

УДК 656.073.28

ОЦІНКА ПОПИТУ НА ТРАНСПОРТНІ ПОСЛУГИ В МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

Шуліка О.О.

THE EVALUATION OF TRANSPORT SERVICES DEMAND IN THE INTERCITY

Shulika O.O.

В статті надані результати досліджень параметрів попиту на доставку тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні на прикладі ТОВ «Delivery», обґрунтовані закони розподілу та чисельні характеристики параметрів попиту для подальшого моделювання процесу доставки тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні.

Ключові слова: процес доставки, попит, тарно-штучні вантажі, міжміські перевезення.

Вступ. На етапі планування процесу доставки вантажів ключовим питанням для підприємств, які працюють на ринку міжміських перевезень, є прогнозування попиту на транспортні послуги. Від коректності визначення прогнозних значень попиту залежить ефективність транспортного обслуговування. При цьому попереднім етапом прогнозування є оцінка попиту, яка у рамках даної роботи полягає у дослідженні та визначенні законів розподілу та чисельних характеристик параметрів попиту. Це дасть змогу вірно оцінити стан об'єкту дослідження і використати результати дослідження для вирішення цілої низки наукових і практичних задач в області підвищення ефективності доставки тарно-вантажів (ТШВ) автомобільним транспортом у міжміському сполученні.

Постановка проблеми. Заявки на транспортне обслуговування (попит), а також процес їхнього обслуговування утворюють потоки, що зв'язують елементи логістичної системи доставки ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні. Обслуговування заявки означає її реалізацію за певною транспортно-технологічною схемою доставки (ТТСД), яка для міжміських перевезень може бути досить складною внаслідок їх специфіки [1]. Попит на транспортні послуги по доставці ТШВ автомобільним транспортом в міжміському сполученні характеризується певними технологічно-логістичними параметрами заявки [2]. Тому для планування та реалі-

зації процесу доставки тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні важливою проблемою є визначення їх чисельних характеристик.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Попит - потреба клієнта в послугах, підкріплена купівельною спроможністю й представлена на ринку для її задоволення [1]. Попит на транспортні послуги має випадкову природу [3] та формується заявками на транспортне обслуговування [4], які є підставою й причиною взаємодії між елементами логістичної системи доставки вантажів – експедитором, перевізником, вантажним терміналом і вантажовласником. Сукупність потенційних і реальних заявок на послуги підприємства утворюють попит на його послуги.

Кожна заявка може бути кількісно та якісно оцінена набором показників. У роботах [2,3] виділено такі найбільш важливі чисельні характеристики, як обсяг партії вантажу, відстань доставки й інтервал надходження заявки, які є параметрами потоку і дослідження яких є важливою задачею при оцінці попиту на транспортні послуги.

Метою роботи є визначення параметрів попиту на перевезення ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні. Для досягнення мети необхідно визначити закони розподілу та чисельні характеристики обсягу партії вантажу, відстані доставки та інтервалу надходження заявок на прикладі ТОВ «Delivery».

Результати досліджень. Для оцінки попиту на транспортні послуги в міжміському сполученні було проведено дослідження потоку заявок на базі ТОВ «Delivery». Група компаній «Delivery» почала роботу в 2001 році. Основною спеціалізацією групи є надання транспортних та логістичних послуг для сектору B2B (суб'єкти підприємницької діяльності та корпоративний сектор) як на території України, так і за її межами. Компанія «Delivery» є одним з лі-

дерів на логістичному ринку України з максимально широким спектром логістичних послуг та високим рівнем обслуговування.

На теперішній час група «Delivery» включає в себе 3 компанії: ТОВ «Delivery» (логістична компанія з доставки вантажів по Україні від 1 кг з наданням послуг з упакування, страхування, супроводжування), ТОВ «Delivery Auto» (логістична компанія з доставки вантажу повнофрагтованими автомобілями для одного замовника від 8 т з одним або кількома адресами завантаження та розвантаження на території України) та ТОВ «Delivery-International» (логістична компанія з міжнародної доставки вантажів, як в Україні, так і по всьому світу авіаційним, автомобільним та морським транспортом). Так як в рамках моделювання ТТСД ТШВ автомобільним транспортом у міжміському сполученні досліджується повна сукупність альтернативних варіантів ТТСД [5] з урахуванням можливостей доставки як партійних, так і дрібнопартійних вантажів, дослідження параметрів попиту було виконано для потоку заявок на транспортне обслуговування у міжміському сполученні за участю ТОВ «Delivery» за період з 01.01.2013 р. до 01.01.2014 р.

При оцінці попиту на перевезення ТШВ як сукупності окремих заявок розглядалися наступні чисельні параметри заявок: інтервал надходження зая-

вки, обсяг вантажу, що необхідно перевезти, відстань доставки партії вантажу та додаткові умови обслуговування вантажовласників, такі як повернення порожньої транспортувальної ємності, доформування транспортних пакетів, категорія замовників, режимність. Інформація про параметри заявок визначена на підставі аналізу договорів про здійснення доставки ТШВ автомобілями ТОВ «Delivery» за вказаний період.

Оскільки було розглянуто повну сукупність заявок на доставку ТШВ, що надходили послідовно протягом аналізованого періоду, інтервал оцінювався як різниця між моментами надходження двох послідовних заявок згідно з методикою оцінки параметрів попиту, розробленою в [3], та з урахуванням режиму роботи підприємств.

