



Copyright © The Author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2026.2.48>

УДК 332.1:656.1

I. Ю. Шевченко,

*д. е. н., професор, професор кафедри економіки і підприємництва,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0758-9244>

М. С. Васильченко,

*аспірант кафедри економіки і підприємництва,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-2172-5590>

КЛАСТЕРИЗАЦІЯ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА РІВНЕМ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

I. Shevchenko,

*Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department
of Economics and Entrepreneurship, Kharkiv National Automobile and Highway
University*

M. Vasylchenko,

*postgraduate student of the Department of Economics and Entrepreneurship,
Kharkiv National Automobile and Highway University*

CLUSTERING THE REGIONS OF UKRAINE BY THE LEVEL OF ROAD SAFETY

У статті виявлено значну міжрегіональну диференціацію безпеки дорожнього руху в Україні за коефіцієнтом варіації індикатора «Кількість дорожньо-транспортних пригод із загиблими та/або травмованими» у 2020-2024 рр. Виконано кластеризацію регіонів України за рівнем безпеки дорожнього руху через розподілення за кластерами «регіони з дуже низьким рівнем безпеки дорожнього руху», «регіони з низьким рівнем безпеки дорожнього руху», «регіони з рівнем безпеки дорожнього руху нижче середнього», «регіони з середнім рівнем безпеки дорожнього руху», «регіони з рівнем безпеки дорожнього руху вище середнього», «регіони з високим рівнем безпеки дорожнього руху» на підставі розрахованих значень індикатора «Чисельність загиблих внаслідок дорожньо-транспортних пригод на 1 млн населення», обґрунтувавши межі кластерів у відповідності до підходу Eurostat.

The article tested and confirmed the hypothesis that there is a significant interregional differentiation of road safety in Ukraine through the calculation of the coefficient of variation of the indicator “Number of road accidents with fatalities and/or injuries” in 2020-2024. A methodological approach to clustering of regions by the values of the indicator “Number of fatalities due to road accidents per 1 million population” is proposed, which involves the allocation of the following clusters in accordance with the Eurostat approach: “regions with a very low level of road safety” (regions in which the indicator value exceeds 100); “regions with a low level of road safety” (regions in which the indicator value is in the range 75-100); “regions with a level of road safety below average” (regions in which the indicator value is in the range 50-74); “regions with an average level of road safety” (regions in which the indicator value is in the range 35-49); “regions with a level of road safety above average” (regions in which the indicator value is in the range 25-34); “regions with a high level of road safety” (regions in which the indicator value is less than 25). The value of the indicator “Number of fatalities due to road accidents per 1 million population” was calculated for the regions of Ukraine in 2020-2022 and the regions of Ukraine

were distributed by clusters of the level of road safety. A predominantly low level of road safety in the regions of Ukraine has been noted. Cartograms of clusters of regions of Ukraine by road safety level in 2020-2022 have been constructed. Based on the results of the study, a conclusion was drawn about the impossibility of effective strategic management of road safety in Ukraine without taking into account the regional aspect. Prospects for further research are outlined, which consist in a comprehensive analysis of key indicators and factors of road accidents in the regions of Ukraine according to the developed clusters in order to identify cluster patterns in the formation of road safety, which in turn can become the basis for formulating provisions of both regional road safety programs and the Strategy for improving road safety in Ukraine for the period until 2030, the State program for improving road safety in Ukraine for the period until 2030.

Ключові слова: безпека дорожнього руху, дорожньо-транспортна пригода, кластеризація регіонів.

Keywords: road safety, traffic accident, clustering the regions.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Попри інтенсивну модернізацію дорожньо-транспортної інфраструктури, дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) залишаються потужним соціально-економічним деструктором, що повсякчасно призводить до втрати людського капіталу та матеріальних збитків.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я: приблизно 1,19 млн людей щороку гине внаслідок ДТП; основною причиною смерті дітей старше 5 років і молоді віком до 29 років є ДТП; 92% смертельних випадків внаслідок ДТП трапляються в країнах із низьким і середніми рівнями доходу населення, хоча в таких країнах зосереджено лише близько 60% світового автомобільного парку; щорічні національні збитки від ДТП оцінюються в середньому у 3% валового внутрішнього продукту [1].

