Микола М. Мороз

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ ТА РОЗМІРУ ІНВЕСТИЦІЙ ДЛЯ ПРИВЕДЕННЯ ДО НЕОБХІДНОЇ СТРУКТУРИ РУХОМОГО СКЛАДУ ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ (НА ПРИКЛАДІ М. КРЕМЕНЧУК)

У статті проведено аналіз структури рухомого складу пасажирських перевезень, пасажиропотоків на маршрутах м. Кременчук. На основі розрахунків раціональної структури парку рухомого складу проведено порівняння експлуатаційних витрат за старої і нової структури рухомого складу і визначено час реалізації заміни рухомого складу. При зміні структури парку транспортних засобів від існуючої до розрахункової визначено експлуатаційні витрати, які понесуть перевізники, що складає для старого парку за місяць – 8670106 грн, для нового парку – 6292650 грн, що на 27,4% менше. Час реалізації заміни старого рухомого складу на новий без використання зовнішнього фінансування складає 48 місяців, тобто 4 роки.

Ключові слова: *експлуатаційні витрати; інвестиції; структура рухомого складу; пасажиропотік.*

Табл. 5. Рис. 4. Літ. 16.

Николай Н. Мороз

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКА И ОБЪЕМА ИНВЕСТИЦИЙ ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ К НЕОБХОДИМОЙ СТРУКТУРЕ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. КРЕМЕНЧУГ)

В статье проведен анализ структуры подвижного состава пассажирских перевозок, пассажиропотоков на маршрутах г. Кременчуг. На основе расчетов рациональной структуры подвижного состава парка проведено сравнение эксплуатационных затрат при старой и новой структуре подвижного состава и определено время на реализацию замены состава. При изменении структуры парка транспортных средств от существующей к расчетной определены эксплуатационные затраты, которые понесут перевозчики, что составляет для старого парка за месяц – 8670106 грн, для нового парка – 6292650 грн, что на 27,4% меньше. Время реализации изменения старого подвижного состава на новый без использования внешнего финансирования составляет 48 месяцев, т.е. 4 года.

Ключевые слова: *эксплуатационные затраты; инвестиции; структура подвижного состава; пассажиропоток.*

Mykola M. Moroz[1]

DEFINING THE TERM AND THE VOLUME OF INVESTMENTS ON REDUCTION TO NECESSARY STRUCTURE OF ROLLING STOCK OF PASSENGER PUBLIC TRANSPORT (KREMENCHUK CITY CASE STUDY)

The article provides the analysis of rolling stock structure for public transport and passenger flows in Kremenchuk city, Ukraine. Based on the calculations on the rational structure of the rolling stock park the comparison is performed between the operating costs for the old and the new structure of rolling stock, and the timing is determined for the realization of rolling stock full change. While the structure of the vehicles park is being changed, the operating costs for transport operator are recalculated. For the old structure of the fleet these would be 8670106 UAH, and for

[1] Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Ukraine.

© *Микола М. Мороз, 2015*

the new one – 6292650 UAH, which is 27,4% lower. The time for the realization of the rolling stock change without using external financing would be 48 months, that is 4 years.
Keywords: *operating costs; investments; rolling stock structure; passenger flow.*

Постановка проблеми. Міський пасажирський транспорт є одним із найважливіших факторів, які забезпечують життєдіяльність міста, ефективність його функціонування, поєднуючи різні частини населеного пункту в єдиний складний організм [14–16].

Сьогодні в більшості міст України структура рухомого складу за класами та пасажиромісткістю не забезпечує належного рівня якості транспортного обслуговування населення. За таких умов проблема збалансованого та найбільш ефективного використання та розвитку міського пасажирського транспорту набуває виключної актуальності, а її вирішення потребує застосування сучасних підходів і методів дослідження.

Робота в ринкових умовах змушує перевізників шукати шляхи зменшення витрат, максимального використання рухомого складу. Однією з основних задач організації міських автобусних перевезень є визначення потреби маршрутів у рухомому складі. Зовнішні параметри системи міських автобусних перевезень виступають вихідними даними для подальших розрахунків, а характеристики цієї системи дозволяють оцінити ефективність отриманих результатів.

Першорядним за важливістю чинником, який необхідно враховувати при вирішенні розглянутих завдань, є пасажиропотік, оскільки він об'єктивно відображає потребу населення в перевезеннях. Крім своєчасного обслуговування пасажиропотоку, важливою складовою при виборі або розподілі автобусів за маршрутами є витрати АТП на експлуатацію маршруту, що залежать від кількості автобусів, їх типу (пасажиромісткості) і техніко-експлуатаційних параметрів.

