



## ГАЛУЗЕВИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

УДК 330.46: 338.51

Бакурова А. В.

### СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ АВТОТРАНСПОРТНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ КОГНІТИВНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

*У статті запропоновано комплексне поєднання методів статистичного аналізу та когнітивного моделювання для організації моніторингу автотранспортних вантажних перевезень. Даний підхід дозволяє враховувати галузеві особливості статистичної інформації та розробляти керівні рішення щодо розвитку автотранспортних вантажних перевезень.*

**Ключові слова:** когнітивне моделювання, вантажні перевезення, автотранспорт, статистичний аналіз.

#### ВСТУП

Транспорт – одна з найважливіших галузей національної економіки, ефективне функціонування якої є необхідною умовою стабілізації, структурних перетворень економіки, розвитку зовнішньоекономічної діяльності, задоволення потреб населення та суспільного виробництва у перевезеннях, захисту економічних інтересів України. Транспортний комплекс України включає в себе залізничний, автомобільний, морський, річковий, авіаційний та трубопровідний транспорт. Вартість основних виробничих фондів транспортно-дорожнього комплексу досягає 30 % загальної вартості основних виробничих фондів народного господарства країни, а чисельність працюючих – більше 18 % загальної кількості зайнятих у народному господарстві.

Ефективне функціонування державної транспортної системи та включення її у європейську та світову транспортні мережі сприяє вирішенню найважливіших завдань сьогодення та дозволяє збільшити обсяги міжнародних перевезень. Україна має значний потенціал транзитних перевезень завдяки своєму геополітичному розташуванню. Тому статистичний аналіз транспортних перевезень у поєднанні з методом когнітивного моделювання є необхідним для виявлення існуючого потенціалу транспортної сфери та розробки стратегій його ефективного використання.

Розвиток і вдосконалення транспорту в системі зовнішньоекономічних зв'язків держави здійснюється відповідно до



національної програми [5] з урахуванням його пріоритету та на основі досягнень науково-технічного прогресу і забезпечується державою.

У роботі [4] основними причинами, що стримують розвиток вантажних перевезень автомобільним транспортом через Україну, визначаються такі:

1. Нестача професійного управління вантажним автотранспортом.
2. Складні умови діяльності: застарілий парк та несприятливі умови для кредитування, особливо для малого бізнесу.
3. Відсутність ефективного нагляду та контролю за галуззю створює нерівні умови конкуренції, що сприяє існуванню безвідповідальних перевізників.
4. Процедури в пунктах перетину державного кордону, процедури митного очищення, невідповідна організація руху автотранспорту в морських портах.
5. Недостатній розвиток інтермодальних перевезень та застарілі методи логістики.

Результати досліджень А. Толстової [9], А. Новикової [3] присвячені аналізу транзитних перевезень та транзитному потенціалу країни. У своїх роботах О. Черноус [10], Т. Мірзоева [1] досліджують автотранспортну систему та автомобільні перевезення. Основи застосування когнітивного моделювання для вирішення проблем автотранспортних перевезень закладено в праці Ф. Робертса [7].

Збір статистичної інформації у сфері автомобільних перевезень здійснюється шляхом подання п'яти звітних форм (51-авто, 31-авто, 2-тр, 51-вант, 31-вант). Звітність має досить розширену інформацію, завдяки чому можна досить точно проаналізувати що, коли і куди було вивезено та ввезено в Україну. Основні форми державної статистичної звітності, терміни подання звітності та особи, які їх надають, наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Форми державної статистичної звітності про роботу автотранспорту

№ з/п	Найменування, коротка характеристика робіт	Періодичність	Термін подачі	Інструментарій
1	2	3	4	5
1.	Звіт про роботу автотранспорту Нова форма! (Наказ затвердження № 338 від 09.08.2012 р.)	Річна	20 січня	ф. № 2-тр
2.	Обстеження фізичної особи-підприємця, яка здійснює пасажирські автоперевезення на маршруті	Раз на півроку	17 травня, 15 листопада	ф. № 51-пас (тижнева)
3.	Звіт про перевезення вантажів та пасажирів автомобільним транспортом Нова форма! (Наказ затвердження № 336 від 09.08.2012 р.)	Місячна	До 3 числа після звітного періоду	ф. № 51-авто



Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
4.	Звіт про перевезення автомобільним транспортом вантажів за видами вантажів та пасажирів за видами сполучення Нова форма! (Наказ затвердження № 338 від 09.08.2012 р.)	Квартальна	До 20 числа після звітного періоду	ф. № 31-авто
5.	Обстеження вантажних автомобільних перевезень, що здійснюються фізичними особами-підприємцями на комерційній основі	Раз на півроку	26 квітня, 25 жовтня	ф. № 51-вант

Джерело: власна розробка

Зазначимо, що серед п'яти наведених форм три форми було оновлено у 2012 році. З 2012 року почали діяти нові форми звітів 31-авто, 51-авто та форми № 2-тр.

Значне зростання кількості приватних вантажних автомобілів, збільшення обсягів їх роботи з одного боку, відсутність статистичного спостереження за їх діяльністю з іншого зумовило зростаючу необхідність визначення обсягів перевезень вантажів, які виконуються індивідуальними власниками вантажного автотранспорту. Методика проведення вибіркового статистичного спостереження за діяльністю фізичних осіб-підприємців, які виконують комерційні вантажні автоперевезення, затверджена Наказом Державного комітету статистики України від 02.02.2006 р. № 28 [2]. У ній зазначається порядок визначення одиниць вибіркового спостереження та формування вибіркової сукупності, порядок проведення спостереження та обробки інформації, аналіз результатів обстеження та розповсюдження їх на генеральну сукупність.

Однак об'єктивне існування факторів невизначеності веде до неякісної статистичної інформації.

#### **ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ**

Для вирішення завдання підвищення якості статистичної інформації у даній роботі пропонується удосконалення організації статистичних спостережень та статистичного аналізу автотранспортних вантажних перевезень за рахунок комплексного використання класичних методів і когнітивного моделювання.

#### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Проаналізуємо динаміку вантажних перевезень в Україні за період 2001–2012 рр., що наведена на рис. 1. Як бачимо, найбільшу частку складають вантажоперевезення залізничним транспортом. Також значний обсяг мають трубопровідні та автомобільні перевезення. Для залізничних і автомобільних перевезень характерним



є різке зменшення вантажообігу в 2009 році, що пояснюється економічною кризою. У трубопровідних перевезеннях спостерігається поступова тенденція до зменшення їх обсягів.

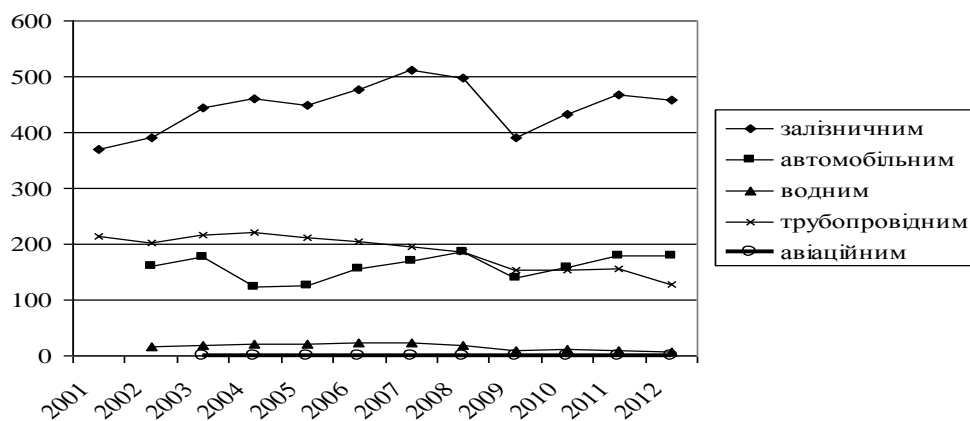


Рис. 1. Динаміка вантажних перевезень в Україні за період 2001–2012 рр.

Джерело: власна розробка

Якщо проаналізувати структуру вантажних перевезень за останній рік, то основна тенденція відповідає загальній динаміці вантажних перевезень. Найбільшу частку складають вантажні перевезення залізничним транспортом (457,5 млн т, що відповідає 59 % загального обсягу вантажних перевезень), на другому місці знаходяться перевезення автомобільним транспортом (179 млн т – 23 %), далі – трубопровідний вид вантажоперевезень (128,4 млн т – 17 %).