Під час проведення попередніх досліджень – ідентифікації тенденцій і закономірностей (зокрема в частині причин, наслідків, типів тощо) ДТП в Україні [2] й аналізу ефективності Державної програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2023 року [3] – авторами теоретично констатовано доцільність врахування регіонального аспекту при здійсненні стратегічного управління безпекою дорожнього руху в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Враховуючи стратегічну важливість забезпечення безпеки дорожнього руху, дослідженням ДТП присвячені наукові доробки як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. Справедливим буде відмітити, що науковцями приділяється увага і регіональному аспекту дослідження ДТП.

Так колективом авторів (Ю. Бодоряк, А. Гупка, С. Лисенко, О. Ляшук, Д. Міронов) проведено статистичний аналіз ДТП у Тернопільській області у період 2019-2023 рр., зокрема розроблено діаграми Парето за індикаторами «загальна кількість ДТП», «ДТП з постраждалими особами», «ДТП з загиблими особами», «ДТП з травмованими особами» та причинами їх виникнення [4]. У якості періоду дослідження обрали 2019-2023 рр. і науковці Т. Постранський та Н. Тюрдьо, вивчивши динаміку кількості ДТП у Львівській області за причинами виникнення, тяжкості наслідків, годинами доби та днями тижня [5].

На відміну від українських вчених, зарубіжні науковці, досліджуючи ДТП на регіональному рівні, широко використовують інструментарій кластеризації: щоправда, кластеризують не регіони (країни, міста тощо), а ділянки автомагістралей за ймовірністю настання ДТП. Прикладами таких досліджень є наукові статті авторства:

- М. Gnjatović, I. Košanin, N. Maček, D. Joksimović (Сербія) [6];
- E. Esenturk, A.G. Wallace, S. Khastgir, P. Jennings (Великобританія) [7];
- Mahnaz Rafia Islam, Israt Jahan Jenny, Moniruzzaman Nayon, Md. Rajibul Islam (Бангладеш), Md Amiruzzaman (США), M. Abdullah-Al-Wadud (Саудівська Аравія) [8];
- P. Iamtrakul, S. Chauphong (Тайланд) [9].

Огляд останніх публікацій засвідчив актуальність дослідження рівня безпеки дорожнього руху в Україні у регіональному розрізі з використанням інструментарію кластеризації як таке, що поєднало б підходи, напрацьовані вітчизняними та зарубіжними науковцями в царині аналізу ДТП.

Формування цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є розроблення й апробація (на прикладі України) методичного підходу до кластеризації регіонів за рівнем безпеки дорожнього руху.

У якості методологічної бази дослідження скористаємося методом аналізу та синтезу, порівняльним аналізом, методом аналогії, статистичними методами (зокрема кластерним аналізом), картографічним методом.

Виклад основного матеріалу дослідження. Первісним етапом будь-якого дослідження є висування гіпотези та її перевірка. Завдання з кластеризації регіонів України за рівнем безпеки дорожнього руху логічно ґрунтується на гіпотезі, що рівень безпеки дорожнього руху в Україні характеризується значною міжрегіональною диференціацією.

З метою перевірки справедливості даного припущення визначимо рівень міжрегіональної диференціації в Україні базового індикатору безпеки дорожнього руху – кількості ДТП із загиблими та/або травмованими.

Для визначення міжрегіональної диференціації безпеки дорожнього руху в Україні скористаємося традиційним інструментом статистичного аналізу – розрахунком коефіцієнту варіації як відношення стандартного відхилення та середнього арифметичного. Відповідно, ознакою значної міжрегіональної диференціації безпеки дорожнього руху є отримання розрахункових значень коефіцієнта варіації, що перевищують 0,25.

Скориставшись у якості інформаційної бази статистичними даними Патрульної поліції України, представимо в Табл. 1 результати оцінювання міжрегіональної диференціації безпеки дорожнього руху в Україні.

Результати розрахунку значень коефіцієнту варіації підтвердили гіпотезу про значну міжрегіональну диференціацію безпеки дорожнього руху

в Україні, що актуалізує здійснення відповідної кластеризації регіонів України.

