

ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Яновська В.П., доктор економічних наук, Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна, v.yanovska@ukr.net, orcid.org/0000-0002-0648-3643

Парфентьєва О.Г., кандидат економічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, alenagr@ukr.net, orcid.org/0000-0002-5946-9490

PROBLEMS OF FUNCTIONING OF THE TRANSPORT SYSTEM IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Viktorii Yanovska, Doctor of Science, State, University of Infrastructure and Technologies, Kyiv, Ukraine, v.yanovska@ukr.net, orcid.org/0000-0002-0648-3643

Olena Parfentieva, Candidate of Economic Sciences, National transport university, Kyiv, Ukraine, alenagr@ukr.net, orcid.org/0000-0002-5946-9490

Постановка проблеми. Відповідно до фундаментальних засад концепції сталості розвиток соціально-економічних систем чутливий до економічних, соціальних та екологічних обмежень. Такі обмеження спрямовують кількісні та якісні зміни незалежно від рівня соціально-економічної системи та є визначальними умовами функціонування та трансформації усіх сфер економічної діяльності. Відповідно, економічна ефективність, соціальна відповідальність та екологічна безпека орієнтують систему управління економік, галузей та підприємств на сталий розвиток та закладають засади локального і загальнодержавного довгострокового економічного зростання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Транспорт як стратегічно важлива галузь економіки та складова критичної інфраструктури є одним з головних факторів розвитку національної соціально-економічної системи та має вагоме значення з позицій цивілізаційного впливу на безпеку держави та добробут громадян (О.О. Кравченко, 2015 [27], В.П. Яновська, 2021 [28]). Транспорт об'єднує громади, дозволяє торгувати товарами між територіями та забезпечує справедливий доступ до державних послуг (А.М. Bassi та ін., 2022 [2]). Існує і зворотній зв'язок, зумовлений тим, що сучасні економічні процеси супроводжуються значним зростанням мобільності та підвищенням рівня територіальної доступності, а отже роль транспорту як фундаментальної складової економічного та соціального життя суспільства перманентно посилюється (J.-P. Rodrigue, 2020 [13]).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Дослідження особливостей реалізації концепції сталого розвитку в транспортно-логістичному секторі економіки передусім сфокусовано на вивченні природи процесів і явищ, спільна дія яких обумовлює необхідність застосування інклюзивного підходу до забезпечення галузевої сталості.

Постановка завдання. Для досягнення цього з метою узагальнення теоретичних засад та виокремлення головних положень загальної аргументації за ключовими словами було здійснено науковий пошук тематичних літературних джерел. Аналіз проблем функціонування транспортної системи у контексті сталого розвитку ґрунтувався на ретроспективному аналізі статистичної інформації, отриманої з відкритих баз даних Світового банку (The World Bank), Статистичного офісу Європейського Союзу (European Statistical Office, Eurostat), Державної служби статистики України (State Statistics Service of Ukraine), Міжнародного енергетичного агентства (International Energy Agency). У випадках відсутності даних, необхідних для порівняння, здійснювався додатковий пошук за офіційними джерелами (у тому числі у дослідженні було використано фрагментарні дані Державної служби України з безпеки на транспорті, Державного підприємства «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна») та застосовувались прогностичні підходи (зокрема засновані на застосуванні методу кореляційно-регресійного аналізу) з екстраполяцією трендів та визначенням прогностичних значень окремих показників. Глибина ретроспективного аналізу передусім визначалась обмеженнями щодо представлення інформації у базах даних, а також логікою достатності в аргументуванні певних положень та висновків.

Виклад основного матеріалу. Функціонування та розвиток транспортно-логістичного сектору економіки тісно пов'язані з екологічною проблематикою. Вплив на навколишнє середовище відбувається через системи енергопостачання, транспортні викиди, шум і вібрацію, використання

водних ресурсів, розташування транспортної інфраструктури та просторову структуру економічної діяльності транспортно-логістичного сектору економіки. Транспорт споживає значні обсяги енергетичних ресурсів, в процесі експлуатації транспортних засобів відбуваються викиди численних забруднюючих речовин (вуглекислого газу, оксиду азоту) та спричиняється значне шумове навантаження, транспортна інфраструктура завдає шкоди багатьом екологічним системам та через своє просторове розміщення визначає територіальні особливості землекористування. Усвідомлення переваг мобільності обумовлює екстерналізацію (externalization) частини впливів транспортно-логістичного сектору економіки на навколишнє середовище із перенесенням частини витрат на суспільство, проте загалом з ним пов'язана екологічна проблематика є надзвичайно гострою. Як наслідок сталість транспортних систем стала одним із ключових питань у забезпеченні мобільності, зокрема декарбонізації.

Транспорт є вагомим споживачем енергії. У світовому масштабі займає друге місце (Z. Samaras, I. Vouitsis, 2021 [16]), за даними Статистичного офісу Європейського Союзу (European Statistical Office, Eurostat) – перше, за даними Державної служби статистики України (State Statistics Service of Ukraine) – третє. Аналіз кінцевого споживання енергії в країнах ЄС свідчить, що у 2020 році в сфері *енергоспоживання* виявлено три домінуючі категорії: транспорт (28,4 %), домогосподарства (28,0 %) та промисловість (26,1 %) [7]. Структура енергоспоживання за секторами розглянута на рис. 1. Інформація по Україні за той самий 2020 рік демонструє інший розподіл ключових споживачів енергії: промисловість (33,4 %), домогосподарства (28,5 %), транспорт (16,8 %) [24].



Рисунок 1 – Структура енергоспоживання за секторами, %
 Figure 1 – Structure of energy consumption by sector, %
 Джерело: складено автором за [7, 24]

Обсяги використання енергії транспортним сектором стабільно зростають за виключенням періоду прямого зниження мобільності, порушення глобальних ланцюгів поставок і торгових потоків внаслідок дії карантину. На автомобільний транспорт припадає більша частина споживання енергії транспортного сектору – 70–75% від загального обсягу, значна – на повітряний і морський транспорт (Z. Samaras, I. Vouitsis, 2021 [16]). Очікується, що транспортна активність продовжуватиме зростати і у майбутньому. В табл. 1 розглянуто Світове енергоспоживання на транспорті за джерелам енергії.

Таблиця 1 – Світове енергоспоживання на транспорті за джерелам енергії
Table 1 – World energy consumption in transport by energy sources

Рік	Обсяг енергоспоживання, (ЕДж / EJ)				Темпи росту енергоспоживання, %				Структура енергоспоживання, %			
	нафта	природний газ	біопаливо	електроенергія	нафта	природний газ	біопаливо	електроенергія	нафта	природний газ	біопаливо	електроенергія
2007	92,70	3,38	1,40	1,00	100,0	100,0	100,0	100,0	94,1	3,4	1,4	1,0
2008	92,54	3,65	1,87	1,00	99,8	108,0	133,6	100,0	93,4	3,7	1,9	1,0
2009	90,93	3,27	2,14	0,99	98,1	96,7	152,9	99,0	93,4	3,4	2,2	1,0
2010	94,55	3,74	2,38	1,07	102,0	110,7	170,0	107,0	92,9	3,7	2,3	1,1
2011	95,92	3,91	2,48	1,13	103,5	115,7	177,1	113,0	92,7	3,8	2,4	1,1
2012	96,86	3,78	2,79	1,15	104,5	111,8	199,3	115,0	92,6	3,6	2,7	1,1
2013	99,33	4,01	3,03	1,18	107,2	118,6	216,4	118,0	92,3	3,7	2,8	1,1
2014	101,02	4,05	3,19	1,19	109,0	119,8	227,9	119,0	92,3	3,7	2,9	1,1
2015	104,25	4,12	3,30	1,21	112,5	121,9	235,7	121,0	92,3	3,6	2,9	1,1
2016	106,13	4,33	3,43	1,28	114,5	128,1	245,0	128,0	92,1	3,8	3,0	1,1
2017	108,72	4,49	3,56	1,34	117,3	132,8	254,3	134,0	92,0	3,8	3,0	1,1
2018	111,11	4,88	3,8	1,44	119,9	144,4	271,4	144,0	91,6	4,0	3,1	1,2
2019	111,04	4,98	4,07	1,51	119,8	147,3	290,7	151,0	91,3	4,1	3,3	1,2
2020	94,94	4,72	3,86	1,47	102,4	139,6	275,7	147,0	90,4	4,5	3,7	1,4
2021	102,50	5,11	4,16	1,57	110,6	151,2	297,1	157,0	90,4	4,5	3,7	1,4

