

## СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ РЕГІОНУ

Медведев С.П., Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Луганськ, Україна

## SYSTEM ANALYSIS OF THE REGIONAL TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEM OPERATION

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

## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНА

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

Вступ.

Основою діагностики на транспорті є підходи, пов'язані з оцінкою і аналізом функціонування транспорту і систем, в яких він бере участь [1, 2].

Виділяють основні напрями досліджень за наступними показниками:

- енерго- та ресурсозберігання;
- безпеки і ризиків;
- потенціалу;
- територіальним показникам [3].

У якості об'єктів діагностування на транспорті виділяють: технологічне забезпечення (об'єкти транспортної інфраструктури, рухомий склад та ін.), предмети виробництва (вантажі, люди), виконавців (водії, диспетчера і ін.) [4].

До засобів діагностування відносять: інформаційні – отримання діагностичної інформації, її зберігання, систематизація, техніко-технологічні – різні пристрої для отримання та обробки інформації, математичні – діагностичні моделі, алгоритми діагностування.

Діагностика транспортних систем є одним із напрямів досліджень функціонування регіональної транспортно-логістичної системи (РТЛС) у сучасних умовах.

Створення такої системи Луганського регіону дозволить забезпечити ефективне формування мережі транспортних коридорів, що дасть можливість якнайповнішого використання економічного потенціалу регіону. До того ж це може надати можливість досягти зростання обсягу перевезень та підвищення конкурентоспроможності вітчизняних перевізників, збільшення їх частки як на [5].

Аналіз функціонування РТЛС Луганського регіону дозволить: надати достовірну оцінку її поточного розвитку, закласти основу для висунення гіпотез про закономірності й можливий нестійкий стан системи, виявити причинно-наслідкові зв'язки в дисфункціях управління системою, побудувати пояснювальну та прогнозну моделі її функціонування та розвитку, що підкреслює актуальність дослідження.

Метою роботи є системний аналіз і оцінка функціонування РТЛС Луганського регіону за допомогою методики, яка базується на створенні системи нормативних показників, що дозволить комплексно оцінити ефективності її функціонування у динаміці та сучасному розвитку.

Основна частина та результати дослідження.

Діагностика загального рівня ефективності функціонування РТЛС проведена за допомогою нормативної системи показників, кожний з яких виражається співвідношенням (індексом) результатів, витрат та ресурсів транспортної системи.

Вони поділяються на первинні та вторинні. Під первинними показниками розуміються такі, що отримані у результаті безпосереднього обліку функціонування РТЛС. Вторинні показники – це ті, що розраховуються. НСП є мобільною для кожного окремого випадку, тобто може бути доповнена, враховуючи особливості регіону.

Структурно-логічна модель оцінки функціонування РТЛС за НСП зводиться до чотирьох основних положень:

- формування набору первинних показників, які всебічно характеризують функціонування система;
- розрахунок темпів зростання, які виражають найбільш ефективний режим її функціонування РТЛС та їх ранжування;
- порівняння фактично упорядкованого темпу зростання з нормативним;
- визначення інтегральної оцінки ефективності функціонування РТЛС [6].

Нормативні ранги (пріоритети) темпів зростання РТЛС Луганського регіону, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Нормативні ранги (пріоритети) темпів зростання Луганського регіону

№ п/п	Показники діагностики функціонування РТЛС	Нормативні ранги (пріоритети) темпів зростання
1	Вантажообіг автомобільного транспорту, $P_{AT}$ , млн. ткм	1
2	Обсяг перевезень вантажів автомобільним транспортом, $Q_{AT}$ , млн. т	2
3	Довжина автомобільних доріг загального користування, $L_{AD}$ , усього тис. км	3
4	Вантажообіг залізничного транспорту, $P_{ZT}$ , млн. ткм	4
5	Перевезено вантажів залізничним транспортом, $Q_{ZT}$ , млн. т	5
6	Експлуатаційна довжина залізниць, $L_{EZ}$ , км	6

Автомобільний транспорт має галузевий та регіональний характер і перелік суттєвих переваг.

Залізничний транспорт використовується, переважно, для перевезень на досить великі відстані, володіє властивістю масовості перевезень та відносно невеликою вартістю перевезень. Експлуатаційна довжина залізничних шляхів Луганського регіону складає 1092,4 км, розгорнута довжина шляхів складає 2380 км.

