

## КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ТА ЇЇ ПІДСИСТЕМ В УКРАЇНІ

Панасенко Н. Л., к.е.н.

Іваник В. Б.

*Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка*

В роботі розроблено алгоритм комплексного інтегрального оцінювання розвитку транспортної системи в Україні. Здійснено вибір базових статистичних показників для дослідження сучасного стану та перспектив розвитку транспортної системи та описана методика їх інтеграції в комплексні показники. Запропонований підхід до визначення вагових коефіцієнтів окремих показників в комплексній інтегральній оцінці, що дає можливість відобразити взаємозв'язки цих показників. За допомогою розробленого алгоритму здійснено комплексне оцінювання транспортної системи України та її галузевих підсистем за 2000-2012 роки. Для дослідження динаміки комплексної інтегральної оцінки транспортної системи та прогнозування її майбутнього значення визначено рівняння множинної лінійної регресії. Одержані результати допомагають об'єктивно оцінювати поточний стан транспортної системи країни та її галузевих підсистем, планувати та прогнозувати їх розвиток, розробляти науково обґрунтовані заходи по реалізації державної транспортної політики.

**Ключові слова:** транспортна система, комплексна оцінка, нормалізовані показники, вагові коефіцієнти показників, алгоритм комплексного оцінювання.

The algorithm of integrated assessment of the transport system development in Ukraine has been elaborated in this paper. Baseline statistical indicators for study current state and prospects of the transport system development have been selected; and the methodology of their integration to the complex indicators has been represented. By means of elaborated algorithm, the integrated assessment of the transport system in Ukraine and its branch subsystems for the period of 2000-2012 years has been done. In order to investigate the dynamics of integrated assessment of the transport system and to predict its future value, the equation multiple linear

regression has been defined. The obtained results help to assess the current state of the country's transport system and its branch subsystems objectively, to plan and predict their development, to work out science-based measures for implementation of the national transport policy.

**Key words:** transport system, integrated assessment, normalized indicators, weights of indicators, algorithm of integrated assessment.

**Актуальність проблеми.** Рівень розвитку транспортної системи держави – одна із найважливіших ознак її технологічного прогресу й цивілізованості. Потреба у високорозвиненій транспортній системі ще більш підсилюється при інтеграції в європейську і світову економіку, транспортна система стає базисом для ефективного входження України у світове співтовариство й заняття в ньому місця, що відповідає рівню високорозвиненої держави.

Транспортна система відіграє важливу роль у соціально-економічному розвитку країни, вона значною мірою забезпечує підвищення конкурентоспроможності національної економіки та якості життя населення, сприяє економічному зростанню інших галузей [5]. За даними Державної служби статистики України в 2012 році діяльність транспорту та зв'язку забезпечила 10,31 % валового внутрішнього продукту країни.

Розвиток транспортної системи країни істотно залежить від державної політики та регуляторних методів, що застосовуються на загальнодержавному та регіональному рівнях і використовуються в різних підсистемах даної системи.

Транспортна стратегія України на період до 2020 року передбачає підвищення ефективності державного управління галуззю та розвиток конкурентного середовища. Згідно цієї стратегії державне управління в галузі транспорту має забезпечувати додержання необхідних темпів і пропорцій розвитку національної транспортної системи [6]. Вирішення даного завдання вимагає розвиненого інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності державних органів управління. Таке забезпечення дає можливість оцінювати поточний стан транспортної системи країни та її галузевих підсистем,

планувати та прогнозувати їх розвиток, розробляти науково обґрунтовані заходи по реалізації державної транспортної політики тощо.

В 2011 р. в Інформаційно-аналітичного центрі морського і річкового транспорту розроблена логістична система, що включає дані про вантажопотоки, основні засоби портів, фінансові показники діяльності підприємств морської галузі. Ця система дозволяє одержати необхідну статистичну та аналітичну інформацію для прийняття управлінських рішень. Розроблення аналогічних систем для інших видів транспорту сприятиме створенню єдиного інформаційного простору в Міністерстві інфраструктури України. Важливою складовою частиною вказаних логістичних систем має бути алгоритм комплексного оцінювання транспортної системи та її підсистем, що передбачає використання економіко-математичного моделювання та інформаційних технологій.

