мережі в західному регіоні України (Hrytsevych & Senchuk, 2008). О. Пікулик проаналізувала просторові аспекти транспортного інфраструктурного забезпечення соціально-економічного розвитку Західного регіону України (Pikulyk, 2009). Геологістичну характеристику Західного регіону України здійснив М. Сеньків (Senkiv, 2016), зокрема за допомогою теорії графів та картографічного ГІС-моделювання було проаналізовано залізничну мережу.

**Мета та завдання дослідження.** Метою дослідження є визначення просторових особливостей мережі залізничного транспорту Західної України, а основним завданням – на основі відкритих даних OpenStreetMap проаналізувати забезпеченість залізничною мережею у розрізі областей, районів та міст обласного підпорядкування Західної України.

**Методика та методологія.** У зв'язку із труднощами доступу до офіційної статистичної інформації на локальному рівні у своєму дослідженні ми використовували як офіційні статистичні дані (Petrenko, 2020; Verner, 2020), так і відкриті дані картографічного сервісу OpenStreetMap (Geofabrik, 2020), а саме: тематичний шар залізничних доріг `gis_osm_railways_free_1.shp`. Із нього ми відібрали об'єкти за тегами "rail" (пасажирські та вантажні залізничні лінії стандартного розміру) та "narrow\_gauge" (вузькоколіїні лінії) (OpenStreetMap, 2020). Обчислення сумарної довжини залізничної мережі проводилося у ГІС-пакеті QGIS Desktop 2.14.9.

Рівень забезпеченості території шляхами сполучення визначався за допомогою показників *щільності транспортної мережі*  $D_s$ , який вимірюється як відношення протяжності довжини мережі  $L$  до площі території  $S$ ; та *коефіцієнт Енгеля*  $D_e$ , який визначається як відношення довжини мережі  $L$  до кореня квадратного добутку площі території  $S$  і чисельності населення, яке на ній проживає  $P$  (Dudnyk, 2016).

**Виклад основного матеріалу.** Залізничний транспорт за рівнем розвитку, загальною протяжністю мережі шляхів сполучення, обсягами перевезення пасажирів та вантажів, знаходиться на другому місці, поступаючись автомобільному. Він зародився у 70-х рр. XIX ст. (Hrankin et al., 1996), досягнув свого піку розвитку у XX ст. Сьогодні залізничний транспорт як в Україні, так і

у світі загалом перебуває у стані стагнації. Хоча чути постійні розмови про ренесанс залізниць у вигляді високошвидкісних потягів, загалом спостерігається тенденція до скорочення загальної протяжності залізничної мережі. На перевезеннях вантажів і пасажирів на короткі та середні відстані залізниця значно поступаються автомобільному транспорту. Значення залізниць зберігається при перевезенні пасажирів і вантажів на великі відстані та транспортуванні великих обсягів вантажів.

Загальна довжина залізничних колій загального користування у межах Західної України – 4507 км (Petrenko, 2020). Це становить 22,8 % протяжності залізниць України, що є доволі високим показником. Частка регіону у площі держави – 18,3 %, у населення – 22,1 % (Verner, 2020). Найбільшу протяжність залізниць має Львівська область (1263 км), що більш ніж у двічі перевищує показник другої за рангом Закарпатської області (602 км). Показники інших областей є зівставними між собою. Найкоротша залізнична мережа у Чернівецькій області – 413 км (табл. 1).

За показниками щільності залізничної мережі, Західна Україна характеризується вищими значеннями у порівнянні з Україною в цілому. Так, у регіоні на 1000 км<sup>2</sup> припадає 40,7 км залізниць (в Україні – 32,8 км). У розрахунку на 10 000 населення забезпеченість залізничними коліями становить 4,9 км, що також вище загальнодержавного показника (4,7 км) (табл. 1).