Аналіз досліджень і публікацій. Питаннями місткості рухомого складу займалися такі вчені, як М.Е. Антошвілі [2], А.М. Глемин [3], Ф.П. Касаткин [4], І.В. Спірін [8], І.С. Туревський [9], Б. Хорович [10], Б.Ю. Сербіновський [12] та інші. Згідно з напрацюваннями вищезгаданих вчених місткість рухового складу визначається конструктивними особливостями. При виборі місткості рухомого складу враховують такі фактори:

1. Потужність пасажиропотоку в одному напрямку на найбільш завантаженій ділянці.
2. Нерівномірність розподілу пасажиропотоків за годинами доби і ділянками маршруту.
3. Доцільний інтервал слідування транспортних засобів за годинами доби.
4. Дорожні умови руху рухомого складу і пропускну спроможність вулиць (на деяких вулицях рух рухомого складу великої місткості може бути обмежений за габаритами).
5. Собівартість перевезень.

Метою дослідження є визначення часу реалізації інвестицій на заміну структури рухомого складу пасажирського транспорту загального користування м. Кременчук від існуючої до розрахункової.

Основні результати дослідження. На даний час у м. Кременчук є 25 міських автобусних маршрутів. Загальна довжина автобусної маршрутної мережі міста становить 311,7 км. На рис. 1 представлено діаграму розподілу автобусів за маршрутами згідно з реєстром міських автобусних маршрутів загального користування міста [5; 7].

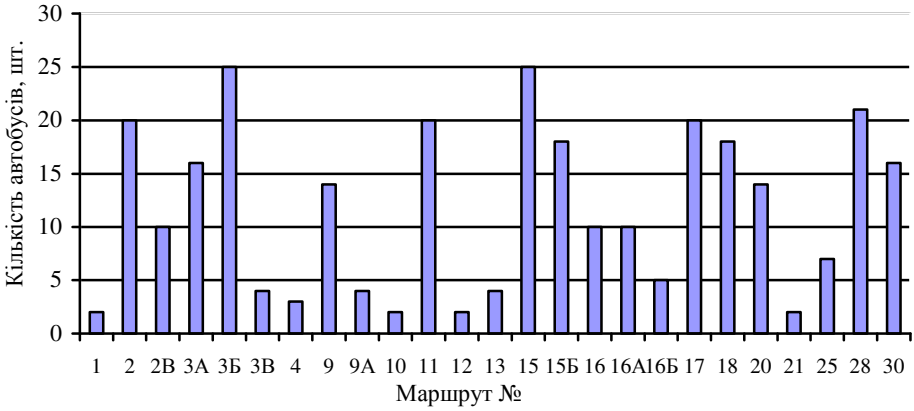


Рис. 1. **Розподіл автобусів за маршрутами м. Кременчук,** *побудовано за даними* [5; 7]

За рекомендаціями НДІАТу структура рухомого складу в залежності від кількості жителів міста повинна відповідати наступним значенням (табл. 1).

Таблиця 1. **Залежність структури парку автобусів від кількості жителів міста**

Кількість жителів міста, тис. осіб	Структура парку автобусів, %			
	Особливо великі	Великі	Середні	Малі та особливо малі
Від 1000 і більше	25,0	35,0	25,0	15,0
Від 500 до 1000	20,0	30,0	30,0	20,0
Від 250 до 500	15,0	25,0	35,0	25,0
До 250	10,0	20,0	40,0	30,0

* складено за даними [2; 8].

Для зміни структури рухомого складу необхідно порівняти експлуатаційні витрати на існуючий рухомий склад та запропонований. До експлуатаційних витрат автотранспортних підприємств відносяться:

1. Фонд оплати праці основних робітників. При плануванні фонду оплати праці водіїв можна взяти значення додаткової оплати праці як відсоток її від основної (для автотранспортних підприємств – 15–20%) або за фактичними витратами з попередніх періодів і її співвідношенням до фактично отриманої основної заробітної плати.

2. Відрахування з фонду оплати праці на соціальні заходи.

3. Витрати на паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали. Розрахунок витрат на мастильні та інші експлуатаційні матеріали проводиться відповідно до діючих Норм витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті, затверджених Наказом Міністерства транспорту України від 10.02.1998 № 43 [1].