Більшість розвинутих країн на даному етапі розвитку економіки шукає додаткові резерви підвищення ефективності функціонування економіки. Одним з таких резервів може стати транзитний потенціал територій. Україна є експортером й імпортером транспортних послуг. Специфічним видом експорту транспортних послуг України є міжнародні транзитні перевезення українською територією. За 2012 рік перевезено транзитних вантажів 124 893,91 тис. т, у структурі транзитних перевезень найбільшу частку складають трубопровідні перевезення (61,6 %), залізничні становлять 32,8 %, 3,9 % – автомобільні перевезення, інші – 1,7 %. При дослідженні особливостей реалізації транспортного потенціалу України важливого значення набуває інформація щодо динаміки автотранспортних перевезень (табл. 2).

За розглянутий період середньорічний обсяг транзитних перевезень вантажів автомобільним транспортом України становив 3689,76 тис. т. Середній абсолютний приріст складає 601,99 тис. т, тобто у середньому обсяг перевезень за рік збільшувався на це значення. Середній темп приросту кожного року дорівнює 33,7 %.



Таблиця 2

Динаміка транзитних перевезень вантажів автомобільним транспортом  
України у 2005–2012 рр.

	Перевезено вантажів автомобілями, тис. тонн	Абсолютний приріст у порівнянні з попереднім періодом, тис. тонн	Темпи росту, %		Темпи приросту, %		Абсолютне значення 1 % приросту
			у порівнянні до 2005 р.	у порівнянні з попереднім періодом	у порівнянні до 2005 р.	у порівнянні з попереднім періодом	
2005	636,1						
2006	1614,14	978,04	253,76	253,76	153,76	153,76	6,36
2007	4494,61	2880,47	706,59	278,45	606,59	178,45	16,14
2008	4908,71	414,1	771,69	109,21	671,69	9,21	44,95
2009	3354,2	-1554,51	527,31	68,33	427,31	-31,67	49,09
2010	4649,12	1294,92	730,88	138,61	630,88	38,61	33,54
2011	5011,2	362,08	787,80	107,79	687,80	7,79	46,49
2012	4850,03	-161,17	762,46	96,78	662,46	-3,22	50,11

Джерело: власна розробка

На рис. 2 представлено динаміку частки автомобільного транспорту у загальному обсязі транзитних вантажоперевезень у 2005–2012 роках. Можна бачити тенденцію до поступового збільшення цієї частки, хоча вона і залишається незначною, можна говорити про значний потенціал саме цього виду транспорту.

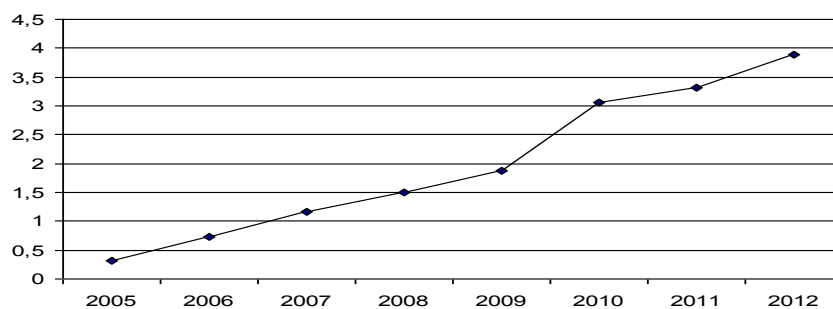


Рис. 2. Динаміка частки автомобільного транспорту у загальному обсязі транзитних вантажоперевезень, %

Джерело: власна розробка

Далі проаналізуємо динаміку обсягу перевезень вантажів автомобільним транспортом України (рис. 3). З цієї динаміки можна бачити різке падіння обсягу у 2004 році до 124,4 млн т, що становить 70 % обсягу попереднього року. У період 2004–2008 рр. спостерігається тенденція до зростання обсягів вантажних перевезень автомобільним транспортом, різке зменшення у кризовому 2009 році



до 75 % обсягу попереднього року. У 2010–2012 рр. спостерігається поступове відновлення обсягів перевезень.

