

## ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИЦІЙНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ МІСЬКИХ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ

**Мороз Микола Миколайович**

доктор технічних наук, професор

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м. Кременчук, Україна

ORCID: 0000-0001-6107-1230

mykolai.moroz@gmail.com

**Шраменко Наталя Юріївна**

доктор технічних наук, професор

Харківський національний технічний університет імені Петра Василенка, м. Харків, Україна

ORCID: 0000-0003-4101-433X

nshramenko@gmail.com

**Мороз Олена Василівна**

кандидат економічних наук, доцент

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м. Кременчук, Україна

ORCID: 0000-0003-4383-1544

alenamrz@gmail.com

**Соларьов Олександр Олексійович**

кандидат технічних наук, доцент

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-1485-0685

solarov.oleksandr@snau.edu.ua

*Дрібнопартійні вантажні перевезення є важливою складовою роз-витку економіки багатьох сучасних підприємств, адже забезпечують швидке доставлення негабаритних вантажів до споживачів. Активно такі перевезення знайшли застосування в різних сферах, серед яких аграрна, сфера поштових послуг, доставки та інші. Підвищення ефективності дрібнопартійних вантажних перевезень є актуальним питанням, ключовим завданням якого є удосконалення логістичних маршрутів руху транспортних засобів. Розуміючи, що частка дрібнопартійних вантажів у загальному обсязі перевезень постійно зростає, а їх виконання не достатньо ефективне. У зв'язку з цим необхідно здійснювати пошук нових науково-практичних рішень, методів і моделей оптимізації процесу перевезення.*

*Розроблено методику формування раціональної технології транспортно-експедиційного обслуговування вантажовласників, що передбачає визначення раціонального напрямку застосування визначеної вантажності та класу автомобіля для роботи на розвізних маршрутах міст, чисельність яких перевищує 1 млн. мешканців. Зокрема розроблено практичні рекомендації з впровадження результатів дослідження. За критерій ефективності обрано мінімальні загальні витрати на міських розвезеннях дрібнопартійних вантажів за добу. Визначено, що розмір партії вантажу підпорядковується нормальному закону розподілу випадкової величини, а час навантаження та розвантаження 1 т вантажу – експоненційному закону. Проведено регресійний аналіз та отримано функцію залежності загальних витрат на розвезення дрібнопартійних вантажів за добу від кількості клієнтів при різному значенні середнього розміру партії вантажу та номінальної вантажності автомобілів, що працюють на розвізних маршрутах. Вона дозволяє визначити раціональні напрями використання певного класу вантажного автомобіля залежно від кількості клієнтів для відповідного значення середнього розміру партії вантажу. У статті розроблені практичні рекомендації, які дозволяють ресурсоефективно вико-ристовувати технології роботи автомобілів на маршруті перевезення із застосуванням конкретних марок автомобілів залежно від кількості клієнтів та обсягів вантажу.*

**Ключові слова:** транспортно-експедиційне обслуговування, розвізні маршрути, міське сполучення, дрібнопартійні вантажі.

DOI <https://doi.org/10.32845/msnau.2022.3.7>

**Вступ.** На сучасному етапі розвитку в Україні все більше підприємств використовують логістичні концепції такі як: планування поставок «точно в термін», скорочення запасів тощо. Це призвело до зменшення розмірів поставок і збільшення частки дрібнопартійних вантажів у загальному обсягу перевезень. Ця тенденція

найбільше простежується при перевезеннях вантажів у міському сполученні.

Сучасна практика перевезень дрібнопартійних вантажів характери-зується невеликими обсягами перевезення на адресу одного вантажооде-р-жувача, а кількість пунктів призначення протягом доби може досягати від

декількох десятків до декількох сотень. Задача маршрутизації є однією з основних задач, які розв'язуються при плануванні перевезень дрібнопартійних вантажів у містах, від раціонального рішення якої багато в чому залежать ефективність використання рухомого складу та витрати на перевезення.

Для якісного транспортно-експедиційного обслуговування вантажо-власників у перевезенні вантажів, необхідно не тільки доставити зазначений обсяг вантажу, але й зробити це в певний час, що ускладнює формування розвізних маршрутів та вибір раціональної вантажності автомобілів, що виконують перевезення.

Зважаючи на те, що частка дрібнопартійних вантажів в загальному обсязі перевезень неухильно зростає, а рівень їх організації недостатньо ефективний, необхідно здійснювати пошук нових науково-практичних рішень, методів і моделей оптимізації процесу перевезення.