**Аналіз останніх наукових досліджень.** Питання розвитку транспортної системи були висвітлені в працях різних вчених: О.М. Алімова, П.Т. Ващенко, К.Г. Воблого, О.Т. Діброви, С.І. Дорогунцова, М.І. Долішнього, Ф.Д. Заставного, М.М. Паламарчука, М.Д. Пістуна, Ю.І. Пітюренка, В.А. Поповкіна, О.І. Шаблія, Я.І. Жупанського та багатьох інших. При розв'язанні наукових проблем, пов'язаних із діяльністю транспортної системи, використовується широкий спектр сучасних методів дослідження (балансові, нормативні, регіонального аналізу, економіко-статистичні, оптимізаційного моделювання, економіко-математичні, техніко-економічного обґрунтування тощо), застосування яких дозволяє одержати нові, науково обґрунтовані результати.

В роботі Ю.В. Задворного [2] визначено критерії оцінки транспортної інфраструктури. До таких критеріїв автор включає критерії, що відображають характеристики процесу перевезення (вартість, час перевезення вантажів тощо), та критерії, що відображають діяльність транспортного комплексу, або окремого господарського суб'єкту в цілому (частка виконаних послуг в даному сегменті ринку, якісні показники праці тощо). Запропонована автором методика спрямована на комплексне розв'язання гострих проблем розвитку регіональної

транспортної інфраструктури. В роботі [8] досліджується задача порівняння розвитку транспортних систем на міжрегіональному рівні. Автори пропонують здійснювати дослідження за різними показниками, що об'єднуються в кілька блоків. Для подолання складності процесу комплексного оцінювання рівня і динаміки розвитку транспортної системи регіону та забезпечення єдності всіх показників системи використовують узагальнюючі показники.

В багатьох наукових працях досліджено галузеві підсистеми транспортної системи країни або регіонів. Так в роботі [3] розроблено модель розвитку транспортної системи «ЛАС» та програмне забезпечення до цієї моделі, що дає можливість виявлення закономірностей розвитку та прогнозування показників діяльності автотранспортних підприємств України. За допомогою даної моделі здійснено прогнози обсягів перевезення пасажирів, розмірів парку рухомого складу, середньомісячної заробітної плати працівників автотранспортних підприємств, шкідливих викидів в атмосферу та необхідної кількості інженерних кадрів на період до 2016 року.

Для ефективного державного управління розвитком транспортної системи країни недостатньо детального вивчення її окремих регіональних або галузевих підсистем, необхідний комплексний підхід, який відображає взаємозв'язок цих підсистем. Важливим засобом дослідження при такому підході є комплексне оцінювання, за допомогою якого визначається тенденція зміни показників в часі. Одержані результати можна використати для аналізу, контролю, обліку, прогнозування та регулювання діяльності транспортної системи.

**Метою роботи** є розроблення алгоритму комплексного інтегрального оцінювання розвитку транспортної системи в Україні та дослідження динаміки одержаної оцінки.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Першим етапом в алгоритмі оцінювання розвитку транспортної системи є виділення її підсистем та вибір показників, що із достатньою повнотою відображають властивості даних підсистем. Правильний вибір базових статистичних показників для дослідження сучасного стану та перспектив розвитку транспортної системи

разом із методикою їх інтеграції в комплексні показники дають змогу порівнювати результати діяльності транспортної системи в різних регіонах, аналізувати їх динаміку; використовувати дані інтегральні оцінки для прийняття ефективних управлінських рішень.