Таблиця 1. Основні показники функціонування залізничної мережі Західної України

Показник	Волинська область	Закарпатська область	Івано-Франківська область	Львівська область	Рівненська область	Тернопільська область	Чернівецька область	Західна Україна	Україна
Чисельність населення станом на 01.01.20, тис. осіб	1032,2	1254,3	1368,8	2513,8	1153,7	1039,7	901,9	9264,4	41940,7
Частка у населенні України, %	2,5	3,0	3,3	6,0	2,8	2,5	2,2	22,1	100,0
Площа, км <sup>2</sup>	20144	12753	13927	21831	20051	13824	8096	110626	603549
Частка у площі України, %	3,3	2,1	2,3	3,6	3,3	2,3	1,3	18,3	100,0
Довжина залізничних колій загального користування, км	593	602	494	1263	578	564	413	4507	19799
Довжина залізничних колій загального користування, % до загальнодержавних	3,0	3,0	2,5	6,4	2,9	2,8	2,1	22,8	100,0
Забезпеченість, км/1000 км <sup>2</sup>	29,4	47,2	35,5	57,9	28,8	40,8	51,0	40,7	32,8
Коефіцієнт Енгеля	0,130	0,151	0,113	0,170	0,120	0,149	0,153	0,141	0,124

\*Складено та обчислено автором на основі (Petrenko, 2020; Verner, 2020)

Найвища щільність залізниць очікувано зафіксована у найрозвиненішій частині регіону – Львівській області (57,9 км/1000 км<sup>2</sup>). Добре забезпечені коліями також невеликі за площею Чернівецька (51,0 км/1000 км<sup>2</sup>) і Закарпатська (47,2 км/1000 км<sup>2</sup>) області. Подільські області (Івано-Франківська й Тернопільська області) характеризуються середніми показниками щільності залізничних колій. Найнижча густина залізниць у порівнянні великих за площею Волинській (29,4 км/1000 км<sup>2</sup>) та Рівненській (28,8 км/1000 км<sup>2</sup>) областях, показники яких знаходяться нижче середнього рівня по Україні. Поясненням цьому можуть бути історико-географічні чинники. У період інтенсивного будівництва залізниць (кінець XIX – початок XX ст.) Західна Україна, за винятком цих двох областей, входила до складу Австро-Угорської імперії, яка характеризувалася високим рівнем соціально-економічного розвитку. Волинь (Волинська губернія) у той час була периферійною малорозвиненою частиною Російської імперії. Саме цим можна пояснити нижчу щільність залізниць на Волині.

Схожа ситуація спостерігається, коли аналізувати рівень забезпеченості областей залізницями за коефіцієнтом Енгеля (табл. 1). Найвищі значення показника мають Львівська (0,170), Чернівецька (0,153), Закарпатська (0,151) області. Вищий, ніж у середньому по регіоні показник, має Тернопільська область (0,149). Низькі значення спостерігаються на півночі регіону у Волинській (0,124) та Рівненській (0,120) областях. Проте найнижчий рівень забезпеченості залізничними коліями з урахуванням площі території й чисельності населення характерний для густозаселеної Івано-Франківської області (0,113), чисельність населення якою поступається лише Львівщині (табл. 1).

Детальнішу інформацію можна отримати, аналізуючи адміністративно-територіальні одиниці II рангу – райони та міста обласного підпорядкування. Дані щодо цих територіальних одиниць нами були отримані з відкритого картографічного сервісу OpenStreetMap. Серед переваг такого підходу можна назвати: 1) інформація отримана у ро-

зрізі всіх адміністративно-територіальних одиниць II рангу, у той час як наявні офіційні дані об'єднують міста обласного підпорядкування із прилеглими до них районами; 2) інформація про всі залізничні колії (під'їзні, паралельні тощо), а не лише про магістральні залізничні шляхи загального користування. Серед недоліків такої методики можна назвати: а) можливі неточності (картографування в OpenStreetMap здійснюється за принципом Wiki); 2) різні типи колій, навіть різні частини магістральних залізниць мають різне значення для розвитку території.

Загальна довжина всіх залізничних колій у Західній Україні становить 7930,6 км. Найбільше залізничних колій у м. Львів (у межах міськради 368,0 км), оскільки це найпотужніший залізничний вузол регіону (найбільший соціально-економічний та демографічний центр). На другому місці – Ужгородський район (235,6 км), який є прилеглим до потужного субрегіонального соціально-економічного центру м. Ужгород. Крім того, це район да-

внього господарського освоєння, потужний транспортний вузол на Закарпатті. На третьому місці – прилеглий до м. Львів Пустомитівський район (197,0 км).

