

# МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

## METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ECONOMIC ESTIMATION OF FREIGHT TRANSPORT



**Михайло МАКАРЕНКО,**  
доктор економічних наук,  
ректор Державного економіко-  
технологічного університету транс-  
порту, Київ

**Mykhaylo MAKARENKO,**  
PhD Economics,  
Rector of the State Economy and  
Technology University of Transport, Kyiv

**Iсаак ГОЙХМАН,**  
кандидат економічних наук,  
Державний економіко-технологічний  
університет  
транспорту, Київ

**Ishak GOIHMAN,**  
PhD Economics,  
State Economy and Technology  
University of Transport, Kyiv



**Тамара РЯБЧУН,**  
начальник головного фінансово-економічного  
управління Укрзалізниці, Київ



**Tamara RYABCHUN,**  
Head of the financial and economic management,  
Ukrzaliznytsya, Kyiv

Проблема підвищення конкурентоспроможності та економічної ефективності залізничних вантажних перевезень тісно пов'язана з удосконаленням методології нормування, аналізу й оцінки системи фінансово-економічних показників. Йдеться про необхідність зміни традиційних підходів, коли в основу аналізу та планування покладено витратний принцип «від досягнутого» без урахування науково розроблених нормативів в залежності від кількісного впливу первинних факторів на результативні показники. Останні мають суттєві коливання, варіацію, на одну й ту ж величину факторного чинника на окремих залізницях припадає по декілька різних значень досліджуваного результативного економічного показника. Тобто відсутня жорстко детермінована лінійна залежність. Обсяги, структурні зрушення, взаємозв'язки і динаміка в цих процесах традиційно визначаються методами функціонального аналізу (ланцюгових підстановок, індексний, інтегральний та ін.). Враховуючи викладене, необхідно поряд з функціональним аналізом більш широко використовувати ймовірнісні методи аналізу стохастичних процесів і нормування фінансово-економічних показників.

Вирішенню вказаних проблем присвячені наукові дослідження і публікації багатьох українських учених. Але дослідженню економічних процесів та стохастичних взаємозв'язків на транспорті ймовірнісними методами приділено вкрай мало уваги. А саме з їх використанням можливо виявляти закономірності змін у складних нестабільних нелінійних процесах на транспорті, а також розробляти наукові нормативи експлуатаційних витрат і фінансових результатів залізничних перевезень вантажів.

**Мета даної статті:** 1) обґрунтування методології та інструментарію ймовірнісних досліджень економічних стохастичних процесів і причинно-наслідкових зв'язків між результативними фінансово-економічними та факторними показниками у сфері вантажних перевезень; 2) виявлення закономірностей, розробка методів побудови нормативних моделей та розрахунку коефіцієнтів впливу на формування величини результативних показників; 3) розробка рекомендацій щодо застосування цього механізму на галузевому рівні та в управлінні залізниць.

Серед факторів підвищення конкурентоспроможності залізничного транспорту на товарно-транспортному ринку ключовою є оптимізація експлуатаційних витрат та підвищення прибутко-

вості вантажних перевезень. І тут, як завжди, стають на заваді застарілі витратні методи планування й управління економікою транспорту за принципом «від досягнутого рівня» фінансово-економічних показників у ретроспективному періоді.

Відтак йдеться насамперед про зміну методологічних підходів щодо аналізу і нормування експлуатаційних витрат, собівартості, фінансових результатів і рівня рентабельності в розрахунку на прийнятну одиницю транспортної продукції – 10 ткм тарифних. Ці показники мають суттєву варіацію та неоднозначну динаміку в розрізі залізниць.

Важливою теоретико-практичною проблемою дослідження перевізньо-експлуатаційної та фінансово-економічної діяльності залізниць є визначення оптимального співвідношення функціональних і ймовірнісних методів аналізу.

На рис. 1 показано схему взаємозв'язків результативних фінансово-економічних показників (об'ємних і питомих) та факторів впливу на них.

На верхньому блоці рис. 1 зображено механізм взаємодії та економічних взаємовідносин основних господарюючих суб'єктів товарно-транспортного ринку: підприємств-виробників і споживачів матеріальної продукції, а також підприємств транспортної інфраструктури. Залізничний транспорт відіграє провідну, визначальну роль у транспортній інфраструктурі, виконуючи майже 90% сукупного вантажообігу всіх видів наземного транспорту загального користування.

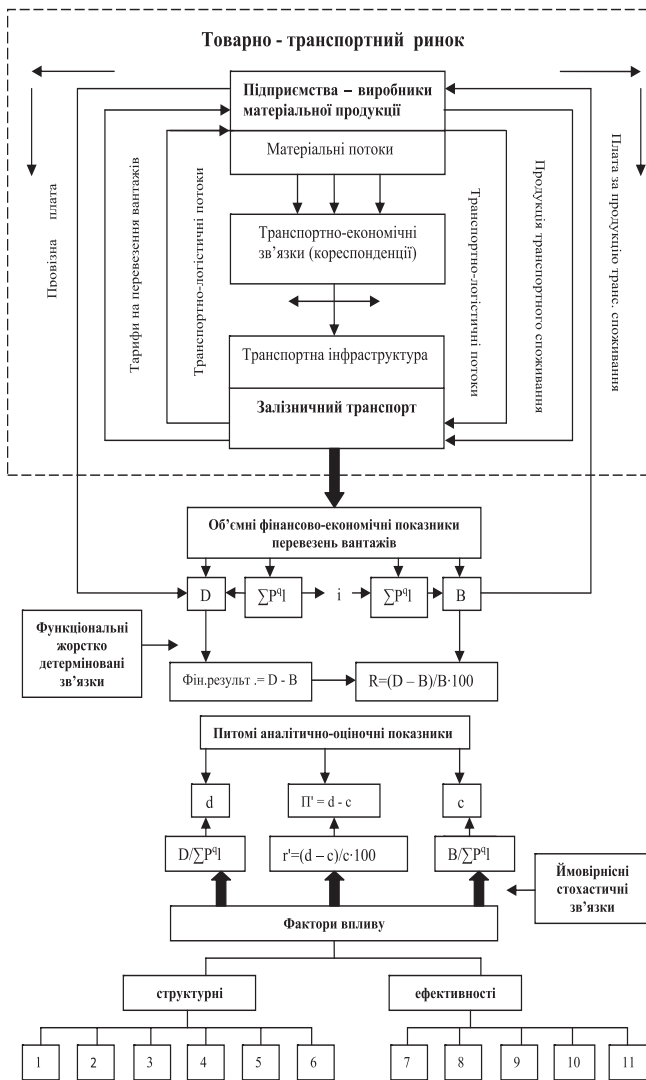
Досліджені авторами *емпіричні коефіцієнти еластичності* показали, що за період 1999-2010 років на 1% приросту сукупного вантажообороту всіх видів транспорту припадало 5,5% приросту вантажообороту залізничного транспорту. Доведено, що в системі «національна економіка – вантажний транспорт» існує дуже тісна взаємозалежність. Коефіцієнт кореляції між обсягами вантажообороту та ВВП становить 0,861, при цьому 74% варіації вантажообороту відбувається під впливом рівня ВВП. На всі інші фактори припадає лише 26%.

