

УДК 656.025.2

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.160.2016.70144>

**ЩОДО ВСТАНОВЛЕННЯ ВПЛИВУ СТОХАСТИЧНИХ КОЛИВАНЬ ОБ'ЄМІВ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ НА ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ
ФУНКЦІОНУВАННЯ МІСЬКОГО АВТОБУСНОГО МАРШРУТУ**

Д-р техн. наук Ю.О. Давідіч, асист. О.Є. Доля

**ОБ УСТАНОВЛЕНИИ ВЛИЯНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ОБЪЕМОВ
ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ НА ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО АВТОБУСНОГО МАРШРУТА**

Д-р техн. наук Ю.А. Давидич, ассист. Е.Е. Доля

**ABOUT SATTING OF THE INFLUENCE STOCHASTIC OSCILLATIONS VOLUME
OFPASSENGER ON THE BASIC PARAMETERS EFFECIENCY OF FUNCTIONING OF
CITI BUS ROUTES**

Doctor of Technical Sciences Y. Davidich, research assistant O. Dolya

У статті досліджено питання щодо впливу стохастичності об'ємів перевезень пасажирів на міських маршрутах загального користування на основні показники ефективності маршруту із закупівлі автобусів. Викладено прогнозовані результати функціонування маршруту в періоді часу, що забезпечено створенням відповідного програмного продукту.

Ключові слова: пасажир, вірогідність, витрати, об'єми перевезень.

В статье исследован вопрос о влиянии стохастичности объемов перевозок пассажиров на городских маршрутах общего пользования на основные показатели маршрута по закупке автобусов. Изложены прогнозируемые результаты функционирования маршрута в периоде времени, что обеспечено разработкой соответствующего программного продукта.

Ключевые слова: пассажир, вероятность, расходы, объемы перевозок.

The paper studied the communication of stochastic volumes of transportation of passengers on city routes of common use and main performance indicators of the project for the purchase of buses. In the article sets out the expected results of the project functioning in the period of time that was ensured the by the corresponding software.

Keywords: passenger, likely costs, traffic volumes.

Вступ. Середовище має в собі сукупність факторів, які впливають на маршрут у часі й мають враховуватись у системі управління процесом [1].

Виникнення ризиків у системах управління пов'язують саме із нестабільністю зовнішнього середовища, що має свій прояв у згаданих маршрутних відхиленнях. Слід зазначити, що такі маршрутні відхилення не є постійними у часі [1, 2].

У детальнішому розгляді обставин виникнення ризиків із зовнішнього середовища науковці виділяють такі:

1. Неповна інформація (недостовірна).
2. Недостатня здатність керівників у сприйнятті та обробленні інформації.
3. Випадковість виникнення небажаних обставин.
4. Протидії конкурентів.

Також не хestують й ризиками, пов'язаними із ресурсами маршруту, а саме: фінансовий, матеріальний, трудовий й часовий ресурси [1].

Запропоновано вважати, що об'єктом системи управління ризиками є сам ризик, який втілює у собі поєднання вірогідності настання ризику та прогнозування його наслідків. При цьому науковці схильні розглядати ризик як підставу для настання небажаного відхилення від прогнозованого результату [3-5].

Однак термін «ризик» використовується для опису негативного впливу на показники від реалізації проекту, не враховуючи вірогідність настання стану середовища системи управління маршрутом, в якому показники здобудуть кращі від очікуваних результати.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У маршруті із закупівлі

транспортних засобів одним із показників маршруту є дохід, отриманий від транспортної роботи [6]. На даному етапі для маршруту об'єм перевезених пасажирів є одним з фінансових ресурсів, який є обмеженим особливостями середовища, в якому функціонує маршрут. При цьому відсутність фінансового ресурсу у запланованих кількісних показниках може призвести до погіршення показників маршруту. У найгіршому випадку нестаток фінансового ресурсу може призвести до недоцільності провадження маршруту, це пов'язано із виходом часу настання періоду окупності за межі часового обмеження існування маршруту.

Автором [6] наведено загальні принципи інвестиційного процесу щодо маршруту автотранспортного підприємства, визначено можливість вибору моделі транспортного засобу за принципом порівнянь показників інвестиційних маршрутів для різних транспортних засобів.

