

УДК 656.073:005.334

Ю. В. ЗЕЛЕНЬКО<sup>1\*</sup>, В. Е. ЧЕРКУДІНОВ<sup>2\*</sup>, С. І. ЛЕВИЦЬКА<sup>3\*</sup>

<sup>1\*</sup>Кафедра «Хімія та інженерна екологія», Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, 49010, Дніпро, Україна, тел. +38 (098) 472-37-82, ел. пошта: vgor5650@gmail.com, ORCID 0000-0002-6537-7461

<sup>2\*</sup>Кафедра «Прикладна механіка та матеріалознавство», Український державний університет науки і технологій, вул. Лазаряна, 2, 49010, Дніпро, Україна, тел. +38 (098) 098-00-90, ел. пошта: volodymyrcherkudinov@gmail.com, ORCID 0000-0003-3164-0329

<sup>3\*</sup>Кафедра «Іноземних мов», Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24а, 49000, Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 756-34-09, ел. пошта: levytska.svitlana@pdaba.edu.ua, ORCID 0000-0001-6725-0280

## КОНЦЕПЦІЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

**Метою** є огляд актуальних проблем та задач організації мультимодальних вантажних перевезень в Україні та аналіз тенденцій, пов'язаних з використанням транспортного комплексу (ТК). **Методика.** Використовуючи системний аналіз, запропоновано методики для оцінки існуючих проблем та задач, а також представлено власне визначення екологічної проблематики, як найважливіша у комплексі питань створення та функціонування ТК. При цьому враховуються процеси перерозподілу енергії у вигляді питомих та узагальнених показників ефективності, яку може бути використано для забезпечення потреб мультимодальних перевезень. **Результати.** На основі розглянутих та проаналізованих проблем та тенденцій роботи мультимодальної транспортної системи розроблені рекомендації щодо комплексного вирішення завдань транспортного планування, підвищення безпеки та зниження негативного впливу транспорту на довкілля для подальшого поширення застосування найбільш успішних рішень у кожній із областей. **Наукова новизна.** Авторами під час аналізу та огляду проблематики вперше запропоноване комплексне вирішення питань створення та функціонування ТК з урахуванням взаємодії у галузі транспортних та природоохоронних технологій. **Практична значимість.** Запропоновані заходи дозволять побудувати стратегічні засади розвитку комбінованої транспортної системи, покращити якість транспортних послуг, а також дасть змогу отримати максимальний екологічний та технологічний ефект від поєднання можливостей усіх видів транспорту під час здійснення перевезень.

*Ключові слова:* логістика, мультимодальна система, транспортний комплекс, екологічний інцидент, транзитна політика, міжнародний транзитний коридор.

### Вступ

Статистика підтверджує, що на сьогоднішній день залізничний транспорт є лідером у сфері безпеки та екологічності. Але розуміючи важливість оптимізації логістичних ланцюжків, необхідно враховувати, що сучасний ринок транспортних послуг визначається багатьма параметрами: вартістю, швидкістю, гнучкістю обслуговування та ефективністю мультимодальності. Отже, формуючі нові транспортні коридори та логістичні ланцюги треба проаналізувати всі зазначені параметри та варіативність.

Відомо, що транспортний комплекс при виконанні своєї важливої соціально-економічної функції споживає значне кількість паливно-енергетичних та інших невідновлюваних ресурсів. На всіх стадіях життєвого циклу – виробництва, експлуатації та утилізації транспортних засобів навколишньому середовищу та суспільству наноситься значні екологічні збитки: викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря, транспортний шум та вібрація, забруднення ґрунтового покриву та водних ресурсів, утворення

відходів, вилучення земельних та лісових ресурсів при будівництві транспортної інфраструктури.