Для визначення комплексної інтегральної оцінки були вибрані статистичні дані про роботу залізничного, автомобільного, трубопровідного, річкового та морського транспорту України за 2000-2012 роки [7]. Оскільки кожний вид транспорту має свої особливості і відображається різними показниками, то доцільно визначити інтегральні оцінки розвитку кожного виду транспорту із використанням специфічних для даного виду показників, а потім на основі одержаних оцінок визначити загальну інтегральну оцінку. Для оцінювання розвитку залізничного транспорту вибрано наступні показники: вантажооборот (в млрд. т км), пасажирооборот (в млрд. пас. км), кількість локомотивів та кількість вантажних вагонів (в тис.). Розвиток автомобільного транспорту оцінюємо такими показниками: вантажооборот (в млрд. т км), пасажирооборот автотранспорту загального користування (в млрд. пас. км), кількість вантажних автомобілів та автобусів. Для оцінювання розвитку трубопровідного транспорту вибрано наступні показники: вантажооборот (в млрд. т км) та обсяги транспортування (перекачки) нафти, газу та аміаку. Розвиток річкового та морського транспорту оцінюємо такими показниками: вантажооборот (в млрд. т км), кількість перевезених вантажів (в млн. т) та переробка вантажів морськими і річковими портами (торговельними та рибними) (в тис. т).

На другому етапі для отримання комплексної інтегральної оцінки розвитку кожного виду транспорту всі вибрані статистичні показники, що характеризують його розвиток, необхідно привести до безрозмірних показників  $z_{ij}$  із множиною значень на відрізку  $[0;1]$ , які розраховуються за формулою

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{ij}^{\min}}{x_{ij}^{\max} - x_{ij}^{\min}} \quad (1)$$

де  $x_{ij}$  – початкове значення  $i$ -того показника для  $j$ -того виду транспорту;

$x_{ij}^{\min}$  та  $x_{ij}^{\max}$  – відповідно, найменше та найбільше значення початкового показника  $x_{ij}$  за розглянутий період часу.

На третьому етапі для кожного показника визначаємо вагові коефіцієнти  $w_{ij}$ . Дані коефіцієнти вибираємо пропорційними квадратам компонент власного вектора коваріаційної матриці нормалізованих показників  $z_{ij}$ , відповідного максимальному власному значенню  $\lambda_1$  цієї матриці [1, 4].

Комплексна інтегральна оцінка розвитку окремих видів транспорту визначається за формулою:

$$W_j = \sum_{i=1}^n w_{ij} z_{ij}, \quad (2)$$

де  $w_{ij}$  – ваговий коефіцієнт показника  $z_{ij}$  в оцінюванні рівня розвитку  $j$ -того виду транспорту;

$z_{ij}$  - нормалізований показник, що відповідає початковому показнику  $x_{ij}$ .

Визначені таким способом вагові коефіцієнти показників для різних видів транспорту наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Вагові коефіцієнти показників для різних видів транспорту**

Вид транспорту		залізничний	автомобільний	трубопровідний	річковий	морський
Показники	Вантажооборот	0,48135	0,417181	0,259695	0,312809	0,302139
	Пасажирооборот	0,06927	0,377152	-	-	-
	Кількість локомотивів	0,27243	-	-	-	-
	Кількість вантажних вагонів	0,17695	-	-	-	-
	Кількість вантажних автомобілів	-	0,203442	-	-	-
	Кількість автобусів	-	0,002225	-	-	-
	Обсяги транспортування нафти	-	-	0,252545	-	-
	Обсяги транспортування газу	-	-	0,240115	-	-
	Обсяги транспортування аміаку	-	-	0,247644	-	-
	Кількість перевезених вантажів	-	-	-	0,375916	0,586154
	Переробка вантажів портами	-	-	-	0,311275	0,111706

За допомогою описаного вище алгоритму визначено інтегральні оцінки транспортної системи України за 2000-2010 роки. Результати досліджень показані в таблиці 2.