Однак часовий ресурс маршруту в системі з надання послуг з перевезень транспортним засобом є обмежений максимальним періодом експлуатації самого транспортного засобу. У порівнянні із іншими видами транспортних засобів автомобільний має найменший ресурс використання, що призводить до найменших часових ресурсів маршруту саме на автомобільному транспорті. Тому при виборі марки транспортних засобів потрібне врахування впливу не тільки економічних показників маршруту, а й часового ресурсу.

Планування закупівлі транспортних засобів для обслуговування потреб населення із переміщення на маршрутах

загального користування потребує фінансового, трудового та часового ресурсів [6].

У системі міського пасажирського транспорту об'єми прогнозованих перевезень пасажирів й часовий розподіл цього об'єму є базою для прийняття низки першочергових рішень. Так, саме від об'єму пасажирів й його розподілу залежить показник кількості транспортних засобів, тип транспортних засобів та їх розклад руху [7].

Можливості в прогнозуванні об'ємів перевезень пасажирів надають змогу в проведенні розрахунків кількості транспортних засобів, а маршрути формуються за методами наведеними авторами [8-10]. За результатами опрацювання сучасних методик із розрахунку потрібної кількості транспортних засобів для обслуговування маршруту встановлено, що кількість транспортних засобів є залежністю від об'ємів перевезень, а самі об'єми перевезень встановлюються за допомогою методів, які припускають існування вірогідності зміни об'ємів перевезень як більш, так і в менший бік у кількісному відображенні [7].

При цьому в роботі [7] визначено, що об'єм перевезених пасажирів є показником, що прямо впливає на пробіг транспортного засобу за період часу. У цій праці також визначено, що загальний пробіг транспортного засобу прямо впливає на кількісний показник основних змінних витрат підприємства на виконання транспортної роботи.

Наведене доводить, що об'єм перевезених пасажирів за період часу є ресурсом маршруту, який впливає не лише на грошові потоки, а й відіграє важливу роль протягом реалізації маршруту в часі.

Визначення мети та задачі дослідження. З метою можливості прогнозування змін в основних показниках функціонування маршруту підприємства запропоновано застосовувати розроблення алгоритму розрахунку параметрів маршрутів міських пасажирських перевезень.

Використовуючи запропоновані підходи до розрахунку маршрутних параметрів міських пасажирських перевезень, забезпечити виконання таких основних етапів:

I етап – визначення параметрів закону розподілу обсягів перевезень;

II етап – визначення експлуатаційних характеристик роботи на маршруті;

III етап – визначення витрат, пов'язаних з роботою транспортних засобів на маршруті;

IV – визначення основних зборів, пов'язаних із перевізним процесом;

V – визначення оцінних показників функціонування пасажирського маршруту.

Основна частина дослідження. Для реалізації розробленого алгоритму розрахунку параметрів маршрутів міських пасажирських перевезень було написано програмний продукт у середовищі Borland C++.

При розробленні програми розрахунку параметрів маршрутів міських пасажирських перевезень (рис. 1) вихідні дані було розподілено на три групи:

1) характеристики маршруту (рис. 2);

2) параметри автотранспортного підприємства (рис. 3);

3) характеристики автобуса (рис. 4).

Для пояснення побудування характеристик кожної із груп використовуємо табличну форму запису (див. таблицю).

Головною характеристикою маршруту є об'єм перевезень і, як з'ясувалося раніше, дуже важливим є його коливання протягом часу функціонування маршруту. Для врахування коливань об'єму перевезень у програмі було розроблено окремий модуль. Це дає змогу без зміни значення середнього об'єму перевезень, у межах $\pm 3\sigma$, проводити дослідження зміни параметрів маршрутів.

У свою чергу експериментальні дослідження показали, що середньоквадратичне відхилення об'ємів перевезень коливається в межах 1-10 %.

