

УДК 656.212

А. М. ОКороков<sup>1\*</sup>, І. Л. Журавель<sup>2\*</sup>, В. В. Журавель<sup>3\*</sup>, А. В. Журавель<sup>4\*</sup>,  
О. Г. Федоряка<sup>5\*</sup>

<sup>1\*</sup> Каф. «Управління експлуатаційною роботою», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, м. Дніпро, Україна, 49010, тел. +38 (056) 373-15-04, ел. пошта andrew.okorokoff@gmail.com, ORCID 0000-0002-3111-5519

<sup>2\*</sup> Каф. «Управління експлуатаційною роботою», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, 49010, м. Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 373 15 70, ел. пошта zhirina2015@ukr.net, ORCID 0000-0002-4405-6386

<sup>3\*</sup> Каф. «Транспортні вузли», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, 49010, м. Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 373 15 12, ел. пошта zhuravel\_slava@ukr.net, ORCID 0000-0001-7338-4584

<sup>4\*</sup> Факультет «Управління процесами перевезень», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, 49010, м. Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 373 15 70, ел. пошта anton28465@gmail.com.

<sup>5\*</sup> Каф. «Управління експлуатаційною роботою», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, 49010, м. Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 373 15 12, ел. пошта olechkafedoryaka@gmail.com.

## ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ЗА РАХУНОК РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРІВ

**Мета.** Світові тенденції подальшого збільшення обсягів міжнародних перевезень обумовлюють актуальність підвищення ефективності функціонування залізничного транспорту за рахунок подальшого розвитку існуючої мережі транспортних коридорів. **Методика.** Для дослідження сучасного стану та тенденцій розвитку міжнародних транспортних коридорів (МТК) на Євро-Азійському просторі в умовах формування глобальної транснаціональної залізничної мережі, а також основних проблем функціонування прикордонних переходів застосовано системний аналіз. Регресійний аналіз використаний для дослідження динаміки показників функціонування МТК і побудови відповідних регресійних моделей. **Результати.** Досліджено динаміку показників функціонування МТК, побудовано регресійні моделі та розроблено схему національної мережі транспортних коридорів України з урахуванням особливостей рельєфу місцевості. **Наукова новизна.** Одержані в результаті дослідження результати дозволяють підвести наукове підґрунтя під вибір тих об'єктів інфраструктури, вдосконалення яких забезпечить підвищення ефективності функціонування залізничного транспорту країни в цілому. **Практична значимість.** Отримані результати можна застосувати для виявлення зон тяжіння промислових районів і крупних населених центрів до основних напрямків МТК і відповідно для обґрунтування найбільш доцільних об'єктів інфраструктури, що вимагають подальшого вдосконалення.

*Ключові слова:* міжнародний транспортний коридор; прикордонний перехід

### Вступ

У глобальних логістичних мережах відбувається концентрація вантажопотоків за оптимальними напрямками [1]. Всього на земній кулі існує близько 80 МТК, якими здійснюється основна частина перевізної діяльності в світі.

Глобалізація процесів в світовій економіці та торгівлі викликає постійне зростання обсягів перевезень, зокрема між Азією та Європою [2, 3]. В умовах вигідного географічного розміщення нашої країни актуальним є питання підвищення ефективності використання її існуючого транзитного потенціалу. Це є можливим, в т. ч. за рахунок подальшого розвитку існуючої мережі транспортних коридорів, що й передба-

чене Стратегічним планом розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року [4] і Основними аспектами стратегії розвитку ПАТ «Укрзалізниця» 2017-2021 роки [5]. Крім цього, розбудова ефективної конкурентоспроможної мультимодальної національної транспортної системи за умови забезпечення її експлуатаційної сумісності з мультимодальною світовою транспортною системою є одним із стратегічних напрямків Національної транспортної стратегії на період до 2030 року [6].

### Аналіз досліджень і публікацій

Проблема підвищення ефективності функціонування залізничного транспорту в сучасних умовах є актуальною, завдяки чому даному пи-

танню приділяється значна увага та присвячені наукові дослідження багатьох вчених.

Детальний аналіз існуючих євро-азійських транспортних зв'язків виконано експертами Європейської економічної комісії Організації об'єднаних націй (ЄЕК ООН) [2]. Крім порівняльного аналізу виконання перевезень морем і суходолом, охарактеризовано наявні нефізичні бар'єри перетинання кордонів, виконано SWOT-аналіз наземних транспортних комунікацій і розроблено рекомендації щодо розвитку інфраструктури, спрощення процедур і в галузі політики. Огляд прикордонних питань в Україні, зокрема на станціях західного кордону дозволив визначити можливі заходи для уніфікації прикордонних технологій [7].