Загалом, 24 адміністративно-територіальні одиниці Західної України мають загальну протяжність залізничних колій у своїх межах понад 100 км. 10 із них знаходиться у Львівській області (м. Львів (міськрада), Пустомитівський, Сокальський, Буський, Сколівський, Мостиський, Стрийський, Жовківський, Городецький, Старосамбірський райони), п'ять – у Рівненській (Сарненський, Рівненський, Здолбунівський, Дубенський, Володимирецький райони), чотири – у Закарпатській (Ужгородський, Берегівський, Виноградівський, Мукачівський райони), три – у Волинській (м. Ковель, Ковельський, Любомльський райони), дві – у Тернопільській (Тернопільський район та м. Тернопіль) областях. Звертає увагу відсутність на горі рейтингу територіальних одиниць Івано-Франківської та Чернівецької областей (рис. 1).

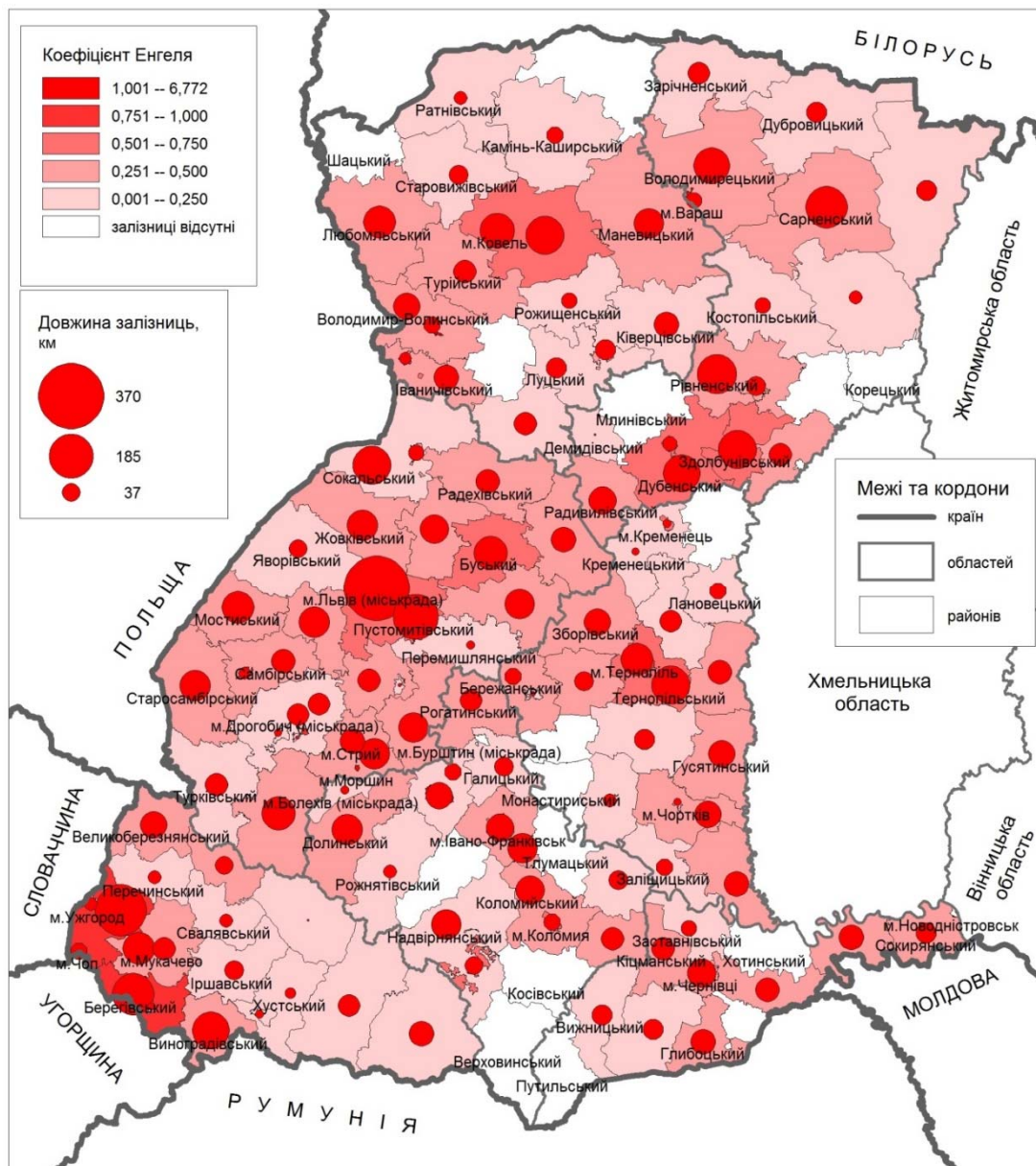


Рис. 1. Довжина залізниць і забезпеченість залізничними коліями у районах та містах обласного підпорядкування Західної України

42 територіальні одиниці мають загальну протяжність залізниць у межах 50–100 км, 44 райони та міста обласного підпорядкування – від 10 до 50 км, 12 – менше 10 км.