Джерело: складено автором за [21]

За інформацією Міжнародного енергетичного агентства (International Energy Agency, IEA [21]) транспорт продовжує покладатися на нафтопродукти для отримання понад 90 % кінцевої енергії, що лише на 3 відсоткові пункти менше, ніж за п'ятдесят років до цього часу – порівняно із даними початку 1970-х років.

Майже всі види транспорту залежать від різновидів двигуна внутрішнього згорання, причому двома найбільш помітними технологіями є дизельний двигун і газова турбіна, оскільки вони є стрижнем глобалізації; двигуни суден і вантажівок є адаптацією дизельного двигуна, реактивні двигуни є адаптацією газової турбіни (J.-P. Rodrigue, 2020 [13]). Дані 2021 року свідчать, що нафта становить 90,4 % загального енергоспоживання. Транспорт залишається залежним від нафти та, загалом, від двигунів внутрішнього згорання, які працюють на рідинах або природному газі. Десятиліття підтримки політики на національному та регіональному рівнях успішно збільшили частку біопалива, споживаного транспортними засобами, з менш ніж піввідсотка у 1990 році до 3,7 % у 2021 році, хоча наслідки викидів парникових газів за принципом від джерела до колеса (well-to-wheels) з них значно відрізняються залежно від сировини та технологій перетворення. Як і у випадку з іншими технологіями кінцевого використання, електрифікація дорожніх транспортних засобів є найбільш перспективним шляхом до підвищення ефективності конверсії та скорочення викидів парникових газів. Ефективність життєвого циклу та скорочення викидів зростають, оскільки частка відновлюваних джерел енергії у виробництві електроенергії продовжує зростати (IEA [21]).

Аналіз показників динаміки (рис. 2) свідчить, що за п'ятнадцять років (2007–2021 роки) споживання нафти зросло лише на 10,6 %: з 92,70 ЕДж на 2007 рік до 102,50 ЕДж на 2021 рік. У більшому ступені було збільшено використання природного газу – понад ніж у півтори рази або на 51,2 %, з 3,38 ЕДж на 2007 рік до 5,11 ЕДж на 2021 рік. Ненабагато суттєвіше зросло споживання електроенергії (на 57,0 %, з 1,00 ЕДж на 2007 рік до 1,57 ЕДж на 2021 рік). Радикально потужніша динаміка стосується енергоспоживання біопалива; обсяги спожитих органічних матеріалів, використаних для виробництва енергії було збільшено майже у три рази або на 197,1 %, з 1,40 ЕДж на 2007 рік до 4,16 ЕДж на 2021 рік.

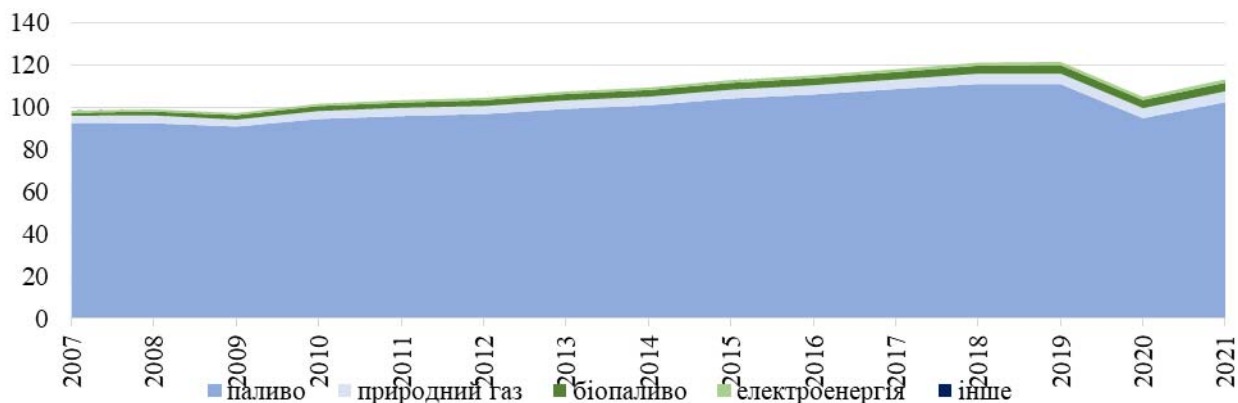


Рисунок 2 – Динаміка енергоспоживання на транспорті за джерелами енергії, ЕДж
 Figure 2 – Dynamics of energy consumption in transport by energy sources, EJ
 Джерело: складено автором за [21]

Різна інтенсивність динаміки споживання транспортом джерел енергії, різна швидкість зростання масштабів використання нафти, природного газу, електроенергії, біопалива та інших джерел призвела до певних структурних зрушень. Здебільшого вони були обумовлені реалізацією Глобальної ініціативи з економії палива (Global Fuel Economy Initiative, GFEI), що є частиною Глобальної платформи прискорення енергоефективності Стала енергетика для всіх (Sustainable Energy for All), являє собою партнерство шести організацій та має на меті подвоїти ефективність палива транспортних засобів у всьому світі до 2050 року, тим самим суттєво сприяючи боротьбі зі зміною клімату, заощаджуючи кошти споживачів.

В результаті структурних змін частка нафти в загальному обсязі енергетичного споживання транспорту було зменшено з 94,1 % (2007 рік) до 90,4 % (2021 рік), тобто на 3,7 %. В наслідок того, що це було єдине джерело енергії, питома вага якого зменшувалась, відповідним було сукупне збільшення інших джерел. При цьому частка природного газу зросла з 3,4 % (2007 рік) до 4,5 % (2021 рік), отже на 1,1 %, частка біопалива збільшилась з 1,4 % (2007 рік) до 3,7 % (2021 рік) або на 2,3 %, частка електроенергії – з 1,0 % (2007 рік) до 1,4 % (2021 рік), тобто на 0,4 %.

Використання таких обсягів та видів енергії об'єктивно обумовлює значні масштаби *викидів речовин в атмосферу*. За даними Світового банку (The World Bank [20]) на внутрішній і міжнародний транспорт припадає близько п'ятої частини глобальних викидів вуглекислого газу (20 %, якщо брати до уваги лише викиди CO₂).

За інформацією Міжнародного енергетичного агентства (International Energy Agency, IEA [21]) у 2021 році викиди CO₂ від транспорту відновилися, повернувшись до історичної тенденції зростання, утвореної у допандемічний період. Оскільки пандемічні обмеження були зняті, а пасажирські та вантажні переміщення почали поживляватися після їх безпрецедентного зниження в 2020 році, глобальні викиди CO₂ від транспортного сектору зросли на 8 % до майже 7,7 Гт CO₂ порівняно з 7,1 Гт CO₂ у 2020 році.