Аналіз можливості розвитку мережі МТК України за рахунок реалізації програми перерозподілу вантажних поїздопотоків [8] довів ефективність запропонованої схеми перерозподілу.

Розроблені моделі МТК в межах комплексу всієї мережі міжнародних транзитних перевезень [9] дозволяють вирішити задачу з визначення параметрів і показників процесу переробки міжнародного вантажопотоку.

Аналіз МТК як фактора розвитку країн і територій, а також задач, що повинні бути вирішені для подальшого розвитку МТК, наведені в [10].

Сучасний стан і перспективи розвитку МТК охарактеризовані в [11]. Розширення міжнародного співробітництва та поглиблення інтеграційних процесів пов'язано з подальшим розвитком МТК.

Основні чинники, які визначають втрати транзитних вантажопотоків, деталізовано в [12]. Крім цього, охарактеризовані перспективи подальшого розвитку МТК України як пріоритетні для АТ «Укрзалізниця», зокрема за рахунок подальшого розвитку комбінованих перевезень вантажів, удосконалення взаємодії різних видів транспорту в транспортних вузлах, розділення пасажирських і вантажних перевезень тощо.

Реалізація пропозицій щодо створення умов для подальшого розвитку транспортної системи країни з метою інтеграції у міжнародні транспортні системи [13] дозволить підвищити якість обслуговування міжнародних вантажопотоків на території України та позитивно вплине на економіку країни в цілому.

Підвищення конкурентоздатності залізничного транспорту України в системі міжнародних перевезень можливе за рахунок збільшення

рівня маршрутизації перевезень і організації перевезень за «жорсткими нитками» графіку [14], завдяки чому залізничний транспорт України може залучити додатковий транзитний вантажопотік.

Найбільш перспективними видами перевезень в межах МТК є мультимодальні, тобто перевезення за одним перевізним документом за участю мінімум двох видів транспорту, які виконуються оператором мультимодального перевезення [3]. Створення ефективної національної системи мультимодальних перевезень в Україні дозволить залучити значні додаткові обсяги транзитних вантажопотоків між Європою та Азією.

### Постановка завдання

Метою даної статті є аналіз динаміки показників функціонування МТК і проблем функціонування елементів національної мережі МТК України та розробка заходів підвищення ефективності роботи залізничного транспорту країни.

### Характеристика мережі транспортних коридорів простору Європа – Азія

Міжнародна мережа МТК включає в себе 10 діючих коридорів (див. рис. 1) [1, 2, 11], а також потенційний МТК № 11 «Бурштиновий» (запропонований до створення Міністерствами транспорту Угорщини, Польщі, Словаччини та Словенії). Топологія Критських автомобільних МТК є аналогічною залізничній.

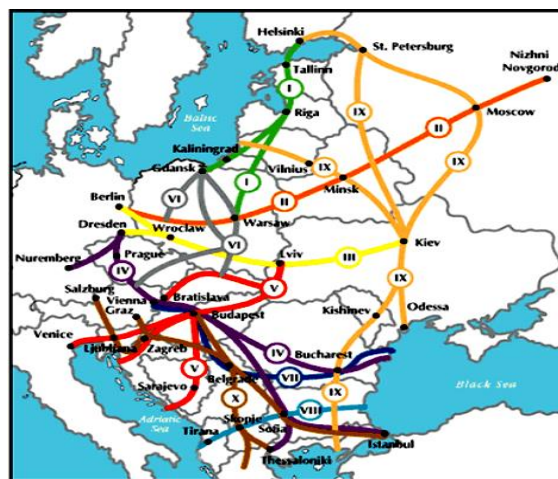


Рис. 1. Схема Критських МТК

В рамках Організації співдружності залізниць (ОСЖД) організовано 13 залізничних транспортних коридорів (ТК – див. рис. 2) [15, 16], якими перевозяться більше за 600 млрд. т вантажів на рік [15].



Рис. 2. Схема залізничних транспортних коридорів ОСЖД

Аналіз географічних, технічних та експлуатаційних показників і технічного оснащення коридорів дозволив ОСЖД розробити техніко-експлуатаційні паспорти для кожного з них. Як результат, виконано характеристику технічної оснащеності та «вузьких» місць ТК, а також розроблено заходи щодо вдосконалення організації міжнародних залізничних перевезень в сполученні між Європою та Азією [15].