Попри зростання попиту на транспортні послуги у системі забезпечення екологічної безпеки транспортного комплексу зберігається низка невирішених проблем: не подолано тенденцій старіння парку транспортних засобів; недостатній технічний та технологічний рівень транспортної техніки та обладнання; не реалізовано можливості взаємодії різних галузей, пов'язаних з розробкою, виробництвом, експлуатацією та утилізацією транспортних засобів [1].

### Мета

Метою є огляд актуальних проблем та задач організації мультимодальних вантажних перевезень в Україні та аналіз тенденцій, пов'язаних з використанням транспортного комплексу (ТК).

### Методика

Використовуючи системний аналіз, запропоновано методики для оцінки існуючих проблем

та задач, а також представлено власне визначення екологічної проблематики, як найважливіша у комплексі питань створення та функціонування ТК. При цьому враховуються процеси перерозподілу енергії у вигляді питомих та узагальнених показників ефективності, яку може бути використано для забезпечення потреб мультимодальних перевезень.

Питання організації мультимодальних перевезень, управління ними і їх удосконалення за допомогою ефективної системи логістики розглядають Р.В. Вернигора, О.Г. Дейнека, С.М. Димарчук, Л.Л. Калініченко, О.О. Карпенко, О.Г. Кухарчик, А.М. Огороков, О.І. Павленко, О.І. Петренко, К.В. Соляник, В.В. Сторожев, О.В. Шраменко та інші науковці, фахівці.

Аналізуючи мультимодальні перевезення, автори дають власні визначення досліджуваного поняття та шляхи підвищення її ефективності [2-4].

Огляд публікацій засвідчив, що забезпечення послуг мультимодальності є сучасною тенденцією у міжнародній транспортній логістиці, актуалізує подальше дослідження методів використання мультимодальних перевезень та пошук шляхів розвитку транспортно-логістичних систем мультимодальної інфраструктури.

Несприятливі тенденції, пов'язані з використанням транспортного комплексу (ТК), сприяють пошуку та розробці нових методів мінімізації негативних впливів транспорту на довкілля та здоров'я людини [5].

Крім того, екологічна проблематика є найважливішою у комплексі питань створення та функціонування ТК: з одного боку, посилення потужності транспорту вантажів підвищує антропогенний тиск на навколишнє середовище; з іншого боку - небезпека деяких вантажів, що перевозяться, змушує передбачати спеціальні заходи щодо запобігання несанкціонованому їх поширенню в навколишньому середовищі [8].

Основними причинами екологічного інциденту може бути:

- стихійні лиха, що призводять до розгерметизації контейнерів із вантажами (у тому числі з небезпечними вантажами);
- порушення технології перевезення вантажів;
- терористичні акти, спрямовані на захоплення небезпечних вантажів та їх застосування у злочинних цілях.

Рішення в галузі розвитку транспортної системи та регулювання транспортної діяльності повинні оцінюватися як точки зору економічної ефективності, так і з погляду безпеки

дорожнього руху, мінімізації впливу транспорту на довкілля, причому зазначені критерії є рівноцінними [6].

У регулюванні конкурентних відносин між різними видами транспорту має реалізовуватися принцип поетапного перемикавання вантажо- та пасажиропотоків на екологічно чисті види транспорту. Акценти мають бути перенесені на запобігання виникнення проблемних екологічних ситуацій замість усунення їх наслідків.

Отже, поетапний перехід до принципу «забруднювач завжди платить» дозволить знизити частку суб'єктів економічної та іншої діяльності, що надають шкідливий вплив на довкілля.

Комплексне вирішення завдань транспортного планування, підвищення безпеки та зниження негативного впливу транспорту на довкілля мають бути сконцентровані, перш за все, стосовно великих міст, курортних зон і територій, прилеглих до міжнародних транспортних коридорів для подальшого поширення застосування найбільш успішних рішень у кожній із областей [6].