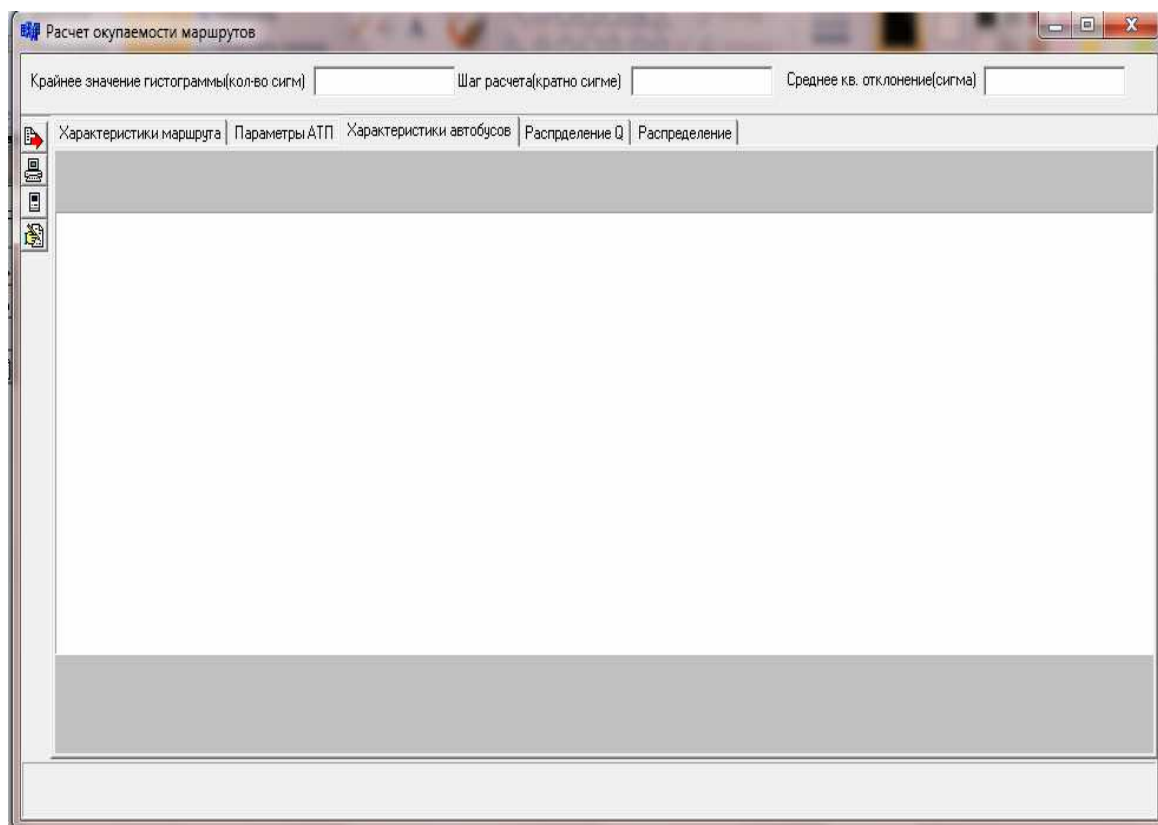


Рис. 1. Загальний вигляд програми розрахунку параметрів маршрутів міських пасажирських перевезень

