

УДК 656.2:338.24
UDK 656.2:338.24

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ФУНКЦІОНУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

Медведєв Є.П., Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,
Северодонецьк, Україна

USAGE OF MATHEMATICAL STATISTICS METHODS AND MODELS FOR STUDYING REGIONAL TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEM OPERATION

Medvediev Ie.P., Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Severodonetsk, Ukraine

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Медведев Е.П., Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля,
Северодонецк, Украина

Постановка проблеми.

Стан транспортно-логістичної системи України значною мірою впливає на напрямки та темпи її соціально-економічного розвитку, відіграє важливу роль у реалізації структурних перетворень, створенні умов для забезпечення стійкої макроекономічної динаміки та переходу на інноваційно-орієнтований шлях розвитку, сприяє формуванню та реалізації конкурентних переваг у світовому економічному просторі.

Важливим фактором економічного зростання є формування транспортно-логістичних систем, які охоплюють окремі сфери підприємництва (підприємство, регіон, країна). Існуючий досвід використання логістичних систем у промислово розвинених країнах дозволяє зробити висновок, що транспортні витрати при цьому скорочуються на 7-20%, витрати на зберігання та вантажопереробку продукції зменшуються на 15-30%, а загальні логістичні витрати – на 12-35%. Обіг оборотного капіталу прискорюється на 20-40%, а запаси матеріальних ресурсів і готової продукції знижуються більш ніж на 50%.

В свою чергу, підвищення ефективності функціонування регіональних транспортно-логістичних систем (РТЛС) як складових національної транспортно-логістичної системи виступає необхідною умовою виконання державою найважливіших функцій щодо захисту національної безпеки, укріпленню єдності економічного простору, створенню передумов для забезпечення потреб у транспортних послугах як суспільному продукті важливої соціальної значущості.

Тому важливим завданням вважаємо розглянути особливості використання методів та моделей математичної статистики та зробити висновки про їх застосування щодо функціонування регіональних транспортно-логістичних систем.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Питання використання методів та моделей логістики, а також функціонування транспортно-логістичних систем розглядаються у працях зарубіжних і вітчизняних вчених: Д. Дж. Бауерсокса, Д. Дж. Клосса [1], В.М. Беляєва, Л.Б. Міротіна, А.Г. Некрасова [2], Р.Р. Ларіної [3], В.С. Лубенцової [4], В.С. Лукінського [5,6], Г.І. Нечаєва [7], Т.А. Прокоф'євої [8] та інших.

Мета статті.

Розгляд та теоретичне обґрунтування особливостей використання методів та моделей математичної статистики, розробка висновків щодо їх застосування при дослідженні функціонування регіональних транспортно-логістичних систем.

Матеріали та результати дослідження.

Використання методів та моделей математичної статистики має досить широке застосування у логістичній практиці.

Л.І. Бажан при дослідженні вантажної станції залізничного транспорту загального користування як елементу структури логістичної системи, де предметом дослідження виступає вплив добової нерівномірності вхідного вагонопотоку вантажної станції на її техніко-технологічні параметри функціонування в структурі логістичної системи, застосовує методи: статистичного моделювання (випадкова зміна параметрів моделі по заданому закону розподілу та статистична обробка результатів рішення); математичної статистики, імітаційного моделювання, системного аналізу і т. ін. [9].

О.І Кічкаєва при дослідженні роботи бетонних розчинних вузлів м. Луганська та взаємодії їх з транспортними підприємствами проводить обробку статистичних даних методами математичної статистики для визначення законів розподілу ймовірних часових величин. Авторами визначені числові характеристики статистичного розподілу, математичне очікування, дисперсію, середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації в групі. Перевірка висунутої гіпотези про залежність ймовірної величини – час завантаження автомобілів за показовим законом здійснювалася за критерієм узгодження Пірсона. Отримане значення ймовірності дає підстави підтверджувати гіпотезу про нормальний розподіл інтервалів часу [10].

Б.К. Плоткін, Л.А. Делюкін стверджують, що результати кореляційно-регресійного аналізу у логістиці служать діючим інструментом планування та прогнозування виробничо-комерційної діяльності [11].

В своїй роботі, при дослідженні функціонування регіональних транспортно-логістичних систем, ми застосовували кореляційно-регресійний аналіз на основі коефіцієнтів рангової кореляції Спірмена та Кендела.

Регіональна транспортно-логістична система – сукупність суб'єктів транспортної логістики, об'єднаних в логістичних ланцюгах і каналах й взаємозв'язаних в єдиному процесі управління матеріальними, інформаційними, фінансовими, сервісними та іншими потоками, що створюються або переміщуються на території регіону з метою оптимальної та раціональної організації їх руху в транспортному комплексі з мінімальними логістичними витратами та максимальним корисним ефектом для всіх учасників системи при дотриманні необхідного рівня сервісу [12].