Таблиця 1. Міжрегіональна диференціація безпеки дорожнього руху в Україні за критерієм «Кількість ДТП із загиблими та/або травмованими»

Регіони України	Кількість ДТП із загиблими та/або травмованими за роками				
	2020 [10]	2021 [11]	2022 [12]	2023 [13]	2024 [14]
Вінницька	738	591	611	695	694
Волинська	728	599	587	818	909
Дніпропетровська	2288	2063	1737	2140	2379
Донецька	1044	1049	371	583	541
Житомирська	985	931	795	1016	897
Закарпатська	542	457	435	469	433
Запорізька	1259	1183	565	803	842
Івано-Франківська	751	871	805	907	996
Київська	1948	1669	1267	1807	2038
м. Київ	2077	2124	1487	1894	2167
Кіровоградська	635	619	609	782	826
Луганська	288	301	33	н/д	н/д
Львівська	1926	1902	1797	2001	2307
Миколаївська	998	1073	776	1060	1118
Одеська	1843	1445	1157	1568	2088
Полтавська	1023	1010	789	974	975
Рівненська	798	738	623	719	773
Сумська	648	737	604	711	884
Тернопільська	552	623	540	563	572
Харківська	1813	1591	867	1404	1493
Херсонська	736	662	75	155	183
Хмельницька	699	672	624	727	757
Черкаська	768	646	545	675	699
Чернігівська	611	592	558	661	672
Чернівецька	442	373	371	510	538
Міжрегіональна диференціація*					
Коефіцієнт варіації	0,55	0,54	0,59	0,54	0,60
Рівень міжрегіональної диференціації	значний				

*Джерело: складено авторами за даними [10–14]; *розраховано й інтерпретовано авторами.*

Серед негативних наслідків ДТП найбільш деструктивним у світовій практиці прийнято вважати загибель людей. Традиційно для забезпечення об'єктивності аналізу даний індикатор оцінюється відносно наявного

населення – у розрахунку на 1 млн осіб. При цьому для визначення меж кластерів регіонів за рівнем безпеки дорожнього руху в Україні скористаємося за аналогією підходом Eurostat [15], яким передбачена наступна диференціація об'єктів дослідження (в т.ч. регіонів) за значеннями індикатору «Чисельність загиблих внаслідок ДТП у розрахунку на 1 млн населення»:

- «регіони з дуже низьким рівнем безпеки дорожнього руху» – регіони, в яких значення індикатору перевищує 100;
- «регіони з низьким рівнем безпеки дорожнього руху» – регіони, в яких значення індикатору знаходиться в інтервалі 75-100;
- «регіони з рівнем безпеки дорожнього руху нижче середнього» – регіони, в яких значення індикатору знаходиться в інтервалі 50-74;
- «регіони з середнім рівнем безпеки дорожнього руху» – регіони, в яких значення індикатору знаходиться в інтервалі 35-49;
- «регіони з рівнем безпеки дорожнього руху вище середнього» – регіони, в яких значення індикатору знаходиться в інтервалі 25-34;
- «регіони з високим рівнем безпеки дорожнього руху» – регіони, в яких значення індикатору є меншим за 25.

Відповідно наступним етапом дослідження є розрахунок за регіонами України значень індикатору «Чисельність загиблих внаслідок ДТП на 1 млн населення».

В період дії режиму воєнного стану статистичні дані щодо населення за регіонами України не оприлюднюються, що, таким чином, унеможлиблює визначення значень досліджуваного індикатору у 2023-2024 рр. і звужує ретроспективний період до 2020-2022 рр.

Скориставшись у якості інформаційної бази статистичними даними Патрульної поліції України та Державної служби статистики України, в Табл. 2 представимо результати розрахунку за регіонами України значень індикатору «Чисельність загиблих внаслідок ДТП на 1 млн населення» у 2020-2022 рр.