Показники динаміки глобальних викидів CO₂ від транспорту за підсекторами описують неоднозначні тренди. Спостерігається стійке зростання викидів автомобільного транспорту з 5,03 Гт за даними 2007 року до 6,09–6,08 Гт у 2018–2019 роках і до 5,86 Гт у постпандемічному 2021 році. Загалом викиди автотранспорту зросли за 2007–2021 роки на 16,5 %. Так само вирости глобальні викиди у підсекторі водного транспорту. Зростання з 0,79 Гт 2007 року до 0,88–0,87 Гт у 2018–2019 роках та до 0,84 Гт у 2021 році склало 6,3 %.

До модальної групи зі висхідними трендами слід також додати авіаційний транспорт, динаміка викидів від функціонування якого у період до початку пандемії COVID-19 навіть випереджала динаміку викидів автомобільного транспорту, хоча за абсолютними показниками його негативний вплив на навколишнє середовище є у рази меншим (у 2007 році у 6,6 разів, у 2018 році у 6,0 разів, у 2019 році у 5,8 разів, у 2021 році 8,3 разів). Викиди авіаційного транспорту у 2007 році становили 0,76 Гт, у 2018–2019 роках – 1,02–1,04 Гт, у 2021 році – 0,71 Гт, отже з 2007 до доковидного 2019 року їх було збільшено на 36,8 %. З точки зору динаміки глобальних викидів CO₂ найекологічнішим виявляються залізничний та трубопровідний транспорт, при цьому, як за абсолютними рівнями, так і за темпами зростання викидів. Протягом 2007–2021 років викиди залізничного транспорту становили 0,10 Гт у 2007 році, 0,10 Гт у 2018–2019 роках та 0,09 Гт у 2021 році, трубопровідного – 0,16 Гт у 2007 році, 0,15 Гт у 2018–2019 та у 2021 роках, відповідно загалом за період 2007–2021 років викиди залізничного транспорту скоротились на 10 %, водного – на 6,2 %.

Структура глобальних викидів CO₂ (табл. 2) свідчить, що на автотранспорт припадає три чверті загального обсягу, що припадає на транспорт. Найбільша частина, яка становить 45,1 %, обумовлена експлуатацією легкових транспортних засобів – автомобілів та автобусів, порядку 29,4 % спричинені використанням від вантажівок (H. Ritchie, 2020 [13]). Спостерігається стійка тенденція до посилення негативного впливу автомобільного транспорту в структурі глобальних транспортних викидів CO₂. Якщо у 2007 р. частка автотранспорту становила 73,5 %, то у 2020 році її було збільшено до 77,2 %, а у 2021 році вона вже становила 76,6 % і загалом за період 2007–2021 років зросла на 3,1 %. Оскільки на весь транспортний сектор припадає біля 20 % загальних викидів, а на автомобільний транспорт – три чверті транспортних викидів, то автотранспортні перевезення спричиняють 15,3 % світових викидів CO₂.

Таблиця 2 – Глобальні викиди CO₂ від транспорту по підсекторам
Table 2 – Global CO₂ emissions from transport by sub-sector

Рік	Викиди CO ₂ , (Гт / Gt)					Темпи росту викидів CO ₂ , %					Структура викидів CO ₂ , %				
	автомобільний транспорт	залізничний транспорт	водного транспорту	авіаційний транспорт	трубопровідний транспорт	автомобільний транспорт	залізничний транспорт	водного транспорту	авіаційний транспорт	трубопровідний транспорт	автомобільний транспорт	залізничний транспорт	водного транспорту	авіаційний транспорт	трубопровідний транспорт
2007	5,03	0,10	0,79	0,76	0,16	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	73,5	1,5	11,5	11,1	2,3
2008	5,07	0,10	0,78	0,75	0,16	100,8	100,0	98,7	98,7	100,0	73,9	1,5	11,4	10,9	2,3
2009	5,03	0,08	0,75	0,71	0,13	100,0	80,0	94,9	93,4	81,3	75,1	1,2	11,2	10,6	1,9
2010	5,21	0,09	0,8	0,75	0,15	103,6	90,0	101,3	98,7	93,8	74,4	1,3	11,4	10,7	2,1
2011	5,28	0,10	0,81	0,78	0,15	105,0	100,0	102,5	102,6	93,8	74,2	1,4	11,4	11,0	2,1
2012	5,38	0,09	0,77	0,78	0,13	107,0	90,0	97,5	102,6	81,3	75,2	1,3	10,8	10,9	1,8
2013	5,54	0,09	0,78	0,80	0,14	110,1	90,0	98,7	105,3	87,5	75,4	1,2	10,6	10,9	1,9
2014	5,62	0,09	0,80	0,83	0,14	111,7	90,0	101,3	109,2	87,5	75,1	1,2	10,7	11,1	1,9
2015	5,78	0,09	0,82	0,87	0,13	114,9	90,0	103,8	114,5	81,3	75,2	1,2	10,7	11,3	1,7
2016	5,87	0,09	0,84	0,92	0,14	116,7	90,0	106,3	121,1	87,5	74,7	1,1	10,7	11,7	1,8
2017	5,96	0,09	0,88	0,98	0,14	118,5	90,0	111,4	128,9	87,5	74,0	1,1	10,9	12,2	1,7
2018	6,09	0,10	0,88	1,02	0,15	121,1	100,0	111,4	134,2	93,8	73,9	1,2	10,7	12,4	1,8
2019	6,08	0,10	0,87	1,04	0,15	120,9	100,0	110,1	136,8	93,8	73,8	1,2	10,6	12,6	1,8
2020	5,48	0,09	0,80	0,59	0,14	108,9	90,0	101,3	77,6	87,5	77,2	1,3	11,3	8,3	2,0
2021	5,86	0,09	0,84	0,71	0,15	116,5	90,0	106,3	93,4	93,8	76,6	1,2	11,0	9,3	2,0

Джерело: складено автором за [21]

Судноплавство, що також відіграє важливу роль у світовій торгівлі та економічному розвитку, також є значним джерелом викидів CO₂ (Brown J. та ін., 2022 [3]), на які припадає понад 2,2 % світових викидів щорічно. У 2007 році частка водного транспорту і світових транспортних викидах становила 11,5 %, протягом 2012–2019 років її рівень був знижений за межу в 11,0 %, між тим протягом наступних 2020–2021 років знов виріс і у 2021 році став на 0,5 % меншим порівняно із даними 2007 року.

Функціонування авіаційного транспорту теж обумовлює формування десятої частини транспортних викидів, саме тому функціонування та розвиток підсектору поряд із автотранспортом та судноплавством привертає значну увагу в дискусіях про дії проти зміни клімату. Від авіатранспорту утворюється трохи менше одного мільярда тон викидів CO₂ щороку – понад 1,9 % від загального обсягу глобальних викидів. Головним чином завдяки збільшенню попиту на туристичні та вантажні послуги, авіаційна галузь стала свідком стабільного зростання обсягів перевезень протягом майже десяти років. Існувало загальне очікування, що у світовому авіаційному секторі відбудеться ще одне потужне зростання в 2020 році. На цьому фоні багато авіакомпаній інвестували у літаки (Dube K. та ін., [4]). Проте в наслідок того, що підсектор чутливий до таких стресів, як економічні спади, стихійні лиха, політична нестабільність і пандемії (Sadi M.A., Henderson J.C., 2000 [15]) COVID-19 суттєво вплинув на обсяги роботи авіаційної галузі.

