

---

---

УДК 656.21

**ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ  
УКРАЇНИ У СИСТЕМІ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ**

Доктори техн. наук Є. С. Альшинський, О. М. Огар, асист. О. С. Пестременко-Скрипка

**ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА УКРАИНЫ В СИСТЕМЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

Доктора техн. наук Е. С. Алёшинский, А. Н. Огарь, ассист. О. С. Пестременко-Скрипка

**COMPETITIVENESS RAILWAY UKRAINE INTERNATIONAL TRANSPORT SYSTEM**

Dr. sc. sciences E.S. Aleshinskiy, A.N. Ogar, assistant O.S. Pestremenko-Skripka

*З реформуванням залізничного транспорту необхідно переглянути концепцію положень перевізного процесу й відповідно виробити чіткі орієнтири на підвищення якості послуг. Необхідність забезпечення конкурентоспроможності залізниць, підвищення ефективності роботи, зниження простою на прикордонних передавальних станціях – ці та інші завдання можуть бути вирішені за допомогою впровадження в роботу залізничного транспорту системи аналізу та управління ризиками.*

***Ключові слова:** прикордонна передавальна станція, система управління ризиками, кореляційний та регресійний аналіз.*

*С реформированием железнодорожного транспорта необходимо пересмотреть концепцию положений перевозочного процесса и соответственно выработать четкие ориентиры на повышение качества услуг. Необходимость обеспечения конкурентоспособности железных дорог, повышение эффективности работы, снижение простоя на пограничных передаточных станциях – эти и другие задачи могут быть решены с помощью внедрения в работу железнодорожного транспорта системы анализа и управления рисками.*

**Ключевые слова:** пограничная передаточная станция, система управления рисками, корреляционный и регрессионный анализ.

*The European orientation of Ukraine includes not only the implementation of international law, but adaptation in many areas activity and life of the state and society. For rail transport primary objective may be to develop new approaches in international transport technology and training.*

*From the railway reform is necessary to review the concept of the provisions transportation process and therefore develop clear guidelines on improving the quality of services. For the Ukrainian railway transport is extremely useful experience European neighbors.*

*The introduction of the rail transport system analysis and risk management is one of the promising directions development of the industry. This reduces material and labor costs, improve the efficiency of the measures of control and speed up the passage of goods, customs procedures. The risk management system is based on the principle of selective inspection processing operations in international traffic, based on risk analysis of the possibility illegal movement goods across the customs border of Ukraine.*

**Keywords:** border transfer station, risk management, correlation and regression analysis.

**Вступ.** У забезпеченні нормальних взаємовідносин із закордонними країнами в умовах транспортного ринку найбільш перспективним напрямком розвитку є використання вигідного географічного положення України для переробки міжнародних експортно-імпортних та транзитних вантажопотоків. В умовах підвищення конкурентоспроможності на транспортному ринку особлива увага приділяється підвищенню швидкості, якості, надійності та економічності перевезень шляхом упровадження нових технологій. У зв'язку з цим одним із найголовніших напрямків розвитку залізничної галузі на сьогодні стає необхідність розгляду задачі удосконалення процедур обробки міжнародних вантажопотоків.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Удосконалення перевезень у міжнародному сполученні можливе при злагодженій роботі всіх учасників

перевізного процесу та при взаємодії вітчизняних і закордонних залізниць. Важливим етапом у розвитку міжнародних перевезень стала розроблена у 1991 році та затверджена у 1994 році система міжнародних транспортних коридорів (МТК) [1]. В Україні багато наукових досліджень з'явилося після введення в дію Постанови Кабінету Міністрів України № 821 від 04.08.97 р. про затвердження Концепції створення і функціонування національної мережі транспортних коридорів в Україні [2]. Основна наукова та практична заслуга вирішення проблеми розвитку системи міжнародних транспортних коридорів в Україні належить Г. М. Кірпи [3]. Дослідження проблем роботи залізниць у системі міжнародних транспортних коридорів були актуальними як для вітчизняних дослідників, так і закордонних [4-6]. Слід відзначити, що в більшості наукових робіт, з точки зору привабливості міжнародних вантажних перевезень,