Проведені нами розрахунки підтверджують, що рівень ефективності функціонування РТЛС доцільно визначати на основі двох коефіцієнтів рангової кореляції: коефіцієнта Кендела – K_K та коефіцієнта Спірмена – K_C . Комплексна оцінка ефективності функціонування РТЛС розраховується за наступною формулою:

$$K_P = \sqrt{(1 + K_K) + (1 + K_C) / 4} \quad (1)$$

Інтегральна оцінка ефективності функціонування РТЛС розраховується за формулою коефіцієнта рангової кореляції Кендела [13]:

$$K_K = 1 - 4 \sum_{i=1}^n m_i / \sqrt{(n-1)}, \quad (2)$$

де $\sum_{i=1}^n m_i$ – число порушених нормативних співвідношень темпів зростання i -их показників; n – число показників у нормативній системі.

Для підвищення точності інтегральної оцінки рівня ефективності функціонування РТЛС користуються коефіцієнтом рангової кореляції Спірмена:

$$K_C = 1 - 6 \sum_{i=1}^n y_i^2 / \sqrt{(n^2 - 1)}, \quad (3)$$

де y_i – різниця рангів i -го показника у фактичному і нормативному впорядкуванні темпів зростання.

Висновки. Використання методів та моделей математичної статистики має досить широке застосування у логістичній практиці.

Дослідження процесу функціонування РТЛС повинно проводитися у напрямку взаємозв'язку та взаємообумовленості. Для цього статистична теорія розробила спеціальні методи, які дозволяють кількісно вимірювати досліджувані зв'язки (особливо причинно-наслідкові). Методи рангової кореляції Спірмена та Кендела є універсальними та працюють із даними в будь-яких одиницях

виміру, та прості у застосуванні. Значною перевагою статистичних коефіцієнтів є можливість їх використанні незалежно від характеру розподілу ознак, що підлягають дослідженню.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бауэрсокс Доналд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. 2-е изд. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. – 640 с.
2. Беляев В.М., Миротин Л.Б., Некрасов А.Г., Покровский А.К. Управление процессами в транспортных логистических системах: учеб. пособие. – М.: МАДИ, 2011. – 127 с.
3. Ларіна Р. Р. Теоретико-методологічні основи формування регіональних логістичних систем: дис. на здобуття наук. ступеня докт. екон. наук / Р. Р. Ларіна. – Харків. – 2006. – 406 с.
4. Лубенцова В.С. Математические модели и методы в логистике. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. – 157 с.
5. Лукинский В.С. Логистика автомобильного транспорта: концепция, методы модели. – М.: «Финансы и статистика», 2000. – 180 с.
6. Лукинский В.С. Модели и методы теории логистики. – СПб.: Питер, 2008. – 448 с.
7. Нечаев Г.И., Смирный М.Ф., Никишкин Ю.А., Гущало Б.П. и др. Региональная логистика: методологические основы формирования еврорегиона (на примере Луганской области) / Монография. - Луганск: изд-во ВНУ им. В. Даля, 2010. – 200 с.
8. Прокофьева Т.А. Проектирование и организация региональных транспортно-логистических систем: учебно-методический комплекс. – М.: Изд-во РАГС, 2009. – 334 с.
9. Бажан Л.І. Формування підходу до інтелектуалізації моделювання транспортно-логістичної системи // Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем. Збірник наукових праць. Випуск 17. – К.: МННЦ ІТіС, 2012. – С. 23-37.
10. Кічка О.І. Статистичний аналіз параметрів логістичної будівельно-транспортної системи / Кічка О.І., Шевченко П.В. // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2013. – №1(190). Ч. 1. – С. 277-280.
11. Плоткин Б.К., Делюкин Л.А. Экономико-математические методы и модели в логистике: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2010. – 96 с.
12. Меньшенина И.Г., Капустина Л.М. Кластерообразование в региональной экономике: монография / Федеральное агентство по образованию, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2008. – 154 с.
13. Лукашин Ю.П., Рахлина Л.И. Современные направления статистического анализа взаимосвязей и зависимостей. – Отв. ред. – Ю.П. Лукашин. – М.: ИМЭМО РАН, 2012. – 54 с.