4. Витрати на технічне обслуговування (ТО) і поточний ремонт (ПР) автобусів.

5. Витрати на відновлення та ремонт автомобільних шин. Використовуючи дані про пасажиропотоки на маршрутах, представлено розподіл пасажиропотоку за годинами доби по всій маршрутній мережі (рис. 2).

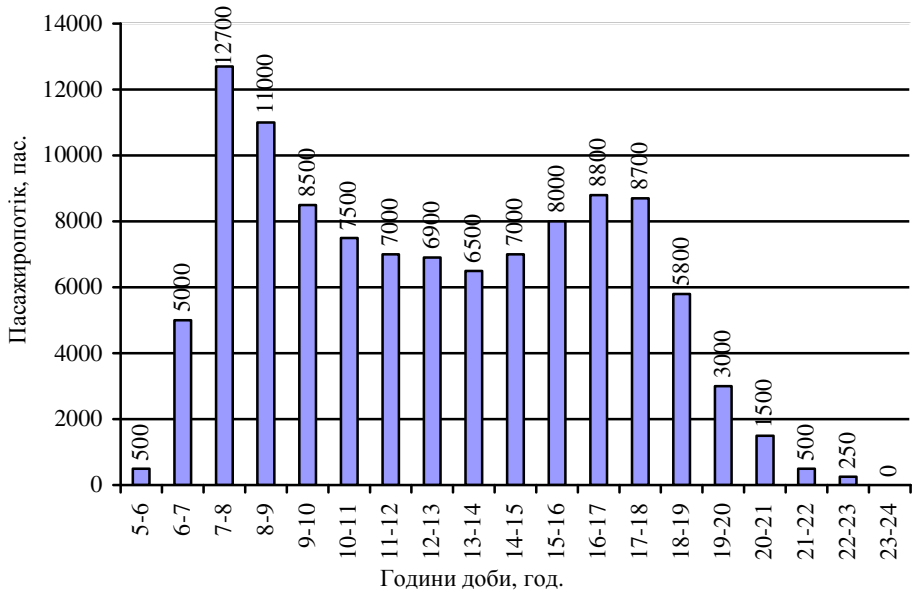


Рис. 2. **Розподіл пасажиропотоку за годинами доби по всій маршрутній мережі,** *побудовано на основі власних досліджень пасажиропотоку м. Кременчук*

Аналіз пасажиропотоків за годинами доби вказує на погодинну нерівномірність переміщення пасажирів по маршрутах м. Кременчук наступним чином:

- ранковий піковий період з 7 год. 00 хв. до 10 год. 00 хв. – 29,5%;
- міжпікові періоди з 5 год. 00 хв. до 7 год. 00 хв., з 10 год. 00 хв. до 16 год. 00 хв., з 19 год. 00 хв. до 24 год. 00 хв. – 49%;
- вечірній піковий період з 16 год. 00 хв. до 19 год. 00 хв. – 21,5%.

На рис. 3 представлено діаграму добових пасажиропотоків по всіх маршрутах міста Кременчук.

Маючи значення пасажиропотоків на кожному маршруті за добу та значення пасажиропотоку на найбільш напруженому перегоні, можемо визначити структуру нового парку автобусів. Розрахунки проводяться для кожного маршруту та зведені у табл. 2.

Розрахована структура рухомого складу дозволяє скоротити кількість транспортних засобів на 109 одиниць, що складає 36%. Для забезпечення якісних пасажирських перевезень у місті на маршрутах мають працювати автобуси різних класів. Існуючий відсотковий склад транспортних одиниць, які працюють на маршрутах, наступний [7]:

- 23% автобусів середнього класу (70 од.);

- 77% автобусів малого та особливо малого класу (231 од.).