Особливі екологічні вимоги пред'являються до міжнародних транзитних коридорів (МТК) для перевезення небезпечних вантажів - існуючу нестачу інформації про вантажі, що перевозяться, сьогодні необхідно компенсувати більш ретельним контролем за їх рухом. Необхідно розробити транзитну політику країни, з урахуванням природного середовища району перевезення, що включає використання резервів національної транспортної системи, підготовку та реалізацію транспортних проектів, що належать до комплексу з діями державних та регіональних органів влади щодо вдосконалення законодавчо-правової бази, тарифної політики, інноваційної діяльності, інвестиційного клімату дозволить створити сприятливі умови для залучення на транспортні комунікації нашої країни транзитних пасажиро- та вантажопотоків. Тобто природоохоронні заходи при створенні та розвитку МТК мають здійснюватися одночасно з технічними, технологічними, організаційними, правовими та іншими заходами щодо формування та розвитку в Україні системи міжнародних транспортних систем.

Основним завданням у процесі формування мультимодальної системи перевезення є комплексний розвиток усіх її підсистем та елементів [7].

Так, з погляду системного підходу, мультимодальну систему доставки вантажів доцільно розглядати як складову підсистему

транспортно-логістичної системи країни, що включає в себе:

- мультимодальну транспортну мережу (мережа різних видів транспорту, що забезпечують мультимодальне перевезення);
- мультимодальні (міжнародні) транспортні коридори;
- об'єкти мультимодальної транспортної інфраструктури (мультимодальні транспортні вузли).

Варто зазначити, що особливе місце в мультимодальній системі займають об'єкти транспортної інфраструктури, які забезпечують виконання допоміжних технологічних операцій (вантажні операції, короткострокове зберігання, обробка та ін.) у процесі перевезень та повинні відповідати таким основним умовам:

- знаходження на перетині декількох транспортних шляхів різних видів транспорту (автомобільний, залізничний, водний, повітряний, трубопровідний);
- розвиненість різних видів транспорту на території формування мультимодального транспортного вузла;
- наявність потужного складського і термінального комплексів для переробки різних типів вантажів та вантажних одиниць, у тому числі контейнерів;
- наявність митної інфраструктури, здатної забезпечити митне супроводження вантажопотоків;
- наявність фінансової інфраструктури (філій банків, страхових компаній) для надання страхових та фінансових послуг;
- наявність розвинутої інформаційної інфраструктури для забезпечення інформаційної підтримки та керування технологічними процесами обробки вантажів та ін.

Мультимодальні вузли як складові елементи конкретної мультимодальної системи перевезень істотно відрізняються між собою за своїм значенням, рівнем концентрації вантажопотоків та територією впливу.

### Результати

Мультиплікативний ефект від реалізації комплексного вирішення завдань транспортного планування, підвищення безпеки та зниження негативного впливу транспорту на довкілля представлений у вигляді груп, які формуються за рівнем впливу друг на друга (рис. 1).

### Наукова новизна та практична значимість

Авторами під час аналізу та огляду проблематики вперше запропоноване комплексне

вирішення питань створення та функціонування ТК з урахуванням взаємодії у галузі транспортних та природоохоронних технологій.

