

УДК 656.073.52

doi:10.20998/2413-4295.2019.10.07

## РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНОЇ СКЛАДОВОЇ В ЛОГІСТИЧНОМУ ЛАНЦЮЗІ ПОСТАЧАНЬ ТОВАРІВ У РОЗДРІБНУ ТОРГІВЕЛЬНУ МЕРЕЖУ

**К. Г. КОВЦУР\*, Т. Т. ТОКМИЛЕНКО, Н. В. ПТИЦЯ**

кафедра транспортних систем і логістики, ХНАДУ, Харків, УКРАЇНА

\*e-mail: kovtsur@ukr.net

**АНОТАЦІЯ** Розглядаються особливості доставки вантажів у роздрібну торгівельну мережу в містах. Представлені сучасні тенденції змін в роздрібній торгівлі в країнах Європи та представлено особливості функціонування ланцюгів постачання товарів в роздрібну торгівельну мережу на території України. В роботі представлені вимоги до транспортної ланки в ланцюзі постачання, виконання яких дозволить підприємствам-виробникам та роздрібним торговцям підвищити ефективність своєї роботи. Для ритмічної роботи системи доставки партійних вантажів у роздрібну торгівельну мережу стає необхідним оптимізувати роботу транспортної ланки. Аналіз літературних джерел дозволив визначити основні методи вибору автомобілів раціональної вантажопідйомності. Визначені основні критерії їх вибору, а саме собівартість перевезень та продуктивність роботи транспорту. Виходячи з того, що логістичні ланцюги постачання партійних вантажів в роздрібну торгівельну мережу містять елемент невизначеності, пов'язаний з перманентними коливаннями попиту на продукцію, в роботі наведена різниця обліку особливостей коливань попиту в торговельних точках різних форматів. Встановлено, що виділяють дві основні групи форматів торговельних точок: великі, що включають у себе супермаркети, гіпермаркети та дрібні, що включають так звані «магазини біля будинку», кіоски, мінімаркети. В роботі визначені основні фактори, які зумовлюють вибір рухомого складу при доставці партійних вантажів в містах. Запропоновано для усунення негативних результатів коливань попиту впровадження технологічних і організаційних рішень, а саме резервування провізних можливостей парку рухомого складу. Серед існуючих способів резервування провізних можливостей парку рухомого складу можна виділити чотири – резервування провізних можливостей парку рухомого складу за рахунок збільшення вантажності автомобіля проти планової; за рахунок кількісного збільшення парку рухомого складу; за рахунок використання залученого парку рухомого складу та за рахунок поєднання всіх попередніх способів. Аналіз моделей впливу умов доставки, технологічних параметрів способу резервування провізних можливостей на логістичні витрати дозволив визначити зони ефективності використання різних способів резервування провізних можливостей. Зроблено оцінку ефективності застосування способів резервування провізних можливостей парку автомобілів під конкретні умови перевезень. В роботі наведено критичний аналіз кожного з можливих способів резервування провізних можливостей парку рухомого складу.

**Ключові слова:** роздрібна торгівельна мережа; доставка; логістичні витрати; резерв; провізні можливості; втрати; коливання попиту; автомобіль.

## RATIONALIZATION OF THE TRANSPORT COMPONENT IN THE LOGISTIC SUPPLY CHAIN OF GOODS IN THE RETAIL TRADE

**K. KOVTSUR, T. TOKMYLENKO, N. PTYTSIA**

Department of Transport Systems and Logistics, KhNADU, Kharkiv, UKRAINE

**ABSTRACT** The features of the delivery of goods to the retail network are presented. The modern tendencies of changes in retail trade in the European countries are presented and the features of functioning of supply chains of goods in the retail trade network on the Ukraine are presented. The paper presents requirements for the transport in the supply chain, the implementation of which will allow manufacturing companies and retailers to improve the efficiency of their work. It's necessary to optimize the operation of the transport link for the rhythmic operation of the delivery system of batch goods to the retail distribution network. Analysis of the literature allowed determining the basic methods for selecting vehicles of a rational capacity. The basic criteria of their choice are determined, namely – the transportation cost and the transport performance. Based on the fact that the logistic supply chains of batch goods to the retail trade network contain an element of uncertainty associated with the permanent fluctuations in demand, the difference in accounting for the peculiarities of demand fluctuations of different formats is given in the work. Two main groups of formats of outlets are distinguished: large ones, including supermarkets, hypermarkets and small ones, including so-called "shops at home", kiosks, mini-markets, is established. The paper identifies the main factors that determine the choice of freight transport fleet in the delivery of batch cargo in cities. It is proposed implementation of technological and organizational solutions, such as reservation of transporting capacities of freight transport fleet, to eliminate negative impact of demand fluctuations is presented in manuscript. Among the existing four methods of reservation of transporting capacities of the freight transport fleet, can be singled out— reserving the freight carrying capacity of the freight transport fleet by increasing the carrying capacity against the planned one; due to a quantitative increase in the freight transport fleet; due to the use of the attracted freight transport fleet and by combining all the previous methods. The analysis of the models of the influence of delivery conditions, technological parameters of the method of reservation of transporting capacities of freight transport fleet on logistic costs allowed determining the zones of efficiency of using different methods of reservation of transporting capacities. The estimation of efficiency of application of methods

of reservation of transporting capacities of the freight transport fleet for the transportations conditions is presented. The paper presents a critical analysis of each of the possible methods of reservation of transporting capacities of the freight transport fleet.

**Key words:** retail trade network; delivery; logistic costs; reserve; transporting capacities; loses; demand fluctuations; automobile.

### Вступ

Автомобільний транспорт займає одне з провідних місць у транспортній системі країн. За звітними даними Державних служб статистики Макроекономічних процесів країн СНД обсяги перевезень вантажів автомобільним транспортом за останні два роки скоротилися на 1,5-2%, однак обсяги перевезень партійних вантажів продовжують збільшуватися (рис. 1). Практика роботи автомобільного транспорту показує, що значна частина обсягу перевезень вантажів у різних галузях здійснюється дрібними відправками (близько 25%); підвищується питома вага перевезень партійних вантажів, як в загальному обсязі перевезень, так і в загальній кількості партій вантажу. Зростання перевезень партійних вантажів пов'язаний зі стрімким розвитком роздрібною торгівлі.