Означені процеси і визначили динаміку питомої ваги галузі у глобальних викидах CO₂. У 2007 році викиди авіаційного транспорту склали 11,1 % і до 2019 року вирости до 12,6 % (рис. 3, 4). Пандемія COVID-19 спричинила перебої в ланцюгу попиту та пропозиції на ринку, в результаті якого питома вага авіаційного транспорту скоротилась у 2020 році до 8,3 % із повільним відновленням у 2021 році до 9,3 %, тобто до внеску у викиди на рівні, що на 1,8 % став меншим ніж у 2007 році. На викиди трубопровідного та залізничного транспорту припадає дуже мала частка – відповідно 2,0 % та 1,2 % транспортних викидів, а отже приблизно 0,4 % та понад 0,2 % загальних світових викидів.

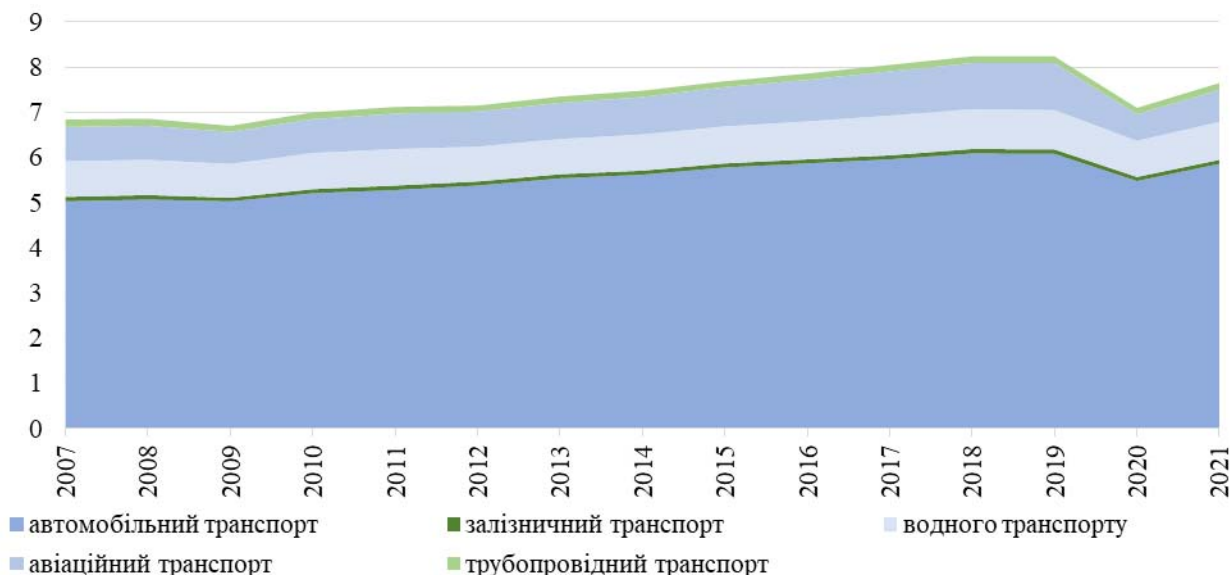


Рисунок 3 – Динаміка глобальних викидів CO₂ від транспорту по підсекторам, Гт

Figure 3 – Dynamics of global CO₂ emissions from transport by sub-sector, Gt

Джерело: складено автором за [21]

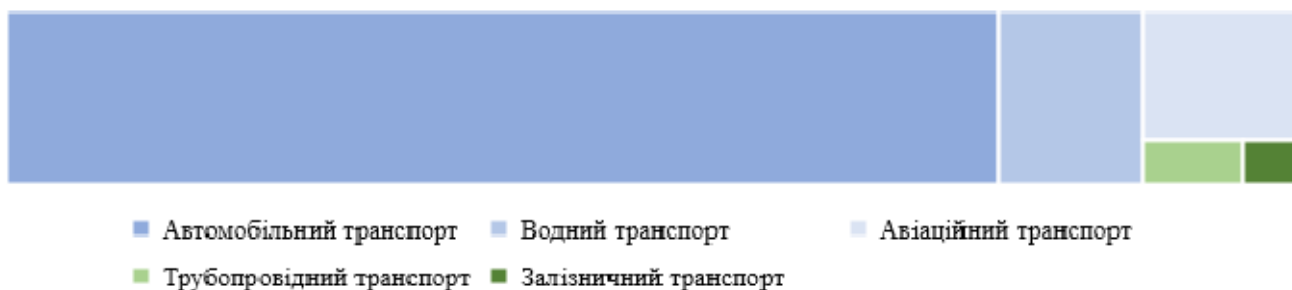


Рисунок 4 – Структура глобальних викидів CO₂ від транспорту по підсекторам, Гт

Figure 4 – Structure of global CO₂ emissions from transport by sub-sector, Gt

Джерело: складено автором за [21]

Протягом 2007–2021 років частку даних підсекторів навіть було зменшено: по трубопроводному з 2,3 % до 2,0 % або на 0,3 %, по залізничному транспорту з 1,5 % до 1,2 % або також на 0,3 %.

Забруднення атмосфери є найбільш помітним та вивченим екологічним наслідком функціонування та розвитку транспортної системи, проте *забруднення водних ресурсів* також має вирішальне значення в механізмі взаємодії транспорту та навколишнього середовища. Стік палива, частинок та солі з транспортних засобів, автомобільних доріг та інших об'єктів транспортної інфраструктури впливає на якість води, призводить до пошкодження запасів водних ресурсів, ставків, озер та поверхневих потоків, придорожного ґрунту, рослинності та дерев (Trumbull N., Baе С., 2000 [22]). Джерелами забруднення як поверхневих, так і підземних вод здебільшого є аварійний і номінальний стік забруднюючих речовин. Крім того, асфальтовані поверхні більш схильні до повеней із сильними дощами, що означає, що вплив транспортної інфраструктури може викликати багаторазовий ефект (J.-P. Rodrigue, 2020 [13]).

Екологічний слід (Ecological Footprint, EF) у загальному розумінні являє собою екологічний індикатор, який включає лісові масиви, забудовані території, сільськогосподарські угіддя та інші складові природного капіталу, що використовується людством (P.N. Solomon, 2021 [17]). З врахуванням основної та допоміжної інфраструктури (шляхів сполучення, технічних пристроїв, споруд, терміналів, тощо) транспорт є досить великим споживачем простору. Відведення для потреб транспорту значних масивів природного капіталу спричиняє виникнення низки як економічних, так і соціальних ефектів. З одного боку, екологічний слід транспортно-логістичного сектору економіки є предметом конкуренції з іншими видами діяльності та відображає суспільні пріоритети з точки зору простору – земну поверхню, водний та повітряний простір, відведені для задоволення транспортних потреб. З іншого, планування, пов'язане з транспортною інфраструктурою, під час будівництва магістралей не завжди враховує естетичні цінності. В результаті візуальні впливи мають негативні наслідки у якості життя мешканців територій, розташованих поблизу транспортної мережі та інших транспортних об'єктів.

В наслідок урбанізації було забудовано понад 830 тис. квадратних кілометрів, що становить близько 0,64 % поверхні суші. Великі міста з 5 мільйонами жителів простягаються на 100 км (включаючи передмістя та міста-спутники) і використовують площу землі, що перевищує 5 тис. квадратних кілометрів. Очевидно, що функціонування міст і необхідність економічної та побутової комунікації вимагає великої та складної транспортної системи, розбудова якої поряд із модальним розподілом здійснила вагомий вплив на екологічний слід. Пріоритетність автомобільного транспорту призвела до масового споживання простору, в наслідок якого від 1,5 до 2,0% загальної поверхні суші в світі було відведено під автотранспортну інфраструктуру (J.-P. Rodrigue, 2020 [13]). Екологічний слід транспорту досяг точки, коли 30–60 % міських територій займає дорожня інфраструктура, а це становить 0,19–0,38 % поверхні суші.