**Таблиця 2. Чисельність загиблих внаслідок ДТП на 1 млн населення
за регіонами України у 2020-2022 рр.**

Регіони України	Чисельність загиблих внаслідок ДТП, осіб			Населення, осіб			Чисельність загиблих внаслідок ДТП на 1 млн населення*		
	2020 [10]	2021 [11]	2022 [12]	2020 [16]	2021 [17]	2022 [18]	2020	2021	2022
Вінницька	160	130	139	1544049	1527714	1507738	104	85	92
Волинська	114	98	94	1031205	1027131	1020770	111	95	92
Дніпро- петровська	306	269	280	3174222	3138836	3093151	96	86	91
Донецька	115	114	113	4129059	4097563	4056405	28	28	28
Житомирська	159	176	120	1207270	1194309	1177564	132	147	102
Закарпатська	108	112	88	1253645	1249704	1243721	86	90	71
Запорізька	171	145	82	1685894	1664381	1636322	101	87	50
Івано- Франківська	118	118	85	1367533	1360306	1350565	86	87	63
Київська	305	235	183	1781909	1788346	1795542	171	131	102
м. Київ	111	114	83	2967285	2960263	2950702	37	39	28
Кіровоград- ська	79	64	88	932061	918882	902275	85	70	98
Луганська	42	47	4	2134762	2119991	2101653	20	22	2
Львівська	278	228	238	2510988	2495897	2476113	111	91	96
Миколаївська	103	118	115	1119124	1107143	1090492	92	107	105
Одеська	200	147	137	2376704	2366594	2349749	84	62	58
Полтавська	134	132	95	1385967	1370131	1350564	97	96	70
Рівненська	152	121	131	1152704	1147924	1140902	132	105	115
Сумська	85	79	63	1067133	1052133	1034364	80	75	61
Тернопіль- ська	64	76	96	1038183	1029897	1020953	62	74	94
Харківська	173	211	148	2656749	2631136	2596250	65	80	57
Херсонська	122	97	13	1027013	1015466	1000370	119	96	13
Хмельницька	117	102	123	1253930	1242641	1227474	93	82	100
Черкаська	130	112	106	1191093	1176893	1159200	109	95	91
Чернігівська	130	124	95	990201	975279	957665	131	127	99
Чернівецька	65	69	72	901221	896276	889928	72	77	81

*Джерело: складено авторами за даними [10–12; 16–18]; *розраховано авторами.*

Відповідно до окреслених параметрів кластеризації за значеннями індикатору «Чисельність загиблих внаслідок ДТП на 1 млн населення», результати розподілення регіонів України за кластерами за рівнем безпеки дорожнього руху у 2020-2022 рр. наглядно представлені в Табл. 3.

Таблиця 3. Розподілення регіонів України за кластерами за рівнем безпеки дорожнього руху у 2020-2022 рр.

Кластери	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Кластер «Регіони з дуже низьким рівнем безпеки дорожнього руху»	Вінницька, Волинська, Житомирська, Запорізька, Київська, Львівська, Миколаївська, Рівненська, Херсонська, Черкаська, Чернігівська	Житомирська, Київська, Рівненська, Чернігівська	Житомирська, Київська, Рівненська
Кластер «Регіони з низьким рівнем безпеки дорожнього руху»	Дніпропетровська, Закарпатська, Івано-Франківська, Кіровоградська, Одеська, Полтавська, Сумська, Хмельницька	Вінницька, Волинська, Дніпропетровська, Закарпатська, Запорізька, Івано-Франківська, Львівська, Миколаївська, Полтавська, Сумська, Харківська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька	Вінницька, Волинська, Дніпропетровська, Кіровоградська, Львівська, Миколаївська, Тернопільська, Хмельницька, Черкаська, Чернігівська, Чернівецька
Кластер «Регіони з рівнем безпеки дорожнього руху нижче середнього»	Тернопільська, Харківська, Чернівецька	Кіровоградська, Одеська, Тернопільська	Закарпатська, Запорізька, Івано-Франківська, Одеська, Полтавська, Сумська, Харківська
Кластер «Регіони з середнім рівнем безпеки дорожнього руху»	м. Київ	м. Київ	-
Кластер «Регіони з рівнем безпеки дорожнього руху вище середнього»	Донецька	Донецька	Донецька, м. Київ
Кластер «Регіони з високим рівнем безпеки дорожнього руху»	Луганська	Луганська	Луганська, Херсонська

Джерело: розроблено авторами.

На жаль, констатуємо переважно низький рівень безпеки дорожнього руху в регіонах України в досліджуваний період.

Позитивною тенденцією можна назвати зменшення кількості регіонів, для яких ідентифіковано дуже низький рівень безпеки дорожнього руху: у 2022 р. найвищий рівень летальності ДТП у розрахунку на 1 млн населення був характерний лише для Житомирської, Київської та Рівненської областей, тоді як у 2020 р. до даного кластеру входило 11 регіонів (44%).