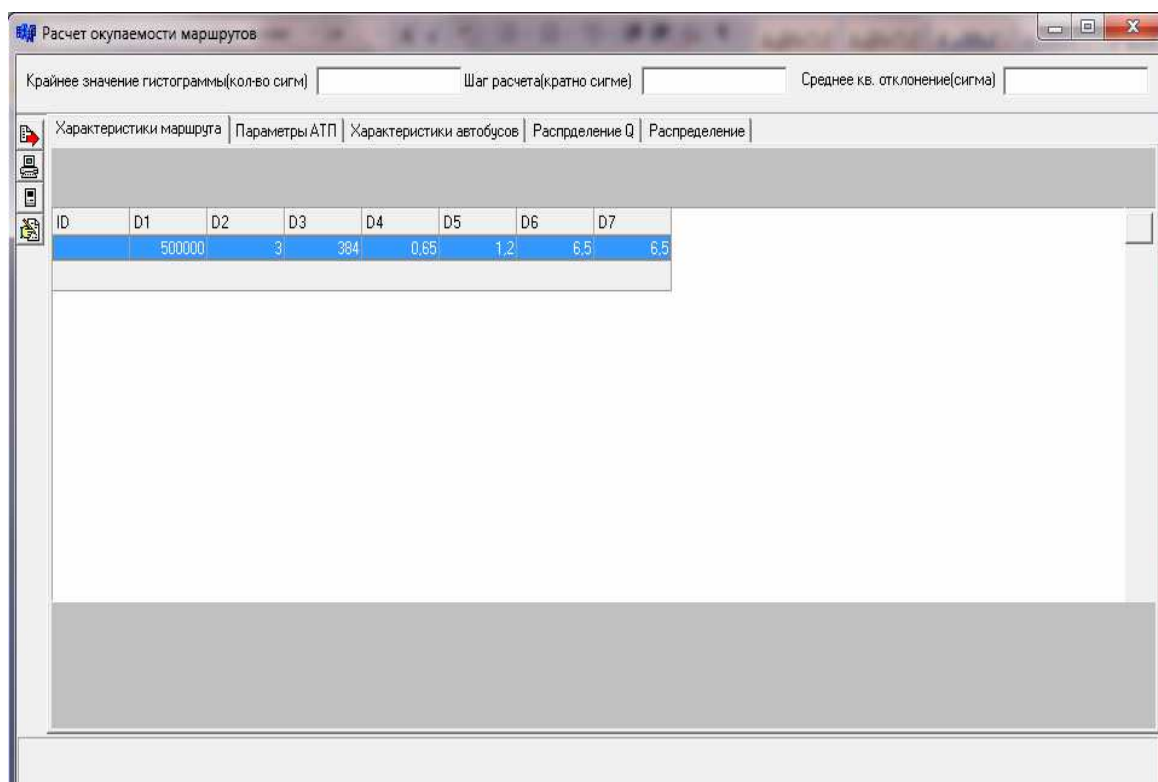


Рис. 2. Характеристики маршруту

Расчет окупаемости маршрутов

Крайнее значение гистограммы(кол-во сигм) Шаг расчета(кратно сигме) Среднее кв. отклонение(сигма)

Характеристики маршрута | Параметры АТП | Характеристики автобусов | Распределение Q | Распределение

ID	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17
	241	0,9	3000	100	5,6	1,03	1,02	15	10	1,5	2000	37,5	20	0,167	25	25	5,83

Рис. 3. Параметры автотранспортного підприємства

Расчет окупаемости маршрутов

Крайнее значение гистограммы(кол-во сигм) Шаг расчета(кратно сигме) Среднее кв. отклонение(сигма)

Характеристики маршрута | Параметры АТП | Характеристики автобусов | Распределение Q | Распределение

ID	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14
	18	2000	201000	1000	2000	12,4	0,01	0,001	84	1,06	550	6	25	60

Рис. 4. Характеристики автобуса

Таблиця

Кодування характеристик маршруту, автотранспортного підприємства та автобуса

Код	Назва характеристики	Одиниці виміру
D1	Об'єм перевезень	пас.
D2	Тариф	грн
D3	Максимальний пасажиропотік на перегоні	пас.
D4	Час обороту	год
D5	Коефіцієнт зміни доходів у вихідний день	-
D6	Сумарний нульовий пробіг	км
D7	Довжина маршруту	км

Зміна ймовірності очікуваного фінансового результату наведено на рис. 5.

При цьому розподіл очікуваного фінансового результату при середньоквад-

ратичному відхиленні $\sigma = 2\%$ наведено на рис. 6, де найбільший очікуваний фінансовий результат в 11385952,52 гривні очікується у 13 кварталі.

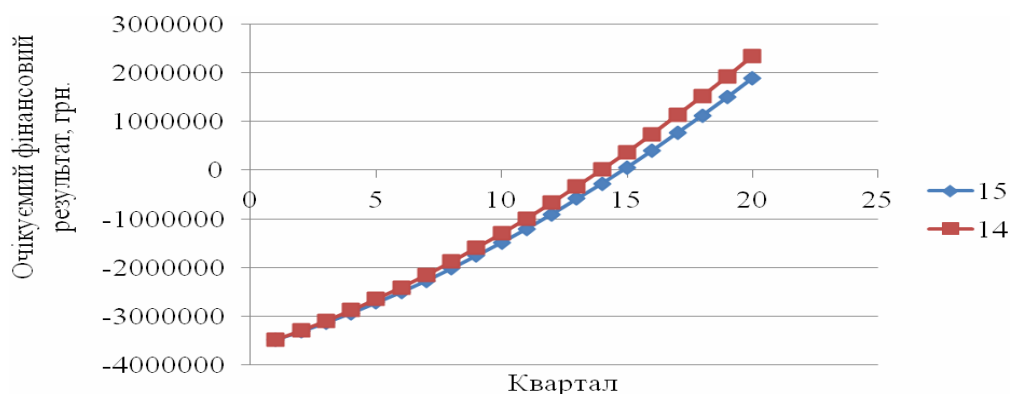


Рис. 5. Графік зміни очікуваного фінансового результату при середньоквадратичному відхиленні $\sigma = 1\%$