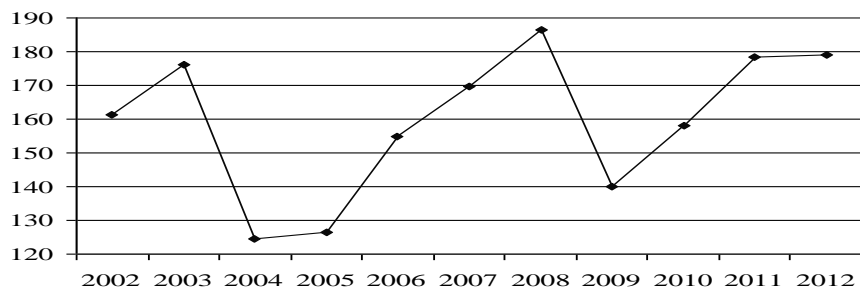


Рис. 3. Динаміка обсягу перевезень вантажів автомобільним транспортом України у 2002–2012 рр.

Джерело: власна розробка

У табл. 3 наведено аналіз ряду динаміки обсягу перевезень вантажів автомобільним транспортом. За період 2002–2012 рр. середньорічний обсяг вантажних перевезень автомобільним транспортом України становив 159,54 млн т. Найбільше значення було досягнуто у 2008 році – 186 млн т, найменше у 2004 – 124,4 млн т. У середньому обсяг перевезень за рік збільшувався на 1,76 млн т. Розрахований середній коефіцієнт росту становить 1,01, середній темп приросту кожного року дорівнює 1,04 %.

Таблиця 3

Динаміка обсягу перевезень вантажів автомобільним транспортом України у 2002–2012 рр.

	Перевезено вантажів автомобілями, млн тонн	Абсолютний приріст у порівнянні з попереднім періодом, млн тонн	Темпи росту, %		Темп приросту, %		Абсолютне значення 1 % приросту
			у порівнянні до 2002 р.	у порівнянні з попереднім періодом	у порівнянні до 2002 р.	у порівнянні з попереднім періодом	
2002	161,4						
2003	176	14,6	109,05	109,05	9,05	9,05	1,61
2004	124,4	-51,6	77,08	70,68	-22,92	-29,32	1,76
2005	126,5	2,1	78,38	101,69	-21,62	1,69	1,24
2006	154,8	28,3	95,91	122,37	-4,09	22,37	1,27
2007	169,7	14,9	105,14	109,63	5,14	9,63	1,55
2008	186,6	16,9	115,61	109,96	15,61	9,96	1,70
2009	140	-46,6	86,74	75,03	-13,26	-24,97	1,87
2010	158,2	18,2	98,02	113,00	-1,98	13,00	1,40
2011	178,3	20,1	110,47	112,71	10,47	12,71	1,58
2012	179	0,7	110,90	100,39	10,90	0,39	1,78

Джерело: власна розробка



На рис. 4 представлено динаміку частки автомобільних перевезень у загальному обсязі транспортних вантажних перевезень. З цієї динаміки можна бачити тенденцію 2004–2012 рр. до збільшення цієї частки, а отже наявності потенціалу розвитку саме цього виду вантажних перевезень [8].

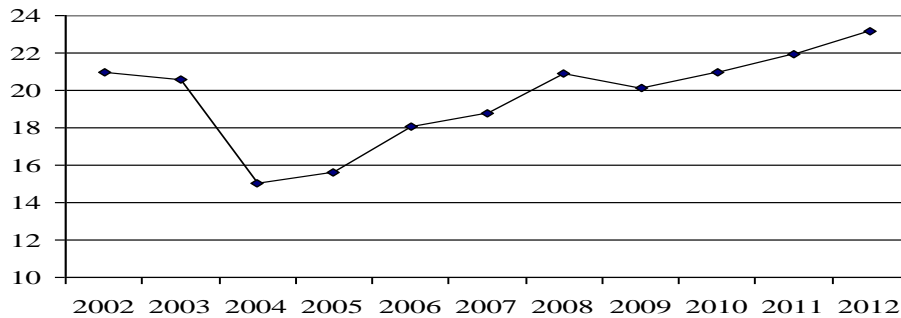


Рис. 4. Динаміка частки автомобільних перевезень у загальному обсязі транспортних вантажних перевезень України, %

Джерело: власна розробка

Інформація щодо статистичних звітів транспорту надається за наступними показниками відповідно загального виду економічної діяльності «Діяльність транспорту та зв'язку»: інвестиції в основний капітал; середньооблікова кількість штатних працівників підприємств; формування чистого прибутку (збитку); фінансові результати до оподаткування. Але статистика щодо перевезення вантажів автомобільним транспортом за видами до 2012 р. не збиралася.