На нижньому блоці рис. 1 показано сфери застосування детермінованих і стохастичних ймовірнісних методів нормування, аналізу й оцінки фінансово-економічних показників перевезень вантажів і розрахунку коефіцієнтів впливу на них основних факторів – зовнішніх і внутрішніх.

*У статті викладено результати системного дослідження взаємозалежностей і динаміки об'ємних і питомих фінансово-економічних показників перевезень вантажів залізничним транспортом. Запропоновано нові методологічні підходи щодо їх аналізу та оцінки на основі розроблених авторами нормативних моделей і коефіцієнтів кількісного впливу факторних чинників на результативні фінансово-економічні показники.*

*The system research results of interdependences and dynamics of the volume index and specific financial and economic indices of the cargo transportation by rail transport are presented in the article. The methodological approaches of their analysis and estimation on the basis of the normative models developed by the authors and coefficients of the quantitative are proposed.*

Рис. 1. Схема взаємозв'язків результативних фінансово-економічних і факторних показників



Спостерігається велика неоднозначність (коливання, відмінність) місцевих зовнішніх і внутрішніх умов (факторів) роботи залізниць на товарно-транспортних ринках регіонів тяжіння залізниць. Серед зовнішніх факторів впливу варто виділити такі, як структура транспортного балансу регіонів та сегментація транспортного ринку за видами транспорту, рівень розвитку і технічного стану їх інфраструктури, галузево-виробнича товарна структура, коопераційні, торговельні, транспортно-економічні зв'язки, у тому числі міжнародні й транзитні. Всі вони мають велику відмінність за регіонами.

Основними внутрішніми факторами роботи залізниць (умови, технічні характеристики, експлуатаційні показники), які суттєво впливають на фінансові показники, є:

- обсяг і структура перевезень за родом вантажу, видами відправки, режимом швидкості доставки, середньою вагою однієї відправки тощо;
- структура вантажообороту тарифного за видами сполучень, у тому числі експорт, імпорт та міжнародний транзит, які разом у 2010 році становили 64%;
- середня зважена дальність (відстань) перевезень 1т вантажів (у 2010 – 504 км, а щодо транзиту – 1033 км), коефіцієнт структурних зрушень у тарифному вантажообороті, які опосередковано відображають галузеву структуру економік регіонів та сталисть транспортно-економічних зв'язків;
- структура, технічний стан, коефіцієнт зносу (90-95%) вагонного і локомотивного парків, які використовуються для перевезень вантажів;
- досягнутий рівень якісних показників використання рухомого складу, таких як простоті вагонів під вантажними і технічними операціями, процент порожнього пробігу, допустима (критична) швидкість руху і маса вантажних поїздів та ін.;

□ рівень (ефективність) використання матеріальних, трудових і фінансових ресурсів на одиницю перевезень тощо.

Перелічені внутрішні фактори, як і зовнішні, мають великі відмінності (варіацію) по залізницях і неоднозначний, нелінійний вплив на результативні фінансово-економічні показники їх діяльності.

Дані табл. 1, що наведені нижче, свідчать про такі тенденції:

- темпи зростання доходів та дохідної (тарифної) ставки за 10 ткм тарифних значно випереджають індекси росту обсягів перевезень і вантажообороту;
- динаміка витрат на перевезення вантажів значно випереджає темпи зростання доходів, а отже, індекси росту собівартості суттєво випереджають темпи зростання дохідної ставки за 10 ткм тарифних;
- рівень рентабельності не має стабільної динаміки.

Розглянемо приклад взаємозв'язку між показниками, викладеними в табл. 2, щодо вибору методу їх дослідження.

Дані табл. 2 свідчать про відсутність прямої детермінованої залежності частки транзиту у фінансових результатах від його проценту у складі загального вантажообороту. Близьким за величиною значенням факторної ознаки (частка транзиту у вантажообороті) на Донецькій і Північно-Західній залізницях (10,49 і 11,02%) відповідають абсолютно різні частки у фінансових результатах (35,53; 51,21%). На всіх інших 4 залізницях – майже однакові або дуже близькі значення процента транзиту у вантажообороті (але він в 2-3 рази більший, ніж на перших двох залізницях). Водночас на цих залізницях частки транзиту у загальних фінансових результатах дуже відрізняються від значень на перших двох залізницях. На Південно-Західній та Одеській залізницях величина частки транзиту в загальних фінансових результатах на перший погляд – економічно не логічна. На Одеській залізниці це сталося за рахунок того, що дохідна ставка від транзиту в 2,3 рази перевищувала цей показник у внутрішньодержавних перевезеннях, а собівартість, навпаки, в 1,9 рази була меншою. Отже, прибуток від транзиту в 1,4 рази перевищував прибуток від всіх інших перевезень вантажів, чим і пояснюється парадокс частки транзиту (139,9) у загальних фінансових результатах Одеської залізниці. Схожа ситуація і на Південно-Західній залізниці з огляду на специфічне географічне розташування цих залізниць на мапі України та наявність великих морських портів в Одеському регіоні. Ось і маємо такі стохастичні (нелінійні) процеси в економіці залізниць з великим коефіцієнтом варіації результативних і факторних показників, що відбувається внаслідок невизначеності та суперечливості впливу ряду первинних факторів.

Незважаючи на зменшення обсягів транзитних перевезень в цілому по Укрзалізниці в 2010 році на 55,5% та вантажообороту - на 35,3% до рівня докризового 2007, прибутки від цих перевезень збільшилися в 4,1 рази і досягли 5,7 млрд. грн., що становить 60,6% загального обсягу фінансових результатів від усіх видів вантажних перевезень (табл. 1).