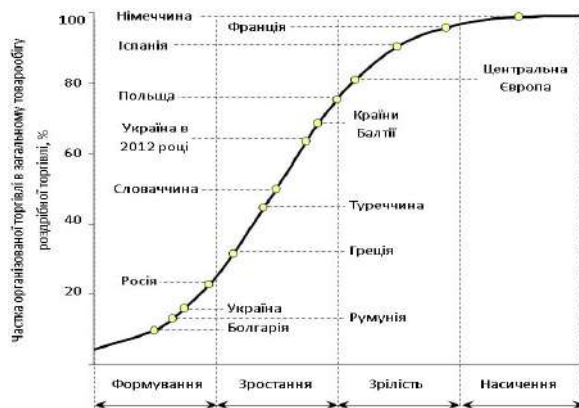


Рис. 1 – Стан роздрібною торгівлі країн Європи

За даними Державного комітету статистики України [1] з початку 2000 року щорічні темпи зростання роздрібною товарообігу становили в середньому від 15% до 30%. При цьому значна частка загального товарообігу, а це приблизно 65%, припадає саме на великі міста. Поява нових форматів торгових точок, зміна ролі посередників, прихід іноземного капіталу – все це в сукупності призводить до посилення конкуренції і ставить питання про застосування найсучасніших концепцій управління і розподілу функцій в ланцюзі постачань (рис. 2).

Своєчасність, якість виконання операцій впливають на безперебійність торгівлі і на якість обслуговування торгових точок [2]. Такі операції як вивчення попиту торгових точок, періодичність заявок на завезення товарів, формування оптимального асортименту дозволяють підприємству-виробнику забезпечити ефективну роботу з торговими точками в процесі доставки товарів до торговельної мережі [3]. Рациональна організація доставки товарів до торговельної мережі дозволить ефективно використовувати транспорт в ланцюзі постачань, що призведе до зниження витрат на доставку.

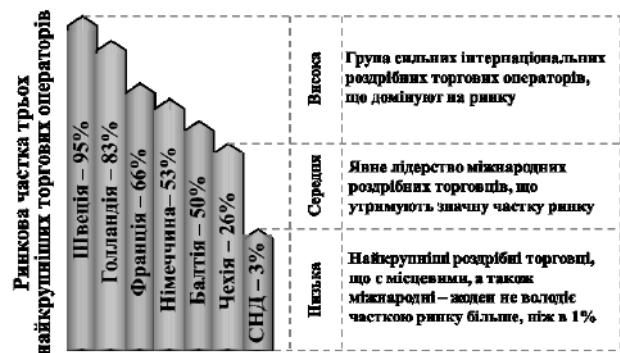


Рис. 2 – Ступінь концентрації ринку роздрібною торгівлі

В умовах жорсткої конкуренції будь-яке підприємство повинно бути націлене не тільки на отримання прибутку, а й повністю задовольняти споживача, тобто воно має гнучко реагувати на попит [4]. На транспорті при невиконанні встановлених нормативних термінів доставки вантажів, повноти замовлення застосовується система штрафних санкцій.

Серед особливостей перевезень в торгівлі точки в містах слід відзначити те, що дані перевезення відрізняються невеликими обсягами перевезень на адресу одного вантажоодержувача, які досягають мінімального значення до 50-100 кг, а кількість пунктів призначення протягом доби може досягати від декількох десятків до декількох тисяч.

Невідповідність теоретичних уявлень і рішень, прийнятих при перевезеннях партійних вантажів в роздрібною торгову мережу автомобілями невеликих автотранспортних підприємств, яких за даними [1] до 85%, обумовлює прийняття різних організаційних і технологічних рішень у виробничому процесі на основі інтуїції і «минулого досвіду» інженерів-технологів по організації перевезень і логістів.

Невідповідність провізних спроможностей умовам перевезень призводить до нераціональної роботи транспорту в ланцюзі постачань, що веде до збільшення витрат на доставку вантажів або до недоотримання прибутку постачальника.

### Огляд літератури

Аналіз літературних джерел з питання вибору автомобілів рациональної вантажопідйомності показує, що увага авторів зосереджена на вирішенні проблем визначення парку автомобілів з метою зниження собівартості перевезень [6,7] або збільшення продуктивності роботи транспорту [5,8-10].

До основних факторів, які зумовлюють вибір рухомого складу (РС) при доставці партійних вантажів в містах можна віднести, крім розміру партії

вантажу, вид і особливості перевезень вантажу [3,11,16], швидкість доставки вантажу [7-9], спосіб виконання навантаження-розвантаження [16,18]. Однак одним з основних параметрів, що використовується при визначенні вантажопідйомності автомобіля залишається розмір партії вантажу [12,17].

Методики розрахунку раціональної структури парку РС можна розділити на дві групи: ті, в яких представлені методи розрахунку з урахуванням стохастичних характеристик умов роботи парку РС і без урахування. Всі існуючі методики об'єднує те, що всі вони спрямовані на підвищення ефективності роботи АТП. Однак більшість представлених методик застосовуються для розрахунку структури автопарку в конкретних випадках (робота в кар'єрах, в умовах Крайньої Півночі, для великих монопольних підприємств) і не враховують комплексного впливу експлуатаційних показників на структуру парку автомобілів.

При визначенні структури парку автомобілів для підвищення надійності роботи транспорту в ланцюзі постачань в літературних джерелах пропонується створювати резерв провізних можливостей [19].

В поточний час вивчення питання резервування провізних можливостей у вирішенні завдань, пов'язаних з доставкою продукції в роздрібну торговельну мережу в умовах змінного попиту, приділяється увага в наукових працях як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. Всі існуючі моделі резервування провізних можливостей можна розділити на дві групи: детерміновані і ймовірнісно-статистичні.

У роботах більшості авторів розглядаються детерміновані моделі. Однак ймовірнісно-статистичні є більш реалістичними, тому що в складних системах вихідні дані не повністю визначаються поточним станом моделі і вихідними даними, які залежать також від коливань випадкового характеру [14,15].

Існує дві основні постановки завдання резервування: резервування вантажопідйомності і резервування провізних можливостей за рахунок додаткової кількості транспортних засобів.