В результаті аналізу процесу організації дрібнопартійних перевезень в містах визначено ряд недоліків: формування нераціональних маршрутів; неврахування вимог клієнтів щодо часу завезення вантажу; застосування на розвізних маршрутах автомобілів нераціональної вантажності.

Для вирішення задач маршрутизації для розвізних, збірних та розвізно-збірних маршрутів науковці пропонують використовувати різноманітні методи (Luchko, 2010). Однак існуючі методи не передбачають наявності великої кількості клієнтів, що обслуговуються (порядку 100 і більше). При застосуванні ж класичних наближених методів для вказаних умов погіршеність обчислень дуже велика, а час обчислення дуже значний, тобто вони не гарантують результативність за прийнятний час. Більшість методів формування розвізних маршрутів базуються на визначенні найкоротших маршрутів, однак не враховують пріоритетність клієнтів та будь-які стратегії їхнього обслуговування (Shramenko, 2009).

На основі аналізу наукових розробок вчених (Prokudin, 2006; Vasilev, 2009; Prokofeva, 2004; Filippov, 2012; Sheptura, 2004; Shramenko, 2009; Moroz, 2014; Shramenko, 2015; Levkovets. et. al, 2018), а також досвіду транспортно-обслуговування вантажовласників транспортно-експедиційними підприємствами можна зробити висновок, що оцінка транспортно-обслуговування вантажовласників у міському сполученні час-тіше всього здійснюється тільки з позиції перевізників, а інтереси вантажовідправників та вантажоодержувачів щодо часу вивезення (завезення) вантажу відходять на другий план або залишаються повністю неврахованими, що свідчить про погіршення якості транспортно-обслуговування.

Аналіз літературних джерел свідчить, що рівень організації дрібно-партійних перевезень недостатньо ефективний, більшість існуючих моделей організації транспортно-обслуговування практично не враховують необхідність досягнення компромісу та рівноваги економічних інтересів усіх учасників транспортно-обслуговування. Необхідно здійснювати пошук нових науково-практичних рішень, розробляти та удосконалювати існуючі підходи та моделі щодо планування та організації розвізних маршрутів для

скорочення використання ресурсів автотранспортного підприємства, підвищення якості транспортно-експедиційного обслуговування, що обумовить формування гнучкої тарифної політики транспортних підприємств, спрямованої на більш повне задоволення вимог вантажовласників.

Мета роботи – формування раціональної технології при організації перевезень дрібнопартійних вантажів у міському сполученні за рахунок вибору марки та вантажності автомобілів.

Матеріали і методи досліджень. Вартісні й деякі натуральні показники можуть характеризувати зміни, що відбуваються як в окремо взятих системах транспортування, виробництва й споживання, так і сумарно, тобто інтегральний ефект.

В якості критерію ефективності обрано мінімальні загальні витрати на розвезення дрібнопартійних вантажів за добу:

$$B_z = f(q_n, N, \bar{q}) \rightarrow \min, \quad (1)$$

де  $q_n$  – номінальна вантажність автомобілів, які використовуються для роботи на розвізних маршрутах, т;

$N$  – кількість споживачів, од.;

$\bar{q}$  – середній розмір партії вантажу, т

Отже, необхідно визначити який вплив на загальні витрати на розвезення дрібнопартійних вантажів за добу мають номінальна вантажність автомобілів, що працюють на розвізних маршрутах, кількість клієнтів, а також середній розмір партії вантажу.

Для моделювання об'єкту дослідження обрано імітаційне моделювання, оскільки переважна кількість параметрів перевезення дрібнопартійних вантажів у міському сполученні є випадковими величинами. Цей метод моделювання дозволить більш точно врахувати характер внутрішніх процесів, розглянути стан системи в різних умовах.

На прикладі транспортно-експедиційного підприємства, що здійснює організацію перевезень дрібнопартійних вантажів в місті з чисельністю населення 1 млн., проведено статистичні дослідження. Визначено, що розмір партії вантажу підпорядковується нормальному закону розподілу випадкової величини з параметрами  $a = 0,491$  т,  $\sigma = 0,2$  т; час навантаження 1 т вантажу – експоненційному закону розподілу випадкової величини з параметром  $b = 0,049$  год.; час розвантаження 1 т вантажу – експоненційному закону розподілу випадкової величини з параметром  $b = 0,048$  год.