Як відомо, собівартість перевезень – один з найважливіших економічних показників, який відображає в грошовому вимірі ефективність витрат усіх видів ресурсів на перевізньо-експлуатаційну роботу. Наступний приклад порівняння собівартості на двох сусідніх залізницях, які працюють приблизно в рівних умовах, свідчить про різний ступінь використання ними вказаних ресурсів та різну величину впливу одних і тих же факторів. Так, на Донецькій залізниці в 2010 році собівартість 10 ткм тарифних становила 124,5 коп., а прибуток на цей вимірник – 36,1 коп. На Північно-Західній залізниці показники відповідно дорівнювали 83,23 коп. і 28,15 коп. Отже, і рентабельність перевезень вантажів (10 ткм тарифних) на Північно-Західній залізниці, незважаючи на менший питомий прибуток, за рахунок значно нижчої собівартості становила 34,2%, що на 5,8 пункту більше, ніж на Донецькій.

**Методичні засади розробки нормативних моделей.** Розглянуті вище приклади свідчать, що при аналізі малої кількості спостережень не можна виявити лінійної функціональної залежності, тобто має місце ймовірнісно стохастичний процес.

Отже, для визначення закономірності й величини впливу первинних факторів на величину результативних показників недостатньо розглядати локальні приклади з двох або шести спостережень. Необхідно брати до аналізу велику однорідну вибірку. В подальшому в статті досліджується репрезентативна вибірка (66 спостережень) із фінансових звітів залізниць за декілька років і причинно-наслідкові зв'язки описуються (моделюються) методом кореляції та регресії.

Застосування економіко-математичного моделювання стохастичних (ймовірнісних) процесів в економіці транспорту - це дієвий інструмент кількісного аналізу причинно-наслідкових зв'язків між результативними фінансово-економічними показниками та

Таблиця 1. Фінансово-економічні показники вантажних перевезень  
Укрзалізниці за 2000-2010 роки

Назва показників	2000		2005		2007		2010	
	обсяг	обсяг	% до 2000	обсяг	% до 2005	обсяг	% до 2000	% до 2005
Перевезено, млн. т	357,4	448,7	125,5	512,5	114,2	432,5	121,0	96,4
у т.ч. транзит, млн. т	*	73,2	*	99,9	136,4	44,5	*	60,8
частка транзиту, %	*	16,3	*	19,5	119,4	10,3	*	63,1
Вантажооборот тарифний, ткм, млрд.	172,8	224,0	129,6	262,5	117,2	218,1	126,2	97,4
у т.ч. транзит, ткм, млрд.	36,3	50,4	138,8	69,2	137,2	46,0	126,7	91,3
частка транзиту, %	21,0	22,5	107,1	26,4	117,1	21,1	100,4	93,7
Середня відстань перевезення, км	484,0	498,9	103,1	512,2	102,7	504,3	104,2	100,1
транзит	*	688,4	*	692,6	100,6	1033,0	*	151,2
Доходи від перевезень, млрд. грн.	6,9	15,9	230,4	20,8	130,5	33,2	481,2	208,8
у т.ч. транзит, млрд. грн.	1,7	2,4	145,4	4,0	164,6	8,2	482,4	341,7
частка транзиту, %	24,2	15,3	63,1	19,3	126,1	24,7	102,1	161,4
Дохідна ставка на 10 ткм тарифних, коп.	39,98	71,09	177,8	76,91	108,2	136,78	342,1	192,4
10 ткм транзиту, коп.	46,00	48,21	104,8	57,82	119,9	179,01	389,2	371,3
Витрати на перевезення вантажів, млрд. грн.	4,9	10,8	220,0	16,3	150,3	23,8	485,7	220,4
у т.ч. транзит, млрд. грн.	0,9	2,1	229,8	2,6	125,9	2,6	288,9	123,8
частка транзиту, %	18,1	18,9	104,5	15,9	83,8	10,9	60,4	57,8
Собівартість, коп./10 ткм	28,52	48,42	169,8	60,17	124,3	102,99	361,1	212,7
10 т-км транзиту	24,58	40,71	165,6	37,35	91,7	55,85	227,2	137,2
Фінансовий результат від перевезень, млрд. грн.	2,0	5,1	256,3	4,5	88,2	9,4	470,0	184,3
у т.ч. транзит, млрд. грн.	0,8	0,4	48,6	1,4	375,8	5,7	712,5	1425,0
частка транзиту, %	39,3	7,4	19,0	31,7	426,0	60,6	154,3	819,4
Рентабельність перевезень вантажів, %	40,18	46,80	116,5	27,50	58,8	39,5		84,4
Рентабельність 10 ткм тарифних	40,18	46,82	116,5	27,82	59,4	32,8	81,6	70,1

Таблиця 2. Частка міжнародного транзиту в загальному вантажообороті та фінансових результатах від вантажних перевезень за 2010 рік, %

Частка	Донецька	Придні-провська	Південна	Південно-Західна	Одеська	Львівська
у вантажообороті	10,49	11,02	31,11	28,91	25,79	24,53
у фінансових результатах	35,53	51,21	29,0	94,25	139,91	22,69

факторами впливу, виявлення тісноти кореляційної залежності між ними та закономірностей формування величини результативних показників шляхом визначення коефіцієнтів впливу (коефіцієнтів регресії й еластичності) тощо. При кореляційно-регресійному аналізі та моделюванні узагальнюються закономірності варіювання кількісних значень факторів впливу і фінансово-економічних результатів діяльності залізниць з перевезень вантажів. Тобто йдеться про здобуття кількісних оцінок залежностей, які вимірюються коефіцієнтами регресії та еластичності, про виявлення механізму формування величини результативного

фінансово-економічного показника і кількісної міри впливу на нього факторних показників, які входять до нормативної кореляційно-регресивної моделі, а також величини їх сукупного відносного (в процентах) впливу через коефіцієнт детермінації.

При використанні регресійних моделей слід усвідомити економіко-статистичну суть коефіцієнтів регресії. Вони відображають кількісний ефект впливу факторної ознаки  $x$  на результативний показник  $y$ , показують на скільки одиниць в середньому змінюється  $y$  при зміні  $x$  на одиницю свого вимірювання. Це фактично коефіцієнт пропорційності при  $x$ , який трансформує зміну величини  $x$  на одиницю в збільшення (зменшення)  $y$  в характерних для нього одиницях вимірювання на величину коефіцієнта регресії. Параметр  $a_0$  – вільний член рівняння регресії, це значення  $y$  при  $X = 0$ , деякою мірою характеризує вплив на  $y$  факторів, які відсутні в моделі. Такий метод доцільно використовувати при здійсненні нормативних розрахунків, тобто при обґрунтуванні галузевих нормативів для планування (прогнозування) показників роботи підприємств залізничного транспорту.