Аналіз методик резервування провізних можливостей показав, що існує проблема наукового обґрунтування сфер раціонального використання різних способів резервування провізних можливостей парку автомобільного транспорту при перевезеннях партійних вантажів в реальних умовах перманентних коливань попиту.

### Мета роботи

Метою даної роботи є аналіз моделей впливу умов доставки, характеристик роздрібно-торгівельної мережі, технологічних параметрів способу резервування провізних можливостей парку РС на витрати на доставку товарів у роздрібну торговельну мережу, що дозволить визначити зони ефективності

використання різних способів резервування провізних можливостей.

### Виклад основного матеріалу

У даний час тенденції розвитку парку автомобільного транспорту вказують на зміни його структури. Використання розвізних маршрутів при доставці партійних вантажів дозволяє скоротити витрати на транспортування. На практиці логістичні ланцюги поставок партійних вантажів у роздрібну торговельну мережу містять елемент невизначеності [20], пов'язаний з попитом на продукцію (рис. 3).

При використанні заздалегідь спрогнозованих розвізних маршрутів при змінному попиті, на практиці будуть отримані значні відхилення від розрахункових. У разі якщо сумарний розмір замовлення буде більшим, ніж розрахункове значення вантажопідйомності автомобіля, то маємо неповний завезення вантажу або несвочасне завезення, в іншому випадку – неповне використання вантажопідйомності автомобіля (рис. 4).

Саме тому необхідно, щоб критерій ефективності складався не тільки з витрат на транспортування (постійних і змінних), але і втрат, викликаних завезенням товару в неповному обсязі через нестачу провізних можливостей

$$S_{\text{сум}}^{np} = S_{\text{мп}} + S_{\text{вт}} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де  $S_{\text{мп}}$  - витрати на транспортування вантажу в торговельні точки, грн.;  $S_{\text{вт}}$  - втрати від обслуговування клієнтів не в повному обсязі, грн.

Через те, що значення попиту не визначено, передбачається, що він змінюється відповідно до характеристик. Ці характеристики отримані на основі емпіричних даних і виявлено, що коливання обсягів замовлень продовольчих товарів торговельних точок «дрібних» форматів (кіоски, мінімаркети) можливо описати рівномірним законом розподілу, «великих» форматів (супермаркети і гіпермаркети) – законом розподілу Сімпсона (рис. 5).

Порівняльний аналіз способів резервування за критерієм приведених логістичних витрат, що складаються з витрат на транспортування і втрат, викликаних недозавозом, при встановлених областях існування факторів показав, що для будь-яких районів перевезень ефективним є створення запасу по вантажопідйомності. У разі неможливості створення запасу по вантажопідйомності, альтернативним способом є використання резервних одиниць РС. Якщо неможливо впровадити зазначений спосіб резервування, то ефективним є використання залученого транспорту.

Поєднання трьох способів резервування провізних можливостей парку РС є ефективним лише у випадках, коли середній розмір замовлення і коефіцієнт його варіації знаходиться в межах 6 т і 0,58 відповідно.

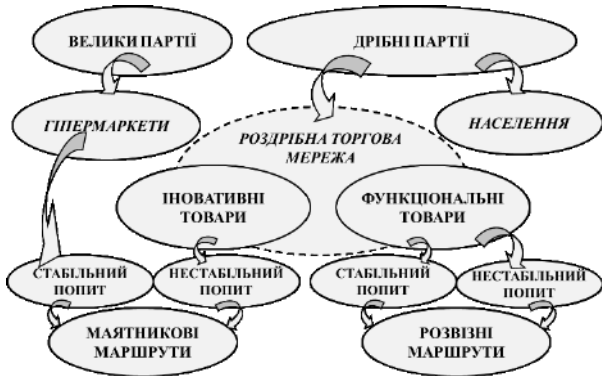


Рис. 3 – Способи організації доставки споживчих товарів

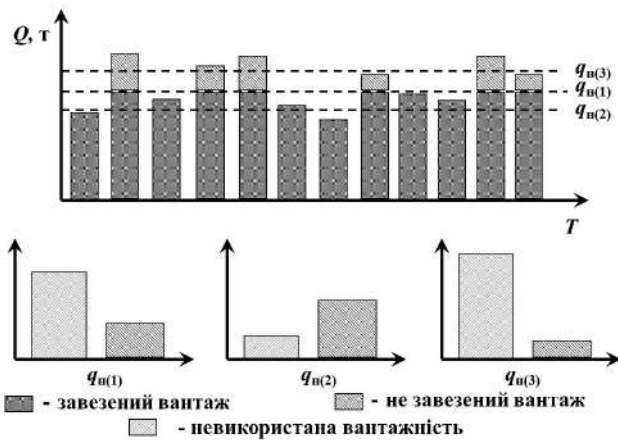


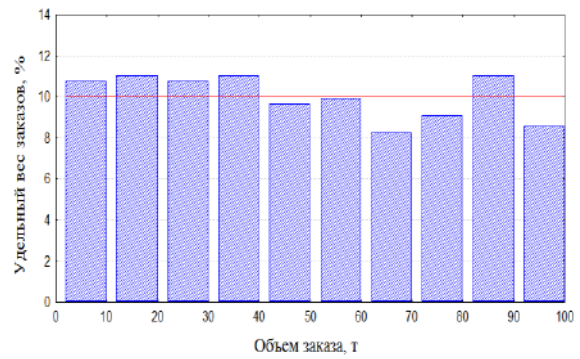
Рис. 4 – Завантаження автомобілю при змінному попиті на перевезення

Одним із способів компенсації коливань попиту за рахунок технологічних рішень є створення запасу за вантажопідйомністю автомобіля. В цьому випадку планова кількість пунктів заїзду змінюється з урахуванням коефіцієнта запасу за вантажопідйомністю. Номінальна кількість пунктів заїзду визначається виходячи з коефіцієнта запасу за вантажопідйомністю складе

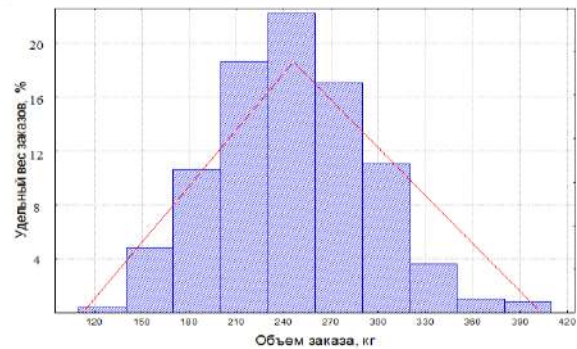
$$n_n = n_\phi \cdot k_s \quad (2)$$

де  $n_\phi$  - фактична кількість пунктів заїзду на маршруті, од.;  $k_s$  - коефіцієнт запасу за вантажопідйомністю.