До складу кластерів регіонів із високим і вище середнього рівнями безпеки дорожнього руху ввійшли Луганська, Херсонська та Донецька області, м. Київ. Якщо входження Луганської, Херсонської та Донецької областей до зазначених кластерів спричинено ненадійністю результатів розрахунків у зв'язку з неможливістю отримання повного масиву даних внаслідок тимчасової окупації частини територій зазначених регіонів, то потрапляння м. Києва у 2022 р. до кластеру з рівнем безпеки дорожнього руху вище середнього є безумовно позитивною тенденцією. Разом з тим справедливим буде відмітити і той факт, що входження м. Київ до кластерів із середнім і вище середнього рівнями безпеки дорожнього руху попри вищий за середній рівень автомобілізації населення значною мірою пов'язане з обмеженням швидкісного режиму дорожнього руху в міських умовах.

Скориставшись функціоналом програмного забезпечення Datawrapper, представимо на Рис. 1-3 у вигляді картограм результати кластеризації регіонів України за рівнем безпеки дорожнього руху у 2020-2022 рр.

Картограми України за рівнем безпеки дорожнього руху, побудовані за результатами кластеризації регіонів, з одного боку, наглядно ілюструють загальний тренд до поступового підвищення рівня безпеки дорожнього руху, а з іншого боку, свідчать про неможливість ефективного стратегічного управління безпекою дорожнього руху в Україні без врахування регіонального аспекту.

■ високий рівень БДР* ■ дуже низький рівень БДР ■ немає даних ■ низький рівень БДР ■ рівень БДР вище середнього* ■ рівень БДР нижче середнього ■ середній рівень БДР

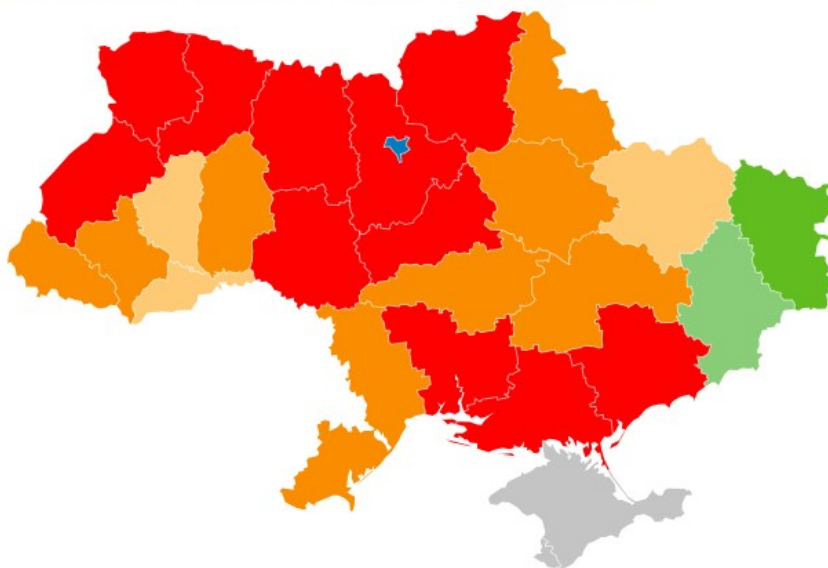


Рис. 1. Картограма кластерів регіонів України за рівнем безпеки дорожнього руху у 2020 році

Джерело: розроблено авторами.

■ високий рівень БДР* ■ дуже низький рівень БДР ■ немає даних ■ низький рівень БДР ■ рівень БДР вище середнього* ■ рівень БДР нижче середнього ■ середній рівень БДР