REFERENCES

1. Donald J. Bowersox, David J. Closs. *Logistika: integrirovannaja cep' postavok* [Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process]. Moskva: CJSC "Olimp-Biznes", 2008. 640 p. (in Russian).
2. Beliaiev V.M., Mirotin L.B., Nekrasov A.G., Pokrovskiy A.K. *Upravlenie processami v transportnyh logisticheskikh sistemah* [Process Management in Transport Logistics Systems]. Moskva.: MADI, 2011. 127 p. (in Russian).
3. Larina R.R. *Teoretyko-metodologichni osnovy formuvannja regional'nyh logistychnyh system* [Theoretic-Methodological Basics of Regional Logistics Systems Forming]: *dys. na здobuttja nauk. stupenja dokt. ekon. nauk* [Thesis for a Doctor's degree of economical sciences]. Kharkiv, 2006. 406 p. (in Ukrainian).
4. Lubentsova V.S. *Matematycheskye modely y metody v logystyke* [Mathematical Models and Methods in Logistics]. Samara: Samara State Techn. Univ., 2008. 157 p. (in Russian).
5. Lukinskiy V.S. *Logistika avtomobil'nogo transporta: koncepcija, metody modeli* [Logistics of Automobile Transport: Conception, Model's Methods]. Moskva: "Finances and Statistics", 2000. 180 p. (in Russian).
6. Lukinskiy V.S. *Modeli i metody teorii logistiki* [Models and Methods of Logistics Theory]. SPb.: Piter, 2008. 448 p. (in Russian).
7. Nechayev G.I., Smirnyy M.F., Nikishkin Yu.A., Gutsalo B.P. et al. *Regional'naja logistika: metodologicheskie osnovy formirovaniya evroregiona (na primere Luganskoj oblasti)* [Regional Logistics: Methodological Basis for the Euroregion Formation (case of Luhansk region)]. Luhansk: V. Dahl EUNU publishing house, 2010. 200 p. (in Ukrainian).

8. Prokofieva T.A. *Proektirovanie i organizacija regional'nyh transportno-logisticheskikh sistem* [Design and Organization of the Regional Transport and Logistics Systems]. Moskva: Publishing house RAGS, 2009. 334 p. (in Russian).

9. Bazhan L.I. Formuvannja pidhodu do intelektualizacii' modeljuvannja transportno-logistychnoji systemy [Formation of the Approach to Intellectualization of the Transport and Logistics System Modeling]. *Ekonomiko-matematyczne modeljuvannja social'no-ekonomichnyh system. Zbirnyk naukovykh prac.* [Economic-Mathematical Modeling of Social and Economic System. Collection of scientific papers]. Issue 17. Kyiv: MNNTs ITiS, 2012. p. 23-37. (in Russian).

10. Kichkina O.I., Shevchenko P.V. Statystychnyj analiz parametriv logistychnoi' budivel'no-transportnoi' systemy [Statistical Analysis of The Logistic Building and Transport System Parameters] *Visnyk Shidnoukrai'ns'kogo nacional'nogo universytetu imeni Volodymyra Dalja* [Bulletin of the of Volodymyr Dahl East Ukrainian National University], 2013. №1(190). V. 1. p. 277-280. (in Ukrainian).

11. Plotkin B.K., Deliukin L.A. *Jekonomiko-matematicheskie metody i modeli v logistike* [Economic and Mathematical Methods and Models in Logistics]. SPb.: SPbSUEF publishing house, 2010. 96 p. (in Russian).

12. Menshenina I.G., Kapustina L.M. *Klasteroobrazovanie v regional'noj jekonomike* [Clustering in the Regional Economy]. Yekaterinburg: Publishing house Ural State Econom. Univ., 2008. 154 p. (in Russian).

13. Lukashin Yu.P., Rakhlina L.I. *Sovremennye napravlenija statisticheskogo analiza vzaimosvjazej i zavisimostej* [Modern Trends in Statistical Analysis of The Linkages And Dependencies]. Moskva.: IMEMO RAN, 2012. 54 p. (in Russian).

РЕФЕРАТ

Медведєв Є.П. Використання методів та моделей математичної статистики при дослідженні функціонування регіональних транспортно-логістичних систем / Медведєв Євген Павлович // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Науковий журнал: в 2 ч. Ч. 1: Серія: „Технічні науки” – К. : НТУ, 2014. – Вип. 14.

У статті подано дослідження стосовно використання методів та моделей математичної статистики у логістичній практиці. Висвітлено принципи використання кореляційно-регресійного аналізу на основі коефіцієнтів рангової кореляції Спірмена та Кендела при дослідженні функціонування регіональних транспортно-логістичних систем.

Об'єкт дослідження – транспортно-логістичні системи.

Мета роботи – теоретичне обґрунтування особливостей використання методів та моделей математичної статистики, розробка висновків щодо їх застосування при дослідженні функціонування регіональних транспортно-логістичних систем.