Рівень ефективності функціонування РТЛС визначено на основі двох коефіцієнтів: коефіцієнтів Кендала –  $K_K$  та Спірмена –  $K_C$ .

Оцінка ефективності функціонування РТЛС розраховується за формулою коефіцієнта рангової кореляції Кендала [7,8,9]:

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

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

$n$  – число показників у нормативній системі.

Для більшої точності оцінки рівня ефективності функціонування РТЛС використовувався коефіцієнт рангової кореляції Спірмена [7,9,10], який розраховується за наступною формулою:

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

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

Комплексна (результуюча) оцінка ефективності функціонування РТЛС розраховувалася за наступною формулою:

$$K_P = \frac{(1+K_K) + (1+K_C)}{4}. \quad (3)$$

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена  $K_C$  свідчить про те, що інтегральна оцінка надається не тільки числу порушених нормативних співвідношень, але й враховується якісний зміст та

значущість цих порушень.  $K_C$  дозволяє виявити більш ефективний режим функціонування РТЛС з тих, що мають однакові значення оцінки  $K_K$ .

Комплексна оцінка ефективності функціонування РТЛС, розрахована за формулою (3) має наступну динаміку (рис. 1). У таблиці 2 наведено кількісні критерії рівнів ефективності функціонування РТЛС.

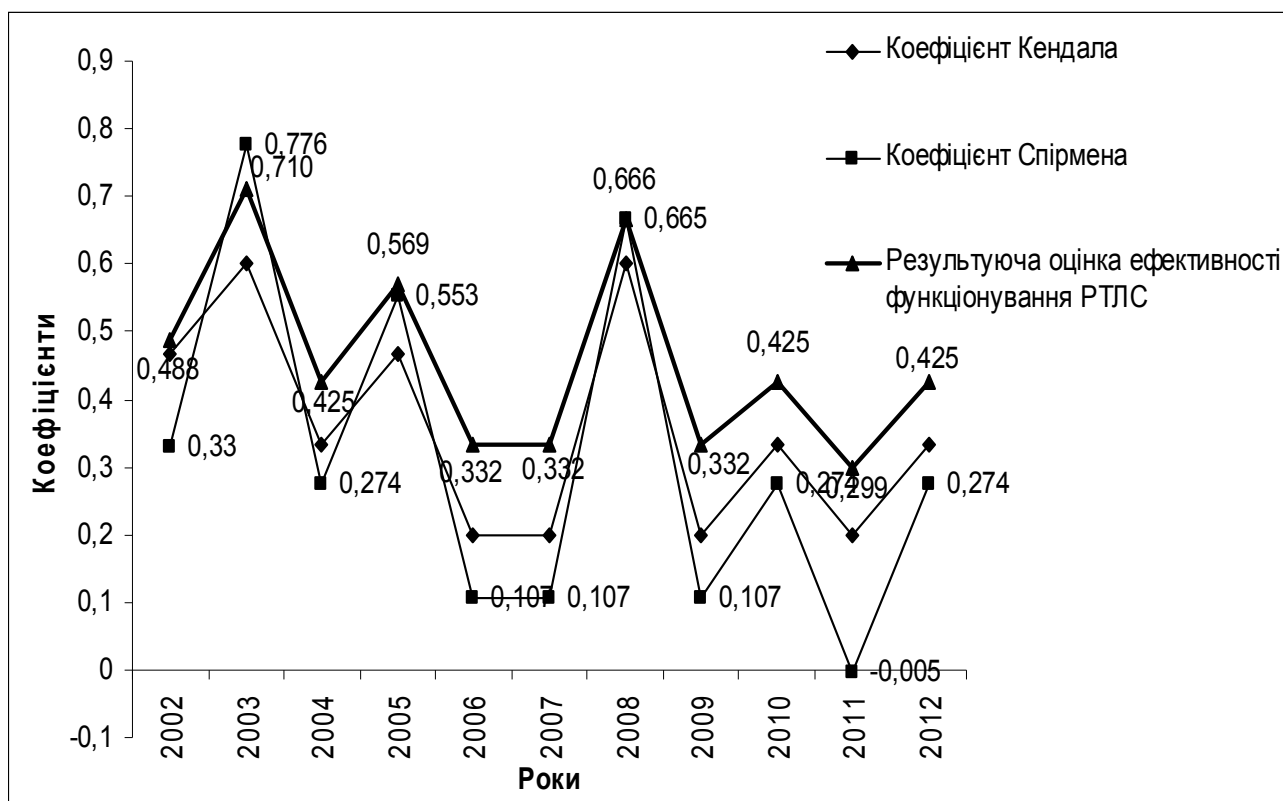


Рисунок 1 – Динаміка комплексної оцінки ефективності функціонування РТЛС Луганського регіону