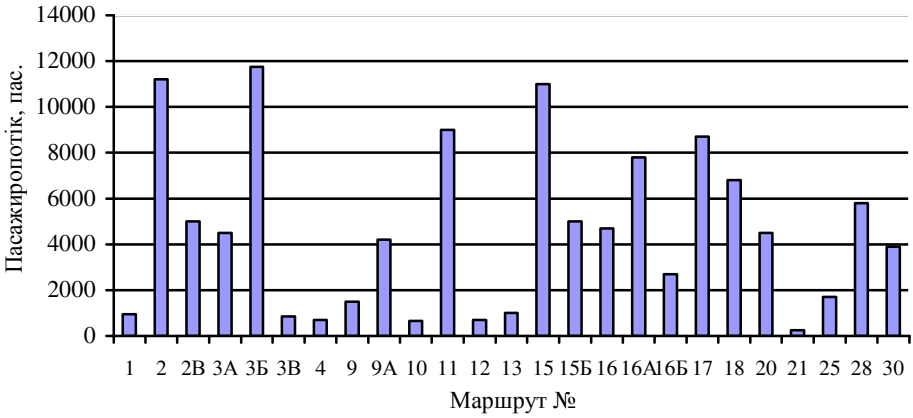


Рис. 3. **Добовий пасажиропотік за маршрутами,** *побудовано на основі власних досліджень пасажиропотоку м. Кременчук*

Таблиця 2. **Результати розрахунків кількості автобусів на маршрутах***

№ маршруту	Марка автобуса				Кількість автобусів (структура)	
	Богдан А-06921	БАЗ А081.11	City LAZ-10LE	Богдан А801.10	розрахована	існуюча
1		2			2	2
2		4		3	7	20
2В		6	2		8	10
3А		6	2		8	13
3Б		7	6	2	15	25
3В	3				3	4
4		2			2	3
9А			3		3	4
9	4	6			10	14
10		2			2	2
11		8	5		13	20
12	1	1			2	2
13	1	2			3	4
15	7			5	12	25
15Б	10		3		13	18
16	4	5		1	10	13
16А	4	5		1	10	13
16Б		4			4	5
17	8			4	12	20
18	2	5		1	8	18
20	4	5	6		15	15
21	2				2	4
25			5		5	7
28	8		6		14	23
30		7	2		9	16
Сума	**58**	**77**	**40**	**17**	**192**	**301**

* розраховано на основі власних досліджень пасажиропотоку м. Кременчук та [7].

З табл. 2 процентне співвідношення автобусів різних класів, яке отримали після розрахунків, складає:

- 10% автобусів особливо великого класу (17 од.);
- 20% автобусів великого класу (40 од.);
- 30% автобусів середнього класу (58 од.);
- 40% автобусів малого та особливо малого класу (77 од.).

При зміні структури парку транспортних засобів необхідно визначити витрати, які понесуть перевізники. Для цього обчислюємо експлуатаційні витрати існуючого та нового парку транспортних засобів. Результати розрахунків наведено у табл. 3–5.

Таблиця 3. **Результати розрахунків витрат автобусів старого парку***

Клас автобуса	Витрати на фонд оплати праці, грн	Відрахування з фонду оплати праці на соціальні заходи, грн	Витрати на ПММ**, грн	Витрати на ТО та ПР, грн	Витрати на шини, грн.	Загальні витрати на 1 міс., грн
Малий	1715518,6	632683,2	2501380,7	194248,4	110649,3	5154480
Середній	997772,6	367978,5	1978229	58863,17	112783,1	3515626
Разом	**2713291**	**1000662**	**4479609**	**253111,6**	**223432,5**	**8670106**

* розраховано на основі власних досліджень пасажиропотоку м. Кременчук.
** паливно-мастильні матеріали.

Таблиця 4. **Результати розрахунків витрат автобусів нового парку***

Клас автобуса	Витрати на фонд оплати праці, грн	Відрахування з фонду оплати праці на соціальні заходи, грн	Витрати на ПММ, грн	Витрати на ТО та ПР, грн	Витрати на шини, грн	Загальні витрати на 1 міс., грн
Малий	434971,4	160417,4	942078,5	48772,3	32833,4	1619073
Середній	638647,8	235533,3	1179766	60702,6	73871,0	2188521
Великий	526841,6	194299,2	715930,4	28030,0	45287,4	1510389
Особливо великий	284508,6	104926,8	529407,1	14295,3	41529,4	974667
Разом	**1884969**	**695176,7**	**3367182**	**151800,2**	**193521,2**	**6292650**

* розраховано на основі власних досліджень пасажиропотоку м. Кременчук.