У моделі кореляційно-регресійного аналізу характеристикою зв'язу є теоретична лінія регресії, що описується рівнянням регресії  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ . Коли в модель включається декілька факторних чинників, маємо рівняння множинної регресії, яким визначається спільний вплив цих чинників на зміну в середньому результативної ознаки. Рівняння регресії відображає закон зв'язу між  $y$  та  $X$  не для окремих елементів сукупності, а для всієї сукупності в цілому.

Підкреслимо, що взаємозв'язки між об'ємними фінансово-економічними показниками перевезень вантажів - вантажооборот  $\Sigma P^q I$ , доходи  $D$ , витрати  $B$ , фінансові результати  $\Pi = D - B$  - це функціональні жорстко детерміновані зв'язки, кількісна характеристика яких обчислюється переважно методами елементарної математики і статистики (структура, індекси динаміки тощо). Між первинними факторами впливу та питомими (в розрахунку на 10 ткм тарифних) аналітично-оцінними показниками – дохідна ставка  $d$ , собівартість  $c$ , прибуток  $n'(d-c)$  та рівень рентабельності  $r' = (d - c) / c \cdot 100$  – мають місце ймовірнісні стохастичні зв'язки; розрахунок коефіцієнтів впливу основних факторів проводиться з певною ймовірністю методом кореляції та регресії.

Побудувавши систему сутнісно-логічних співвідношень між результативними і факторними показниками фінансово-господарської діяльності з перевезень вантажів на основі дослідження економічного (якісного) змісту процесів і показників, можна за допомогою функціонального аналізу, який ґрунтується на методах елементарної математики і статистики, розрахувати в кількісному вимірі обсяги і структуру вказаних показників (рис. 1), індекси зростання і коефіцієнти випередження в паралельних динамічних рядах доходів, експлуатаційних витрат, фінансових результатів, дохідних ставок, собівартості, питомого прибутку і рівня рентабельності в розрахунку на 10 ткм тарифних. Але закономірності в стохастичних (ймовірнісних) транспортних процесах можливо виявити тільки за допомогою кореляційно-регресійного аналізу.

**Аналіз доходів.** Обсяги планових доходів  $D$  в цілому по Укрзалізниці та по окремих залізницях можна розрахувати як добуток очікуваного (передбачуваного) вантажообороту і дохідної ставки:  $D = \Sigma P^q I \cdot d$ . Функціональний індексний аналіз дозволив визначити кількісний вплив кожного з факторів цієї залежності в процентах на зміну (приріст) величини  $D$  в динаміці за період 2000-2010 років.

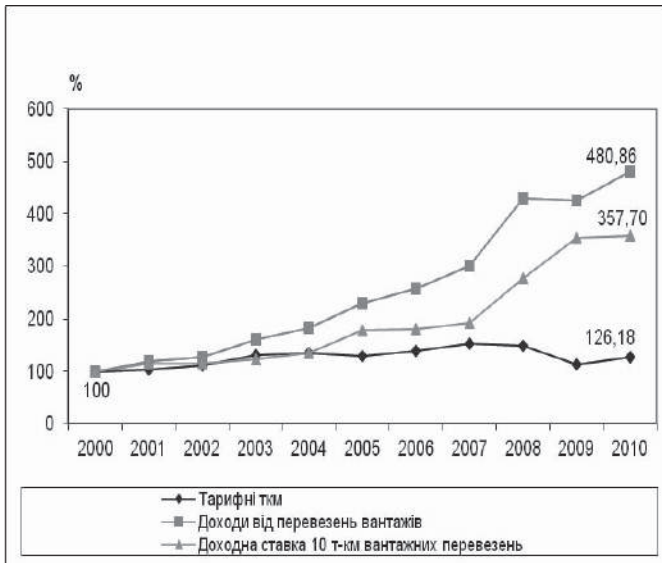
Індекси рядів динаміки (2000-2010) доходів від перевезень вантажів, вантажообороту тарифного та дохідної ставки за 10 ткм тарифних (табл. 1), а також графік росту цих показників (рис. 2) в цілому по УЗ свідчать про значне випередження індексів дохідної ставки та абсолютної величини доходів порівняно з темпами зростання вантажообороту. За доходами спостерігається великий відрив порівняно із зростанням вантажообороту: коефіцієнт випередження за досліджуваний період становив 3,8 (480,86/126,18). Дохідна ставка збільшилась у 2,8 раза (357,70/126,18) порівняно з індексом вантажообороту. Крива росту дохідної ставки проходить майже паралельно з лінією збільшення доходів.

Розглянута динаміка означає, що доходи зростають переважно за рахунок збільшення дохідної ставки, яка, в свою чергу, відтворює перманентне зростання тарифів на перевезення вантажів. За період 2002-2010 років тарифи зросли у 3,52 (рис. 3), а дохідна ставка - у 3,58 раза (рис. 2).

На формування величини доходів від перевезень вантажів впливає декілька первинних факторів, таких як рід вантажу, маса і категорія відправки та обумовлена швидкістю і відстанню перевезень тощо (рис. 1). В даному випадку розглянуто ізолюваний вплив тільки двох факторів - показників другого рівня - вантажообороту і дохідної ставки, коп./10 ткм тарифних. Оскільки добуток обох факторів дає доходи ( $D = d \cdot \Sigma P^q I$ ) від перевезень,



Рис. 2. Індекси доходів від перевезень вантажів, дохідної ставки та вантажообороту тарифного



тобто в сукупності вони функціонально пов'язані між собою, то будувати за їх участю множинну кореляційно-регресійну модель некоректно. Отже, їх спільний вплив визначається індексним методом. А методом кореляції та регресії розглядаються не загальні по УЗ величини вантажообороту, доходів і дохідної ставки (рис. 2), а досліджується великий масив інформації індивідуальних значень цих показників на всіх залізницях, вибраний із 66 звітів залізниць. Причому аналізуються окремо дві однофакторні моделі: 1) доходи від варіації вантажообороту; 2) доходи під впливом дохідної ставки. Оскільки вказані фактори мають не прямий, а стохастичний ймовірнісний характер, то величина доходів визначається з рівнянь регресії з певною ймовірністю:

залежність доходів ( $Y_1$ ) від варіації вантажообороту на залізницях ( $X_1$ ) має таке рівняння регресії:

$$Y_1 = 1772,01 + 0,0316X_1; R_1^2 = 0,0703 \quad (1)$$

де незначна величина коефіцієнта детермінації  $R_1^2$  свідчить про низьку тісноту кореляційного зв'язку між цими показниками та вкрай незначний вплив вантажообороту на величину доходів. Тому використовувати модель (1) для подальшого аналізу не має сенсу; залежність доходів ( $Y_2$ ) від варіації дохідної ставки ( $X_2$ ), де:

$$Y_2 = 1339,08 + 18,34X_2; R_2^2 = 0,452; E_2 = 0,542 \quad (2)$$

У моделі (2) досить прийнятні коефіцієнт детермінації  $R_2^2$  та коефіцієнт еластичності  $E_2$ , відповідно до якого при зміні дохідної ставки на 1% величина доходів змінюється на 0,542%. Це достатньо високий коефіцієнт впливу.