19 районів і міст Західної України не мають на своїй території залізниць (рис. 1). П'ять із них знаходиться на

території Івано-Франківської області (м. Бурштин, Богородчанський, Верховинський, Косівський, Тлумацький райони), чотири – у Чернівецькій (м. Новодністровськ, Герцаївський, Путильський, Хотинський райони), чотири – у Рівненській (м. Острог, Гоцанський, Корецький, Млинівський райони), три – у Тернопільській (Монастирський, Підгасцький, Шумський райони), три – у Волинській (Локачинський, Любешівський, Шацький райони) областях. На території Львівської та Закарпатської областей усі територіальні одиниці мають залізничні шляхи.

У середньому по Західній Україні на адміністративно-територіальну одиницю другого рангу припадає 56,2 км залізниць.

Стосовно щільності залізничної мережі (км/1000 км<sup>2</sup>), то тут спостерігається цілковите домінування міст обласного підпорядкування у верхній частині рейтингу. Особливо за густотою залізниць виділяється невелике за площею прикордонне місто Чоп (12594,1 км/1000 км<sup>2</sup>) та потужні залізничні вузли Стрий (3885,2 км/1000 км<sup>2</sup>) і Ковель (2624,4 км/1000 км<sup>2</sup>). Найвищі показники щільності залізничної мережі (понад 1000 км/1000 км<sup>2</sup>) також зафіксовані у містах обласного підпорядкування Вараш, Мукачево, Львів, Володимир-Волинський, Моршин, Тернопіль, Червоноград, Дрогобич, Самбір, Нововолинськ, Луцьк, Калуш. Ще вісім обласних міст мають показник у межах 500–1000 км/1000 км<sup>2</sup>: Івано-Франківськ, Дубно, Чортків, Коломия, Рівне, Ужгород, Берегово, Чернівці.

Найнижчі показники щільності серед міст спостерігаються у м. Новий Розділ (113,2 км/1000 км<sup>2</sup>, 42 місце) та у Болехівській міськраді (37,2 км/1000 км<sup>2</sup>, 101 місце). Аномально низьке місце м. Болехів пояснюється великою загальною площею міськради (252,2 км<sup>2</sup>, найбільша серед міст обласного підпорядкування Західної України) та відносно низьким рівнем соціально-економічного розвитку.

У районі показники густоти залізничної мережі значно нижчі. Перший адміністративний район – Ужгородський – перебуває лише на 26-му місці (273,0 км/1000 км<sup>2</sup>). Високими показниками характеризуються також Берегівський (260,5 км/1000 км<sup>2</sup>), Здолбунівський (214,1 км/1000 км<sup>2</sup>), Пустомитівський (211,7 км/1000 км<sup>2</sup>), Виноградівський (198,7 км/1000 км<sup>2</sup>), Тернопільський (187,6 км/1000 км<sup>2</sup>) райони. Три із зазначених районів знаходяться на заході Закарпатської області – території із високою протяжністю залізниць (рис. 1), два (Пустомитівський, Тернопільський) – прилягають до обласних центрів потужних транспортних вузлів, один (Здолбунівський) – до потужного залізничного транспортного вузла. Показники решти районів значно нижчі й не перевищують 140 км/1000 км<sup>2</sup>.

Загалом, 24 адміністративно-територіальні одиниці другого порядку мають щільність залізничних шляхів у межах 100–500 км/1000 км<sup>2</sup>. В адміністративному плані – це сім міст обласного підпорядкування та 17 адміністративних районів. Найбільша кількість адміністративно-територіальних одиниць (43) мають показники забезпеченості залізничною мережею у межах від 50 до 100 км/1000 км<sup>2</sup>. Показово, що серед даної групи відсутні міста обласного підпорядкування. 31 територіальна одиниця має щільність залізниць до 50 км/1000 км<sup>2</sup>. Саме до цієї групи попадає Болехівська міська рада (37,2 км/1000 км<sup>2</sup>), про що було сказано вище. У середньому щільність залізниць адміністративно-територіальних одиниць другого рангу у Західній Україні становить 380,2 км/1000 км<sup>2</sup>.