У заключному звіті [6] зазначається, що сьогодні в Україні немає достовірної інформації для прийняття керівних рішень, методології, а статистичні дослідження не є актуальними та не відображають ринкові трансформації у дорожній галузі. Це ускладнює аналіз стану розвитку підприємств, що займаються вантажними автоперевезеннями.

Тому прикладні техніки та принципи, які використовуються в ЄС, пропонується запровадити в Україні. Для покращення статистики на автомобільному транспорті (вантажні перевезення) до статистичних спостережень за діяльністю автомобільного транспорту в Україні необхідно включити моніторинг діяльності різних типів суб'єктів економічної діяльності у галузі відповідно до форми власності (індивідуальні власники, організації з обмеженою відповідальністю і т. ін.) та моніторинг звітів.

Для підвищення якості прийняття керівних рішень та організації системи моніторингу пропонується когнітивна модель розвитку вантажних автоперевезень. Когнітивна модель розвитку вантажних автоперевезень представлена на рис. 5 у вигляді орграфу [7], що має такі вершини:



- 1 – «Загальний обсяг вантажних автоперевезень», млн т;
- 2 – «Вантажопідйомність», т;
- 3 – «Ступінь зношеності автотранспорту»;
- 4 – «Стан економіки»;
- 5 – «Щільність населення»;
- 6 – «Транзитний потенціал»;
- 7 – «Стан екологічного середовища»;
- 8 – «Кількість викидів в атмосферу»;
- 9 – «Витрати палива»;
- 10 – «Середня відстань перевезення однієї тонни вантажів», км;
- 11 – «Міжнародні економічні зв'язки»;
- 12 – «Якість дорожнього покриття»;
- 13 – «Вартість перевезення».

На рис. 5 дуги позначають зв'язки між вершинами:

- суцільна (позитивна) лінія відповідає випадку, коли збільшення значення параметру вершини, з якого дуга виходить, на одиницю виміру призводить до збільшення значення параметру вершини, в якій вона входить;
- протилежний випадок позначається пунктирною дугою.

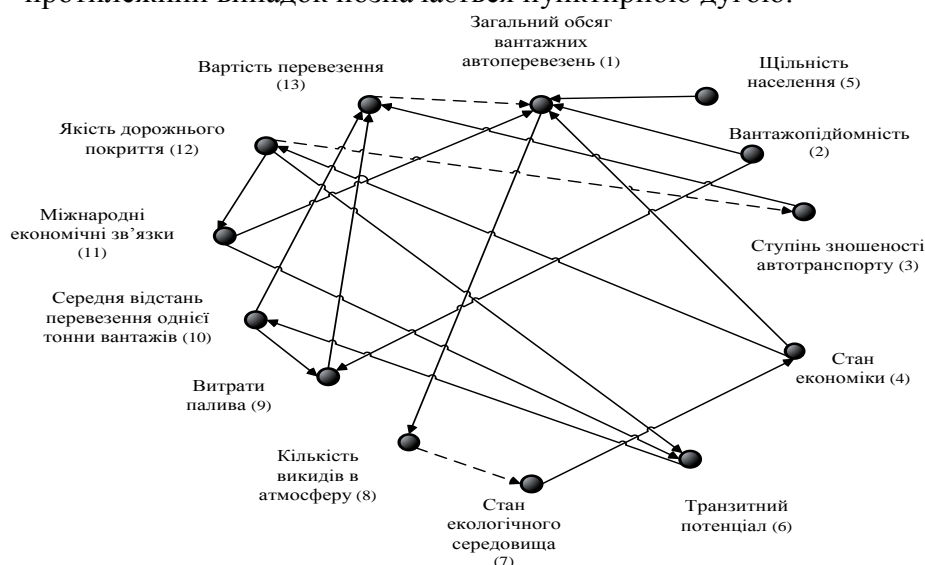


Рис. 5. Когнітивна модель розвитку вантажних автоперевезень  
Джерело: власна розробка

На загальний обсяг вантажних перевезень безпосередній вплив матимуть такі показники: щільність населення, вантажопідйомність автопарку, загальний стан економіки, міжнародні економічні зв'язки та вартість перевезення.