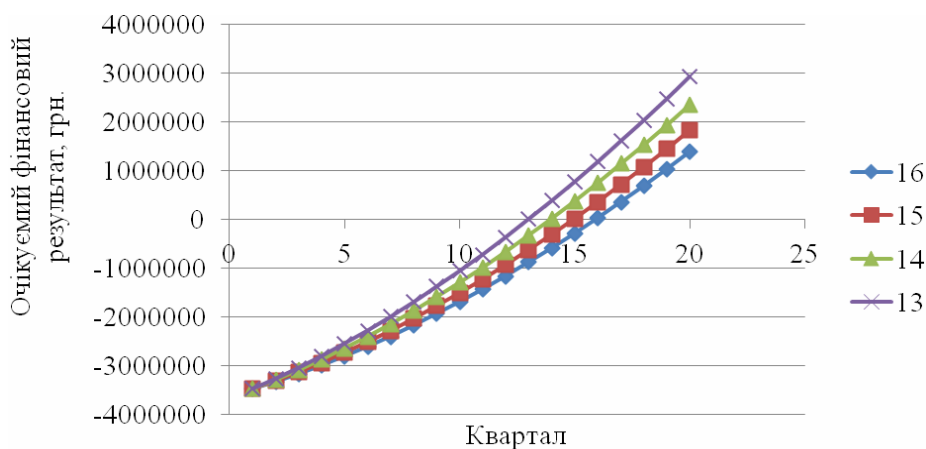


Рис. 6. Графік зміни очікуваного фінансового результату при середньоквадратичному відхиленні $\sigma = 2\%$

Зміна середньоквадратичного відхилення $\sigma = 3\%$ призводить до розширення діапазону ймовірності окупності маршруту на 7 кварталів при цьому максимальне значення ймовірності у 14 кварталі становитиме 35 %, а найбільший

очікуваний фінансовий результат у сумі 15900325,49 гривні очікується у 18 кварталі (рис. 7).

Графік зміни очікуваного фінансового результату при середньоквадратичному відхиленні $\sigma = 4\%$ наведено на рис. 8.

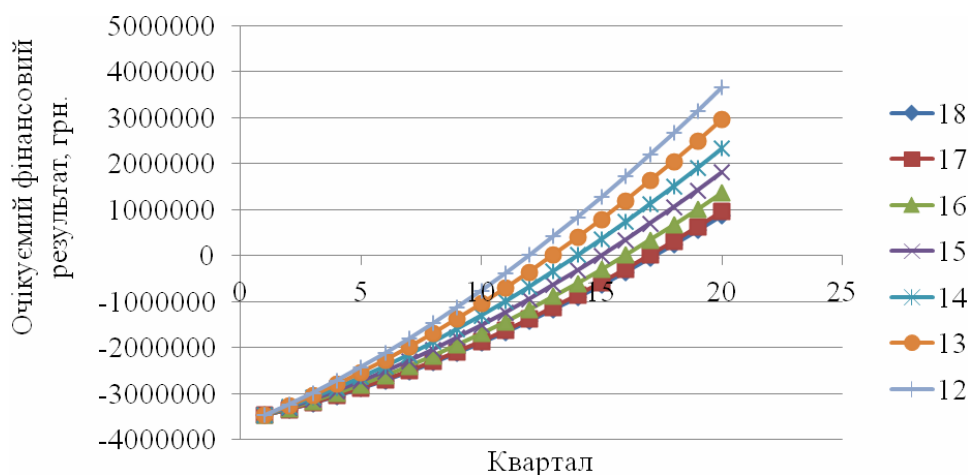


Рис. 7. Графік зміни очікуваного фінансового результату при середньоквадратичному відхиленні $\sigma = 3\%$