Коефіцієнт Енгеля у загальних рисах повторює картину щільності залізниць, проте виявляється ряд особливостей, зумовлених додатковою складовою показника – чисельністю населення даної території. Хоча міста обласного підпорядкування і мають загалом вищі показники, проте абсолютного переважання, як у випадку із щільністю залізниць, не спостерігається.

Найвищі значення коефіцієнта Енгеля (понад 1,000) мають міста обласного підпорядкування: Чоп, Ковель, Стрий, Володимир-Волинський, Вараш, Мукачево, Моршин, Калуш, Львів. Примітно, що серед них відсутні міста Тернопільської та Чернівецької області. Першу трійку також формують Чоп (6,772), Ковель (2,174), Стрий (2,075) – потужні залізничні вузли з невеликою чисельністю населення.

Показник у межах 0,500–1,000 мають 17 територіальних одиниць Західної України: вісім районів та дев'ять міст обласного підпорядкування (рис. 1). Тут представлені територіальні одиниці всіх областей, за винятком Чернівецької. Поряд із містами обласного підпорядкування, у градацію попадають райони, прилеглі до потужних залізничних вузлів (Ужгородський, Берегівський, Здолбунівський, Тернопільський, Дубенський, Ковельський Пустомитівський), а також Буський район, який має зручне транспортно-географічне положення та невелику чисельність населення.

Середні показники коефіцієнта Енгеля (0,250–0,500) мають 52 територіальні одиниці. У цьому інтервалі присутні лише сім обласних міст (Берегово, Луцьк, Рівне, Ужгород, Червоноград, Чернівці, Чортків) та з'являються територіальні одиниці Чернівецької області. Це найчисельніша група, яка охоплює 36,9 % територіальних одиниць другого рангу Західної України.

Найнижчі значення забезпеченості залізничними шляхами (коефіцієнт Енгеля 0,001–0,149) мають 44 територіальні одиниці: шість міст обласного підпорядкування (Бережани, Болехів, Борислав, Новий Розділ, Трускавець, Хуст) та 38 районів. Найнижчі значення коефіцієнта Енгеля (0,102) серед міст обласного підпорядкування має Новий Розділ, у якому розташовано лише кілька кілометрів відомчих залізниць.

Середнє значення коефіцієнта Енгеля для залізниць адміністративно-територіальних одиниць другого рангу в Західній Україні становить 0,393. Воно потрапляє у найчисельніший інтервал (0,250–0,500) і розподіляє інтервал на дві нерівні частини 30,5 % та 69,5 %. Тобто спостерігається нерівномірний розподіл із тенденцією до концентрації максимальних значень.

**Висновки.** Отже, у поширенні залізниць на Західній Україні можна спостерігати такі просторові патерни (рис. 1):

1) найвища концентрація поблизу обласних центрів. Особливо це помітно навколо регіонального центру м. Львів;

2) висока концентрація поблизу великих транспортних залізничних вузлів (Ковель, Здолбунів, Дубно, Сарни, Стрий, Ходорів, Королево, Делятин);

3) підвищена концентрація вздовж західного державного кордону. Особливо чітко це відслідковується у західній частині Закарпатської області;

4) підвищена концентрація в Передкарпатті (район давнього промислового освоєння);

5) понижена концентрація в Українських Карпатах (вплив рельєфу);

6) понижена концентрація на півночі регіону (вплив історико-географічного чинника);

7) 19 територіальних одиниць другого рівня (13,5 %) не мають залізниць на своїй території;

8) за рівнем розвитку залізничної мережі в регіоні виділяється Львівська область;

9) загалом, ситуація на локальному рівні (райони, міста обласного підпорядкування) повторює картину, яку можна відслідкувати на регіональному (області).

Подальші дослідження мережі залізничного транспорту слід сконцентрувати на інтенсивності використання окремих її частин з метою розробки схем (проектів) оптимізації перевезення вантажів і пасажирів.

#### References

Docherty, I., Shaw, J., 2008. Traffic Jam: 10 Years of 'Sustainable' Transport in the UK. Bristol: The Policy Press.

Dudnyk, I.M., 2016. Transportna heohrafiia. [Transport geography]. Kyiv: NAU (In Ukrainian).

Geofabrik, 2020. Download OpenStreetMap data for this region: Ukraine (with Crimea). Retrieved from: <https://download.geofabrik.de/europe/ukraine.html>.