Для моделювання сценаріїв розвитку вантажних автоперевезень в Україні з врахуванням можливостей її транзитного потенціалу в якості





цільової вершини обираємо вершину 1 – «Загальний обсяг вантажних автоперевезень», млн т.

За допомогою програми «Імпульс», що реалізує метод імітаційного моделювання на основі теорії імпульсних процесів [7], досліджуємо динаміку параметру цільової вершини при введенні початкового імпульсу до вершини 4, тобто при покращенні стану економіки (рис. 6).

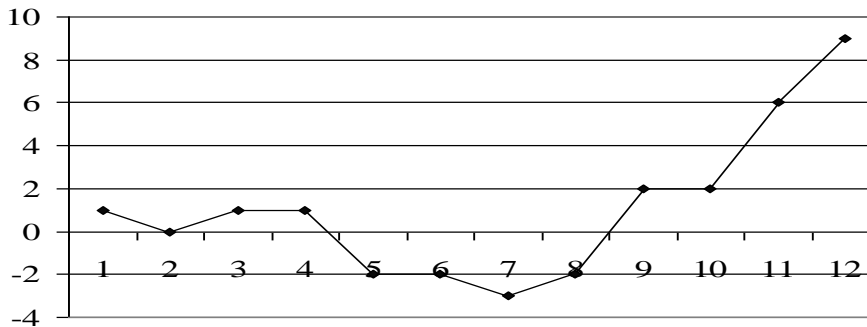


Рис. 6. Динаміка цільової вершини при  $T=12$

Джерело: власна розробка

Період дослідження  $T=12$ , крок дорівнює кварталу, тобто розрахунки наведено для трьох років. Результати розрахунків показують, що у момент часу  $t=12$  при поліпшенні стану економіки загальний обсяг вантажних автоперевезень має значення 9 умовних одиниць. З графіка динаміки вершини (рис. 6) бачимо її коливання, вона є імпульсно нестійкою, що є небажаним явищем для точності прогнозування.

Аналогічно досліджується динаміка параметру цільової вершини при введенні початкового імпульсу до вершини 12, тобто при покращенні якості дорожнього покриття (рис. 7).

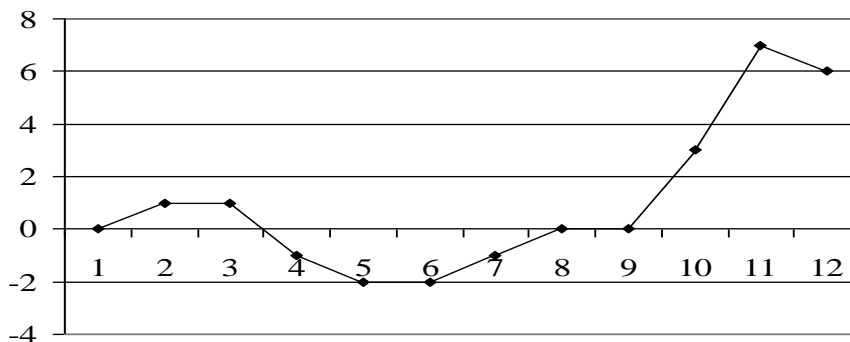


Рис. 7. Динаміка цільової вершини при зміні якості дорожнього покриття при  $T=12$

Джерело: власна розробка



Результати розрахунків показують, що у момент часу  $t=12$  при підвищенні якості дорожнього покриття загальний обсяг вантажних автоперевезень матиме значення 6 умовних одиниць.

Тобто на обсяг вантажних автоперевезень більший вплив матиме загальне покращення стану економіки за період часу  $T=12$ .

При дослідженні впливу стану автотранспорту, тобто вершина 3 – «Ступінь зношеності автотранспорту», отримуємо таку динаміку параметру цільової вершини (рис. 8).