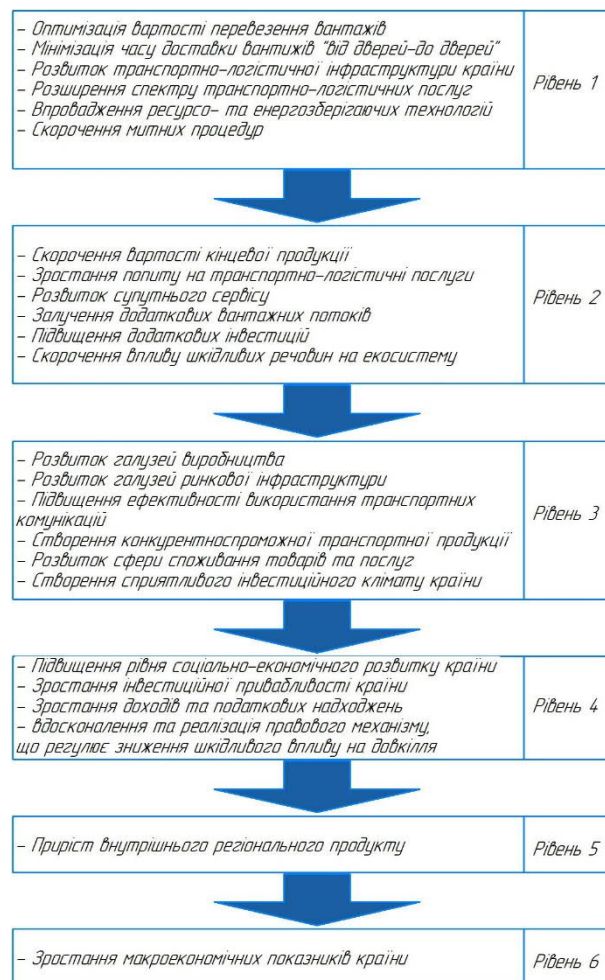


Рис. 1. Рівні впливу груп мультиплікативного ефекту

Запропоновані заходи дозволяють побудувати стратегічні засади розвитку комбінованої транспортної системи, покращити якість транспортних послуг, а також дасть змогу отримати максимальний екологічний та технологічний ефект від поєднання можливостей усіх видів транспорту під час здійснення перевезень.

### Висновки

Аналіз мультимодальних перевезень в Україні показав низку проблем, які можна подолати за допомогою таких заходів, які направлені на:

- вдосконалення та реалізація правового механізму, що регулює зниження шкідливого впливу на довкілля;
- вдосконалення системи нормування, відповідальності та стимулювання в області природоохоронної діяльності ТК;

– науково-технічне забезпечення раціонального використання природних ресурсів та зняття негативного впливу на довкілля;

– ефективна взаємодія фахівців у галузі машинобудування, технічної експлуатації транспортних засобів, організації транспортних перевезень, дорожнього руху, дорожнього будівництва та транспортного містобудування;

– впровадження ресурсо- та енергозберігаючих матеріалів та технологій;

– створення транспортних засобів, що використовують нові види палива;

– впровадження сучасних інноваційних технологій моніторингу стану атмосферного повітря поблизу доріг та об'єктів тяжіння мобільних джерел викидів, удосконалення системи збору, передачі, зберігання та аналізу відповідної інформації.

Запропоновані заходи дозволять побудувати стратегічні засади розвитку комбінованої транспортної системи, покращити якість транспортних послуг, а також дасть змогу отримати синергетичний ефект від ефективного поєднання потенційних можливостей усіх видів транспорту на основі партнерсько-конкурентних засад під час здійснення перевезень. Отже, ефективним напрямом оптимізації перевізного процесу та створення конкурентоспроможного ринку транспортно-логістичних послуг є формування мультимодальних систем перевезення вантажів (МСПВ).

МСПВ сприяє уніфікації торгово-правового режиму; є комплексним ви-рішенням фінансово-економічних проблем за для забезпечення сталого функціонування системи; забезпечує координацію та організаційно-технологічну взаємодію всіх ланок ланцюга доставки вантажів; сприяє комплексному розвитку інфраструктури та ресурсів різних видів транспорту та ін.

Подальше дослідження питань підвищення енергоефективності мультимодальних перевезень дадуть можливість побудувати стратегічні засади розвитку комбінованої транспортної системи, покращити якість транспортних послуг, а також отримати синергетичний ефект від ефективного поєднання потенційних можливостей усіх видів транспорту під час здійснення перевезень.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Зеленько Ю. В., Мямлін С. В. Еколого-економічні заходи стабілізації та поліпшення стану довкілля на залізничному транспорті / Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна «Проблеми економіки транспорту», 2014, вип. 7., с. 47-51. doi: 10.15802/pte.v0i7.32094

2. Вернигора Р. В., О कोरोков А. М., Цупров П. С., Павленко О. І. Мультимодальні перевезення як базовий сегмент транзитного потенціалу України. Транспортні системи та технології перевезень : зб. наук. пр. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпро, 2017. Вип. 14. С. 20–29. doi: 10.15802/tst2017/123148.