приділялась увага питанням зменшення термінів перевезень вантажів та часу обігу вагонів. На сьогодні кардинально постала задача удосконалення процедур проходження різного роду операцій на прикордонних передавальних станціях. Техніко-експлуатаційні характеристики інфраструктури залізничного транспорту при здійсненні міжнародних перевезень аналізуються у роботах Альошинського Є.С., Бутько Т.В., Данька М.І., Дьоміна Ю.В., Козака В.В., Ломотька Д.В., Мироненка К.П., Мироненка В.К., Нагорного Є.В., Тітова М.Ф., Шиша В. О. [7-10] та ін.

**Визначення мети та задачі дослідження.** У сучасних умовах жорсткої конкуренції швидкість доставки вантажів набуває великого значення, тому зменшення затримок на кордоні зміцнить позиції залізничного транспорту на ринку транспортних послуг, у тому числі в міждержавному сполученні. Метою цієї статті є удосконалення системи міжнародних вантажних перевезень за рахунок зниження часу простою та кількості затриманих вагонів на прикордонних передавальних станціях за рахунок упровадження системи управління ризиками (СУР).

**Основна частина дослідження.** У червні 2005 р. Всесвітня митна організація (далі – ВМО) – єдина міждержавна організація, яка спеціалізується на митній справі – прийняла Рамкові стандарти безпеки та спрощення світової торгівлі (SAFE). Нині членами ВМО є 174 країни світу з 6 регіонів. А Рамкові стандарти – міжнародний інструмент, що містить 17 стандартів, у яких регламентується безпека, спрощення торгівлі, боротьба з корупцією та збирання податків. Виходячи з того, що роль митниці у XXI ст. потребує оновленого професійного підходу до управління та функціонування митних адміністрацій у всьому світі, Всесвітня митна організація започаткувала дві програми: COLUMBUS (WCO Columbus Programme) та PICARD (Partnership in

Customs Research and Academic Development).

З прийняттям 23.06.2005 р. введених ВМО Рамкових стандартів безпеки і спрощення світової торгівлі та приєднанням до протоколу про внесення змін до Міжнародної конвенції про спрощення та гармонізацію митних процедур наша держава підтримала курс на уніфікацію міжнародних стандартів безпеки, модернізацію митних служб, зміцнення кадрового потенціалу.

Важливо, що до пріоритетів ВМО, крім нарощування потенціалу митних служб, належать питання безпеки й сприяння розвитку торгівлі, насамперед безпеки ланцюгів постачання та боротьби з контрабандою, з фальсифікацією продукції та піратством. У червні 2004 р. на засіданні в Женеві ВМО закликала особливу увагу приділити питанням спрощення митних процедур і прийняття сучасних методів контролю, які базуються на оціюванні ризиків. Тим самим ВМО наголосила, що питання, окреслені в Рамкових стандартах безпеки, потребують широкомасштабних змін. Була прийнята програма G8, яка стала одним з інструментів імплементації стандартів безпеки.

Упровадження в роботу залізничного транспорту України СУР є одним з перспективних напрямків розвитку цієї галузі. Це дає змогу зменшити матеріальні й трудові витрати, підвищити ефективність здійснюваних заходів контролю та пришвидшити проходження товарами процедури митного оформлення. Митні органи держав-членів ЄС є одними з найбільш прогресивних у всьому світі. Вони активно використовують при побудові своєї системи управління ризиками документи, розроблені міжнародними організаціями в зазначеній сфері.

СУР використовує різноманітні рейтингові системи: здебільшого систему «високий, середній та низький ступінь ризику» або три види «коридорів»: зелений,

жовтий і червоний. Використання даних про ризик, його оцінювання, повинні застосовуватись, урахувавши основні фактори впливу при здійсненні експортно-імпортних операцій. У статті адаптовано для України та проаналізовано понад 20 факторів, з яких відокремлено основні фактори, які впливають на пропуск поїздів на прикордонних передавальних станціях: географічний критерій маршруту прямування, номенклатура, фактурна вартість вантажу, тип рухомого складу та його вага нетто. Для оцінки ризику та визначення величини його впливу у статті запропоновано використовувати метод кореляційного та регресійного аналізу.