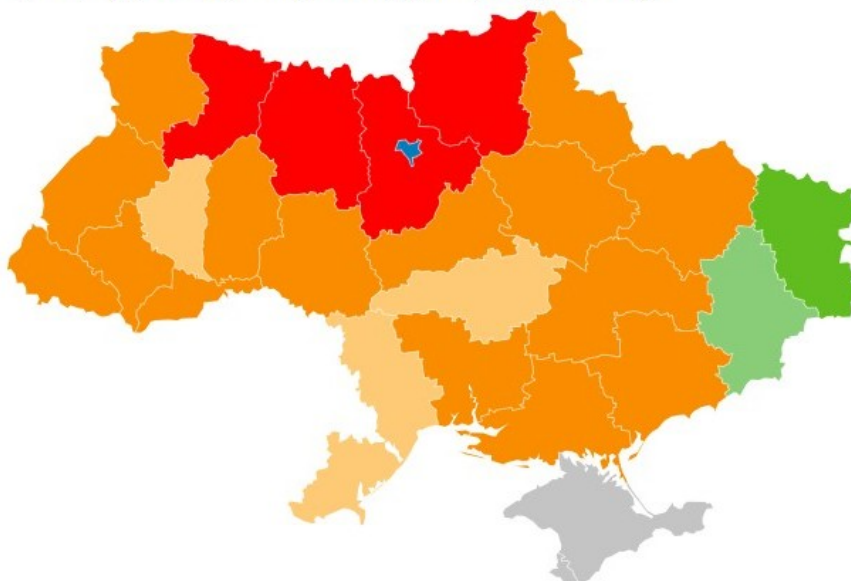


Рис. 2. Картограма кластерів регіонів України за рівнем безпеки дорожнього руху у 2021 році

Джерело: розроблено авторами.

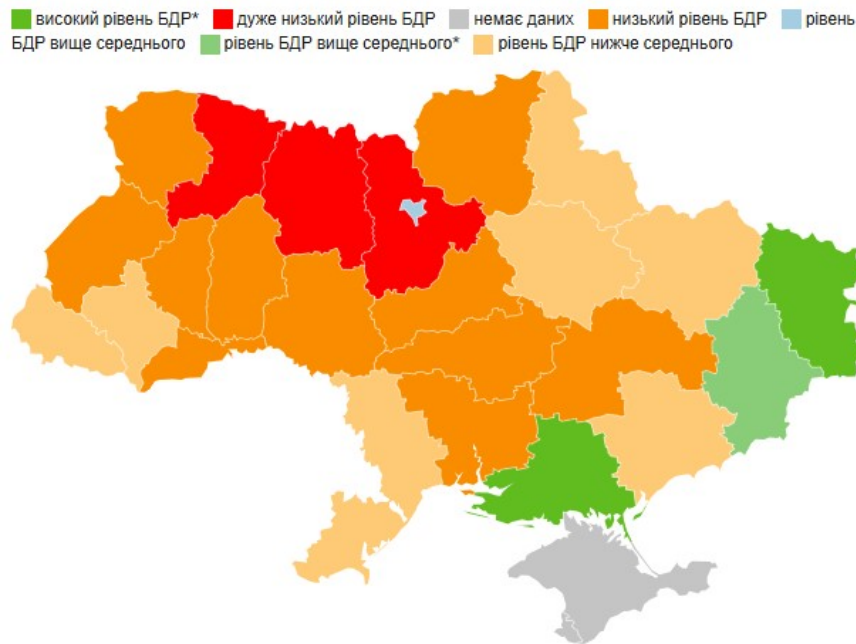


Рис. 3. Картограма кластерів регіонів України за рівнем безпеки дорожнього руху у 2022 році

Джерело: розроблено авторами.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Результати дослідження є підставою для подальших розвідок у царині комплексного аналізу ключових індикаторів і факторів ДТП в регіонах України за розробленими кластерами з метою виявлення кластерних закономірностей формування безпеки дорожнього руху, що своєю чергою може стати підґрунтям для формулювання положень як регіональних програм із безпеки дорожнього руху, так і Стратегії підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2030 року, Державної програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2030 року.

Література

1. Road traffic injuries. *World Health Organization*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries> (access date: 03.01.2026).

2. Шевченко І. Ю., Васильченко М. С. Тенденції та закономірності дорожньо-транспортних пригод в Україні як соціально-економічного деструктора. *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва: Збірник наукових праць Харківського національного автомобільно-дорожнього університету*. 2022. № 30. С. 58-71. DOI: <https://doi.org/10.30977/PPB.2226-8820.2023.30.58>

3. Шевченко І. Ю., Васильченко М. С. Аналіз ефективності Державної програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2023 року. *Соціально-гуманітарний вісник: зб. наук. пр.* Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2025. Вип. 59. С. 16-18. DOI: <https://doi.org/10.61718/sgv59.02>