Таким чином, збігаються висновки індексного аналізу динаміки доходів, дохідної ставки і вантажообороту тарифного за середньозваженими їх величинами в цілому по УЗ (рис. 2) та кореляційно-регресійного аналізу індивідуальних значень на залізницях (модель (2)) про визначальний вплив дохідної ставки на зміну величини доходів від перевезення вантажів.

За перші п'ять років (2000-2010) збільшення доходів від перевезень вантажів відбулось за рахунок зростання дохідної (тарифної) ставки на 77%, лише 23% - під впливом нарощування вантажообороту. В подальшому ці пропорції продовжували погіршуватися: відповідно 83% та 17% (2005-2008); 90% і 10% (останні два роки).

**Аналіз експлуатаційних витрат і фінансових результатів.** Експлуатаційні витрати на перевезення вантажів за період 2000-2010 років зросли у 4,86 раза, а з 2005 по 2010 – в 2,2 раза. Це приблизно відповідає динаміці доходів та фінансових результатів від перевезень вантажів (табл. 1).

Планування, облік і аналіз експлуатаційних витрат здійснюється за економічними елементами. Аналіз їх структури свідчить, що сукупні витрати на паливо, електроенергію і матеріали становлять в середньому 27-29%. Цей процент протягом останніх років мав деяку варіацію залежно від індексу цін виробників вказаних груп промислової продукції, певну частину якої споживає залізничний транспорт.

Слід зазначити, що теза про значне випередження росту цін промислової продукції (локомотиви, вагони, рейки та ін.), яке мало місце в період до 2002 року, порівняно з індексами тарифів на перевезення вантажів, що негативно впливає на рівень прибутковості вантажних перевезень, не підтверджується статистикою останніх років. У цілому за період 2002-2010 років базисні індекси і щодо цін виробників промислової продукції, і щодо тарифів на залізничні вантажні перевезення зросли приблизно однаково – в 3,5 раза. Про це свідчить графік (рис. 3), побудований за даними Держкомстату України. Отже, зростання цін на промислову продукцію адекватно супроводжується такою ж динамікою тарифів на перевезення вантажів. А відтак на фінансових результатах це не могло відбитися. Тим паче, що підвищені ціни на промислову продукцію торкнулись лише третини витрат (27-29%) у загальній структурі експлуатаційних витрат залізничного транспорту.

**Аналіз моделі фінансових результатів.** З метою розробки нормативної моделі фінансових результатів (прибутку) на 10 ткм тарифних ( $Y$ ) та виявлення кількісного впливу первинних факторів - дохідної ставки ( $X_1$ ) і собівартості ( $X_2$ ) - на узагальнюючий показник ( $Y$ ) здійснено математико-статистичне моделювання на основі масиву інформації (вибірка із 66 фінансових звітів залізниць) з використанням кореляційно-регресійного аналізу. Отримана комбінована лінійно-гіперболічна нормативна модель має вигляд:

$$Y = -26,58 + 0,45X_1 + 564,65 \cdot \frac{1}{X_2} \quad (3)$$

Множинний коефіцієнт кореляції  $R=0,975$  свідчить про адекватність обраного рівняння регресії та дуже високий ступінь щільності зв'язку між результативним показником  $Y$  і чинниковим комплексом впливу ( $X_1, X_2$ ).

Коефіцієнт детермінації  $R^2=0,951$  показує, що зміна  $Y$  на 95% залежить від варіації використаних у моделі (3) факторів, на інші чинники припадає лише 5% впливу.

Достовірність і надійність отриманого показника  $R$  перевіряється за критерієм Фішера. Розрахункова величина критерію для цієї моделі значно перевищує табличне (критичне) його значення і підтверджує істотність і надійність дослідженої моделі (3). Модель з високою імовірністю описує реальні економічні процеси на залізничному транспорті. Отже, методика побудови та сама модель може бути рекомендована для практичних розрахунків орієнтовної нормативної (планової) середньо-мережевої величини прибутку на 10 ткм тарифних в залежності від очікуваних (або запланованих) середніх значень дохідної ставки та собівартості 10 ткм тарифних.

Параметри отриманого рівняння множинної регресії (коефіцієнти регресії  $a_1, a_2$ ) показують величину впливу кожного фактора на досліджуваний показник  $Y$  при фіксованому (середньому) значенні іншого фактора, який входить до складу моделі (3). За цих умов

Рис. 3. Індекси цін виробників промислової продукції та тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом

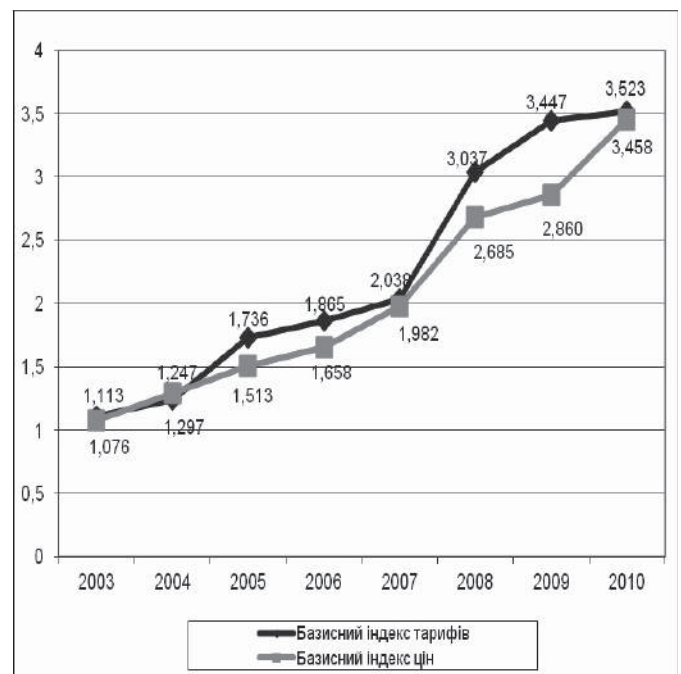
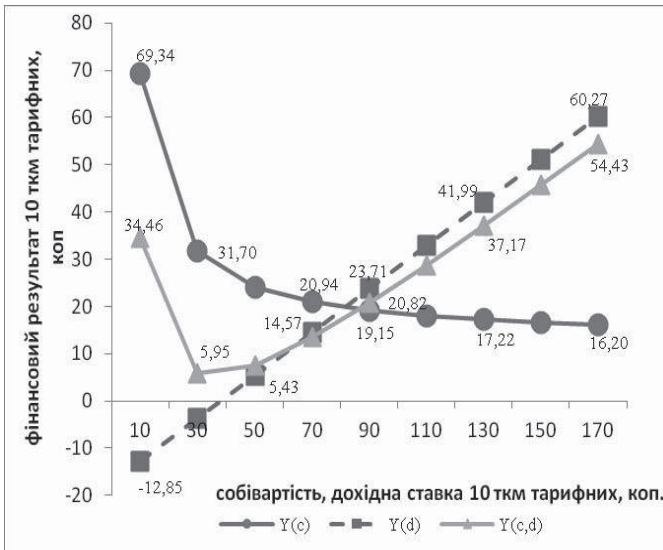


Рис. 4. Графік причинно-наслідкових залежностей між фінансовими результатами, дохідною ставкою і собівартістю 10 ткм тарифних



зі зміною факторної ознаки на одиницю результативна ознака змінюється в середньому на величину параметра (коефіцієнта регресії). Коефіцієнт еластичності  $E_i = a_i \cdot \frac{X_i}{Y}$  показує середній відсоток зміни результативної ознаки при зміні факторної ознаки на 1% (при фіксованих значеннях іншого фактора цієї моделі).

В моделі (3)  $E_1 = 1,59$ ;  $E_2 = 0,48$ , тобто найбільш впливовим фактором у даних конкретних умовах, відображених у статистичній вибірці із фінансових звітів залізниць, є дохідна ставка ( $X_1$ ), високий рівень якої сформувався під впливом значного зростання тарифів на перевезення вантажів в 3,5 раза за період 2002-2010 років (рис. 3). Щодо коефіцієнта еластичності фактора собівартості  $E_2$ , то із збільшенням собівартості на 1% приріст фінансового результату за рахунок цього фактора  $\left(\frac{1}{X_2}\right)$  уповільнюється на 0,48%.

На основі значень показників, розрахованих за моделлю (3), побудовано графік (рис. 4), на якому відображено характер (закономірність) дії та впливу дохідної ставки та собівартості на зміну величини фінансового результату при однаковій шкалі їх можливих значень (10-170 коп.), які відповідають мінімальній і максимальній величині цих показників у масиві досліджуваної вибірки.

На графіку показано лінії функцій фінансового результату:

- 1)  $Y = f(d)$  від зміни дохідної ставки при фіксованому середньому значенні собівартості;
- 2)  $Y = f(c)$  від зміни собівартості при фіксованому середньому значенні дохідної ставки;
- 3)  $Y = f(d, c)$  при одночасній дії обох факторів – дохідної ставки і собівартості.

Зрозуміло, що саме ця функція відображує реальну дійсність, коли вся множина факторів впливу діє разом у різній мірі і в різному напрямку. Перші дві функції слугують тільки для роздільного аналізу при визначенні кількісного впливу окремо кожного фактора моделі.

З графіка видно, що точка перетину першої та другої функцій - це точка рівноваги, в якій дохідна ставка і собівартість мають однакову величину 80 коп., їм відповідає прибуток у розмірі 20 коп.

Розглянемо такі ситуації:

1. При фіксованому середньому значенні собівартості у вибірці ( $\bar{c} = 61,63 \text{ коп.}$ ) та зміні величини дохідної ставки:

а) при  $d < 80$  коп. фінансовий результат стрімко зменшується, а при  $d \leq 30$  коп. переходить у збиток;

б) при  $d > 80$  коп. прибуток суттєво зростає і досягає середньої величини прибутку у вибірці (24,88 коп.) вже при досягненні величини дохідної ставки 91 коп. В цілому маємо прямолинійну залежність прибутку від дохідної ставки  $Y = f(X_1)$ .

2. При фіксованому середньому значенні дохідної ставки ( $\bar{d} = 86,34 \text{ коп.}$ ) у даній вибірці та зміні величини собівартості:

а) при  $c < 80$  коп. до 30 коп. – прибуток рівномірно зростає;

б) при  $c > 30$  коп. прибуток стрімко зростає;

в) при зростанні собівартості  $c > 80$  прибуток повільно зменшується. В цілому маємо гіперболічну залежність прибутку від зміни собівартості

3. При одночасній однаковій зміні величини обох факторів моделі (3) функція прибутку описується комбінованою лінійно-гіперболічною кривою:

а) при  $d < 30$  коп. та  $c > 30$  коп. спостерігається різке зростання прибутку;

б) при  $d < c > 30$  коп. (точка зламу) до 70 коп. функція прибутку має гіперболічну залежність з переважним впливом на зміну величини прибутку фактора собівартості;

в) при  $d > c > 70$  коп. прибуток збільшується по лінії прямої з переважним впливом фактора дохідної ставки. Про це, зокрема, свідчить значно більший коефіцієнт еластичності дохідної ставки порівняно з цим показником при факторі собівартості.

Рівень ефективності господарювання залізниць у сфері вантажних перевезень можна розрахувати за величиною прибутку фактичного і нормативного (табл. 3), який розраховано за допомогою моделі (3) за фактичними значеннями дохідної ставки і собівартості із звітів залізниць. Фактичний прибуток за 2010 рік не досягав розрахункової нормативної величини на Донецькій і Одеській залізницях. На Придніпровській вони майже збіглися, а на Південній, Львівській і Південно-Західній фактичний прибуток навіть перевищував нормативну величину (на Південно-Західній за рахунок надто великої частки міжнародного транзиту у фінансових результатах).