Методи дослідження – статистичного моделювання, математичної статистики, системного аналізу.

Результати статті можуть бути використані транспортними організаціями та міською владою з метою розвитку транспортно-логістичних систем регіонів, а також у навчальному процесі при викладанні дисциплін циклів професійної та практичної підготовки.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – удосконалення механізмів функціонування регіональних транспортно-логістичних систем.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: РЕГІОНАЛЬНА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА, СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ, КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ.

ABSTRACT

Medvediev Ie. P. Usage of mathematical statistics methods and models for studying Regional Transport And Logistics System Operation. Management of projects, system analysis and logistics. Science journal: In Part 2. Part 1: Series: "Technical sciences" - Kyiv: NTU, 2014. - Vol. 14.

The article presents study on the use of methods and models of mathematical statistics in logistics practice. The principles for using correlation and regression analysis based on Kandel and Spearman's rank correlation coefficients when studying regional transport and logistics system operation are highlighted.

Object of research – transport and logistics systems.

Aim of the paper – theoretical grounding for the peculiarity of the methods and models of mathematical statistics usage, development of conclusions regarding their application when studying regional transport and logistics system operation.

Research methods – statistic modeling, mathematical statistics, systematic analysis.

The results of the paper can be used by shipping organizations and local authorities for the development of transport and logistics system in the regions, as well as in the educational process at teaching courses cycles of professional and practical training.

Expected assumptions about the researched object development – improvement of the mechanisms of regional transports and logistics systems functioning.

KEYWORDS: REGIONAL TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEM, STATISTIC MODELING, MATHEMATICAL STATISTICS METHODS, CORRELATION AND REGRESSION ANALYSIS, SYSTEM ANALYSIS.

РЕФЕРАТ

Медведев Е.П. Использование методов и моделей математической статистики при исследовании функционирования региональных транспортно-логистических систем / Медведев Евгений Павлович // Управление проектами, системный анализ и логистика. Научный журнал: в 2 ч. Ч. 1: Серия: „Технические науки” – К. : НТУ, 2014. – Вип. 14.

В статье представлено исследование относительно использования методов и моделей математической статистики в логистической практике. Освещены принципы использования корреляционно-регрессионного анализа на основании коэффициентов ранговой корреляции Спирмена и Кендалла при исследовании функционирования транспортно-логистических систем.

Объект исследования – транспортно-логистические системы.

Цель работы – теоретическое обоснование особенностей использования методов и моделей математической статистики, разработка выводов относительно их использования при исследовании функционирования региональных транспортно-логистических систем.

Методы исследования – статистического моделирования, математической статистики, системного анализа.

Результаты статьи могут быть использованы транспортными организациями и местной властью с целью развития транспортно-логистических систем регионов, а также в учебном процессе при преподавании дисциплин циклов профессиональной и практической подготовки.

Прогнозные предположения относительно развития объекта исследования – усовершенствование механизмов функционирования региональных транспортно-логистических систем.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РЕГИОНАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ, КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ, СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ.

АВТОР: Медведев Євген Павлович, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, старший викладач кафедри автоніки та управління на транспорті, e-mail: mep88@yandex.ru, тел. (06452) 4-03-42, Україна, 93400, м. Сєвєродонецьк, пр. Советський, 59а.

AUTHOR:

Medvediev Ievgen P. Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Luhansk, Senior Lecturer of the Department of Autronics and Transport Management, e-mail: mep88@yandex.ru, tel. (06452) 4-03-42, Ukraine, 93400, Severodonetsk, 59a Sovetskyj boulevard.

АВТОР:

Медведев Евгений Павлович, Восточукраинский национальный университет имени Владимира Даля, старший преподаватель кафедры автоніки и управления на транспорте, e-mail: mep88@yandex.ru, тел. (06452) 4-03-42, Украина, 93400, г. Северодонецк, пр. Советский 59а.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Чернецька-Білецька Н.Б., директор інституту транспорту і логістики, доктор технічних наук, професор, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, професор кафедри логістичного управління та безпеки руху на транспорті, Сєвєродонецьк, Україна.

Грисяк Ю.С., кандидат економічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри транспортного права та логістики, Київ, Україна.

REVIEWERS:

Chernetska-Biletska Nataliia.B., Director if the Institute of Transport and Logistics, Dr., Professor, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Professor of the Department of Department of Logistics Management and Traffic Safety in Transport, Severodonetsk, Ukraine.

Hrysiuk Y.S., Candidate of Science (Economics), Associate Professor, National Transport University, Associate Professor of the Department transport law and logistics, Kyiv, Ukraine.