Мобільність є однією з найважливіших характеристик соціально-економічної системи, оскільки задовольняє одну з основних людських потреб – переміщення пасажирів і вантажів з одного місця в інше. Транспорт, що забезпечує мобільність, дозволяє здійснювати соціальну, культурну, політичну та економічну діяльність, залежно від рівня свого розвитку каталізує або гальмує *ділову активність*, як галузь пропонує послуги клієнтам, створює робочі місця, інвестує капітал, генерує дохід, забезпечує податкові надходження і в цілому сприяє *соціальній інтеграції*. Протягом історії зміни в мобільності були результатом технологічних розробок, які підвищували швидкість, збільшували радіус дії, поліпшували ціну, доступність, комфорт і загалом сприяли розвитку суспільства та покращували якість життя населення (J.-P. Rodrigue, 2020 [13]).

Між тим, супутні транспортному руху *шум і вібрація* належать до вагомих подразників, що можуть викликати роздратування, порушувати стан здоров'я та негативно впливати на добробут людини. Залежно від інтенсивності викидів шум може проявлятися на різних рівнях і викликати: психологічні розлади (збурення, незадоволення), функціональні (стрес, порушення сну, втрату продуктивності праці, перешкоди мовленню) або фізіологічні розлади (проблеми зі здоров'ям, такі як втома, пошкодження слуху, ризик серцево-судинних захворювань) (J.-P. Rodrigue, 2020 [13], Miedema H. та ін., 2011 [12], Babisch W., 2009 [1], European Commission, 2002 [6]). Як свідчать дослідження, отримане роздратування здебільшого залежить від індивідуальних соціально-демографічних факторів, включаючи стать, вік, освіту та рівень доходу, із посиленням відчуття через синергетичний ефект різних джерел шуму (Méline J., 2013 [11]).

Одним з головних джерел порушення якості життя, роздратування та погіршення здоров'я є автомобільний транспорт. Значно менший за широтою охоплення людей, але локально суттєвий шум

також спричиняють залізничний та авіаційний транспорт. За даними Європейського агентства по навколишньому середовищу (The European Environment Agency, ЕЕА), близько 100 мільйонів осіб в країнах ЄС піддаються Lden (Day-evening-night level) рівням від шуму дорожнього руху, що перевищує 55 дБ. Вплив шуму від нічного дорожнього руху також є значним, приблизно 70 мільйонів громадян ЄС піддаються впливу шкідливих рівнів Lnight вище 50 дБ (ЕЕА, 2018 [5]). Шум і вібрація, пов'язані з поїздами, вантажівками та літаками поблизу транспортних терміналів, є основними подразниками, і зазвичай пов'язані з нижчою вартістю землі, оскільки така близькість робить відповідні території менш інвестиційно привабливими.

В наслідок дії людського фактору та настання фізичних (механічних або інфраструктурних) збоїв, процес експлуатації транспортних засобів завжди містить елемент небезпеки. При цьому рівень транспортної небезпеки залежить від типу транспортного засобу та швидкості, з якою трапляється аварія. *Транспортні пригоди, аварії, катастрофи*, як правило, пропорційні інтенсивності використання транспортної інфраструктури, а це означає, що чим більше трафіку, тим більша ймовірність виникнення техногенних подій з летальними наслідками та/або матеріальними збитками. Такі події коштують деяким країнам до трьох відсотків річного ВВП і є найбільш загрозливими для людей віком від 5 до 29 років (United Nations, 2022 [17]). Крім втрати життя та шкоди майна вони мають і інші соціально-економічні наслідки, включаючи охорону здоров'я і страхування. Незважаючи на те, що кількість смертей через дорожньо-транспортні пригоди зменшується в розвинених країнах, в економіках, що розвиваються рівень смертності зазвичай принаймні вдвічі більший (J.-P. Rodrigue, 2020 [13]).

За оцінками експертів, щорічно у світі в транспортних пригодах гине понад одного мільйону осіб і десять мільйонів отримують травми, в наслідок багатьох з яких настає тривала інвалідність (Joewono T.B., Kubota H., 2006 [10]). Як свідчать статистичні дані та результати багатьох досліджень, автомобільний транспорт залишається найнебезпечнішим. Дорожньо-транспортні пригоди автотранспорту в середньому становить понад 90,0 % усіх транспортних аварій. За даними Статистичного офісу Європейського Союзу (European Statistical Office, Eurostat) та обмеженими даними Державної служби статистики України (State Statistics Service of Ukraine), зведеними у сукупність показників, що включає такі показники, як: загиблі в дорожньо-транспортних пригодах (Persons killed in road accidents), жертви залізничних аварій (Rail accidents victims), жертви морських катастроф (Maritime accident victims), жертви авіакатастроф у комерційному авіатранспорті (Air accident victims in commercial air transport), безпека автомобільного транспорту є дуже суттєвою. В країнах ЄС середньорічна кількість загиблих за десять років (2012–2021 роки) досягає 23011 осіб, в Україні – 3883 особи.

Завдяки тому, що державна політика довгий час була зосереджена на різних аспектах безпеки транспорту, таких як транспортні засоби, дизайн інфраструктури та умови експлуатації, вдалося вибудувати стійку тенденцію до зменшення кількості летальних наслідків. Очевидно, що вагомий вплив на формування тренду також завдали обмеження у пересуванні, введені у період пандемії. Як наслідок, кількість загиблих від автотранспортних дорожньо-транспортних пригод у 2021 році в країнах ЄС склала 18906 осіб, що на 28,5 % менше кількості загиблих 2012 року (26457 осіб), в Україні відбулося суттєвіше зменшення – з 5131 осіб (2012 рік) до 3238 осіб (2021 рік), тобто на 36,9 %. Між тим, на ситуацію в Україні суттєвіше вплинули інші фактори, пов'язані з анексією територій 2014 року, означене обумовило необхідність порівняння трендів 2015–2021 років. Як свідчать результати порівняння показників темпів росту означеного періоду, заходи, вжиті країнами ЄС, є більш дієвими, ніж в Україні та створили можливість суттєвішого зменшення кількості загиблих. Порівняно із 2015 роком в країнах ЄС кількість загиблих у дорожньо-транспортних пригодах скоротилась на 22,4 %, в Україні – на 19,1 %. Але в будь-якому випадку це вагомий і позитивний результат в контексті соціальної складової концепції сталого розвитку.

Слід додати, що державна і регіональна політика в Україні в сфері протидії дорожньо-транспортним пригодам та забезпечення життя населення має значний потенціал для розвитку та запозичення практик і політик Європейського Союзу. Як свідчать результати розрахунку відносних показників, сформованих у співставленні кількості дорожнього-транспортних пригод із загальною чисельністю населення територій безпека автомобільного транспорту для життя населення в Україні є у тричі вищою ніж у країнах ЄС. За середньостатистичними даними на кількість загиблих у дорожньо-транспортних пригодах в Україні становить 94 особи на млн населення, в країнах ЄС – 31 особа на млн населення, розрив становить 203,2 % (рис. 5).