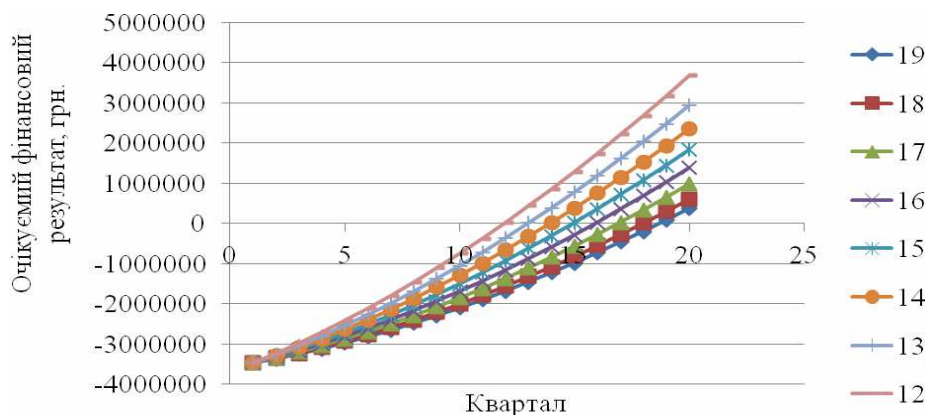


Рис. 8. Графік зміни очікуваного фінансового результату при середньоквадратичному відхиленні $\sigma = 4\%$

Таким чином, наведені закономірності впливу стохастичності об'ємів перевезень пасажирів на зміну ймовірності окупності маршруту та очікуваного фінансового результату дають змогу оцінити можливі ризики при експлуатації транспортного засобу на маршруті.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Використовуючи алгоритм розрахунку параметрів маршрутів міських пасажирських перевезень, було розроблено відповідний програмний продукт у середовищі Borland C++. Це дало змогу

отримати закономірності зміни таких фінансовий результат залежно від зміни оцінних показників, як ймовірність параметрів маршруту, автотранспортного окупності маршруту та очікуваний підприємства та автобуса.

Список використаних джерел

1. Балашов, А.И. Управление маршрутами: учебник для бакалавров [Текст] / А.И. Балашов, Е.М. Рогова, М.В. Тихонова; под ред. Е.М. Роговой. – М.: Изд-во «Юрай», 2013. – 383 с.
2. Ципес, Г.Л. Менеджмент маршрутов в практике современной компании [Текст] / Г.Л. Ципес, А.С. Товб. — М.: Олимп- Бизнес, 2006. – 29 с.
3. Королькова, Е.М. Риск-менеджмент: управление маршрутными рисками [Текст]: учеб. пособие для студ. экон. спец. / Е.М. Королькова. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 160 с.
4. Покровский, А.К. Риск-менеджмент на предприятиях промышленности и транспорта [Текст]: учеб. пособие / А.К. Покровский. – М. : КНОРУС, 2014. – 160 с.
5. Бугрова, С.М. Риск-менеджмент [Текст]: учеб. пособие / С.М. Бугрова, Н.М. Гук; [Кемеровский технологический институт пищевой промышленности]. – Кемерово, 2005. – 132 с.
6. Воркут, Т.А. Маршрутний аналіз [Текст]: навч. посібник / Т.А. Воркут. – К.: Укр. центр духовної культури, 2000. – 428 с.
7. Доля, В.К. Методы организации перевозок пассажиров в городах [Текст] / В.К. Доля. – Харьков: Основа, 1992. – 144 с.
8. Bellman, R. On a Routing Problem [Text] / R. Bellman // Quarterly of Applied Mathematics. 1958. – Vol. 16, No. 1. – P. 87-90.
9. Dijkstra, E.W. A note on two problems in connexion with graphs [Text] / E. W. Dijkstra // Numerische Mathematik. – 1959. – 1 №5. – P.269-271.
10. Ford L. R. Jr., D. R. Fulkerson. Flows in Networks [Text] / L. R. Ford Jr., D. R. Fulkerson. – Princeton : Princeton University Press. 1962. – 216 p.

Давідич Юрій Олександрович, д-р техн. наук, професор кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова.
Тел.: (057) 707-32-61.

Доля Олена Євгенівна, асистент кафедри управління маршрутами в міському господарстві і будівництві Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова.
Тел.: (057) 707-32-61. E-mail: E.Dolya@list.ru.

Davidich Yuri, Doctor of Technical Sciences, Professor of Transport Systems and Logistics department, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv.
Olena Dolya, research assistant of Project Management in Municipal Economy and Construction, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv. E-mail: E.Dolya@list.ru.

Прийнята 25.03.2016 р.