Створення запасу за вантажопідйомністю реалізується на стадії визначення структури парку РС. Приймається, що торговельні точки рівномірно розподілені в районі обслуговування, а схема обслуговування торговельних точок в районі перевезень складається з центрального складу або складу готової продукції постачальника або виробника, який може знаходитися за межами території обслуговування, так і всередині її (рис. 6).

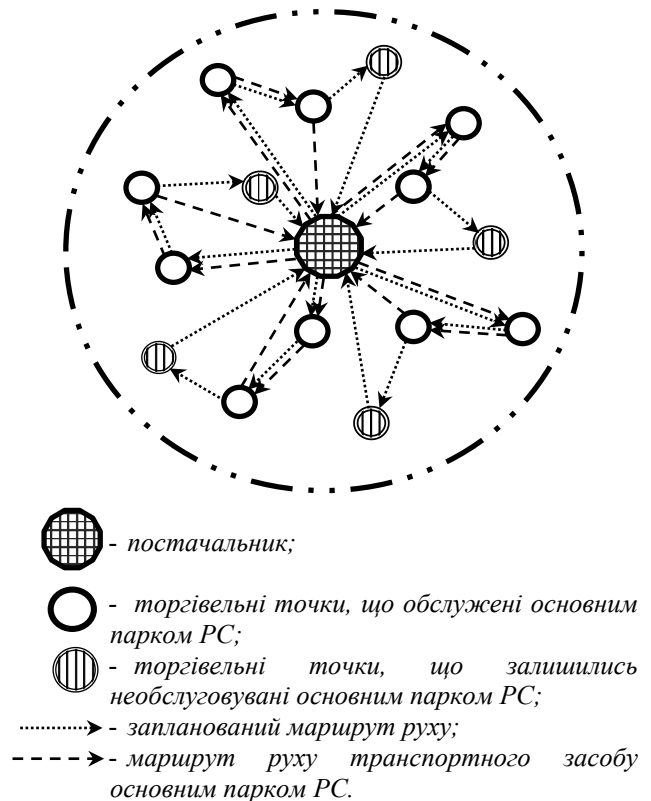


а) для торговельних точок дрібних форматів



б) для торговельних точок великих форматів

Рис. 5 – Закони розподілу обсягів замовлень



- постачальник;
- торговельні точки, що обслужені основним парком РС;
- торговельні точки, що залишились необслуговуваними основним парком РС;
- запланований маршрут руху;
- маршрут руху транспортного засобу основним парком РС.

Рис. 6 – Схема обслуговування торговельних точок

Планування маршрутів доставки продукції здійснюється попередньо, і в разі коливань попиту

зміна маршрутів заборонено, відповідно, завезення товарів від постачальника повинно відбуватися за графіком, який узгоджується попередньо. В умовах мінімізації сумарних приведених витрат при такому підході частину торгівельних точок може залишитися повністю або частково не обслуженими. В цьому випадку, постачальник недоотримає частину можливого доходу, зокрема несе втрати від недопоставки товарів не в явному вигляді. Оптимізаційними параметрами при даній постановці виступають кількість пунктів заїзду на маршруті і коефіцієнт запасу за вантажопідйомністю (рис. 7).

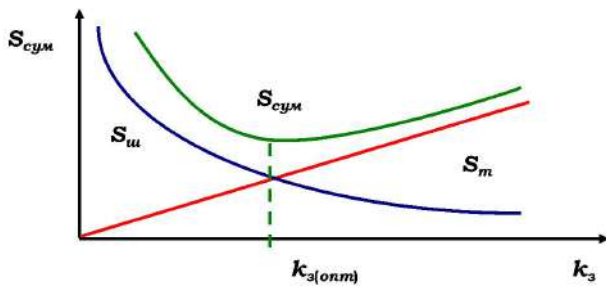


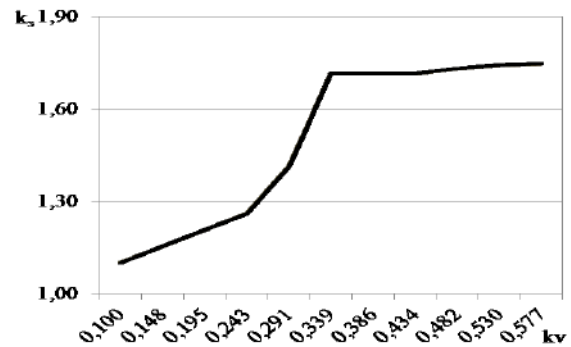
Рис. 7 – Вплив коефіцієнта запасу по вантажопідйомності на сумарні витрати на доставку

Аналіз моделей приведених витрат показує, що раціональне значення коефіцієнту запасу за вантажопідйомністю при доставці споживчих товарів в торгові точки дрібних і великих форматів змінюється у межах 1,15-1,75. При збільшенні коливань попиту резерв провізних можливостей необхідно збільшувати. Необхідно відзначити, що для торгових точок дрібних форматів при коефіцієнті варіації розміру замовлення до 0,3, запас по вантажопідйомності збільшується пропорційно, проте потім зміни стають незначними. Тому для обслуговування торгових точок з високими коливаннями попиту (середнє значення коефіцієнту варіації більше 0,3) при виборі вантажопідйомності автомобіля необхідно враховувати коефіцієнт запасу за вантажопідйомністю в розмірі 1,7. Для торгових точок великих форматів при збільшенні коливань попиту торгових точок запас за вантажопідйомністю пропорційно збільшується (рис. 8).

В умовах змінного попиту для компенсації коливань попиту, в разі неможливості створення запасу по вантажопідйомності, доцільним є створення певного запасу резервних одиниць парку РС. Основною перевагою даного способу резервування є наявність постійної кількості одиниць РС і структури парку у перевізника.