По Укрзалізниці в цілому за період 2007-2010 років фактичний рівень прибутку в середньому на 9% менший, ніж розрахунковий за моделлю (3). Хоча в цілому за період спостерігалась позитивна тенденція зростання прибутку, але це відбулось переважно за рахунок зростання за ці роки дохідної ставки в 1,86 раза, яка є наслідком зростання тарифів на перевезення вантажів. Собівартість теж зросла в 1,7 раза, але величина прибутку в результаті відмічених співвідношень збільшилась в 2,4 раза. Очевидний висновок: дохідна ставка може правомірно зростати лише за рахунок підвищення якості перевезень вантажів, пришвидшення їх доставки за комерційними взаємопогодженими тарифами та нарощування платного комплексу супутніх послуг. А коефіцієнт впливу собівартості у функції прибутку має збільшуватися лише за рахунок суттєвого зменшення абсолютної величини собівартості, тобто оптимізації експлуатаційних витрат за всіма економічними елементами їх загальної структури, а також збільшення обсягів перевезень вантажів і вантажообороту при більш ефективному використанні всіх видів ресурсів - матеріальних, трудових і фінансових. Останнє досягається у тому числі й за рахунок моделювання науково обґрунтованих нормативів їх витрат на одиницю транспортної продукції – 10 ткм тарифних.

У подальшому наведено результати дослідження впливу на фінансовий результат  $Y$  в розрахунку на 10 ткм тарифних таких факторів внутрішньодержавних і міжнародних транзитних перевезень:

$X_1$  – собівартість 10 ткм тарифних загальних (внутрішньодержавних + транзитних).

Для розрахунку моделі в матрицю вихідних даних введено обернені значення цього показника, оскільки між собівартістю і фінансовим результатом (прибутком) має місце гіперболічна форма зв'язку;

$X_2$  – собівартість 10 ткм міжнародного транзиту (в моделі обернені значення);

$X_3$  – прибуток 10 ткм міжнародного транзиту;

$X_4$  – прибуток 10 ткм внутрішньодержавних перевезень.

Отримана модель множинної регресії має вигляд:

$$Y = -2,00 - 27,91 \frac{1}{X_1} + 63,56 \frac{1}{X_2} + 1,0573 X_3 + 0,9987 X_4 \quad (4)$$

Множинний коефіцієнт кореляції  $R = 0,970$  свідчить про адекватність обраного рівняння регресії та характеризує високий ступінь щільності зв'язку прибутку  $Y$  і чинниковим комплексом ( $X_1, X_2, X_3, X_4$ ). Сукупний вплив перелічених факторів характеризується коефіцієнтом детермінації  $R^2 = 0,941$ , тобто 94,1% зміни прибутку відбувається під впливом цих визначальних факторів, а на всі інші фактори, які залишилися поза моделлю, припадає лише 5,9%.

Таблиця 3. Фінансовий результат за 2010 рік

Прибуток	Донецька	Придніпровська	Південна	Південно-Західна	Одеська	Львівська
Фактичний	42,03	32,61	78,98	40,6	24,09	111,57
Розрахунковий - норматив	51,56	32,97	74,44	34,47	25,52	105,67
Рівень господарювання	-	≈	+	+	-	+

Параметри отриманого рівняння множинної регресії (-27,91; 63,56; 1,0573; 0,9987) визначають кількісний ефект впливу на результативний показник. Так, наприклад, із збільшенням прибутку на 10 ткм міжнародного транзиту ( $X_3$ ) на 1 коп. – фінансовий результат ( $Y$ ) зростає на 1,057 коп.

Коефіцієнти еластичності факторів даної моделі (відносний вплив, %):

$$E_{\frac{1}{X_1}} = -0,038; E_{\frac{1}{X_2}} = 0,112; E_{X_3} = 0,996; E_{X_4} = 0,043$$

Наведені коефіцієнти еластичності відображають середній процент зміни результативного показника при зміні певної факторної ознаки на 1% (при фіксованих значеннях інших факторів моделі). Наприклад, зі збільшенням на 1% собівартості 10 ткм тарифних загальних (внутрішньодержавних + транзитних) загальний прибуток зменшиться лише на 0,04% ( $E_{X_1} = -0,038$ ), а найбільший позитивний вплив на  $Y$  має прибуток від міжнародного транзиту, при збільшенні якого на 1% - загальний прибуток теж збільшується майже на 1% ( $E_{X_3} = 0,996$ ). Це найбільш прибутковий чинник. Згідно зі звітами про фінансові результати залізниць (ф. №2) за 2009 і 2010 роки прибутки від міжнародного транзиту у складі загальних фінансових результатів від вантажних перевезень становили 59-61%. Така ж міра ефективності міжнародного транзиту підтверджується і двофакторною моделлю, в яку введено тільки два первинних чинники – прибуток від 10 ткм внутрішньодержавних перевезень та прибуток від 10 ткм міжнародного транзиту.

**Аналіз рівня рентабельності.** Оскільки рівень рентабельності є кінцевим результативним показником ефективності будь-якої виробничої діяльності, то критерієм економічної ефективності транспортної роботи з перевезень вантажів вважається рівень рентабельності в розрахунку на 10 ткм тарифних.

Цей показник у середньому по Укрзалізниці має такі значення: 2005 рік – 46,82%, 2007 – 27,82%, 2010 – 32,8%. Маємо велике коливання.

Величина рентабельності вказує на співвідношення ефекту (прибутку) з наявними або використаними ресурсами, витратами на виробництво транспортної продукції (тонно-кілометрової роботи), тобто це показник окупності витрат. Він залежить від структури перевезених вантажів та вантажообороту, у тому числі частки міжнародного транзиту (найбільш прибуткового), собівартості та дохідної ставки, структури вагонного парку, цін на матеріали, паливо, електроенергію, витрат на зарплатну плату, відрахувань до соціальних фондів та інших чинників, які значною мірою формують собівартість. На її величину впливають також такі первинні фактори транспортного процесу, як дільнична швидкість руху, простої вагонів на станціях, особливо під вантажними операціями (в 2010 році порівняно з 2005 збільшення в 1,5 раза), частка порожнього пробігу вагонів, динамічне навантаження вагона, середньодобова продуктивність вагона (зменшилась на 27%) тощо. Погіршення якісних показників використання рухомого складу, які характеризують ефективність експлуатаційної роботи всього менеджменту залізниць, суттєво впливають на зростання експлуатаційних витрат і собівартості перевезень. Тільки за рахунок збільшення обороту вагона у 2010 році порівняно з 2005 на 2 доби та простою вагонів під вантажними операціями на 16 год. експлуатаційні витрати зросли на 100 млн. грн.