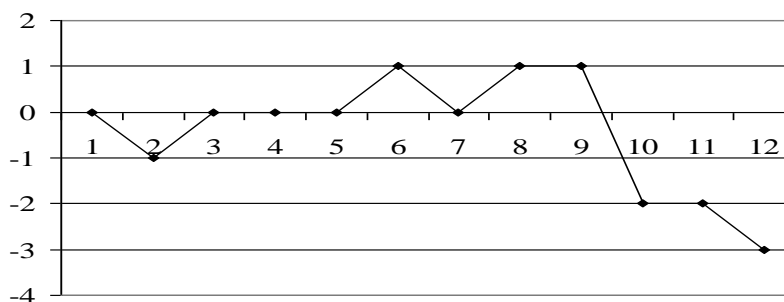


Рис. 8. Динаміка цільової вершини при  $T=12$

Джерело: власна розробка

Результати розрахунків показують, що у момент часу  $t=12$  при збільшенні зношеності автотранспорту загальний обсяг вантажних автоперевезень матиме значення 3 умовних одиниці.

Отже, у перших двох випадках різних стратегічних управлінських рішень маємо сценарії прогресивного розвитку автотранспортних перевезень через територію України, що сприяє збільшенню надходжень до державного бюджету та підвищенню конкурентоспроможності країни.

### ВИСНОВКИ

У даній статті виявлено основні проблеми розвитку вантажних автоперевезень в Україні та наведено форми статистичної звітності для організації статистичних спостережень. На основі аналізу за офіційними статистичними даними зроблено висновки про характер динаміки вантажних автоперевезень в Україні.

Науковою новизною роботи є розробка когнітивної моделі та обґрунтування на її основі сценаріїв розвитку вантажних автоперевезень.

Перспективним напрямом досліджень є визначення збалансованості автоперевезень вантажів за видами, що передбачає збір даних за новою формою статистичної звітності № 31-авто.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мірзоева Т. В. Ефективність автотранспортного обслуговування сільськогосподарського виробництва та напрямки його удосконалення : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04 / Т. В. Мірзоева; Нац. аграр. ун-т. – К., 2007. – 19 с.



2. Про затвердження Методики проведення вибіркового статистичного спостереження за діяльністю фізичних осіб-підприємців, які виконують комерційні вантажні автоперевезення : наказ Державного комітету статистики України від 2.02.2006 р. № 28. 3. Новікова А. М. Методологічні основи розвитку транзитного потенціалу України : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.07.04 / А. М. Новікова; Нац. авіац. ун-т. – К., 2004. – 36 с. 4. Оцінка ефективності політики реформування та розвитку транспортно-дорожнього комплексу України: аналітична записка [Електронний ресурс] // Національний інститут стратегічних досліджень. – Режим доступу : <http://www.niss.gov.ua/articles/1130/>. 5. Про затвердження Програми розвитку національної мережі міжнародних транспортних коридорів в Україні на 2006–2010 роки : постанова Кабінету Міністрів України від 12.04.2006 р. № 496 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/496-2006-%D0%BF>. 6. Підтримка інтеграції України до Транс-Європейської транспортної мережі ТЕМ-Т. РК4. Автомобільний транспорт. Заключний звіт 4.1 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://ten-t.org.ua/data/upload/publication/main/ua/517/fr\\_4.1\\_goad\\_transport\\_ukr.pdf](http://ten-t.org.ua/data/upload/publication/main/ua/517/fr_4.1_goad_transport_ukr.pdf). 7. Робертс Ф. С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам / Ф. С. Робертс. – М. : Наука, 1986. – 563 с. 8. Сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] : [Сайт Державного комітету статистики України]. – Електрон. дані. – Режим доступу : [www.ukrstat.gov.ua/](http://www.ukrstat.gov.ua/) (16.05.13). – Останнє поновлення 16.05.13. 9. Толстова А. В. Забезпечення конкурентоспроможності національної мережі міжнародних транспортних коридорів : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.03 / А. В. Толстова; Укр. держ. акад. залізн. трансп. – Харків, 2011. – 20 с. – Укр. 10. Черноус О. І. Забезпечення стійкого функціонування автотранспортної системи регіону : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.05 / О. І. Черноус; Ін-т екон.-правов. дослідж. – Донецьк, 2009. – 20 с.

*Дата надходження до редакції – 06.08.2013 р.*