4. Ляшук О. Л., Міронов Д. В., Лисенко С. В., Гупка А. Б., Бодоряк Ю. Д. Статистичний аналіз дорожньо-транспортних пригод у Тернопільській області та заходи щодо зниження аварійності. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2024. Вип. 9(2). С. 88-106. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.9\(40\).2.88-106](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.9(40).2.88-106)

5. Постранський Т. М., Тюрдьо Н. О. Зміна кількості дорожньо-транспортних пригод у Львівській області в період 2019–2023 років. *Комунальне господарство міст. Серія: Технічні науки та архітектура*. 2024. Т. 1. С. 254-258. DOI: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-1-182-254-258>

6. Gnjatović M., Košanin I., Maček N., Joksimović D. (2022). Clustering of road traffic accidents as a gestalt problem. *Applied Sciences*, vol. 12(9), p. 4543. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12094543>

7. Esenturk E., Wallace A. G., Khastgir S., Jennings P. (2022). Identification of traffic accident patterns via Cluster analysis and Test scenario development for autonomous vehicles. *IEEE Access*, vol. 10, pp. 6660-6675. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3140052>

8. Mahnaz Rafia Islam, Israt Jahan Jenny, Moniruzzaman Nayon, Md. Rajibul Islam, Md. Amiruzzaman, M. Abdullah-Al-Wadud (2021). Clustering algorithms to analyze the road traffic crashes, *International Conference on Science*

& *Contemporary Technologies (ICSCT)*, Dhaka, Bangladesh, pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICSCT53883.2021.9642542>

9. Iamtrakul P., Chayphong S. (2025). GIS-based analysis of spatio-temporal clustering of road traffic accidents in Bangkok Metropolitan Region (BMR), Thailand from 2012 to 2021. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, vol. 31, May 2025, p. 101489. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2025.101489>

10. Статистика ДТП в Україні за 2020 рік. *Патрульна поліція України*. URL: <https://patrolpolice.gov.ua/wp-content/uploads/2022/02/12.2020.xlsx> (дата звернення: 05.01.2026).

11. Статистика ДТП в Україні за 2021 рік. *Патрульна поліція України*. URL: <https://patrolpolice.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/12.2021.xlsx> (дата звернення: 05.01.2026).

12. Статистика ДТП в Україні за 2022 рік. *Патрульна поліція України*. URL: <https://patrolpolice.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/12.2022.xlsx> (дата звернення: 05.01.2026).

13. Статистика ДТП в Україні за 2023 рік. *Патрульна поліція України*. URL: <https://patrolpolice.gov.ua/wp-content/uploads/2024/01/12.2023.xlsx> (дата звернення: 05.01.2026).

14. Статистика ДТП в Україні за 2024 рік. *Патрульна поліція України*. URL: <https://patrolpolice.gov.ua/wp-content/uploads/2025/01/12.2024.xlsx> (дата звернення: 05.01.2026).

15. Road fatality rate higher in EU's South-East regions. *Eurostat*. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/w/ddn-20251113-2> (access date: 07.01.2026).

16. Чисельність населення та середня чисельність за періоди року. Архів за 2020 рік. *Державна служба статистики України*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/ds/kn/kn_u/kn0120_u.html (дата звернення: 07.01.2026).

17. Чисельність населення та середня чисельність за періоди року. Архів за 2021 рік. Державна служба статистики України. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/ds/kn/kn_0121_ue.xls (дата звернення: 07.01.2026).

18. Чисельність населення та середня чисельність за періоди року. Архів за 2022 рік. Державна служба статистики України. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/ds/kn/kn_0122_ue.xls (дата звернення: 07.01.2026).

References

1. The official site of the World Health Organization (2025), “Road traffic injuries”, available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries> (Accessed 3 January 2026).