3. Дейнека О. Г. Принципи логістичного підходу до залізничних перевезень / О. Г. Дейнека, Л. О. Позднякова // Вісник економіки транспорту і промисловості: тези доповідей за матеріалами 15-ї наук.-практ. міжнар. конф. «Міжнародна транспортна інфраструктура, індустріальні центри та корпоративна логістика» (6 - 8 червня 2019 р. м. Харків) – 2019.– № 66 (додаток). – С. 130-132.

4. Вернигора Р. В., О कोरोков А. М., Цупров П. С., Рустамов Р. Ш. Перспективи експортних перевезень зернових вантажів у контейнерах. Транспортні системи і технології перевезень: зб. наук. пр. Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. Дніпро, 2018. Вип. 16. С. 22–30. doi: 10.15802/tst2018/164056.

5. Зеленько Ю. В., Калимбет М. В., Фесенко Д. В. Впровадження заходів щодо ліквідації наслідків аварій при перевезенні небезпечних вантажів. Транспортні системи і технології перевезень. Дніпро, 2020. Вип. 20. С. 20–26. DOI: 10.15802/tst2020/217394.

6. Zelenko, Y. V., Zelenko, D. M., & Neduzha, L. O. (2021). Study of negative influence of petroleum products on metal elements of railway infrastructure. *Science and Transport Progress*, (5(89)), 105–115. doi: 10.15802/stp2020/218353

7. Черкудінов В. Е. Дослідження параметрів безпеки при експлуатації спецавтотранспорту для перевезення небезпечних наливних вантажів : дипломна робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра : спец. 274 – Автомобільний транспорт / наук. керівник С. В. Ракша ; Укр. держ. ун-т науки і технологій. Дніпро, 2021. 78 с.

8. Левчук Р. О., Матвіїв І. І. Сучасні проблеми мультимодального перевезення // Політ. Сучасні проблеми науки: тези доповідей XXI Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених . – Національний авіаційний університет. – Київ, 2021. – С. 267-268. doi:10.31435/rsglobal\_sr/30012021/7375

Надійшла в редколегію 06.12.2022.

Прийнята до друку 14.12.2022.

## THE ENVIRONMENTAL CONCEPT OF MULTIMODAL TRANSPORTATION

**The goal** is to review the current problems and tasks of organizing multimodal freight transportation in Ukraine and analyze trends related to the use of the transport complex (TC). **Methodology.** Using a system analysis, methods for assessing existing problems and tasks are proposed, as well as a proper definition of environmental issues as the most important in the complex of issues of creation and functioning of TC is presented. At the same time, energy redistribution processes are taken into account in the form of specific and generalized indicators of efficiency, which can be used to meet the needs of multimodal transportation. **The results.** On the basis of the considered and analyzed problems and trends of the operation of the multimodal transport system, recommendations have been developed for the comprehensive solution of transport planning tasks, improving safety and reducing the negative impact of transport on the environment for further spreading the application of the most successful solutions in each of the regions. **Scientific novelty.** During the analysis and review of the issues, the authors proposed for the first time a comprehensive solution to the issues of creation and functioning of TC, taking into account interaction in the field of transport and environmental protection technologies. **Practical significance.** The proposed measures will make it possible to build strategic foundations for the development of a combined transport system, improve the quality of transport services, and also make it possible to obtain the maximum ecological and technological effect from combining the capabilities of all types of transport during transportation.

*Keywords:* logistics, multimodal system, transport complex, environmental incident, transit policy, international transit corridor.