Як вихідні дані взято основні показники роботи прикордонної передавальної станції Вадул-Сірет РФ «Львівська залізниця» за період 2013-2015 рр. та прикордонних передавальних станцій РФ «Південна залізниця» за період 2010-2015 рр. з експортних, імпортних, транзитних перевезень за основними факторами, які впливають на пропуск поїздів. Розрахунки велися з

використанням вбудованих функцій у програмному продукті Microsoft Excel.

На рис. 1 розглянуто приклад кореляційної залежності між експортом вантажів за номенклатурою X (вироби з каменю, гіпсу, цементу, кераміки, скла) та кількістю затриманих вагонів Y на прикордонних передавальних станціях РФ «Південна залізниця» за 2010-2015 рр. [11].

Згідно з рис. 1 коефіцієнт кореляції становить  $r=0,94$ . У цьому випадку зв'язок між експортом виробів з каменю, гіпсу та інших матеріалів з кількістю затриманих вагонів з експорту дуже високий і прямий. Використано експоненціальну регресію, за якою коефіцієнт детермінації  $R^2=0,911$ , тобто у 91,1 % випадків зміни розміру експорту виробів з каменю, гіпсу й інших матеріалів призводить до зміни кількості затриманих вагонів на прикордонних передавальних станціях. Для оцінювання значущості коефіцієнта кореляції було розраховано t-критерій Стьюдента. Перевірка значущості моделі регресії проводиться з використанням F-критерію Фішера.

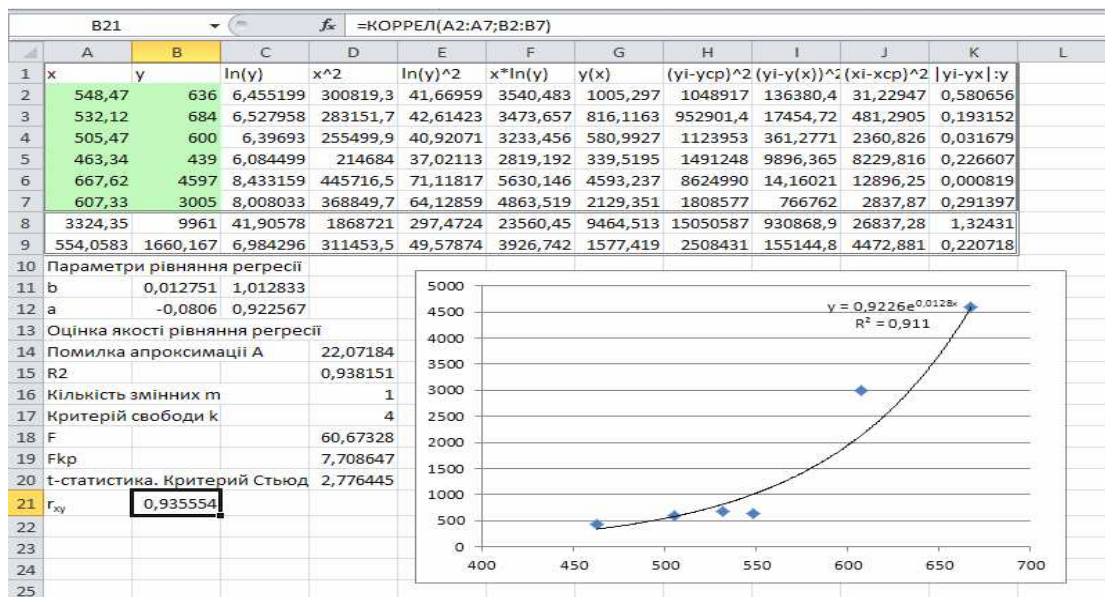


Рис. 1. Експоненціальна регресія залежності обсягів експорту виробів з каменю, гіпсу й інших матеріалів та кількості затриманих вагонів на прикордонних передавальних станціях РФ «Південна залізниця»