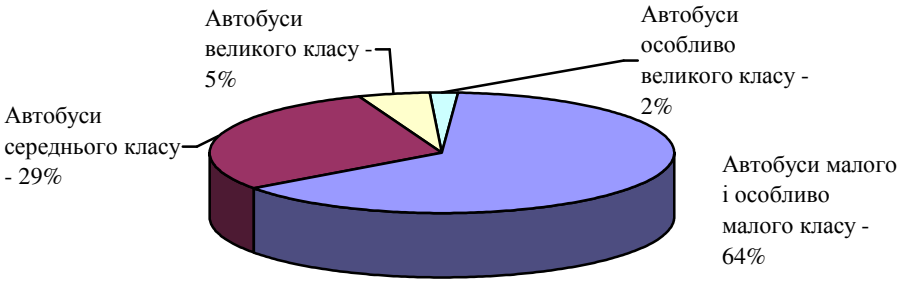
Таблиця 5. **Порівняння загальних витрат по старому і новому паркам автобусів за місяць***

Клас автобуса	Загальні витрати на 1 міс. старого парку автобусів, грн	Загальні витрати на 1 міс. нового парку автобусів, грн
Малий	5154480	1619073
Середній	3515626	2188521
Великий	-	1510389
Особливо великий	-	974667
Разом	**8670106**	**6292650**

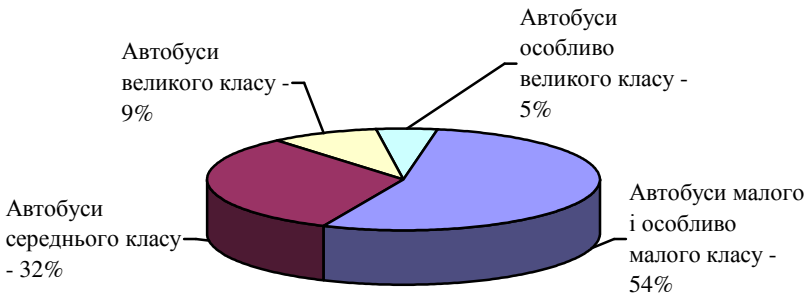
* розраховано на основі власних досліджень пасажиропотоку м. Кременчук.

Для водіїв, які працюють на міських маршрутах, як правило, використовують погодинно-преміальну систему оплати праці, оплата за фактично відпрацьовані години роботи та премії за виконання графіка руху автобусів на маршруті. Погодинна оплата праці розраховується, виходячи з погодинної тарифної ставки водіїв, яка залежать від типу перевезень та класу автобусів.

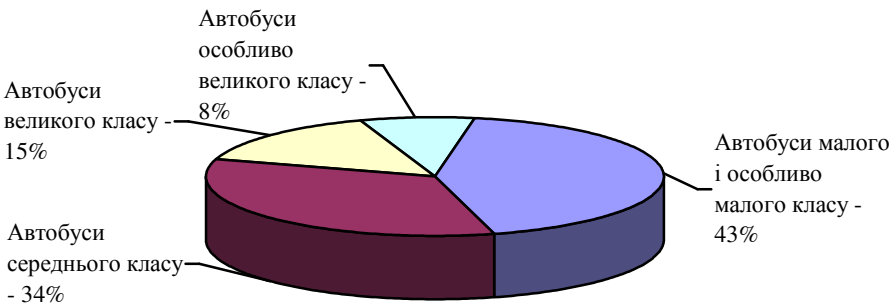
Погодинна тарифна ставка визначається відповідно до Галузевої угоди у сфері автомобільного транспорту на 2013–2015 роки.



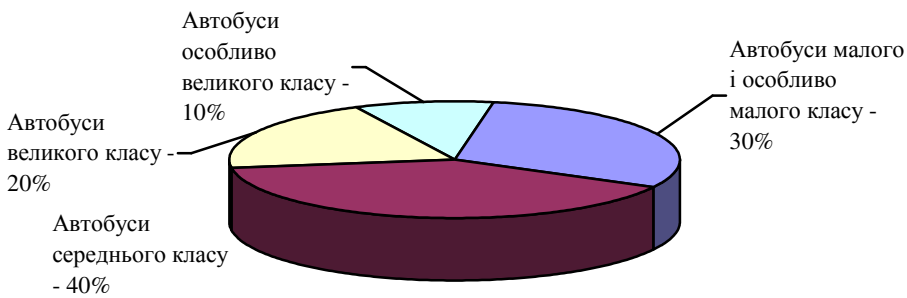
а) після першого року



б) після другого року



в) після третього року



г) після четвертого року

Рис. 4. **Реструктуризація парку автобусів,** *авторська розробка*

Загалом, експлуатаційні витрати старого парку за місяць складають 8670106 грн. Експлуатаційні витрати нового парку складатимуть 6292650 грн, що на 2377456 грн, тобто, 27,4%, менше, ніж старого.