Аналіз динаміки вантажонапруженості (млн. т-км на 1 км) для кожного з ТК ОСЖД за 2012...2016 роки (на підставі статистичних даних ОСЖД) наведено на рис. 3. Для ТК № 1, 5, 6, 9, 10 і 13 побудовано регресійні моделі на прогностичний період (див. рис. 3).

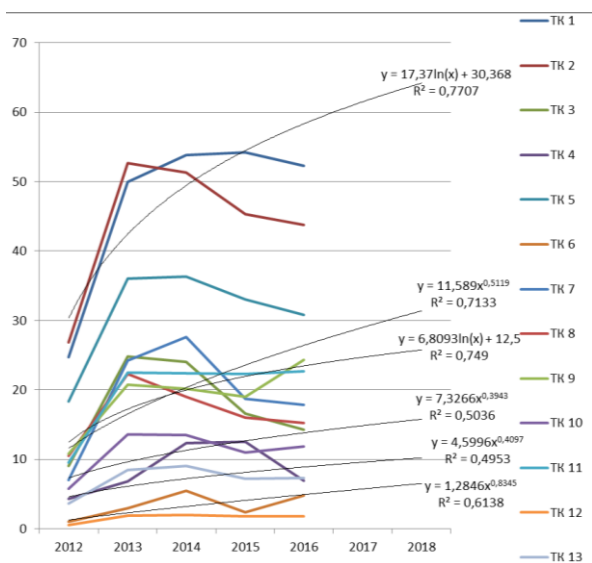


Рис. 3. Динаміка вантажонапруженості (млн. т-км на 1 км) для ТК № 1...13 ОСЖД за 2012...2016 роки та регресійні моделі на прогностичний період

На просторі Центральної Азії за участю 11 країн-учасників Центральноазійського регіонального економічного співробітництва (ЦАРЕС) важливу роль відіграє мережа 6 коридорів, які з'єднують Східну та Південну Азію та Близький Схід із Європою [17].

Економічний розвиток країн Близького

Сходу та центральної Азії призвів до розвитку нової мережі ТК [15]: Іран – Туркменістан – Казахстан, Іран – Афганістан – Таджикистан – Киргизстан – Китай, коридор країн-учасниць Ради співробітництва арабських держав і маршрут Мармарай.

Важливу роль в розвитку транспортного коридору ТК Європа – Азія відіграє включення України до Транс'європейської опорної транспортної мережі (TEN-T) [18]. Проект передбачає до 2030 р. створення нової транспортної системи в ЄС, яка об'єднає 94 морські та річкові порти, 38 міжнародних аеропортів і близько 15 тис. км швидкісних залізниць.

### Зменшення перешкод під час перетинання кордонів як фактор розвитку мережі МТК

Основною задачею створення МТК є прискорення доставки вантажів. З цією метою найбільш актуальним є питання максимального спрощення прикордонних процедур і зменшення затримок на кордонах. В міжнародному сполученні країни-члени ОСЖД мають 126 прикордонних переходів, через які щороку передається більше за 700 млн. т вантажів, тобто близько 16 млн. вагонів [15]. Щодня кордони перетинають більше за 40 тис. вагонів, з яких близько 1% затримуються в середньому на 3,6 діб. Як наслідок, більше за 150 тис. вагонів щороку практично не працюють, що викликає втрати як у перевізників, так і у власників вагонів, а також затримується просування вантажів [15].

Прискорення перетинання кордонів через прикордонні станції на мережі МТК є можливим за рахунок впровадження наступних заходів:

- вдосконалення технології функціонування прикордонних станцій;
- покращення взаємодії залізничного транспорту з контролюючими органами (прикордонними, митними тощо) під час забезпечення різних видів контролів, а також проведення різних видів контролів одночасно;
- подальше вдосконалення та розвиток комбінованих перевезень, в першу чергу, в мультимодальних ланцюгах перевезень вантажів;
- забезпечення інформаційної взаємодії та підвищення інформованості учасників транспортного процесу, зокрема за рахунок впровадження інтелектуальних транспортних систем МТК;
- подальший розвиток електронного документообігу та застосування уніфікованої накладної ЦІМ/СМГС;



- застосування системи аналізу та управління ризиками;
- застосування розсувних колісних пар, які дозволяють зменшити тривалість знаходження вагонів на прикордонних станціях за рахунок виключення перестановки візків або колісних пар за існуючою технологією тощо.