2. Shevchenko, I.Yu. and Vasylchenko, M.S. (2022), “Trends and patterns of road accidents in Ukraine as a socio-economic destructor”, *Problemy i perspektyvy rozvytku pidpriemnytstva: Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoho natsionalnoho avtomobilno-dorozhnoho universytetu*, vol. 30, pp. 58-71. DOI: <https://doi.org/10.30977/PPB.2226-8820.2023.30.58>

3. Shevchenko, I.Yu. and Vasylchenko, M.S. (2025), “Analysis of the effectiveness of the State program for improving road safety in Ukraine for the period until 2023”, *Sotsialno-humanitarnyi visnyk: zb. nauk. pr.*, vol. 59, pp. 16-18. DOI: <https://doi.org/10.61718/sgv59.02>

4. Liashuk, O.L. Mironov, D.V. Lysenko, C.V. Hupka, A.B. and Bodoriak, Yu.D. (2024), “Statistical analysis of road accidents in Ternopil region and measures to reduce the accident rate”, *Tsentrlnoukrainskyi naukovyi visnyk. Tekhnichni nauky*, vol. 9(2), pp. 88-106. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.9\(40\).2.88-106](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.9(40).2.88-106)

5. Postranskyi, T.M. and Tiurdo, N.O. (2024), “Change in the number of road accidents in Lviv region in the period 2019-2023”, *Komunalne hospodarstvo*

mist. Serii: Tekhnichni nauky ta arkhitektura, vol. 1, pp. 254-258. DOI: <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-1-182-254-258>

6. Gnjatović, M. Košanin, I. Maček, N. and Joksimović, D. (2022), “Clustering of road traffic accidents as a gestalt problem”, *Applied Sciences*, vol. 12(9), p. 4543. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12094543>

7. Esenturk, E. Wallace, A.G. Khastgir, S. and Jennings, P. (2022), “Identification of traffic accident patterns via Cluster analysis and Test scenario development for autonomous vehicles”, *IEEE Access*, vol. 10, pp. 6660-6675. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3140052>

8. Mahnaz Rafia Islam, Israt Jahan Jenny, Moniruzzaman Nayon, Md. Rajibul Islam, Md. Amiruzzaman and M. Abdullah-Al-Wadud (2021), “Clustering algorithms to analyze the road traffic crashes”, *International Conference on Science & Contemporary Technologies (ICSCT)*, Dhaka, Bangladesh, pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICSCT53883.2021.9642542>

9. Iamtrakul, P. and Chayphong, S. (2025), “GIS-based analysis of spatio-temporal clustering of road traffic accidents in Bangkok Metropolitan Region (BMR), Thailand from 2012 to 2021”, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, vol. 31, p. 101489. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2025.101489>

10. The official site of the Patrol police of Ukraine (2021), “Traffic accident statistics in Ukraine for 2020”, available at: <https://patrolpolice.gov.ua/wp-content/uploads/2022/02/12.2020.xlsx> (Accessed 5 January 2026).

11. The official site of the Patrol police of Ukraine (2022), “Traffic accident statistics in Ukraine for 2021”, available at: <https://patrolpolice.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/12.2021.xlsx> (Accessed 5 January 2026).

12. The official site of the Patrol police of Ukraine (2023), “Traffic accident statistics in Ukraine for 2022”, available at: <https://patrolpolice.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/12.2022.xlsx> (Accessed 5 January 2026).

13. The official site of the Patrol police of Ukraine (2024), “Traffic accident statistics in Ukraine for 2023”, available at: <https://patrolpolice.gov.ua/wp-content/uploads/2024/01/12.2023.xlsx> (Accessed 5 January 2026).

14. The official site of the Patrol police of Ukraine (2025), “Traffic accident statistics in Ukraine for 2024”, available at: <https://patrolpolice.gov.ua/wp-content/uploads/2025/01/12.2024.xlsx> (Accessed 5 January 2026).

15. The official site of the Eurostat (2025), “Road fatality rate higher in EU’s South-East regions”, available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/w/ddn-20251113-2> (Accessed 7 January 2026).

16. The official site of the State statistics service of Ukraine (2025), “Population and average number of population for periods of the year (2020)”, available at: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/ds/kn/kn_u/kn0120_u.html (Accessed 7 January 2026).

17. The official site of the State statistics service of Ukraine (2022), “Population and average number of population for periods of the year (2021)”, available at: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/ds/kn/kn_0121_ue.xls (Accessed 7 January 2026).

18. The official site of the State statistics service of Ukraine (2023), “Population and average number of population for periods of the year (2022)”, available at: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2022/ds/kn/kn_0122_ue.xls (Accessed 7 January 2026).

Отримано редакцією журналу / Received: 22.01.26

Прорецензовано / Revised: 01.02.26

Схвалено до друку / Accepted: 19.02.26