При резервуванні провізних можливостей парку РС за рахунок кількісного збільшення схема доставки товарів до торговельної мережі схожа з попередньою. Однак після того, як провізні можливості основного парку РС вичерпані, а не обслуговувані торгові точки залишилися, втрати від недопоставки в які перевищують витрати на транспортування резервним транспортом, то стає

раціональним використання резервного парку РС. Приймається, що вантажопідйомність резервних одиниць парку РС така ж, як і основного через можливість ротації автомобілів на маршрутах. Однак це призводить до використання автомобіля нерациональної вантажопідйомності, який працює на додаткових маршрутах, що веде до погіршення техніко-експлуатаційних показників роботи транспорту, таких як коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля, неповне використання автомобіля в часі.



а) для торгових точок дрібних форматів

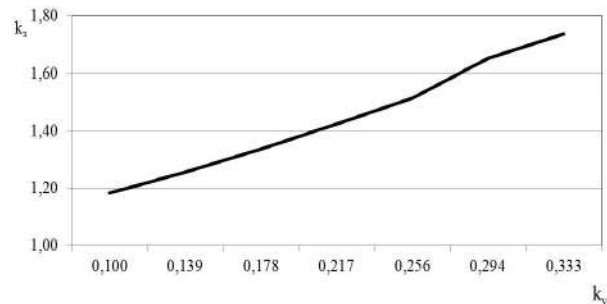


Рис. 8 – Вплив коефіцієнта варіації розміру замовлення в торгових точках дрібних і великих форматів на коефіцієнт запасу за вантажопідйомністю

Коефіцієнт запасу ПВ резервного парку РС і кількість пунктів заїзду на маршруті є оптимізаційними параметрами роботи резервного парку РС, знаходження яких дозволить визначити обсяги робіт для резервного парку РС і дозволить зменшити витрати на доставку. Частка резервних транспортних засобів до основних можна представити як

$$\delta_p = \delta_{об}^p \cdot \delta_{зр} \cdot P_{недоз} \quad (3)$$

де  $\delta_{об}^p$  - коефіцієнт кратності часу оберту резервного парку РС до основного;  $P_{недоз}$  - ймовірність незадоволення основним парком РС;  $\delta_{зр}$  - коефіцієнт запасу провізних можливостей резервного парку РС.

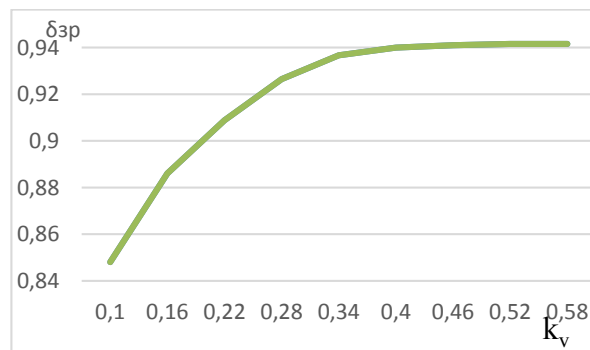
Аналіз математичних моделей логістичних витрат доводить, що при середніх значеннях характеристик транспортної ланки ланцюга постачань

і району обслуговування (щільність дислокації торгових точок – 13,673 од/км<sup>2</sup>, середня відстань доставки – 101,5 км, середній розмір замовлення 3 т, величина втрат – 5250 грн/т, коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності – 0,7 [17]) коефіцієнт запасу провізних можливостей резервного транспорту зі збільшенням коливань попиту як в торгових точках великих, так і дрібних форматів, описується випуклою функцією. Так при коефіцієнті варіації розміру замовлення в торгових точках дрібних і великих форматів більш ніж 0,3 і 0,25 відповідно, коефіцієнт запасу провізних можливостей резервного транспорту змінюється незначно і в середньому становить 0,94. Облік даного значення при визначенні характеристик РС дозволить знизити логістичні витрати.

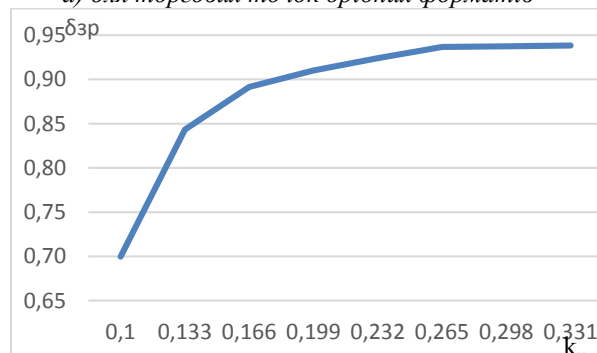
При резервуванні провізних можливостей парку РС в разі, коли попит на перевезення перевищує ПВ парку РС, можливий варіант використання залученого парку, який працює на ринку транспортних послуг за принципом «вантажного таксі». Часто на практиці при резервуванні ПВ парку РС вважається найбільш раціональним використання залученого парку через можливість вибору автомобіля оптимальної вантажопідйомності під заданий обсяг перевезень (рис. 9).

Однак найбільш істотними недоліками цього способу резервування є підвищена вартість перевезень залученими автомобілем, в порівнянні з собівартістю перевезень власним автомобілем, і те, що мінімальний термін оренди автомобіля часто перевищує необхідний час для взяття його в оренду. Практика показує, що в середньому мінімальний час, на яке дається транспортний засіб, становить 4-5 годин, а середня вартість однієї години оренди фургонів малої і середньої вантажопідйомності становить 60-120 грн/год. та 5,0-6,0 грн/км. З огляду на вище представлене, використовувати залучений парк РС необхідно під певний обсяг робіт, тобто в умовах змінного попиту створювати запас ПВ парку РС не раціонально. Запас за вантажопідйомністю основного парку РС не планується. Передбачається, що існує така вантажопідйомність залученого автомобіля, яка дорівнювала або була б близька до розміру партії вантажу, який необхідно перевезти. Негативною характеристикою залученого транспорту є негарантоване транспортне обслуговування. Кількість пунктів заїзду на маршруті основного і залученого парку РС є оптимізаційним параметром роботи залученого парку, і виходячи з його значення, визначається необхідна вантажопідйомність залученого парку РС. З огляду на припущення, що торгові точки розподілені рівномірно в районі перевезень, то і торгові точки, які обслуговуються залученими парком РС, теж розподілені рівномірно в районі перевезень. Характеристики маршрутів основного і залученого парку РС будуть відрізнятися. Аналіз математичних моделей логістичних витрат показує, що при середніх значеннях параметрів

транспортної ланки ланцюга постачань і району обслуговування, при доставці в торгові точки дрібних форматів, де коливання попиту незначні (коефіцієнт варіації попиту в межах 0,1-0,25) використання залученого транспорту є недоцільним (рис. 10).