Рентабельність одиниці транспортної продукції (10 ткм тарифних) за її собівартістю розраховується як відношення:  $r' = П/С$ , де  $r'$  – фактично частка прибутку (П) в кожній гривні витрат (С) на перевезення.

Факторна кореляційно-регресійна нормативна модель  $r'$  відображає характер зміни і тісноту залежності рівня рентабельності від первинних чинників та їх кількісний вплив на  $r'$ , який визначається коефіцієнтами регресії та еластичності.

Досліджено вплив на рівень рентабельності 10 ткм тарифних, %, ( $Y$ ) таких факторів:

а) величина прибутку за 10 ткм тарифних, коп. ( $X_1$ );

б) обернена величина собівартості 10 ткм тарифних, коп. ( $1/X_2$ );

в) співвідношення (частка) прибутку за 10 ткм транзиту і прибутку за 10 ткм тарифних, % ( $X_3$ ).

Отримано таку трифакторну модель рівня рентабельності:

$$Y = 3,59 + 0,808X_1 + 1067,4 \cdot \left(\frac{1}{X_2}\right) - 5,93X_3 \quad (5)$$

за якою: множинний коефіцієнт кореляції  $R = 0,845$  (тісна залежність), коефіцієнт детермінації  $R^2 = 0,714$ ; коефіцієнти еластичності:

$$E_{X_1} = 0,411; E_{\frac{1}{X_2}} = 0,743; E_{X_3} = -0,259.$$

Ці характеристики означають, що:

а) між рівнем рентабельності й чинниковим комплексом впливу тісна кореляційна залежність;

б) зміна рівня рентабельності на 71,4% залежить від варіації використаних у моделі факторів, на всі інші чинники припадає лише 28,6%;

в) коефіцієнти еластичності свідчать про те, що із збільшенням прибутку за 10 ткм тарифних на 1% - рівень рентабельності в середньому збільшується на 0,41%. При збільшенні собівартості на 1% - приріст рівня рентабельності за рахунок цього фактора  $\left(\frac{1}{X_2}\right)$  уповільнюється на 0,743%, що математично описується функцією гіперболи. Із зменшенням частки транзиту в загальних прибутках від 10 ткм тарифних на 1% - рівень рентабельності зменшується на 0,26%.

### ВИСНОВКИ

Для наукової оцінки на галузевому рівні та самооцінки в управліннях залізниць економічної ефективності транспортної роботи залізниць щодо перевезення вантажів доцільно:

1. Застосовувати переважно такі узагальнюючі критерії, як прибутковість і рентабельність 10 тарифних тонно-кілометрів. Такі питоми аналітично-оціночні показники найбільш повно визначають ефективність кожної одиниці перевізної-експлуатаційної роботи залізниць. У них враховано ступінь використання ресурсів усіх видів, диференційоване зростання тарифів на окремі види перевезень вантажів, перманентне зростання цін на матеріали, паливо та витрати на інші елементи, такі як заробітна плата, темпи зростання якої випереджають індекси продуктивності праці, внески в держбюджет і соціальні фонди тощо.

2. Запропоновані в статті економіко-статистичні моделі можуть бути використані в практичній роботі як усереднені нормативні орієнтири, що розраховані авторами за репрезентативною вибіркою: 66 звітів усіх залізниць України за ряд років (включно з 2010). Вони враховують умови і структуру перевезень за родами вантажів, середньою дальністю перевезень за переважаючими видами сполучень, у тому числі частку і вплив найбільш прибуткових міжнародних транзитних перевезень та інші умови і фактори впливу, які мають свою специфіку на кожній конкретній залізниці.

3. Отже, управлінням залізниць, враховуючи свої специфічні умови роботи, необхідно розробити індивідуальні нормативи фінансово-економічних показників, використовуючи методику, викладену в даній статті і [2], а також комп'ютерний програмний продукт «Microsoft Excel. Статистичний аналіз».

### ЛІТЕРАТУРА

1. Богомолова Н.І. Організаційно-економічні умови та принципи прискорення залізничних перевезень: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня д.е.н. / Н.І. Богомолова – К.: ДЕТУТ, 2010. – 36 с.
2. Гойхман І.М. Статистика залізничного транспорту. Частина III: Експлуатаційна статистика залізничного транспорту: Навчальний посібник / І.М. Гойхман. – К.: Кондор, 2010. – 346 с.
3. Колесникова Н.М. Методолого-практичні основи ціноутворення на залізничному транспорті України: автореферат дис. на здобуття наукового ступеня д.е.н. / Н.М. Колесникова; Держ. економіко-технологічний ун-т транспорту. – К., 2008. – 34с.
4. Кулаєв Ю.Ф. Економіка залізничного транспорту: Навчальний посібник / Ю.Ф. Кулаєв. – Ніжин: Аспект-Поліграф, 2006. – 232 с.
5. Макаренко М.В., Гойхман І.М. Теоретико-методичні та практичні аспекти аналізу перевізної-експлуатаційної роботи залізничного транспорту. – Збірник наукових праць ДЕТУТ, серія Економіка і управління, вип. 16. – К., 2010. – С. 127-136.
6. Макаренко М.В. Методологічні засади економіко-статистичного аналізу роботи залізничного транспорту / М.В.Макаренко, І.М. Гойхман // Економіст. – 2010. - № 6. – С. 32-35.
7. Макаренко М.В. Основи управління економічними процесами на залізничному транспорті України. – К.: КУЕТТ, 2003. – 476 с.
8. Макаренко М.В. Теорія статистики: навчальний посібник / М.В.Макаренко, І.М. Гойхман та ін. – К.: Кондор, 2010. – 236 с.
9. Макаренко М.В., Гойхман І.М. Динаміка і структура перевезень пасажирів. – Електронне наукове видання РВПС України НАН України «Ефективна економіка», № 8, 2010. – С. 21 (www.economy.nauka.com.ua).
10. Фінансово-економічні показники за 2000-2010 рр. по Укрзалізниці та по залізницях України. – К.: Укрзалізниця, 2011.
11. Цветов Ю.М. Залізничний транспорт України та Росії: тенденції розвитку та проблеми реформування / [Ю.М. Цветов, М.В. Макаренко, М.Ю. Цветов, О.В. Левченко та ін.] – К.: ДЕТУТ, 2008. – 277 с.
12. Цветов Ю.М., Макаренко М.В., Лашко А.Д. та ін. Залізничний транспорт України на порозі реформування. – К.: ДЕТУТ, 2008. – 189 с.