Виходячи з того, що найчастіше перевезення дрібнопартійних вантажів здійснюється бортовими тентованими автомобілями та фургонами вантажністю від 3 до 6 т, обрано 15 альтернативних марок автомобілів (Ofits. vyd., 2012). В результаті співставлення лінійних норм витрат палива та цін автомобілів з урахуванням їх найменших значень для імітаційного моделювання обрано класи автомобілів за вантажопідйомністю: малої (3 т) та середньої (4,2 т і 6 т).

Визначено рівні варіювання вхідних факторів: вантажність автомобіля – [3; 6] т; кількість клієнтів – [10; 100] од.; середній розмір партії вантажу – [0,241; 0,741] т.

Для проведення імітаційного експерименту розроблено план експерименту Плакетта-Бермана, кількість серій складає 90 од.

Результати. Імітаційні експерименти проведено за допомогою розробленого програмного забезпечення, відмінною особливістю якого є формування раціональних розвізних (збірних) маршрутів при перевезенні дрібнопартійних вантажів в міському сполученні для великої кількості замовників. В полі програми випадково генерується розміщення клієнтури та терміналу, а також обсяги перевезень і час доставки вантажу клієнтам.

Результатом є сформовані маршрути та значення загального пробігу на маршрутах за добу  $L_z$ . Опіраючись на результати дослідження (Shramenko, 2010) формування маршрутів проводилося з урахуванням нежорстких часових вимог споживачів.

Для визначення раціональної області застосування на розвізних маршрутах кожної марки автомобіля в залежності від кількості клієнтів проведено імітаційне моделювання та отримано регресійні моделі для середнього розміру партії вантажу в 0,241 т, 0,491 т та 0,741 т (табл. 1). Розглянуто наступні види залежностей регресійних моделей: експоненціальна, поліноміальна та степенева.

Оскільки розмір партії вантажу підпорядковується нормальному за-кону розподілу випадкової величини, то згідно з правилом «трьох сигм» 99,7% значень випадкової величини потрапляють в інтервал  $[a-3\sigma; a+3\sigma]$ . В імітаційному моделюванні для генерації розміру партії вантажу значення її середньоквадратичного відхилення дорівнює  $\sigma = 0,042$  т. З урахуванням цього встановлено діапазони варіювання розміру  $i$ -ї партії вантажу  $q_{fi}$  в залежності від значення середнього розміру партії вантажу  $\bar{q}$ : при  $\bar{q} = 0,241$  т –  $q_{fi} \in [0,05; 0,38]$  т; при  $\bar{q} = 0,491$  т –  $q_{fi} \in (0,38; 0,62)$  т; при  $\bar{q} = 0,741$  т –  $q_{fi} \in [0,62; 1,0]$  т.

Згідно з регресійними моделями (табл. 1) отримано графіки, що являють собою апроксимовані значення загальних витрат на розвезення дрібнопартійних вантажів за добу при різній кількості клієнтів та різному значенні середнього розміру партії вантажу для альтернативних марок автомобілів. Приклад наведено для середнього розміру партії вантажу 0,491 т (рис. 1).

Отже отриманні графіки (рис. 1) дозволяють визначити раціональні області застосування певної марки автомобіля в залежності від кількості клієнтів для роботи на розвізних маршрутах (табл. 2).

Таблиця 1

**Регресійні моделі загальних витрат на розвезення дрібнопартійних вантажів за добу в залежності від кількості клієнтів для кожної марки автомобіля при різному значенні середнього розміру партії вантажу**