Таблиця 2 – Кількісні критерії рівня ефективності функціонування РТЛС

Кількісний критерій	Рівень ефективності функціонування РТЛС
до 0,3	практично не функціонує
0,3-0,5	слабо функціонує
0,5-0,7	помірно функціонує
0,7-1,0	функціонує з найвищою ефективністю

Висновки. Стабільність функціонування РТЛС забезпечується завдяки впровадженню прогресивних методик оцінки і аналізу транспортних систем.

Аналіз РТЛС Луганського регіону проведений на основі методики, яка базується на створенні НСП, дозволяє розрахувати комплексну оцінку ефективності функціонування системи та визначити її рівень. Результати розрахунку дозволили встановити наступне: у 2003 році РТЛС Луганського регіону функціонувала з найвищою ефективністю, помірне функціонування системи було досягнуто у 2005, 2008 р.р., у 2002, 2004, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012 р.р. показник комплексної оцінки свідчить про слабе функціонування системи.

Якісна оцінка функціонування РТЛС дозволить досягти зростанню обсягів перевезень та підвищенню конкурентоспроможності перевізників, збільшення їх частки на світовому ринку транспортних послуг, реалізації транспортного потенціалу Луганського регіону.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гуляев Я.Ф. Основные показатели и измерители работы транспорта. Справочник. / Я.Ф. Гуляев, П.К. Лебединский. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
2. Петрова Е.В. Статистика транспорта: Учебник для вузов / Е.В. Петрова, О.И. Ганченко, А.Л. Кевеш; под ред. М.Р. Ефимовой. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 352 с.
3. Горяинов А.Н. Направления исследований в рамках транспортной диагностики / А.Н. Горяинов // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков: Технологический центр, 2011. – Вып. 4/3 (52). – С. 7-10.
4. Горяинов А.Н. Выделение общих свойств диагностического подхода применительно к транспорту / А.Н. Горяинов // Вісник НТУ «ХПІ». Зб. наук. пр. тем. вип.: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – № 2. – С. 89-93.
5. Кравченко О.П. Стан та перспективи територіального планування і створення транспортно-логістичної системи для формування мережі автотранспортних коридорів в межах Луганської області / О.П. Кравченко, Д.В. Дуда, Є.А. Верительник // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2008. – № 11 (141). С. – 45-48.
6. Кравченко О.П. Методика діагностики функціонування регіональної транспортно-логістичної системи / О.П. Кравченко, Є.П. Медведєв // Електронне наукове фахове видання «Автомобіль і Електроніка. Сучасні технології». – Харків: ХНАДУ, 2013. – № 4. – С. 48-52.
7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для студентов вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. / В.Е. Гурман – М.: Высш. школа, 1979. – 400 с.
8. Лукашин Ю.П. Современные направления статистического анализа взаимосвязей и зависимостей / Ю.П. Лукашин, Л.И. Рахлина. – М.: ИМЭМО РАН, 2012. – 54 с.
9. Виноградов М.И. Математическая энциклопедия. – М.: «Советская энциклопедия», т. 2. 1979. – 552 с.
10. Виноградов М.И. Математическая энциклопедия. – М.: «Советская энциклопедия», т. 5. 1985. – 623 с.