Індексний параметр ризику розраховується так:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^{15} r_{H_{ij}} + \sum_{i=1}^3 \sum_{\beta=1}^3 r_{K_{i\beta}} + \sum_{\mu=1}^5 r_{G_{\mu}} + \sum_{s=1}^4 r_{F_s} + \sum_{t=1}^3 r_{M_t}}{D}, \quad (1)$$

де  $i$  – порядковий номер видів сполучення,  $i \in [1;3]$ ;

$j$  – порядковий номер номенклатурної категорії вантажу,  $j \in [1;15]$ ;

$\beta$  – порядковий номер географічного критерію маршруту прямування,  $\beta \in [1;3]$ ;

$\mu$  – порядковий номер типу рухомого складу,  $\mu \in [1;5]$ ;

$s$  – порядковий номер фактурної вартості вантажу,  $s \in [1;4]$ ;

$t$  – порядковий номер ваги нетто,  $t \in [1;3]$ ;

$D$  – кількість факторів впливу на параметри ризику.

Побудована залежність дає можливість розглянути 24300 варіантів параметра ризику. У залежності від результуючого значення індексу ризику, необхідним є розділення його значень на діапазони довіри в залежності від тісноти кореляційного зв'язку між відповідними факторами впливу, а саме:

діапазон [0,10-0,30] – зелена зона – ризику не виявлено, вантаж не потребує перевірки;

діапазон [0,31-0,50] – жовта зона – виявлено низький рівень ризику, усі форми контролю передбачають здійснення документальної перевірки та інших заходів, що не потребують огляду вантажу чи транспортних засобів;

діапазон [0,51-0,70] – помаранчева зона – виявлено середній рівень ризику, необхідно здійснити документальну перевірку та огляд деякої частини вантажу чи транспортних засобів;

діапазон [0,71-1,00] – червона зона – виявлено високий рівень ризику та сформовано перелік форм контролю, які передбачають здійснення заходів, що

потребують детального огляду вантажу чи транспортних засобів.

Виходячи з проведеного аналізу до червоної зони потрапляє всього 21,3 % розглянутих за 6-річний період вантажів, у помаранчеву – 13 %, у жовту – 19,4 %. У зелену можна віднести до 46,3 %. Таким чином, теоретично на прикордонних передавальних станціях України можливо зменшити відповідно кількість затриманих вагонів, які не потрапили до червоної зони.

За допомогою програмного продукту, виконаного в середовищі Delphi, було розроблено модель аналізу ризиків на прикордонних передавальних станціях. Віконний інтерфейс програмного середовища функціонування системи підтримки прийняття рішень наведено на рис. 2.

У випадку, наведеному на рис. 2, а, вантаж потрапляє в червону зону ризику, отже, необхідно провести детальний огляд вантажу чи транспортного засобу; на рис. 2, б – у зелену зону ризику, отже, вантаж не потребує перевірки.

Сукупності показників використання СУР надають чіткий алгоритм подальших заходів щодо переробки кожного окремого міжнародного відправлення, що за прогнозними оцінками приведе до зниження простоїв на прикордонних передавальних станціях України приблизно в 3,5 разу. Проведені подальші дослідження та розрахунки довели, що тривалість обробки транзитного поїзда з повним циклом прикордонних операцій можливо знизити від нинішніх 170 до 45 хв, час переробки транзитного поїзда можливо зменшити зі 120 до 35 хв, а тривалість обробки поїзда свого формування – зі 180 до 75 хв [12].