Інші види транспорту є більш безпечними для життя людини. Жертвами залізничних аварій в країнах ЄС у середньому в рік стають 905 осіб, морських та авіаційних катастроф – відповідно 39 та

22 особи. В структурі даного кількісного показника транспортної безпеки означені види транспорту займають значно менший рівень. За даними 2021 року на залізничний транспорт припадає 3,5 % постраждалих, на морський – 0,1 %, на протипагу автотранспорт обумовив загибель 96,4 % осіб.

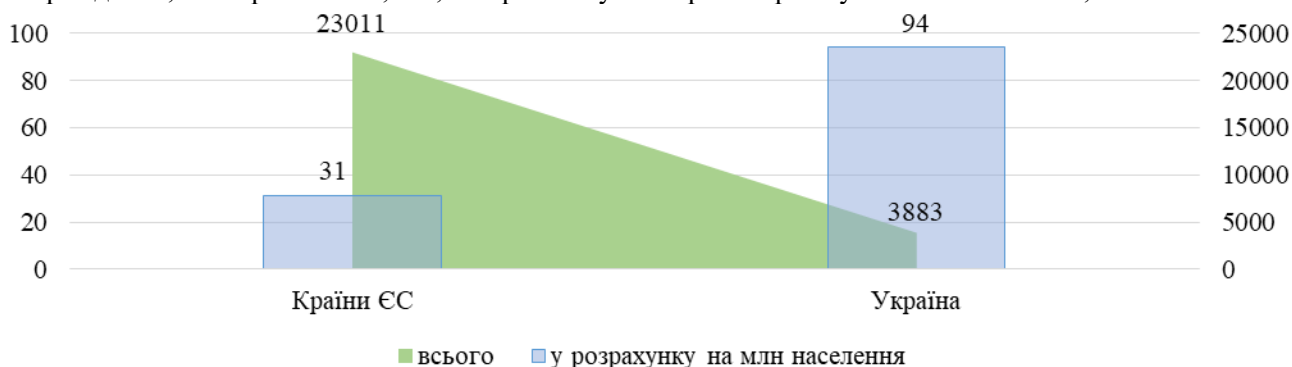


Рисунок 5 – Середньорічна кількість загиблих в дорожньо-транспортних пригодах, осіб

Figure 5 – Average annual number of people killed in traffic accidents

Джерело: складено автором за [8, 23, 25, 26]

Таблиця 3 – Показники транспортної безпеки по підсекторам

Table 3 – Transport safety indicators by sub-sector

н	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Країни ЄС										
Загиблі в дорожньо-транспортних пригодах	26457	24182	24131	24358	23808	23393	23331	22755	18786	18906
Темп росту до 2012 р.	100	91,4	91,2	92,1	90	88,4	88,2	86	71	71,5
Темп росту до 2015 р.				100	97,7	96	95,8	93,4	77,1	77,6
Структура, %	95,7	95,5	95,7	95,6	95,9	96,1	96,3	96,4	96,4	96,4
Жертви залізничних аварій	1092	1095	1029	930	942	933	853	802	687	683
Темп росту до 2012 р.	100	100,3	94,2	85,2	86,3	85,4	78,1	73,4	62,9	62,5
Структура, %	4,0	4,3	4,1	3,6	3,8	3,8	3,5	3,4	3,5	3,5
Жертви морських катастроф	74	32	50	43	63	20	32	39	15	18
Темп росту до 2012 р.	100	43,2	67,6	58,1	85,1	27	43,2	52,7	20,3	24,3
Структура, %	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Жертви авіакатастроф у комерційному авіатранспорті	10	0	4	158	7	9	8	21	3	0
Темп росту до 2012 р.	100	0	40	1580	70	90	80	210	30	0
Структура, %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Україна										
Загиблі в дорожньо-транспортних пригодах	5131	4833	4439	4003	3410	3432	3350	3454	3541	3238
Темп росту до 2012 р.	100	94,2	86,5	78	66,5	66,9	65,3	67,3	69	63,1
Темп росту до 2015 р.				100	85,2	85,7	83,7	86,3	88,5	80,9

Джерело: складено автором за [8, 23, 25, 26]

Висновки. Дослідження природи процесів і явищ, пов'язаних з функціонуванням транспорту та важливих у контексті економічного зростання, соціальної відповідальності та екологічної безпеки, дозволяє зробити низку узагальнень, які мають бути ураховані в інклюзивному підході до забезпечення сталого розвитку галузі в цілому та компаній транспортно-логістичного сектору економіки зокрема.

По-перше, транспорт є складовою соціально-економічної системи, призначеної для задоволення суспільних потреб у переміщенні пасажирів і вантажів, а отже його функціонування та розвиток тісно пов'язані і взаємообумовлені розвитком економіки та суспільства. Економічна діяльність транспорту, починаючи із будівництва та обслуговування інфраструктури, виробництва запасних частин та

транспортних засобів, їхнього технічного обслуговування та ремонту, а також утилізації та завершуючи безпосередньо перевезеннями, впливає на інші види економічної діяльності, як і навпаки.

По-друге, економічна діяльність транспортно-логістичного сектору здійснює масштабний, складний та комплементарний вплив на зовнішнє середовище, обумовлюючи виникнення низки екологічних та соціальних ефектів, серед яких доволі складно виокремити ефекти, пов'язані виключно з екологічною або соціальною проблематикою. До головних галузевих екстерналій належать: (1) атмосферне забруднення, (2) транспортні пригоди, аварії, катастрофи, (3) забруднення водних ресурсів, (4) шум і вібрація, (5) енергоспоживання, (6) екологічний слід, (7) ділова активність, (8) мобільність та соціальна інтеграція. Спільна дія означених різноспрямованих факторів – наслідків економічного, соціального та екологічного характеру впливає на здоров'я людини, стан навколишнього середовища, а також зростання або погіршення добробуту.

По-третє, найважливішими сегментами транспортної інфраструктури є ті, що завдають найбільший обсяг зовнішнього впливу (рис. 6). Як свідчать результати дослідження, найбільший вплив на середовище має автомобільний транспорт. Саме з функціонуванням автомобільного транспорту здебільшого пов'язані значні масштаби екологічного сліду та енергоспоживання, великі обсяги атмосферних викидів, транспортних пригод та інших забруднень. Вплив на зовнішнє середовище залізничного, водного, авіаційного та трубопровідного транспорту має менш тотальні наслідки і є більш диференційованим. Проте, в будь-якому випадку, кожен вид транспорту та транспорт загалом потребує значної уваги з позицій сталості, а це підвищує потребу в тому, щоб транспортна інфраструктура була більш стійкою і спроможною забезпечувати сталий розвиток.