Таблиця 2

**Комплексна інтегральна оцінка транспортної системи України за 2000-2010 роки**

Роки	Комплексні інтегральні оцінки видів транспорту					Комплексна інтегральна оцінка транспортної системи
	Залізничний	Автомобільний	Трубопровідний	Річковий	Морський	
2000	0,632	0,033	0,646	0,454	0,432	0,439
2001	0,481	0,036	0,630	0,209	0,690	0,409
2002	0,534	0,292	0,553	0,294	0,773	0,489
2003	0,595	0,443	0,653	0,467	0,841	0,600
2004	0,474	0,535	0,698	0,679	0,829	0,643
2005	0,419	0,567	0,647	0,796	0,732	0,632
2006	0,463	0,710	0,839	0,924	0,932	0,774
2007	0,498	0,821	0,648	0,947	0,983	0,779
2008	0,506	1,000	0,620	0,600	0,831	0,711
2009	0,158	0,821	0,221	0,000	0,263	0,293
2010	0,257	0,783	0,196	0,192	0,133	0,312
2011	0,575	0,884	0,444	0,142	0,139	0,437
2012	0,362	0,839	0,248	0,041	0,089	0,316

На рисунку 1 показана діаграма інтегральної оцінки транспортної системи України.



Рис.1. Комплексна оцінка транспортної системи України

Аналізуючи одержані результати, ми бачимо, що в період із 2002 року до 2007 року має місце позитивна тенденція розвитку транспортної системи країни. В 2009 році має місце значний спад, пов'язаний із економічною кризою, що негативно вплинула як на розвиток економіки в цілому, так і на стан транспортної галузі зокрема. Починаючи із 2010 року стан даної галузі дещо покращився, але темпи розвитку є невисокими. Дослідивши динаміку комплексної оцінки окремих підсистем транспортної системи країни, можна зробити наступні висновки. В розвитку залізничного транспорту після значного зниження (на 53,74 %) інтегрального показника в 2009 році на протязі наступних двох років його значення зростало, але в 2012 році знову понизилось. Основними факторами, що викликали це зниження, є зменшення кількості локомотивів на 2,86 % та особливо кількості вантажних вагонів – на 52 % до рівня попереднього року, що викликало, відповідно, зменшення вантажообороту. В розвитку автомобільного транспорту кризові явища 2009 року були досить швидко подолані. Комплексна оцінка цієї галузі в 2011 році є найвищою за весь період дослідження. Починаючи із 2009 року має місце зменшення основних показників роботи трубопровідного транспорту, особливо обсягів транспортування нафти. Негативні тенденції мають місце в даний період і в динаміці вантажообороту річного та морського транспорту.

Оскільки комплексні оцінки більшості підсистем транспортної системи країни в період 2009-2012 рр. значно нижчі від аналогічних оцінок в попередні роки, доцільним є використання для прогнозування подальшого розвитку транспортної системи функції  $W = a_0 + a_1t + a_2r$ , де  $t$  – період часу,  $r$  – допоміжна змінна, що дорівнює 0 для 2000-2008 років та дорівнює 1 для 2009-2012 років. За допомогою економетричних методів визначено параметри даної функції та перевірена її адекватність початковим даним та значимість її коефіцієнтів. Прогнозна функція має вигляд  $W = 0,38567 + 0,04458t - 0,55888r$ . Значення критерію Фішера для цієї функції дорівнює 45,6, що значно перевищує критичне значення 4,1028. Це підтверджує адекватність одержаної прогнозовної моделі реальним даним. Значення критерію Стюдента для змінної  $t$



дорівнює 6,04, а для змінної  $t$  дорівнює -9,345. Ці значення за абсолютною величиною перевищують критичне значення, що дорівнює 2,228. Таким чином коефіцієнти одержаної функції є значимими. Зроблений за допомогою даної функції прогноз на 2014 рік дає значення інтегральної оцінки 0,4954. Це значення перевищує оцінки 2009-2012 років, але є значно меншим від оцінок 2003-2008 років.

Отже, для істотного покращення стану транспортної системи необхідні заходи, спрямовані першочергово на модернізацію рухомого складу, розвиток логістики, транспортно-складської та інформаційної інфраструктури, забезпечення доступності та якості транспортних послуг населенню, забезпечення рентабельності річкових перевезень та роботи портів, розвиток пропускної спроможності морських портів, вдосконалення мережі інформаційно-комунікаційних технологій транспорту.