Herasymchuk, Z., Kovalska, L., Khvyshchun, N., Moroz, O., 2011. Rehionalni lohystychni systemy: teoriia ta praktyka. [Regional logistics systems: theory and practice]. Lutsk: RVV LNTU (In Ukrainian).

Hrankin, P.E., Lazechko, P.V., Somochkin, I.V., Shramko H.I., 1996. Lvivska zaliznytsia. Istoriia i suchasnist [Lviv railway. History and modernity]. Lviv: Center of Europe (In Ukrainian).

Hrytsevych V.S., Senkiv M.I., 2015. Heohrafiia lohystychnoi diialnosti v Zakhidnomu rehioni Ukrainy [Geography of logistics activity in the Western region of Ukraine]. Human Geography Journal, 19(2), 113-119. (In Ukrainian).

Hrytsevych, V.V., Senchuk, Kh.V., 2008. Istoryko-heohrafichni osoblyvosti rozvytku zaliznychnoi merezhi v Zakhidnomu rehioni Ukrainy [Historical and geographical features of the railway network development in the Western region of Ukraine]. The scientific issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk national pedagogical university. Series: Geography, 2, 9-12. (In Ukrainian).

Lalanne, L., 1863. Essai d'une theorie des reseaux de chemins de fer, fondee sur l'observation des faits et sur les lois primordiales qui president au groupement des populations. [Test of a theory of railway networks, based on the observation of facts and on the primordial laws which govern the grouping of populations]. Comptes rendus des seances de l'Academie des sciences, 57 (4), 206-210. (In French).

Lapidus, B.M., Macheret, D.A., 2011. Evoljucija zheleznodorozhnogo transporta: na puti k innovacionnomu renessansu [Evolution of Rail Transport: Towards an Innovative Renaissance]. Bulletin of the Research Institute of Railway Transport, 1, 3-14. Retrieved from <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15602237> (In Russian).

Letherby, G., Reynolds, G., 2005. Train Tracks: Work, Play and Politics on the Railways. Oxford: Berg.

O'Dell, A., Richards, P., 1971. Railways and Geography. London: Hutchinson & Co.

OpenStreetMap, 2020. Map Features. Retrieved from: [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map\\_Features](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features).

Petrenko, I. (ed.), 2020. Transport Ukrainy. [Transport of Ukraine]. Kyiv: State Statistics Service of Ukraine (In Ukrainian).

Pikulyk, O.B., 2009. Transportne infrastrukturalne zabezpechennia sotsialno-ekonomichnoho rozvytku zakhidnoho rehionu Ukrainy : kandydatska dysertatsiia. [Transport infrastructural maintenance of social and economic development of the Western region of Ukraine: candidate's thesis]. Lutsk (In Ukrainian).

Rodrigue J.-P., 2020. The Geography of Transport Systems (5th ed.). New York: Routledge.

Senchuk, Kh.V., Hrytsevych, V.V., 2011. Polimahistrali Karpatskoho rehionu Ukrainy [Polyhighways of the Carpathian region of Ukraine]. The scientific issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk national pedagogical university. Series: Geography, 2, 78-83. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg\\_2011\\_2\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPUg_2011_2_15) (In Ukrainian).

Senkiv, M.I., 2016. Kartohrafichno-heoholohystychna kharakterystyka Zakhidnoho rehionu Ukrainy [Cartographic and geologic characteristics of the Western region of Ukraine]. Magazine of Cartography, 14, 302-315. Retrieved from: [http://maptimes.inf.ua/CH\\_14/28.pdf](http://maptimes.inf.ua/CH_14/28.pdf) (In Ukrainian).

Smyrnov, I.H., 2004. Lohistyka: prostorovo-terytorialnyi vymir. [Logistics: spatial-territorial dimension]. Kyiv: Obrii (In Ukrainian).

Tarhov, S.A., 2006. Evoljucionnaja morfologija transportnyh setej [Evolutionary morphology of transport networks]. Smolensk-Moscow: Universum (In Russian).

Verner, I. (ed.), 2020. Statystychni zbirnyk "Rehiony Ukrainy" 2019. Chastyna I. [Statistical Collection "Regions of Ukraine" 2019. Part I]. Kyiv: State Statistics Service of Ukraine (In Ukrainian).

Wolmar, C., 2007. Fire and Steam. London: Atlantic Press.