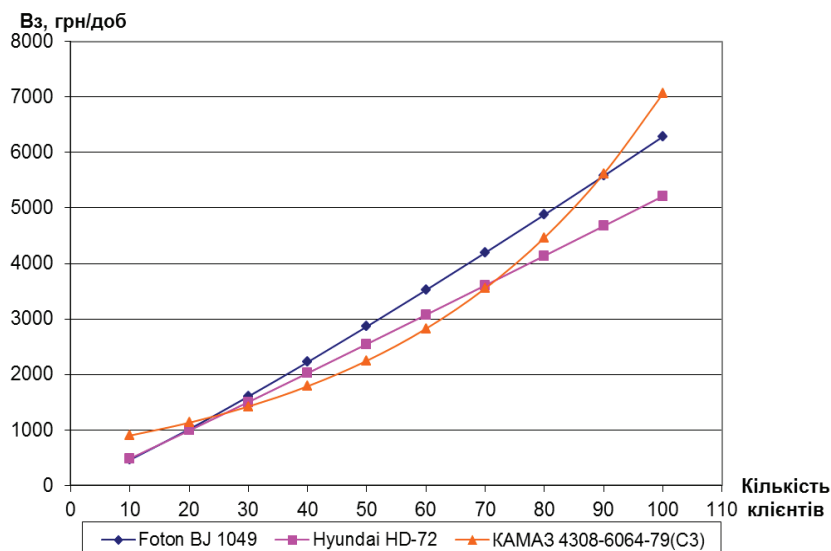
Середній розмір партії вантажу, т	Клас автомобіля за вантажопідйомністю	Вид функції	Регресійна модель
0,241	малої (3 т)	Експоненціальна	$B_z = 502,06 \cdot e^{0,0229N}$
	середньої (4,2 т)	Експоненціальна	$B_z = 512,13 \cdot e^{0,021N}$
	середньої (6 т)	Експоненціальна	$B_z = 640,73 \cdot e^{0,019N}$
0,491	малої (3 т)	Степенева	$B_z = 33,788 \cdot N^{1,1348}$
	середньої (4,2 т)	Степенева	$B_z = 44,832 \cdot N^{1,0327}$
	середньої (6 т)	Експоненціальна	$B_z = 715,09 \cdot e^{0,0229N}$
0,741	малої (3 т)	Степенева	$B_z = 28,993 \cdot N^{1,2632}$
	середньої (4,2 т)	Степенева	$B_z = 35,997 \cdot N^{1,1736}$
	середньої (6 т)	Експоненціальна	$B_z = 756,58 \cdot e^{0,028N}$

Таким чином, для покращення ефективності роботи транспортно-експедиційного підприємства рекомендується:

- застосовувати сучасні методи формування розвізних маршрутів для великої кількості замовників, що дають найменшу похибку при оптимізації загального пробігу;
- здійснювати вибір раціональної вантажності автомобілів при роботі на розвізних маршрутах в залежності від середнього розміру партії вантажу та кількості вантажовласників, що обслуговуються (табл. 2);
- передбачати застосування диференційованих тарифів для можливості задоволення вимог вантажовласників щодо терміну доставки вантажів;

- враховувати інтереси вантажовласників при виборі стратегії формування розвізних маршрутів в умовах невизначеності та ризику з постійно змінюваним попитом, що сприятиме підвищенню рівня якості транспортного обслуговування.

Обговорення. Розроблено методику формування раціональної технології транспортно-експедиційного обслуговування вантажовласників, що передбачає застосування раціональної вантажності та моделі автомобіля для роботи на розвізних маршрутах. В якості критерію ефективності роботи автомобілів на розвізних маршрутах запропоновано мінімальні загальні витрати на розвезення дрібнопартійних вантажів за добу.



**Рис. 1. Графіки залежності загальних витрат на розвезення вантажів за добу від кількості клієнтів при середньому розмірі партії вантажу 0,491 т**

Подальші дослідження слід спрямувати на врахування умов невизначеності та ризику при прийнятті управлінських рішень під час організації дрібнопартійних перевезень вантажів на розвізних маршрутах в містах.

**Висновки.** На прикладі транспортно-експедиційного підприємства визначено закони розподілу випадкових величин процесу розвезення дрібнопартійних вантажів та їх параметри: розмір партії вантажу підпорядковується нормальному закону з математичним очікуванням 0,491 т та з середньоквадратичним відхиленням 0,2 т; час навантаження 1 вантажу – експоненційному закону з середнім значенням 0,049 год.; час розвантаження 1 т вантажу – експоненційному закону з середнім значенням 0,048 год.

Обґрунтовано вибір альтернативних класів автомобілів різної вантажопідйомності для імітаційного експерименту: малої (3 т), середньої (4,2 т) та середньої (6 т). Використовуючи результати імітаційного експерименту,

отримано регресійну модель, що найточніше описує залежність загальних витрати на розвезення дрібнопартійних вантажів за добу від номінальної вантажності автомобілів, кількості клієнтів та середнього розміру партії вантажу. Також отримано регресійні моделі, що дозволяють визначити раціональні області використання певної марки автомобіля в залежності від кількості клієнтів, що обслуговуються, при відповідному значенні середнього розміру партії вантажу.