#### **Висновки.**

1. Розроблено алгоритм визначення комплексної оцінки розвитку транспортної системи країни та її підсистем, що дає можливість оцінювати їх поточний стан, планувати та прогнозувати їх розвиток, розробляти науково обґрунтовані заходи по реалізації державної транспортної політики.

2. Здійснено комплексне оцінювання транспортної системи України та підсистем залізничного, автомобільного, трубопровідного, річкового та морського транспорту за 2000-2012 роки.

3. Досліджена динаміка комплексної інтегральної оцінки транспортної системи та зроблений прогноз її майбутнього значення.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Айвазян С. А. Эмпирический анализ синтетических категорий качества жизни населения регионов России / С. А. Айвазян // Экономика и математические методы. – 2003. – Т. 39. – № 3. – С. 18–52.

2. Задворный Ю. В. Критерии оценки развития транспортной инфраструктуры региона / Ю. В. Задворный // Российское предпринимательство. – 2011. – № 1 – Вып. 1 (175). – С. 163 – 68.

3. Нагорний Є. В. Аналіз результатів моделювання прогнозних характеристик транспортної системи «ЛАС» / Є. В. Нагорний, О. М. Шептура, А. В. Потапенко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – 5/4 (53). – С. 55-57.
4. Панасенко Н.Л. Интегральна оцінка аграрного сектору економіки регіонів / Н.Л. Панасенко // Економіка і регіон: наук. вісник. – Полтава: ПолтНТУ, 2009. – № 1(20) – С. 62 – 66.
5. Прайгер Д. Транспортная инфраструктура Украины: состояние и проблемы посткризисного развития / Д. Прайгер // Экономика Украины – 2011. – №5. – С. 23-26.
6. Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2010 р. № 2174-р // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: zakon1.rada.gov.ua
7. Статистичний щорічник України за 2012 рік. Державний комітет статистики України. – Київ, 2013. – 567 с.
8. Тиньков С. А. Межрегиональная оценка уровня развития транспортных систем регионов / С. А. Тиньков, Е. В. Тинькова, П. Ю. Колесников // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Экономика. Социология. Менеджмент – 2013. – № 1 – С. 62 – 66.

### References

1. Aivazian, S. A., (2003). Empirical analysis of synthetic categories of the population life quality in regions of Russia. *Ekonomika i matematicheskie metody* (Economics and Mathematical Methods), 39(3), 18–52 (in Rus.)
2. Zadvornyi, Yu. V., (2011). Criteria for assessing the development of transport infrastructure in the region. *Rossiiskoie predprinimatelstvo* (Russian Entrepreneurship), 1(1), 58–68 (in Rus.)
3. Nagorny, Ye. V., Sheptura, O. M., & Potapenko, A. V. (2011). Analysis of predictive modeling of the transport system "LAS". *Vostochno-Yevropeiskii zhurnal peredovikh tekhnologii* (East European Journal of advanced technologies), 5/4, 55-67 (in Ukr.)
4. Panasenko, N. L., (2009). Integrated assessment of agricultural sector regions. *Ekonomika i region: naukovii visnyk* (Economy and region: Academic Bulletin), 1, 62-66 (in Ukr.)
5. Praiger, D., (2011). Transport infrastructure in Ukraine: state and problems of post-crisis development. *Ekonomika Ukrainy* (Economy of Ukraine), 5, 23-26 (in Rus.)
6. Cabinet of Ministers of Ukraine (2010). On approval of the Transport Strategy of Ukraine till 2020, October 20, 2010 № 2174-r. Retrieved from zakon1.rada.gov.ua (in Ukr.)
7. Statistical Annual of Ukraine for 2012 (2013). In O. G. Osaulenko (Ed.). Kyiv: August Trade (in Ukr.).
8. Tinkov, S. A., Tinkova, Ye. V., & Koliesnikov, P. Ju. (2013). Interregional assessment of the development of transport systems in regions. *Izvestiia*

Jugo-Zapadnogo gosudarstviennogo universitieta. Serija Ekonomika. Sotsiologija. Menedzhment (Proceedings of the Southwestern State University. Series Economy. Sociology. Management), 1, 62-66 (in Rus.)