#### REFERENCES

1. Gulyaev Y.F., Lebedinskiy P.K. *Osnovnye pokazateli i izmeriteli raboty transporta* [Key Indicators And Measurements Of Transport]. Moskva: Transport, 1980. 280 p. (in Russian).
2. Petrova E.V., Ganchenko O.I., Kevesh A.L. *Statistika transporta: Uchebnik dlja vuzov* [Transport statistics.]. Moskva: Finansy i statistika, 2003. 352 p. (in Russian).
3. Goryainov A.N. *Napravlenija issledovanij v ramkah transportnoj diagnostiki* [Research Directions In The Transport Diagnostics]. *Vostochno-evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij* [East European Journal of Advanced Technologies], 2011, Vol. 4/3 (52), pp. 7-10. (in Russian).
4. Goryainov A.N. *Vydelenie obshhikh svojstv diagnosticheskogo podhoda primenitel'no k transportu* [Isolation Of The General Properties Of The Diagnostic Approach In Transport]. *Visnyk NTU "KhPI". Zb. nauk. pr. Tem. vyp.: Novye idei v sovremennyh tehnologijah* [Bulletin of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (NTU "KhPI"): New ideas in modern technologies], 2011, № 2, pp. 89-93. (in Russian).
5. Kravchenko O.P., Duda D.V., Veritel'nik E.A. *Stan ta perspektyvy terytorialnogo planuvannja i stvorennja transportno-logistychnoi systemy dlja formuvannja merezhi avtotransportnyh korydoriv v mezhah Luganskoj oblasti* [Status And Prospects For Spatial Planning And Creation Of Transport And Logistics System To Creat A Network Of Transport Corridors Within Luhansk Region]. *Visnyk Shidnoukrai'ns'kogo nacional'nogo universytetu imeni Volodymyra Dalja* [Bulletin of the of Volodymyr Dahl East Ukrainian National University], 2008, № 11 (141), pp. 45-48. (in Ukrainian).
6. Kravchenko A.P., Medvediev I.P. *Metodyka diagnostyky funkcionuvannja regional'noi' transportno-logistychnoi' systemy* [The diagnostic technique for the regional transport-logistic system]. *Elektronny Zhurnal Avtomobil i elektronika. Suchasni tehnologii* [Electronic scientific professional edition (printed version) Vehicle and Electronics. Innovative Technologies], 2013, № 4, pp. 48-52. (in Ukrainian).

7. Gmurman V.E. *Rukovodstvo k resheniju zadach po teorii veroyatnostej i matematicheskoy statistike* [Manual to Problem Solving In The Theory Of Probability And Mathematical Statistics]. Moskva: Vysshaja shkola, 1979. 400 p. (in Russian).

8. Lukashin Ju.P. *Sovremennye napravlenija statisticheskogo analiza vzaimosvjazej i zavisimostej* [Modern Trends In Statistical Analysis Of The Linkages And Dependencies]. Moskva: IMJeMO RAN, 2012. 54 p. (in Russian).

9. Vinogradov M.I. *Matematicheskaja enciklopedija* [Mathematical Encyclopedia]. Moskva: «Sovetskaja enciklopedija», t. 2. 1979. 552 p. (in Russian).

10. Vinogradov M.I. *Matematicheskaja enciklopedija* [Mathematical Encyclopedia]. Moskva: «Sovetskaja enciklopedija», t. 5. 1985. 623 p. (in Russian).

#### РЕФЕРАТ

Медведєв Є.П. Системний аналіз функціонування транспортно-логістичної системи регіону / М. Є. Павлович // Управління проектами, системний аналіз і логістика. – К.: НТУ – 2013. Вип. 11.

В статті проведено системний аналіз транспортно-логістичної системи регіону та представлені результати розрахунку комплексної оцінки її функціонування.

Об'єкт дослідження – транспортно-логістична система Луганського регіону.

Мета роботи – системний аналіз і оцінка функціонування РТЛС Луганського регіону за допомогою методики, яка базується на створенні системи нормативних показників, що дозволить комплексно оцінити ефективності її функціонування у динаміці та сучасному розвитку.

Методи дослідження – системний підхід, аналіз та синтез, статистичний, графічний.

Системний аналіз функціонування РТЛС Луганського регіону дозволить надати достовірну оцінку її поточного розвитку, закласти основу для висунення гіпотез про закономірності й можливий нестійкий стан системи, виявити причинно-наслідкові зв'язки в дисфункціях управління системою, побудувати пояснювальну та прогностичну моделі її функціонування та розвитку, що підкреслює актуальність дослідження.