Розроблено практичні рекомендації щодо формування ресурсозберігаючої технології роботи автомобілів на розвізних маршрутах, при цьому запропоновано раціональні області застосування відповідних марок автомобілів в залежності від кількості клієнтів та середнього розміру партії вантажу. Так, при середньому розмірі партії вантажу 0,491 т для обслуговування від 10 до 16 клієнтів доцільно використовувати автомобіль вантажністю 3 т, від 16 до 27 та більше 71 клієнтів – вантажністю 4,2 т, від 27 до 72 клієнтів – вантажністю 6 т.

Таблиця 2

**Раціональні автомобілі залежно від кількості клієнтів та середнього розміру партії вантажу**

Середній розмір партії вантажу, т	Кількість клієнтів	Рекомендований автомобіль	Вантажність, т
		Клас автомобіля за вантажопідйомністю	Вантажність, т
0,241	10	малої (3 т)	3
	11-100	середньої (4,2 т)	4,2
0,491	10-15	малої (3 т)	3
	16-26	середньої (4,2 т)	4,2
	27-71	середньої (6 т)	6
	72-100	середньої (4,2 т)	4,2
0,741	10,11	малої (3 т)	3
	12-23	середньої (4,2 т)	4,2
	24-68	середньої (6 т)	6
	69-100	середньої (4,2 т)	4,2

### **Бібліографічні посилання:**

1. Luchko M.I. (2010). Udoshkonalennia transportnoho obsluhovuvannia zbirnykh ta rozviznykh marshrutiv u lohistychnomu lantsiuhu postachan [Improvement of transport service of assembly and delivery routes in the logistics supply chain]. *Visnyk SNU im. V. Dalia: naukovyi zhurnal* — 2010. — №4, ch. 2. — S. 120–126 (in Ukrainian).
2. Shramenko N. Yu. (2009). Metody marshrutyatsii pry dribnopartiionnykh pe-revezenniakh v transportnykh systemakh mist ta shliakhy yikh udoshkonalennia [Routing methods for small-part transportation in the transport systems of cities and ways to improve them]. *Komunalnoe khaziazstvo horodov : nauch.-tekhn. sb.* — 2009. — № 86. — S. 364–367 (in Ukrainian).
3. Prokudin H. S. (2006). Pryklad rozviazannia transportnoi zadachi za kriteri-yem chasu [An example of solving a transport problem based on the time criterion]. *Visnyk TAU ta NTU*. — K.: TAU, NTU. — 2006. — №11. — S. 367 – 373 (in Ukrainian).
4. Bosniak M.H. (2010). Vantazhni perevezennia: Navchalnyi posibnyk dlia vuziv [Freight transportation: Study guide for universities]. *Vydavnychi Dim Slovo*. 408 s. (in Ukrainian).
5. Nahornyi Ye. V., Naumov V. S., Ivanchenko A. V. (2012). Analiz suchasnykh pidkhodiv do pidvyshchennia efektyvnosti lohistychnykh system dostavky vantazhiv v mizhnarodnomu spoluchenni [Analysis of modern approaches to monitoring the effectiveness of logistics systems for the delivery of goods in international traffic]. *Transportnye systemy u tekhnolohyy perevozok*, (3), 68-72 (in Ukrainian).
6. Poddubnaya N., Kyrichok A. (2019). Optymizatsiia rozdashuvannia rozpodilnykh tsestriv v lohistychnii pidsystemi rozpodilu [Optimization of distribution centers in the logistics distribution subsystem]: *Visnyk Skhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu imeni Volodymyra Dalia* № 3 (251), 135-143 (in Ukrainian).
7. Nikolaienko D.V. (2013). Analiz metodiv vyrishennia zavdan dostavky dribnopartiinykh vantazhiv [Analysis of the methods of solving the tasks of delivery of small consignments]. *Visnyk KhNU* №3. Tom 1. s. 195-197 (in Ukrainian).
8. Sheptura O.M. (2004). Pidvyshchennia efektyvnosti avtomobilnykh perevezen partiionnykh vantazhiv pry zminnomu popyt na perevezennia [Observations on the efficiency of road transportation of bulk cargo with variable demand for transportation]: avtoref. dys. ... kand. tekhn. nauk : spets. 05.22.01 «Transportni systemy». — Kharkiv, 2004. — 18 s (in Ukrainian).
9. Normy vytrat palyva i mastylnykh materialiv na avtomobilnomu transporti [Norms of consumption of fuel and lubricants in road transport] — Ofits. vyd. — K. : HRIFRE : M-vo infrastruktury Ukrainy, 2012. — 85 s (in Ukrainian).
10. Shramenko N.Iu. (2009). Vybir optymalnoi stratehii obsluhovuvannia van-tazhovlasnykiv na rozviznykh marshrutakh [Choosing the optimal strategy for servicing truck owners on delivery routes]. *KhNADU*. — 2009. — № 44. — S. 78–82 (in Ukrainian).
11. Moroz M.M. (2014). Pidvyshchennia efektyvnosti tekhnolohichnoho protsesu transportnoho obsluhovuvannia m. Kremenchuk [Notifications of the effectiveness of the technological process of the transport service in the city of Kremenchuk]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnich-noho universytetu «KhPI»*. — Kharkiv: NTU «KhPI», 2014. — № 43. — S. 103–109 (in Ukrainian).
12. Shramenko N.Iu., Moroz M.M. (2015). Formuvannia ratsionalnoi tekhnolohii transport-no-ekspedytsiinoho obsluhovuvannia vantazhovlasnykiv u miskomu spoluchenni [Formation of a rational technology of transport and forwarding services for cargo owners in urban traffic]. *Visnyk Kremenchutskoho natsionalnoho universytetu imeni Mykhaila Ostrohradskoho*. — Kremenchuk: KrNU, 2015. — Vyp. 2/2015 (91). — S. 69–73 (in Ukrainian).
13. Levkovets P.R., Moroz M.M., Bubela A.V., Labuta A.V. (2008). Systemni aspekty vdoshkonalennia lohistychnoho servisu [Systemic aspects of logistics service improvement]. *Visnyk KDPU im. M. Ostrohradskoho*. — Kremenchuk: KrNU, 2008. — Vyp. 5/2018. — S. 52–55 (in Ukrainian).
14. Markevych A., Shramenko N., Moroz M. (2021). [Development of technology of urban forwarding service of small consignment customers]. *Norwegian Journal of Development of the International Science / Vypusk 58-1*. — Global Science Center LP, 2021. — p. 54-58. (in Norwegian).
15. Kirianov O.F., Moroz M.M., Boiko Yu.O. (2015). Informatsiini tekhnolohii na avtomobilnomu transporti [Information technologies in road transport]: navchalnyi posibnyk — Kharkiv: Drukarnia Madryd, 2015 (in Ukrainian).
16. Moroz, M., Markevich A., Moroz O., Vasylykovskiy O. [Results of Social-Transport Monitoring of Passenger Transportation Kremenchuk City]. *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences*, 2019, Col.2(33) 76-90 (in Ukrainian).