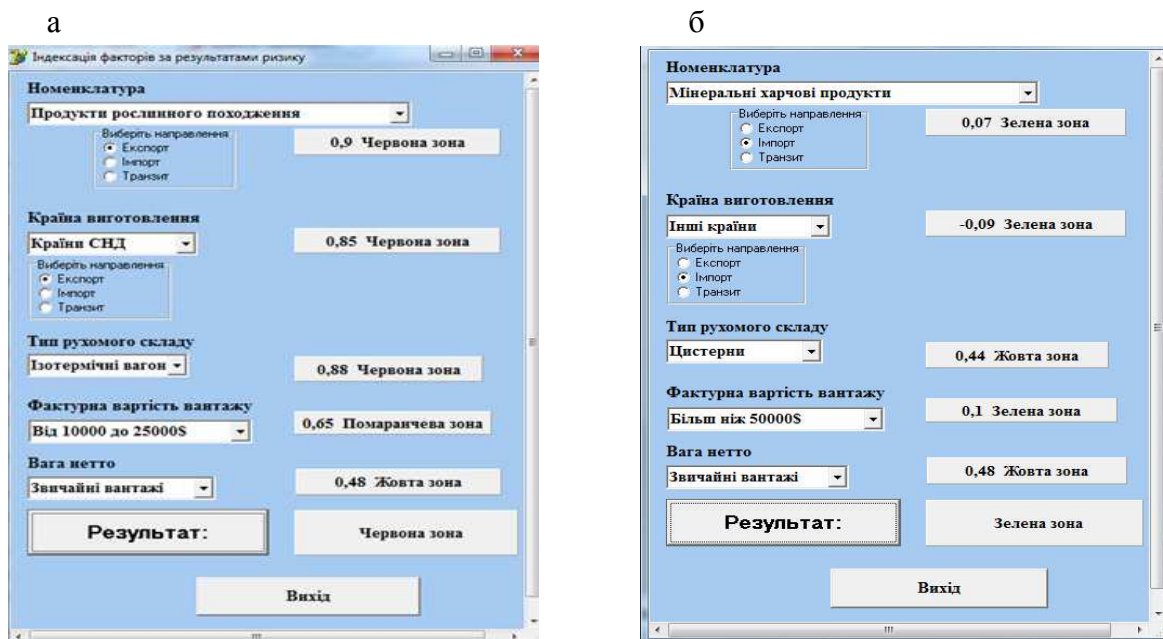


Рис. 2. Програмний інтерфейс моделі визначення рівня ризиків на прикордонних передавальних станціях: а – червона зона рівня ризику; б – зелена зона рівня ризику

**Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку.** Аналіз теоретичних досліджень показав, що в більшості робіт не приділено уваги задачі оптимізації прикордонно-митних операцій для зменшення простоїв на прикордонних передавальних станціях України за рахунок оптимізації функціонування додаткових контролюючих служб при раціоналізації роботи інформаційних підсистем. Для оптимізації системи передачі вантажного вагонопотоку на прикордонних передавальних станціях запропоновано впровадження СУР, сформовано комплексний критерій системи оцінювання ризиків затримки вагонопотоків, який ураховує основні фактори впливу на пропуск поїздів, впроваджено метод

кореляційно-регресійного аналізу як елемента системи підтримки прийняття рішень в СУР та розроблено модель аналізу ризиків на прикордонних передавальних станціях, у якій при розрахунку рівня ризику надається перелік конкретних заходів щодо переробки кожного окремого міжнародного відправлення.

Отже, запровадження системи аналізу й управління ризиками дасть змогу прикордонним передавальним станціям України створити сприятливі умови для суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності, підвищити конкурентоспроможність залізничного транспорту, знизити простої вагонів на прикордонних передавальних станціях, що сприятиме подальшому впровадженню євроінтеграційних процесів в Україні.

#### *Список використаних джерел*

1. EUROPEAN Agreement on Important International Combined Transport Lines and Related Installations (AGTC) // United Nations Economic Commissions for Europe Inland Transport Committee. – Done in Geneva on 1 February 1991. – 33 p.
2. Концепція та програма реструктуризації на залізничному транспорті України [Текст]. – К.: Міністерство транспорту, 1998. – 232 с.