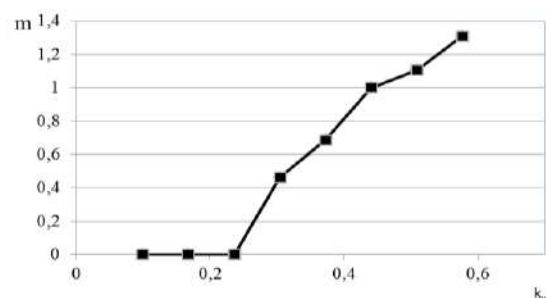


а) для торгових точок дрібних форматів

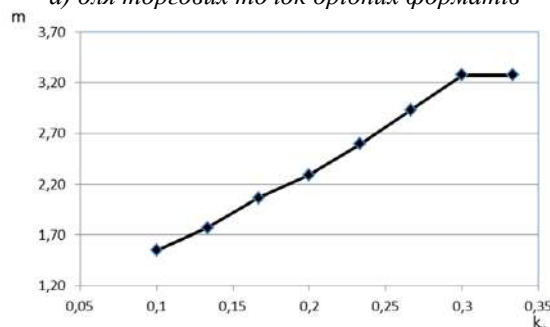


б) для торгових точок великих форматів

Рис. 9 – Вплив коливань попиту в торговельних точках дрібних і великих форматів на коефіцієнт запасу провізних можливостей резервного парку



а) для торгових точок дрібних форматів



б) для торгових точок великих форматів

Рис. 10 – Вплив коливань попиту в торговельних точках на кількість пунктів заїзду на маршруті залученого транспорту

У загальному випадку, кожен із способів резервування провізних можливостей парку автомобілів є надійним технологічним рішенням

компенсації коливань попиту, проте кожен з них має свої переваги і недоліки (табл. 1).

Таблиця 1 – Особливості способів резервування провізних можливостей парку автомобілів

Особливості способу	Резервування вантажності автомобілів	Резервування кількості автомобілів	Наймення транспорту сторонніх перевізників
<i>Переваги</i>	Оптимальна вантажність автомобілів; постійна кількість автомобілів і структури парку; незмінні маршрути; стабільний графік заводу	Постійна кількість автомобілів і структури парку	Оптимальна вантажність автомобілів
<i>Практичні обмеження</i>	Дискретний ряд вантажностей і ємностей автомобілів	Дискретна кількість автомобілів	Обов'язковий мінімальний час оплати роботи автомобілів
<i>Недоліки</i>	Неповне використання вантажності автомобілів	Неповне використання вантажності автомобілів; неоптимальна вантажність на додаткових маршрутах; неповне використання автомобілів в часі	Нераціональне використання часу роботи автомобілів; підвищені витрати на перевезення; негарантоване транспортне обслуговування

### Висновки

На сьогоднішній день ринок роздрібної торгівлі є значущим в системі ВВП країни. Диктуючи жорстокі вимоги до перевізників, роздрібна торгівля на сьогоднішній день є вирішальною ланкою у всій ланцюга постачань. Технологічним способом компенсації невідповідності провізних здібностей транспорту умовам перевезень є резервування провізних можливостей парку автомобілів. У результаті проведеного дослідження сформульовано цільова функція сумарних витрат на доставку. Визначення зони ефективності використання того чи іншого способу резервування конкретних умов роботи транспорту дозволить отримати економічний ефект і знизити витрати на доставку від 15-30%.

### Список літератури

1. Інформаційний ресурс Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
2. **Тан, К. С.** A framework of supply chain management literature / **К. С. Тан** // *European Journal of Purchasing & Supply Management*. – 2001. – Vol. 7, No. 1. – P. 39-48. – doi: 10.1016/S0969-7012(00)00020-4.
3. **Yang, L.** Comparisons of sales modes for a fresh product supply chain with freshness-keeping effort / **L. Yang** // *Transportation Research, Part E: Logistics and Transportation Review*. – 2019. – Vol. 125. – P. 425-448. – doi: 10.1016/j.tre.2019.03.020.
4. **Vizinger, T.** Coordination of a Retail Supply Chain Distribution Flow / **T. Vizinger, J. Žerovnik** // *Technical Gazette*. – 2018. – 25 (5). – P. 1298-1305. – doi: 10.17559/TV-20161219120040.
5. **Паули, Н. В.** Совершенствование методики выбора рациональной структуры парка грузовых автомобилей с учетом наработки: *дис. ... канд. техн. наук*: 05.22.10: Оренбург, 2013. – 146 с.
6. **Арам, М. А.** Эффективность формирования структуры парка транспортных средства в условиях рыночной экономики: *дис. ... канд. экон. наук*: 08.00.05: Москва, 2001. – 154 с.
7. **Якунин, С. В.** Обоснование структуры таксомоторного парка с учетом характеристик периода эксплуатации автомобилей: *дис. ... канд. техн. наук*: 05.22.10: Оренбург, 2009. – 129 с.
8. **Карагодин, А. В.** Методика выбора парка грузовых автомобилей для транспортного обслуживания нефтедобывающих предприятий: *дис. ... канд. техн. наук*: 05.22.01. – Москва, 2002. – 121 с.
9. **Заруднев, Д. И.** Методика выбора автотранспортных средств для перевозки грузов: *дис. ... канд. техн. наук*: 05.22.10. – Омск, 2005. – 237 с.
10. **Шилимов, М. В.** Формирование структуры парка и выбор автомобильных транспортных средств для перевозки крупногабаритных тяжеловесных грузов: *дис. ... канд. техн. наук*: 05.22.01. – Москва, 2005. – 145 с.
11. **Жуков, А. И.** Разработка методики формирования парка подвижного состава автобусного предприятия: *дис. ... канд. техн. наук*: 05.22.08. – Москва, 2010. – 127 с.
12. **Baublys, A.** Modelling freight flows at transport terminal and vehicle fleet of optimal carrying capacity / **A. Baublys** // *Transport and Telecommunication*. – 2006. – Vol. 7, No.2. – P. 254-261.
13. **Cherry, Ch. R.** Development of Duration Models to Determine Rolling Stock Fleet Size / **Ch. R. Cherry** // *Journal of Public Transportation*. – 2005. – Vol. 8, No. 3. – P. 57-70.
14. **Nuzzolo, A.** Freight transport modeling: Review and future challenges / **A. Nuzzolo, P. Coppola, A. Comi** //