### Характеристика національної мережі транспортних коридорів України

Територією України проходять наземні МТК № 3 (...- Мостиська – Львів – ... – Київ – залізницею 708 км, автошляхами 612 км в межах 4 областей країни), МТК № 5 (...– Ужгород / Чоп – Львів – залізницею 266 км та автошляхами 339 км в межах 2 областей країни), МТК № 9 (... – Горностаївка – Київ – Роздільна – Кучурган ... – залізницею 1098 км та автошляхами 996 км в межах 7 областей країни) і Дунайський МТК № 7 (українська частина Дунаю 70 км).

Важливою ланкою в розвитку МТК № 5 і подальшій євроінтеграції національної залізничної мережі до європейської є Бескидський тунель, який після реконструкції дозволить покращити пропуск транзитних і експортних вантажів в напрямку Західної та Центральної Європи.

Також територією України проходять ТК № 3 ОСЖД (...– Мостиська – Київ – Зернове – ...) – 353 км, ТК № 5 ОСЖД (... – Чоп – Львів – ... – Київ – ... – Куп'янськ – ...) – 1546 км, ТК № 7 ОСЖД (... – Ягодин – ... – Одеса) – 917 км,

ТК № 8 ОСЖД (Фастів – ... – Нижньодніпровськ-Вузол – .. – Красна Могила – ...) – 991 км і підходять ТК № 4 ОСЖД (до Чопа) і ТК № 10 ОСЖД («ТРАСЕКА»: Варна – Одеса – ...).

Крім цього, Україною було ініційовано створення коридору ЧЕС, проходить через 11 країн Причорномор'я: Анкара – Єреван – Тбілісі – Ростов-на-Дону – Донецьк – Одеса – Бухарест – Димитровград – Стамбул.

Внаслідок суміщення існуючої схеми транспортних коридорів та фізичної карти України побудовано схему проходження МТК територією України (рис. 4) з урахуванням існуючого рельєфу місцевості, який суттєво ускладнює умови функціонування різних видів транспорту й в першу чергу, залізничного. Аналіз рис. 4 показав, що найскладніший рельєф є характерним для окремих ділянок Регіональної філії «Львівська залізниця» АТ «Укрзалізниця» (дослідженню поздовжнього профілю яких і відповідного впливу на показники роботи залізничного транспорту було присвячено роботу [19]). Крім цього, дані рис. 4 можливо застосувати для виявлення зон тяжіння промислових районів та крупних населених центрів до основних напрямків МТК і відповідно для обґрунтування найбільш доцільних об'єктів інфраструктури, що вимагають подальшого вдосконалення, особливо з урахуванням аспектів екологічної безпеки та необхідності посилення екологічної компоненти транспортного потенціалу України [20].