3. Кірпа, Г. М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему [Текст]: монографія / Г. М. Кірпа. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Дніпропетровськ: ДНУЗТ, 2004. – 248 с.
4. Woroniuk, C. Time series analysis of rail freight by the private sector in Europe [Text] / C. Woroniuk, M. Marinov, T. Zunder, P. Mortimer // *Transport Policy*. – 2013. – Vol. 25. – P. 81-93.
5. Qi, J. Integrated multi-track station layout design and train scheduling models on railway corridors [Text] / J. Qi, L. Yang, Yu. Tao, Sh. Li, Z. Gao // *Transportation research Part C*. – 2016. – Vol. 69. – P. 91-119.
6. Li, H. Research on travel mode share and operation strategy in Baoji-Lanzhou transportation corridor [Text] / H. Li, Ch. Zhu, Yu. Zhang // *Journal of Information & Computation Science*. – 2015. – Vol. 12. № 4. – P. 1469-1478.
7. Данько, М. І. Розробка методики розрахунку прогнозованої оцінки по затримкам вагонів на прикордонних передавальних залізничних станціях [Текст] / М. І. Данько, Є. С. Альшинський, Ю. В. Кіхтева // *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. – Харків, 2007. – № 5/2 (29). – С. 61-65.
8. Козак, В. В. Розробка моделі розвитку інтеперабельності міжнародних залізничних транспортних коридорів на стратегічному рівні планування перевезень [Текст] / В. В. Козак, Т. В. Бутько, А. В. Прохорченко // *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. – 2011. – №7. – С. 36-41.
9. Нагорный, Е. В. Проблемы технологии работы пограничных передаточных станций [Текст] / Е. В. Нагорный, В. А. Шиш, Н. В. Титов // *Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте*. – 1997. – №4. – С. 38-40.
10. Ломотько, Д. В. Формування нечіткої системи підтримки прийняття рішення щодо придатності у комерційному відношенні рухомого складу при його розподілі [Текст] / Д. В. Ломотько, А. О. Ковальов, О. В. Ковальова // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. – 2015. – № 6/3 (78). – С. 11-17.
11. Інтеграція інформаційного простору системи міжнародних вантажних перевезень [Текст] / Є. С. Альшинський, О. С. Пестременко-Скрипка, А. Рудакова, С. Багіров // *Українська залізниця*. – Харків, 2016. – № 6(36). – С. 53-55.
12. Альшинський, Є. С. Розробка математичної моделі процесу раціоналізації роботи прикордонних передавальних станцій при застосуванні системи управління ризиками [Текст] / Є. С. Альшинський, О. С. Пестременко-Скрипка, К. В. Таратушка // *Залізничний транспорт України: наук.-практ. журнал*. – Харків, 2015. – №5(114). – С. 13-18.

---

Альшинський Євгеній Семенович, д-р техн. наук, професор кафедри транспортних систем та логістики Українського державного університету залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-19-55.

E-mail: aesevgeny@gmail.com.

Огар Олександр Миколайович, д-р техн. наук, професор кафедри залізничних станцій та вузлів Українського державного університету залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-42. E-mail: Ogar.07.12@gmail.com.

Пестременко-Скрипка Оксана Сергіївна, асистент кафедри залізничних станцій та вузлів Українського державного університету залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-42. E-mail: ksju2910@i.ua.

Alyoshinsky Evgeny Dr. sc. sciences department of transport systems and logistics of the Ukrainian State University of Railway Transport. Ph.: (057) 730-10-42. E-mail: aesevgeny@gmail.com.

Ogar Alexander, Dr. sc. sciences department of railway stations and units of the Ukrainian State University of Railway Transport. Ph.: (057) 730-10-42. E-mail: Ogar.07.12@gmail.com.

Pestremenko-Skripka Oksana asistent department of railway stations and units of the Ukrainian State University of Railway Transport. Ph.: (057) 730-10-42. E-mail: ksju2910@i.ua.

Стаття прийнята 21.06.2017 р.