**Moroz M. M.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyyi National University, Kremenchuk, Ukraine

**Shramenko, N. Yu.**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture, Kharkiv, Ukraine

**Moroz O. V.**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyyi National University, Kremenchuk, Ukraine

**Solarov O. O.**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Sumy National Agrarian University Sumy, Ukraine

#### **Transport and expedition service for the transportation of city small party cargo**

*Small batch cargo transportation is an important component of the economic development of many modern enterprises, because they ensure fast delivery of oversized cargo to consumers. Such transportation is actively used in various fields, including agriculture, the field of postal services, delivery, and others. Improving the efficiency of small-lot freight transportation is an urgent issue, the key task of which is to improve the logistics routes of vehicles. Understanding that the share of small-part cargoes in the total volume of transportation is constantly growing, and their execution is not efficient enough. In this regard, it is necessary to search for new scientific and practical solutions, methods and models for optimizing the transportation process.*

*A methodology for the formation of a rational technology of transport and forwarding service for cargo owners has been developed, which involves determining the rational direction of application of a certain load and class of car for work on delivery routes of cities with a population of more than 1 million. In particular, practical recommendations on the implementation of research results have been developed. The minimum total costs for city deliveries of small-lot cargoes per day were chosen as the efficiency criterion. It was determined that the size of the cargo lot is subject to the normal distribution law of a random variable, and the loading and unloading time of 1 ton of cargo is subject to the exponential law. A regression analysis was carried out and the function of the dependence of the total costs for the delivery of small consignments per to-bu on the number of customers at different values of the average size of the consignment and the nominal load of cars operating on delivery routes was obtained. It allows you to determine the rational directions of use of a certain class of truck depending on the number of customers for the corresponding value of the average size of the cargo lot. The article develops practical recommendations that allow resource-efficient use of vehicle operation technologies on the transportation route with the use of specific vehicle brands depending on the number of customers and volume of cargo.*

**Key words:** forwarding service, transportation routes, urban traffic, small consignment.