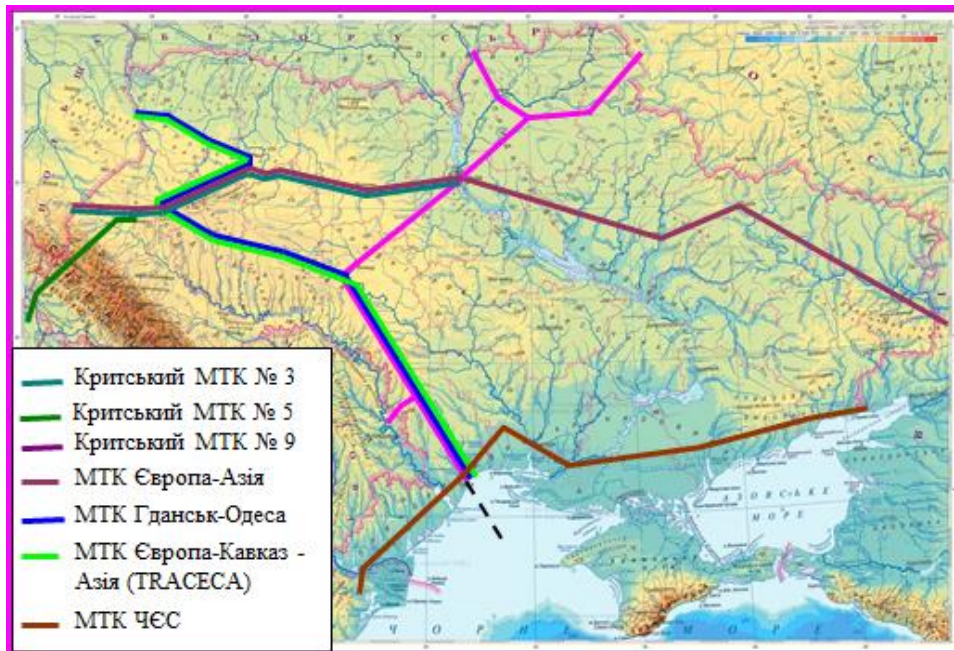


Рис. 4. Схема МТК, які проходять територією України, з урахуванням особливостей рельєфу місцевості

## Висновки

Існуючі світові тенденції подальшого збільшення обсягів міжнародних перевезень обумовлюють актуальність підвищення ефективності функціонування залізничного транспорту країни в рамках існуючої мережі МТК. Виконаний аналіз дозволить обґрунтувати найбільш перспективні напрямки розвитку транспортних коридорів і об'єктів інфраструктури.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Міжнародні транспортно-логістичні системи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/fb/ep/2014/14-17/page15.html>.
2. Евро-Азиатские транспортные святы. Способствуя созданию более эффективного евроазиатского транспорта. Этап II. Доклад группы экспертов ЕЭК. – Printed at United Nations, Geneva – GE.12-25052 – August 2013 – 642 – ECE/TRANS/230.
3. Вернигора, Р. В. Мультиmodalні перевезення як базовий сегмент транзитного потенціалу України / Р. В. Вернигора, А. М. Окорочков, П. С. Цупров, О. І. Павленко // Транспортні системи та технології перевезень. – 2017. – Вип. 14. – С. 20-29.
4. Стратегічний план розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtu.gov.ua/content/zadachi-ministerstva-v-ramkah-galuzi.html>.
5. Основні аспекти стратегії розвитку ПАТ «Укрзалізниця» 2017-2021 роки [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://uz.gov.ua/about/general\\_information/](http://uz.gov.ua/about/general_information/).
6. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року, схвалена розпорядженням КМУ від 30.05.10 р. № 430-р [Електронний ресурс] – Київ, 2018. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80>.
7. Підтримка інтеграції України до Транс-Європейської транспортної мережі ТЕМ-Т РК7. Міжгалузеві та прикордонні питання. Програма ЄС для України: заключний звіт 7.3. – 2010. – 94 с.
8. Козак, В. В. Аналіз можливості розвитку мережі міжнародних транспортних коридорів України за рахунок реалізації програми перерозподілу вантажних поїздопотоків / В. В. Козак, М. І. Данько, Є. С. Альошинський // Транспортні системи та технології перевезень. – 2011. – Вип. 2. – С. 49-54.
9. Козак, В. В. Формалізація системи міжнародних перевезень для вирішення проблеми актуалізації мережі транспортних коридорів / В. В. Козак // Збірн. наук. пр. УкрДАЗТ. – 2010. – Вип. 119. – С. 17-24.
10. Соляник Е. В. Международный транспортный коридор как фактор развития стран и террито-

рий / Е. В. Соляник // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2014. – № 45. – С. 251-254.

11. Юрченко, С. А. Международные транспортные коридоры: современное состояние и перспективы развития / С. А. Юрченко, А. Е. Юрченко // Вісник Харків.нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна. – № 1086. – 2013. – С.44-48.

12. Мазуренко, О. О. Перспективи подальшого розвитку міжнародних транспортних коридорів України / О. О. Мазуренко, А. В. Кудряшов // Транспортні системи та технології перевезень. – 2016. – Вип. 12. – С. 58-61.

13. Альошинський, Є. С. Аналіз передумов формування прикордонних транспортно-логістичних кластерів для удосконалення міжнародних залізничних вантажних перевезень / Є. С. Альошинський, Г. Г. Замбрибор // Збірн. наук. пр. УкрДАЗТ. – 2014. – Вип. 150. – С. 11-17.

14. Германюк, Ю. М. Удосконалення методів оцінки роботи залізничного транспорту при виконанні транзитних перевезень вантажів у міжнародному сполученні : дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.22.20 / Германюк Юлія Миколаївна. – Дніпропетровськ, ДНУЗТ, 2017. – 224 с.