Надійшла до редколегії 26.04.21

S. Puhach, PhD Geography, Assistant Professor  
Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

K. Mezentsev, DSc (Geography), Professor  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

## SPATIAL FEATURES OF FUNCTIONING OF THE RAILWAY TRANSPORT NETWORK IN WESTERN UKRAINE

*In terms of the development level, the total length of communication lines, the volume of passengers and cargo transportation, railway transport plays an important role in the economy of Western Ukraine. It was born in the 70's of the XIX century. It went through the stages of rapid extensive development, maturity and intensive development. Today the railways are experiencing a renaissance in many countries of the world. Ukraine is still at the beginning of this stage. Drawing up socio-economic growth projects it is impossible a detailed analysis of the current state and prospects for the development of railway transport. Also it is important the research on the mutual influence of the railway transport network and the entire socio-economic system in general.*

*The aim of the study is to determine the spatial features of the railway network of Western Ukraine, and the main task – based on open data OpenStreetMap, to analyze the availability of the railway network in the context of regions, districts and cities of regional subordination of Western Ukraine using the indicators the transport network density and the Engel's coefficient. Due to the difficulty of accessing official statistics at the local level, both official statistics and open data from the OpenStreetMap mapping service were used.*

*As a result of the research it was revealed that Lviv region is distinguished by the level of the railway network development in the region; the highest concentration of the network is observed near regional centers, especially around the regional center of Lviv; high concentration of railways is near large transport railway junctions (Kovel, Zdolbuniv, Dubno, Sarny, Striy, Khodoriv, Korolevo, Delyatyn); increased concentration along the western state border; increased concentration in the Precarpathians, as an area of old industrial development; reduced concentration in the Ukrainian Carpathians (the influence of the relief) and in the north of the region (historical and geographical factors); 19 administrative-territorial units of the second level do not have railways on their territory. In general, at the local level (districts, cities of regional subordination) the same patterns can be observed as at the regional level (regions).*

*Keywords: railway transport, railway network, network density, Engel's coefficient, Western Ukraine.*

C. Пугач, канд. геогр. наук, доц.  
Волынский национальный университет имени Леси Украинской, Луцк, Украина

K. Мезенцев, д-р геогр. наук, проф.  
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

## ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ЗАПАДНОЙ УКРАИНЫ

*По уровню развития, общей протяженности путей сообщения, объемам перевозок пассажиров и грузов, железнодорожный транспорт играет весомую роль в экономике Западной Украины. От времени своего зарождения в 70-х гг. XIX в. он прошел стадии бурного экстенсивного развития, зрелости и интенсивного развития. Сегодня во многих странах мира железные дороги переживают ренессанс. Украина пока что находится только в начале этой стадии. Составление проектов социально-экономического роста невозможно без детального анализа современного состояния и перспектив развития железнодорожного транспорта, исследования взаимного влияния транспортной железнодорожной сети и всей социально-экономической системы в целом.*

*Целью исследования является определение пространственных особенностей функционирования сети железнодорожного транспорта Западной Украины, а основной задачей – на основе открытых данных OpenStreetMap проанализировать обеспеченность железнодорожной сетью в разрезе областей, районов и городов областного подчинения Западной Украины с помощью показателей плотности транспортной сети и коэффициента Энгеля. В связи с трудностями доступа к официальной статистической информации на локальном уровне, использовались как официальные статистические данные, так и открытые данные картографического сервиса OpenStreetMap.*

*В результате исследования выявлено, что по уровню развития железнодорожной сети в регионе выделяется Львовская область; высокая концентрация сети наблюдается вблизи областных центров, особенно это заметно вокруг регионального центра г. Львов; высокая концентрация железных дорог вблизи крупных транспортных железнодорожных узлов (Ковель, Здолбунов, Дубно, Сарны, Стрий, Ходоров, Королево, Делятин); повышенная концентрация вдоль западной государственной границы; повышенная концентрация в Прикарпатье, районе старого промышленного освоения; снижена концентрация в Украинских Карпатах (влияние рельефа) и на севере региона (историко-географические факторы) 19 административно-территориальных единиц второго уровня не имеют железных дорог на своей территории. В общем, на локальном уровне (районы, города областного подчинения) можно наблюдать те же паттерны, что и на региональном уровне (области).*

*Ключевые слова: железнодорожный транспорт, железнодорожная сеть, плотность сети, коэффициент Энгеля, Западная Украина.*