- International Journal of Transport Economics*. – 2013. – Vol. XL, Is. 2. – P. 151-181.
15. **Nuzzolo, A.** A demand model for international freight transport by road / **A. Nuzzolo, U. Crisalli, A. Comi** // *European Transport Research Review*. – 2008. – Vol. 1, Iss. 1. – P. 23-33. – doi: 10.1007/s12544-008-0003-0.
  16. **Bowersox, J.** Supply Chain Logistics Management / **J. Bowersox, D. J. Closs, M. B. Cooper** // *USA: McGraw-Hill International Edition*. – 2002. – 678 p.
  17. **Воркут, А. И.** Транспортное обслуживание торгово-оптовых баз / **А. И. Воркут, А. Г. Калинин, А. Г. Ковалик, А. С. Рудык**. – К.: Техніка, 1985. – 112 с.
  18. **Смехов, А. А.** Основы транспортной логистики / **А. А. Смехов**. – М.: Транспорт, 1995. – 197 с.
  19. **Ковцур, К. Г.** Резервування провізних можливостей парку автомобілів у логістичних ланцюгах постачання споживчих товарів : *автореф. дис ... канд. техн. наук*: 05.22.01. – Харків, 2015. – 21 с.
  20. **Oliveira, F. L.** Uncertainty supply chain model and transport in its deployments / **F. L. Oliveira** // *Independent Journal of Management & Production*. – 2014. – Vol. 5, Iss. 2. – P. 480-492. – doi: 10.14807/ijmp.v5i2.167.
- References (transliterated)**
1. DerzhavnoYi sluzhbi statistiki UkraYini [Information resource of the State Statistics Service of Ukraine]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
  2. **Tan, K. C.** A framework of supply chain management literature. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 2001, 7(1), 39-48, doi:10.1016/S0969-7012(00)00020-4.
  3. **Yang, L.** Comparisons of sales modes for a fresh product supply chain with freshness-keeping effort. *Transportation Research, Part E: Logistics and Transportation Review*, 2019, 125, 425-448, doi: 10.1016/j.tre.2019.03.020.
  4. **Vizinger, T., Žerovnik, J.** Coordination of a Retail Supply Chain Distribution Flow. *Technical Gazette*, 2018, 25, 5(2018), 1298-1305, doi: 10.17559/TV-20161219120040.
  5. **Pauli, N. V.** Sovershenstvovanie metodiki vybora ratsionalnoy strukturyi parka gruzovyih avtomobiley s uchetom narabotki [Improving the method of selecting a rational structure of trucks, taking into account the developments]: *dis. ... kand. tehn. nauk*: 05.22.10: Pauli Nikita Vladimirovich. Orenburg, 2013, 146.
  6. **Aram, M. A.** Effektivnost formirovaniya strukturyi parka transportnyih sredstva v usloviyah ryinochnoy ekonomiki [The effectiveness of the formation of the vehicle structure in a market economy]: *dis. ... kand. ekon. nauk*: 08.00.05. Moskva, 2001, 154.
  7. **Yakunin, S. V.** Obosnovanie strukturyi taksomotornogo parka s uchetom harakteristik perioda ekspluatatsii avtomobiley [Justification of the structure of the taxi, taking into account the characteristics of the period of operation of vehicles]: *dis. ... kand. tehn. nauk*: 05.22.10: Orenburg, 2009, 129.
  8. **Karagodin, A. V.** Metodika vybora parka gruzovyih avtomobiley dlya transportnogo obsluzhivaniya nefte dobyivayuschih predpriyatiy [Methods of choosing of trucks for the transport service of oil-producing enterprises]: *dis. ... kand. tehn. nauk*: 05.22.01: Karagodin Aleksey Viktorovich. Moskva, 2002, 121.
  9. **Zarudnev, D. I.** Metodika vybora avtotransportnyih sredstv dlya perevozki gruzov [Methods of selection of vehicles for the transport of goods]: *dis. ... kand. tehn. nauk*: 05.22.10. - Omsk, 2005, 237.
  10. **Shilimov, M. V.** Formirovanie strukturyi parka i vybor avtomobilnyih transportnyih sredstv dlya perevozki krupnogabaritnyih tyazhelovesnyih gruzov [Formation of the structure of the park and the choice of motor vehicles for the transport of bulky oversized cargo]: *dis. ... kand. tehn. nauk*: 05.22.01: Moskva, 2005, 145.
  11. **Zhukov, A. I.** Razrabotka metodiki formirovaniya parka podvizhnogo sostava avtobusnogo predpriyatiya [Development of a rolling stock park for a bus enterprise]: *dis. ... kand. tehn. nauk*: 05.22.08. Moskva, 2010, 127.
  12. **Baublys, A.** Modelling freight flows at transport terminal and vehicle fleet of optimal carrying capacity. *Transport and Telecommunication*. Riga, 2006, 7 (2), 254-261.
  13. **Cherry, Ch. R.** Development of Duration Models to Determine Rolling Stock Fleet Size. *Journal of Public Transportation*, 2005, 8 (3), 57-70.
  14. **Nuzzolo, A., Coppola, P., Comi, A.** Freight transport modeling: Review and future challenges. *International Journal of Transport Economics*, 2013, XL (2), 151-181.
  15. **Nuzzolo, A., Crisalli, U., Comi, A.** A demand model for international freight transport by road. *European Transport Research Review*, 2008, 1 (1), 23-33, doi: 10.1007/s12544-008-0003-0.
  16. **Bowersox, J., Closs, D. J., Cooper, M. B.** Supply Chain Logistics Management. USA: McGraw-Hill International Edition, 2002, 678.
  17. **Vorkut, A. I., Kalinin, A. G., Kovalik, A. G., Rudyk, A. S.** Transportnoe obsluzhivanie torgovo-optovyih baz [Transport service of trade and wholesale bases]. K.: Tehnika, 1985, 112.
  18. **Smehov, A. A.** Osnovyi transportnoy logistiki [Basics of transport logistics]. M.: Transport, 1995, 197.
  19. **Kovtsur, K. H.** Rezervuvannia proviznykh mozhlyvostei parku avtomobiliv u lohistychnykh lantsiuhakh postachan spozhyvchykh tovariv [Provision of spare parts for the fleet of vehicles in the logistic chains of consumer goods supply]: *avtoref. dys ... kand. tekhn. nauk*: 05.22.01. Kharkiv, 2015, 21.
  20. **Oliveira, F. L.** Uncertainty supply chain model and transport in its deployments. *Independent Journal of Management & Production*, 2014, 5 (2), 480-492, doi: 10.14807/ijmp.v5i2.167.