Рисунок 6 – Економічні, соціальні та екологічні наслідки функціонування та розвитку транспорту
 Figure 6 – Economic, social and environmental consequences of the functioning and development of transport
 Джерело: складено автором

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Babisch W., Neuhauser H., Thamm M., Seiwert M. Blood pressure of 8–14 year old children in relation to traffic noise at home—results of the German Environmental Survey for Children (GerES IV). *Sci Total Environ.* 2009, 407, pp. 5839–5843. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19729190/>
2. Bassi A.M., Pallaske G., Niño N., Casier L. Does Sustainable Transport Deliver Societal Value? Exploring Concepts, Methods, and Impacts with Case Studies. *Future Transportation*, 2022, № 2(1), pp. 115–134. <https://doi.org/10.3390/futuretransp2010007>
3. Brown J., Englert D., Lee Y., Salgmann R. Carbon revenues from shipping: A game changer for the energy transition. International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank, 2022, 98 p. <http://hdl.handle.net/10986/37240>
4. Dube K., Nhamo G., Chikodzi D. COVID-19 pandemic and prospects for recovery of the global aviation industry. *Journal of Air Transport Management.* Vol. 92, May 2021, 102022. <https://doi.org/10.1016%2Fj.jairtraman.2021.102022>
5. Environmental noise. The European Environment Agency, 29 November 2018. <https://www.eea.europa.eu/airs/2018/environment-and-health/environmental-noise>
6. European Commission: Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Book Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. 2002, City: Official Journal of the European Communities, pp. 12–25.
7. Eurostat. Energy statistics – an overview. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#Energy_intensity
8. Eurostat. Transport Safety. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/10186/6246844/Transport-safety-information-note.pdf/8b653cda-7b72-9bbc-87f3-8aaf60563e35?t=1648134951757>
9. Global Fuel Economy Initiative. <https://www.fiafoundation.org/>
10. Joewono T.B., Kubota H. Safety and security improvement in public transportation based on public perception in developing countries. *IATSS Research.* Vol. 30, Issue 1, 2006, pp. 86–100. [https://doi.org/10.1016/S0386-1112\(14\)60159-X](https://doi.org/10.1016/S0386-1112(14)60159-X)
11. Méline J., Van Hulst A., Thomas F., Karusisi N., Chaix B. Transportation noise and annoyance related to road traffic in the French RECORD study. *International Journal of Health Geographics* volume, 12, № 44, 2013. 13 p. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-12-44>
12. Miedema H., Janssen S., Rokho K. Burden of disease from environmental noise – Quantification of healthy life years lost in Europe. Book *Burden of disease from environmental noise – Quantification of healthy life years lost in Europe.* 2011, City: World Health Organization, pp. 91–98.
13. Ritchie H. Cars, planes, trains: where do CO2 emissions from transport come from? *Our World in Data*, 06 October 2020. <https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-transport>
14. Rodrigue J.-P. *The Geography of Transport Systems*, Fifth Edition, New York: Routledge, 2020. 467 p.
15. Sadi M.A., Henderson J.C. The Asian economic crisis and the aviation industry: impacts and response strategies. *Transport Rev.*, 20 (3), 2000, pp. 347–367. <https://doi.org/10.1080/014416400412841>
16. Samaras Z., Vouitsis I. Energy Consumption of Transport Modes. *International Encyclopedia of Transportation*, 2021, pp. 71–84. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10409-9>
17. Save lives, support development, and ‘steer our world to safer roads ahead’: Guterres. United Nations, 30 June 2022. <https://news.un.org/en/story/2022/06/1121732>
18. Solomon P.N. Ecological footprint and human well-being nexus: accounting for broad-based financial development, globalization, and natural resources in the Next-11 countries. *Future Business Journal.* Vol. 7, № 24, 2021. <https://doi.org/10.1186/s43093-021-00071-y>
19. Sustainable Energy for All. <https://www.seforall.org/>
20. Transport. Overview. The World Bank. <https://www.worldbank.org/en/topic/transport/overview>
21. Transport. Sectoral overview. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/transport>
22. Trumbull N., Bae C. *Transportation and Water Pollution.* University of Washington, 2000. https://courses.washington.edu/gmforum/topics/trans_water/trans_water.htm
23. Державна служба статистики України. Кількість дорожньо-транспортних пригод та кількість потерпілих у них. https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/tr/tr_rik/xls/k_dtp_kp_u.zip

24. Державна служба статистики України. Кінцеве енергоспоживання за 2007–2021 роки / Final energy consumption for 2007–2021. https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/energ/k_energospog/k_ensp_ue.xls
25. Державна служба України з безпеки на транспорті. <https://dsbt.gov.ua/>
26. Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна». <https://dorndi.org.ua/ua>
27. Кравченко О.О. Фінансове планування на основі сценарних прогнозів на залізничному транспорті. Дис... д.е.н. за спеціальністю 08.00.08. Інститут економіки промисловості НАНУ, 2015. 635 с.
28. Яновська В.П. Фактори ризику деструктивного розвитку критичної інфраструктури (кейс залізничного транспорту України). Управління та адміністрування в умовах протидії гібридним загрозам національній безпеці: Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 7 грудня 2021 року). К.: ДУІТ, ХНУРЕ. 2021. С. 327–332.

REFERENCES

1. Babisch W., Neuhauser H., Thamm M., Seiwert M. Blood pressure of 8–14 year old children in relation to traffic noise at home—results of the German Environmental Survey for Children (GerES IV). *Sci Total Environ.* 2009, 407, pp. 5839–5843. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19729190/>
2. Bassi A.M., Pallaske G., Niño N., Casier L. Does Sustainable Transport Deliver Societal Value? Exploring Concepts, Methods, and Impacts with Case Studies. *Future Transportation*, 2022, № 2(1), pp. 115–134. <https://doi.org/10.3390/futuretransp2010007>
3. Brown J., Englert D., Lee Y., Salgmann R. Carbon revenues from shipping: A game changer for the energy transition. International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank, 2022, 98 p. <http://hdl.handle.net/10986/37240>
4. Dube K., Nhamo G., Chikodzi D. COVID-19 pandemic and prospects for recovery of the global aviation industry. *Journal of Air Transport Management.* Vol. 92, May 2021, 102022. <https://doi.org/10.1016%2Fj.jairtraman.2021.102022>
5. Environmental noise. The European Environment Agency, 29 November 2018. <https://www.eea.europa.eu/airs/2018/environment-and-health/environmental-noise>
6. European Commission: Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Book Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. 2002, City: Official Journal of the European Communities, pp. 12–25.
7. Eurostat. Energy statistics – an overview. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview#Energy_intensity
8. Eurostat. Transport Safety. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/10186/6246844/Transport-safety-information-note.pdf/8b653cda-7b72-9bbc-87f3-8aaf60563e35?t=1648134951757>
9. Global Fuel Economy Initiative. <https://www.fiafoundation.org/>
10. Joewono T.B., Kubota H. Safety and security improvement in public transportation based on public perception in developing countries. *IATSS Research.* Vol. 30, Issue 1, 2006, pp. 86–100. [https://doi.org/10.1016/S0386-1112\(14\)60159-X](https://doi.org/10.1016/S0386-1112(14)60159-X)
11. Méline J., Van Hulst A., Thomas F., Karusisi N., Chaix B. Transportation noise and annoyance related to road traffic in the French RECORD study. *International Journal of Health Geographics* volume, 12, № 44, 2013. 13 p. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-12-44>
12. Miedema H., Janssen S., Rokho K. Burden of disease from environmental noise – Quantification of healthy life years lost in Europe. Book *Burden of disease from environmental noise – Quantification of healthy life years lost in Europe.* 2011, City: World Health Organization, pp. 91–98.
13. Ritchie H. Cars, planes, trains: where do CO2 emissions from transport come from? *Our World in Data*, 06 October 2020. <https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-transport>
14. Rodrigue J.-P. *The Geography of Transport Systems*, Fifth Edition, New York: Routledge, 2020. 467 p.
15. Sadi M.A., Henderson J.C. The Asian economic crisis and the aviation industry: impacts and response strategies. *Transport Rev.*, 20 (3), 2000, pp. 347–367. <https://doi.org/10.1080/014416400412841>