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

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – удосконалення механізмів функціонування регіональної транспортно-логістичної системи Луганської області.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** РЕГІОНАЛЬНА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА, АНАЛІЗ, НОРМАТИВНА СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ, АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ.

#### ABSTRACT

Medvediev Ie. P. System analysis of the regional transport and logistics system operation. Management of projects, system analysis and logistics. Kyiv. National Transport University. 2013. Vol. 11.

Systematic analysis of the transport and logistics system in the region with the results of the comprehensive assessment calculations of its functioning is conducted in this paper.

Object of research – transport and logistics system in Luhansk region.

Aim of the paper – system analysis and evaluation of the of Luhansk regional RTLS functioning using the technique, which is based on the creation of standard indicators. It allows to comprehensively assessing the effectiveness of system functioning in dynamic and modern development.

Research methods – systematic approach, analysis and synthesis, statistical and graphical.

Systematic analysis of the Luhansk region RTLS functioning allows to provide a reliable estimate of its current development, to lay the basis for hypothesizing about patterns and possible unstable state of the system, to identify the cause-and-effect links in the control system dysfunction, to build an explanatory and predictive model of its operation and development, emphasizing the relevance of research.

The results of the article can be used transportation organizations and local authorities to develop transport and logistics system in the region, as well as in the learning process in teaching subjects of professional and practical training.

Expected assumptions about the researched object development – improvement of the mechanisms of Luhansk regional transport and logistics system functioning.

**KEY WORDS:** REGIONAL TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEM, ANALYSIS, REGULATORY SYSTEM PARAMETERS, ROAD TRANSPORT, RAIL TRANSPORT.

## РЕФЕРАТ

Медведев Е.П. Системный анализ функционирования транспортно-логистической системы региона / Е.П. Медведев // Управление проектами, системный анализ и логистика. – К.: НТУ – 2013. Вып. 11.

В статье проведен системный анализ транспортно-логистической системы региона и представлены результаты расчета комплексной оценки ее функционирования.

Объект исследования – транспортно-логистическая система Луганского региона.

Цель работы – системный анализ и оценка функционирования РТЛС Луганского региона с помощью методики, которая базируется на создании системы нормативных показателей, которая позволит комплексно оценить эффективность ее функционирования в динамике и современном развитии.

Методы исследования – системный подход, анализ и синтез, статистический, графический.

Системный анализ функционирования РТЛС Луганского региона позволит представить достоверную оценку ее текущего развития, заложить основу для выдвижения гипотез о закономерностях и возможном неустойчивом состоянии системы, выявить причинно-следственные связи в дисфункциях управления системой, построить объяснительную и прогнозную модели ее функционирования и развития, что подчеркивает актуальность исследования.

Результаты статьи могут быть использованы транспортными организациями и городской властью с целью развития транспортно-логистической системы региона, а также в учебном процессе при преподавании дисциплин профессиональной и практической подготовки.

Прогнозные предположения относительно развития объекта исследования – усовершенствование механизмов функционирования региональной транспортно-логистической системы Луганской области.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** РЕГИОНАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, АНАЛИЗ, НОРМАТИВНАЯ СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ, АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ.

**АВТОР:** Медведев Євген Павлович, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, аспірант кафедри автоніки та управління на транспорті, e-mail: mep88@yandex.ru, тел. (0642) 41-52-81, Україна, 91050, м. Луганськ, кв. Молодіжний 20а, корпус 5, кімната 7.

### AUTHOR:

Medvediev Ievgen P. Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Luhansk, PhD student of the Department of Autronics and Transport Management, e-mail: mep88@yandex.ru, tel. (0642) 41-52-81, Ukraine, 91050, Luhansk, 20a Molodizhnyi bl., building 5, room 7.

### АВТОР:

Медведев Евгений Павлович, Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля, аспирант кафедры автоніки и управления на транспорте, e-mail: mep88@yandex.ru, тел. (0642) 41-52-81, Украина, 91050, г. Луганск, кв. Молодёжный 20а, корпус 5, комната 7.

### РЕЦЕНЗЕНТИ:

Чернецька-Білецька Н.Б., директор інституту транспорту і логістики, доктор технічних наук, професор, Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, професор кафедри організації перевезень і управління на залізничному транспорті, Луганськ, Україна.

Грисюк 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 Organization And Management of the Railway Transport, Luhansk, Ukraine.

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