15. Передовая практика повышения эффективности международных железнодорожных перевозок на евразийском пространстве: Комитет ОСЖД [Электронный ресурс]. – Варшава, 2014. – Режим доступа: [http://www.osjd.org/statico/public/ru?STRUCTURE\\_ID=983](http://www.osjd.org/statico/public/ru?STRUCTURE_ID=983).

16. Организация сотрудничества железных дорог (ОСЖД): справочник (станом на 19.02.2016 р.) [Электронный ресурс]. – Варшава, 2016. – Режим доступа: [http://www.osjd.org/statico/public/ru?STRUCTURE\\_ID=983](http://www.osjd.org/statico/public/ru?STRUCTURE_ID=983).

17. Центральноеазиатское региональное экономическое сотрудничество [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.carecprogram.org/ru/>.

18. ЕС включил Украину в транспортную сеть TEN-T [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ports.com.ua/news/es-vklyuchil-ukrainu-v-transportnyuyu-set-ten-t>.

19. Кірка, Г. М. Інтеграція залізничного транспорту України в європейську транспортну систему : монографія. – Дніпропетровськ: Арт-Пресс, 2003. – 268 с.

20. Никифорова, О. А. Екологічна складова в перспективах розвитку міжнародних транспортних шляхів України / О. А. Никифорова, Г. Г. Сидоренко // Транспортні системи та технології перевезень. – 2017. – Вип. 13. – С. 67-72.

*Стаття рекомендована до публікації д.т.н., проф. Альошинським Є. С. (Україна)*

Надійшла до редколегії 15.11.2018.

Прийнята до друку 18.11.2018.

А. М. ОКОРОКОВ, И. Л. ЖУРАВЕЛЬ, В. В. ЖУРАВЕЛЬ, А. В. ЖУРАВЕЛЬ,  
О. Г. ФЕДОРЯКА

## ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ЗА СЧЕТ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ

**Цель.** Мировые тенденции дальнейшего увеличения объемов международных перевозок обуславливают актуальность повышения эффективности функционирования железнодорожного транспорта за счет дальнейшего развития существующей сети транспортных коридоров. **Методика.** Для исследования современного состояния и тенденций развития международных транспортных коридоров (МТК) на Евро-Азиатском пространстве в условиях формирования глобальной транснациональной железнодорожной сети, а также основных проблем функционирования пограничных переходов применен системный анализ. Регрессионный анализ использован для исследования динамики показателей функционирования МТК и построения соответствующих регрессионных моделей. **Результаты.** Исследована динамика показателей функционирования МТК, построены регрессионные модели и разработана схема национальной сети транспортных коридоров Украины с учетом особенностей рельефа местности. **Научная новизна.** Полученные в результате исследования результаты позволяют подвести научную основу под выбор тех объектов инфраструктуры, усовершенствование которых обеспечит повышение эффективности функционирования железнодорожного транспорта страны в целом. **Практическая значимость.** Полученные результаты можно использовать для выявления зон притяжения промышленных районов и крупных населенных центров к основным направлениям МТК и соответственно для обоснования наиболее рациональных объектов инфраструктуры, которые требуют дальнейшего совершенствования.

*Ключевые слова:* международный транспортный коридор; пограничный переход.

A. M. OKOROKOV, I. L. ZHURAVEL, V. V. ZHURAVEL, A. V. ZHURAVEL,  
O. G. FEDORYAKA

## IMPROVING THE EFFICIENCY OF FUNCTIONING OF RAILWAY TRANSPORT DUE TO THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT CORRIDORS

**Purpose.** Global trends of further increase in the volume of international transport determine the relevance of improving the efficiency of rail transport through the further development of the existing network of transport corridors. **Methodology.** For the study of the current state and trends in the development of international transport corridors (ITCs) in the Euro-Asian space in the context of the formation of a global transnational railway network, as well as the main problems of the functioning of border crossings, system analysis has been applied. Regression analysis was used to study the dynamics of the performance of the ITC and the construction of appropriate regression models. **Findings.** The dynamics of indicators of the functioning of the MTC is investigated, regression models are constructed and a scheme of the national network of transport corridors of Ukraine is developed taking into account the features of the terrain. **Scientific novelty.** The results obtained as a result of the research allow providing a scientific basis for the choice of those infrastructure facilities, the improvement of which will ensure the efficiency of the rail transport of the country as a whole. **Practical value.** The results can be used to identify the areas of attraction of industrial areas and large population centres to the main areas of the ITC and, accordingly, to justify the most rational infrastructure objects that require further improvement.

*Keywords:* international transport corridor; border crossing.