#### Відомості про авторів (About authors)

**Ковцур Катерина Григорівна** – кандидат технічних наук, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, доцент кафедри транспортних систем і логістики; м. Харків, Україна; ORCID: 0000-0002-0445-5438; e-mail: kovtsyur@ukr.net.

**Kateryna Kovtsur** – Ph. D, Kharkiv National Automobile And Highway University, Associate Professor, Department of Transport systems and logistics, Kharkov, Ukraine; ORCID: 0000-0002-0445-5438; e-mail: kovtsyur@ukr.net.

**Токмиленко Тетяна Томівна** – Харківський національний автомобільно-дорожній університет, старший викладач кафедри транспортних систем і логістики; м. Харків, Україна; e-mail: tetyana@tokmylenko.com.

**Tetiana Tokmylenko** – Kharkiv National Automobile And Highway University, Senior lecturer, Department of Transport systems and logistics, Kharkiv, Ukraine; e-mail: tetyana@tokmylenko.com.



**Птиця Наталія Василівна** – Харківський національний автомобільно-дорожній університет, аспірант кафедри транспортних систем і логістики, м. Харків, Україна; e-mail: nataliya.ptitsa@gmail.com.

**Natalia Ptitsia** – Kharkiv National Automobile and Highway University, postgraduate student, Department of Transport Systems and Logistics, Kharkov, Ukraine; e-mail: nataliya.ptitsa@gmail.com.

*Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:*

**Ковцур, К. Г.** Рационализация транспортной складовой в логистическому ланцюзі поставчань товарів у роздрібну торговельну мережу / **К.Г. Ковцур, Т. Т. Токмиленко, Н. В. Птиця** // *Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях.* – Харків: НТУ «ХПІ». – 2019. – № 10 (1335). – С. 54-62. – doi:10.20998/2413-4295.2019.10.07.

*Please cite this article as:*

**Kovtsur, K., Tokmylenko, T., Ptitsia, N.** Rationalization of the transport component in the logistic supply chain of goods in the retail trade. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: New solutions in modern technologies.* – Kharkiv: NTU "KhPI", 2019, **10** (1335), 54-62, doi:10.20998/2413-4295.2019.10.07.

*Пожалуйста, ссылайтесь на эту статью следующим образом:*

**Ковцур, Е. Г.** Рационализация транспортной составляющей в логистической цепи поставок товаров в розничную торговую сеть / **Е. Г. Ковцур, Т. Т. Токмиленко, Н. В. Птиця** // *Вестник НТУ «ХПИ», Серія: Новые решения в современных технологиях.* – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2019. – № 10 (1335). – С. 54-62. – doi:10.20998/2413-4295.2019.10.07.

**АННОТАЦИЯ** Рассматриваются особенности доставки грузов в розничную торговую сеть в городах. Представлены современные тенденции изменений в розничной торговле в странах Европы и представлены особенности функционирования цепей поставок товаров в розничную торговую сеть на территории Украины. В работе представлены требования к транспортному звену в цепи поставок, выполнение которых позволит предприятиям-производителям и розничным торговцам повысить эффективность своей работы. Для ритмичной работы системы доставки партионных грузов в розничную торговую сеть становится необходимым оптимизировать работу транспортного звена. Анализ литературных источников позволил определить основные методики выбора автомобилей рациональной грузоподъемности. Определены основные критерии их выбора, а именно себестоимость перевозок и производительность работы транспорта. Исходя из того, что логистические цепи поставок партионных грузов в розничную торговую сеть содержат элемент неопределенности, связанный с перманентными колебаниями спроса в работе приведена разница учета особенностей колебаний спроса в торговых точках различных форматов. Установлено, что выделяют две основные группы форматов торговых точек: крупные, включающих в себя супермаркеты, гипермаркеты и мелкие, включающие так называемые «магазины у дома», киоски, минимаркеты. В работе определены основные факторы, которые обуславливают выбор подвижного состава при доставке партионных грузов в городах. Предложено для устранения негативных результатов колебаний спроса внедрение технологических и организационных решений, а именно резервирование провозных возможностей парка подвижного состава. Среди существующих способов резервирования провозных возможностей парка подвижного состава можно выделить четыре – резервирование провозных возможностей парка подвижного состава за счет увеличения грузоподъемности автомобиля относительно плановой; за счет количественного увеличения парка подвижного состава; за счет использования привлеченного парка подвижного состава и за счет сочетания всех предыдущих способов. Анализ моделей влияния условий доставки, технологических параметров способа резервирования провозных возможностей на логистические затраты позволил определить зоны эффективности использования различных способов резервирования провозных возможностей. Проведена оценка эффективности применения способов резервирования провозных возможностей парка автомобилей под конкретные условия перевозок. В работе приведен критический анализ каждого из возможных способов резервирования провозных возможностей парка подвижного состава. **Ключевые слова:** розничная торговая сеть; доставка; логистические затраты; резерв; провозные возможности; потери; колебания спроса; автомобиль.

Надійшла (received) 26.04.2019