Для того, щоб дізнатися, скільки часу знадобиться для реалізації заміни старого рухомого складу на новий без використання зовнішнього фінансування, а лише за рахунок амортизаційних відрахувань і залишкової вартості рухомого складу, що списується, необхідно передбачити обстеження пасажиропотоків, розрахунок необхідної структури і кількості рухомого складу та порівняння його з фактичним, поетапне формування грошових потоків за рахунок амортизації старого рухомого складу, нового придбаного рухомого складу і залишкової вартості автобусів, що списуються.

Розрахунки проводяться аналогічним чином, поки не будуть списані всі автобуси старого парку і куплені всі автобуси нового. Згідно з розрахунками, на впровадження нових автобусів необхідно 48 місяців, тобто 4 роки.

Структуру парку автобусів після першого, другого, третього і четвертого років впровадження нового рухомого парку представлено на рис. 4.

Висновки. Результати роботи дозволили провести аналіз пасажиропотоків на маршрутах м. Кременчук для визначення перспективного напрямку удосконалення транспортної системи міста.

З точки зору економічної ефективності, кількість транспортних одиниць зменшилась на 109 одиниць, тобто на 36%. Експлуатаційні витрати старого парку на місяць складали 8670106 грн, вони зменшились на 2377456 грн, тобто, 27,4%, і відтак складатимуть 6292650 грн.

Для введення в експлуатацію нового парку автобусів без використання зовнішнього фінансування, а лише за рахунок амортизаційних відрахувань і залишкової вартості рухомого складу, що списується, необхідно 4 роки.

1. Про затвердження Норм витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті: Наказ Міністерства транспорту України від 10.02.1998 №43 // zakon.rada.gov.ua.

2. *Антошвили М.Е., Либерман С.Ю., Спирин И.В.* Оптимизация городских автобусных перевозок. – М.: Транспорт, 1985. – 102 с.

3. *Глемин А.М., Третьяков А.М.* Пассажирские автомобильные перевозки и безопасность дорожного движения: Учеб. пособие. – Бийск, БТИ АлтГТУ, 2007. – 96 с.

4. *Касаткин Ф.П.* Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса / Академический проект. – М., 2004. – 352 с.

5. *Мороз О.В.* Моделювання визначення обсягу попиту міським пасажирським транспортом // Управління проектами, системний аналіз і логістика.– 2011.– Вип. 9. – С. 340–343.

6. Програма Європейського Союзу для України. Підтримка інтеграції України до Транс-Європейської транспортної мережі ТЄМ-Т. РК4. Автомобільний транспорт. Заключний звіт 4.1. Грудень 2010 р. // www.ten-t.org.ua.

7. Реєстр міських автобусних маршрутів загального користування в м. Кременчуці // kremen.gov.ua.

8. *Спирин И.В.* Городские автобусные перевозки: Справочное пособие. – 2-е изд. – М.: Академкнига, 2006. – 416 с.

9. *Туревский И.С.* Экономика и управление автотранспортным предприятием: Учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 222 с.

10. *Хорович Б.* Пріорітет громадському транспорту: кращі рішення // Омнібус.– 2005.– №3–4 // www.omnibus.ru.

11. *Чаплінський В.С., Мороз О.В.* Логістичний аналіз перевезень пасажирів міським транспортом // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського.– 2007.– №6, Ч. 1. – С. 96–98.

12. Экономика предприятий автомобильного транспорта: Учеб. пособие / Б.Ю. Сербиновский, Н.Н. Фролов, Н.В. Напхоненко, Л.И. Колоскова, А.А. Напхоненко. – М.; Ростов н/Д: МарТ, 2006. – 496 с.

13. A Bulletin of Public Transport Statistics: Great Britain 2002 Edition SB. Transport Statistics Bulletin. Department for Transport November. (02) 25.2002.

14. *Berenyi, J.* (2003). The institutional, organizational and technical capacities of the municipalities the changing role of the central government in the urban passenger transport services. KIT Institute for Transport Sciences, Budapest Hungary.

15. *Delmon, J.* (2009). Private Sector Investment in Infrastructure: Project Finance, PPP Projects and Risk. The World Bank and Kluwer Law International.

16. *Goede, E, Nijkamp, P.* (2002). Travel Information on Urban Public Transport: A Comparative Analysis of Berlin and Amsterdam. Research Memorandum, virile Universities Amsterdam, #11, March 2002.

Стаття надійшла до редакції 24.12.2014.