- 16.Samaras Z., Vouitsis I. Energy Consumption of Transport Modes. International Encyclopedia of Transportation, 2021, pp. 71–84. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102671-7.10409-9>
- 17.Save lives, support development, and ‘steer our world to safer roads ahead’: Guterres. United Nations, 30 June 2022. <https://news.un.org/en/story/2022/06/1121732>
- 18.Solomon P.N. Ecological footprint and human well-being nexus: accounting for broad-based financial development, globalization, and natural resources in the Next-11 countries. Future Business Journal. Vol. 7, № 24, 2021. <https://doi.org/10.1186/s43093-021-00071-y>
- 19.Sustainable Energy for All. <https://www.seforall.org/>
- 20.Transport. Overview. The World Bank. <https://www.worldbank.org/en/topic/transport/overview>
- 21.Transport. Sectoral overview. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/transport>
- 22.Trumbull N., Bae C. Transportation and Water Pollution. University of Washington, 2000. https://courses.washington.edu/gmforum/topics/trans_water/trans_water.htm
- 23.Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Kilkist dorozhno-transportnykh pryhod ta kilkost poterpilykh u nykh. https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/tr/tr_rik/xls/k_dtp_kp_u.zip
- 24.Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Kintseve enerhospozhyvannia za 2007–2021 roky / Final energy consumption for 2007–2021. https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/energ/k_energospog/k_ensp_ue.xls
- 25.Derzhavna sluzhba Ukrainy z bezpeky na transporti. <https://dsbt.gov.ua/>
- 26.Derzhavne pidpriemstvo «Derzhavnyi dorozhnyi naukovo-doslidnyi instytut imeni M.P. Shulhina». <https://dorndi.org.ua/>
- 27.Kravchenko O.O. Finansove planuvannia na osnovi stsenarnykh prohnoziv na zaliznychnomu transporti. Dys... d.e.n. za spetsialnistiu 08.00.08. Instytut ekonomiky promyslovosti NANU, 2015. 635 s..
- 28.Yanovska V.P. Faktory ryzyku destruktyvnoho rozvytku krytychnoi infrastruktury (keis zaliznychnoho transportu Ukrainy). Upravlinnia ta administruvannia v umovakh protyidii hibrydnym zahrozam natsionalnii bezpetsi: Materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (m. Kyiv, 7 hrudnia 2021 roku). K.: DUIT, KhNURE. 2021. S. 327–332.

РЕФЕРАТ

Яновська В.П. Проблеми функціонування транспортної системи у контексті сталого розвитку / В.П. Яновська, О.Г. Парфентьева // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Економічні науки». Науковий журнал. – К.: НТУ, 2023. – Вип. 2 (56).

У статті було узагальнено економічні, соціальні та екологічні наслідки розвитку транспорту. Здійснено науковий пошук тематичних літературних джерел та проаналізовано проблеми функціонування транспортної системи у контексті сталого розвитку. Для обґрунтування окремих висновків використано бази даних українських та міжнародних організацій. За результатами літературного огляду та здебільшого ретроспективного аналізу було описано процеси взаємного впливу соціально-економічних систем, природного середовища та транспорту. Було з'ясовано, що економічна діяльність транспортно-логістичного сектору здійснює масштабний, складний та комплементарний вплив на зовнішнє середовище, обумовлюючи виникнення низки екологічних та соціальних ефектів. До головних екстернальних ефектів, які мають суттєвий вплив на здоров'я людини, стан навколишнього середовища, добробут, було віднесено атмосферне забруднення, транспортні пригоди, аварії, катастрофи, забруднення водних ресурсів, шум і вібрацію, енергоспоживання, екологічний слід, ділову активність, мобільність та соціальну інтеграцію. У контексті сталості найважливішими сегментами транспортної інфраструктури визнано ті, що завдають найбільший обсяг зовнішнього впливу. Як показало дослідження, за масштабами екологічного сліду та енергоспоживання, обсягами атмосферних викидів, транспортних пригод та інших забруднень найбільший вплив на середовище здійснює автомобільний транспорт. Вплив залізничного, водного, авіаційного та трубопровідного транспорту має менш тотальні наслідки і є більш диференційованим.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИЙ СЕКТОР ЕКОНОМІКИ, ЗОВНІШНІ ЕФЕКТИ, ЕКСТЕРНАЛІЇ, СТАЛІЙ РОЗВИТОК.

ABSTRACT

Yanovska V.P., Parfentieva O.G. Problems of the functioning of the transport system in the context of sustainable development. Visnyk National Transport University. Series «Economic Sciences». Scientific journal. – Kyiv: National Transport University, 2023. – Issue 2 (56).

The article summarized the economic, social and environmental consequences of the development of transport. A scientific search of thematic literary sources was carried out and the problems of the functioning of the transport system in the context of sustainable development were analyzed. Databases of Ukrainian and international organizations were used to substantiate individual conclusions. Based on the results of the literature review and mostly retrospective analysis, the processes of mutual influence of socio-economic systems, natural environment and transport were described. It was found that the economic activity of the transport and logistics sector exerts a large-scale, complex and complementary influence on the external environment, causing the emergence of a number of environmental and social effects. Atmospheric pollution, traffic accidents, accidents, disasters, water pollution, noise and vibration, energy consumption, ecological footprint, business activity, mobility were included in the main external effects that have a significant impact on human health, the state of the environment, and well-being and social integration. In the context of sustainability, the most important segments of the transport infrastructure are those that cause the largest amount of external impact. As the study showed, in terms of the scale of the ecological footprint and energy consumption, the volume of atmospheric emissions, traffic accidents and other pollution, road transport has the greatest impact on the environment. The impact of rail, water, air and pipeline transport has less total effects and is more differentiated.

KEYWORDS: TRANSPORT, TRANSPORT AND LOGISTICS SECTOR OF THE ECONOMY, EXTERNAL EFFECTS, EXTERNALITIES, SUSTAINABLE DEVELOPMENT.

АВТОРИ:

Яновська Вікторія Петрівна, доктор економічних наук, професор, Державний університет інфраструктури та технологій, завідувач кафедри економіки, маркетингу та бізнес-адміністрування, e-mail: v.yanovska@ukr.net, тел. +380982120010, Україна, 04071, м. Київ, вул. Кирилівська, 9, orcid.org/0000-0002-0648-3643

Парфентьева Олена Геннадіївна, кандидат економічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри економіки, e-mail: alenagp@ukr.net, тел. +380674429414, Україна, 01010, м. Київ, вул. Омеляновича-Павленка, 1, к. 313, orcid.org/0000-0002-5946-9490

AUTHORS:

Yanovska Viktoriia P., Doctor of Economic Sciences, Professor, State University of Infrastructure and Technologies, Head of the Department of Economics, Marketing and Business Administration, e-mail: v.yanovska@ukr.net, tel. +380982120010, Ukraine, 04071, Kyiv, str. 9 Kyrylivska, orcid.org/0000-0002-0648-3643

Parfentieva Olena G., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, National Transport University, Associate Professor of the Department of Economics, e-mail: e-mail: alenagp@ukr.net, тел. +380674429414, Ukraine, 01010, Kyiv, str. Omelyanovich-Pavlenka, 1, room 313, orcid.org/0000-0002-5946-9490

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Базиліук А.В., доктор економічних наук, професор, Національний транспортний університет, професор кафедри фінансів, обліку і аудиту, Київ, Україна.

Бондаренко Є.В., доктор економічних наук, професор, ЗАТ «УКРАКАДЕМІНВЕСТБУД», директор, Київ, Україна.

REVIEWER:

Bazilyuk A.V., Ph.D., Economics (Dr.), Professor, National Transport University, Professor of Department of Finances, Account and Audit, Kyiv, Ukraine.

Bondarenko E.V., Ph.D., Economics (Dr.), Professor, CJSC «UKRAKADEMINVESTBUD», director, Kyiv, Ukraine.