Значення відстані перевезення партії ТШВ визначено, виходячи з однієї з шести тарифних зон, на які розбита територія України (табл. 1). В табл. 1 1-АРК, 2 – Вінницька обл., 3 – Волинська обл., 4 – Дніпропетровська обл., 5 – Донецька обл., 6 – Житомирська обл., 7 – Закарпатська обл., 8 – Запорізька обл., 9 – Івано-Франківська обл., 10 – Київ, 11 – Київська обл., 12 – Кіровоградська обл., 13 – Луганська обл., 14 - Львівська обл., 15 – Миколаївська обл.,

Таблиця 1

Тарифні зони для України (ТОВ «Delivery»)

| Зона | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | I | V | VI | III | IV | V | VI | III | VI | V | V | III | V | VI | III | III | IV | VI | IV | VI | IV | III | V | IV | V | VI |
| 2 | V | CT | II | II | V | I | III | III | II | I | I | II | V | II | II | II | II | I | II | I | III | II | I | II | II | I |
| 3 | VI | II | CT | IV | VI | I | II | IV | I | II | II | III | VI | I | IV | III | III | CT | III | I | IV | IV | I | II | II | II |
| 4 | III | II | IV | I | II | III | V | I | III | II | II | I | III | IV | II | II | I | III | II | IV | I | II | III | II | II | IV |
| 5 | IV | V | VI | II | I | V | VI | II | VI | IV | IV | III | II | VI | III | IV | III | VI | III | VI | II | III | IV | III | V | VI |
| 6 | V | I | I | III | V | CT | III | III | II | I | I | II | V | II | II | II | II | I | II | I | II | II | I | II | I | II |
| 7 | VI | III | II | V | VI | III | CT | V | I | IV | IV | IV | VI | I | V | V | IV | II | IV | II | V | V | II | IV | IV | II |
| 8 | III | III | IV | I | II | III | V | I | IV | II | II | II | III | IV | II | II | I | IV | II | IV | II | II | III | II | III | IV |
| 9 | VI | II | I | III | VI | II | I | IV | CT | III | III | III | VI | I | IV | IV | IV | I | IV | I | V | IV | I | III | III | I |
| 10 | V | I | II | II | IV | I | IV | II | III | CT | CT | II | IV | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | I | I | II |
| 11 | V | I | II | II | IV | I | IV | II | III | CT | CT | II | IV | II | II | II | II | II | II | II | II | II | II | I | I | II |
| 12 | III | II | III | I | III | II | IV | II | III | II | II | CT | IV | III | I | II | I | II | II | II | II | I | II | I | II | III |
| 13 | V | V | VI | III | II | V | VI | III | VI | IV | IV | IV | CT | VI | IV | V | III | VI | III | VI | III | IV | VI | IV | V | VI |
| 14 | VI | II | I | IV | VI | II | I | IV | I | II | II | III | VI | CT | IV | IV | IV | I | IV | I | IV | IV | I | III | III | II |
| 15 | III | II | IV | II | III | II | V | II | IV | II | II | I | IV | IV | CT | I | II | III | II | III | II | I | II | II | III | III |
| 16 | III | II | III | II | IV | II | V | II | IV | II | II | II | V | IV | I | I | II | III | III | III | III | I | II | II | III | III |
| 17 | IV | II | III | I | III | II | IV | I | IV | II | II | I | III | IV | II | II | I | III | I | III | I | II | III | I | II | IV |
| 18 | VI | I | CT | III | VI | I | II | IV | I | II | II | II | VI | I | III | III | III | CT | III | I | IV | III | I | II | II | II |
| 19 | IV | II | III | II | III | II | IV | II | IV | II | II | II | III | IV | II | III | I | III | I | III | I | III | III | II | II | IV |
| 20 | VI | I | I | IV | VI | I | II | IV | I | II | II | II | VI | I | III | III | III | I | III | CT | IV | III | I | II | II | I |
| 21 | IV | III | IV | I | II | II | V | II | V | II | II | II | III | IV | II | III | I | IV | I | IV | I | II | III | II | II | IV |
| 22 | III | II | IV | II | III | II | V | II | IV | II | II | I | IV | IV | I | I | II | III | III | III | II | CT | III | II | III | IV |
| 23 | V | I | I | III | IV | I | II | III | I | II | II | II | VI | I | II | II | III | I | III | I | III | III | CT | II | II | I |
| 24 | IV | II | II | II | III | II | IV | II | III | I | I | I | IV | III | II | II | I | II | II | II | II | II | II | I | II | III |
| 25 | V | II | II | II | V | I | IV | III | III | I | I | II | V | III | III | III | II | II | II | II | II | III | II | II | I | III |
| 26 | VI | I | II | IV | VI | II | II | IV | I | II | II | III | VI | II | III | III | IV | II | IV | I | IV | IV | I | III | III | CT |

16 – Одеська обл., 17 – Полтавська обл., 18 – Рівненська обл., 19 – Сумська обл., 20 – Тернопільська обл., 21 – Харківська обл., 22 – Херсонська обл., 23 – Хмельницька обл., 24 – Черкаська обл., 25 – Чернігівська обл., 26 – Чернівецька обл.

В результаті обробки первинної документації про виконання заявок на перевезення ТШВ отримано вибірки значень випадкових величин інтервалу надходження заявок, відстані доставки (тарифної зони) й обсягу вантажів.

Для перевірки гіпотез про закони розподілу параметрів потоку заявок на підставі отриманих вибірок використаний критерій хі-квадрат Пірсона [6]. Обґрунтування закону розподілу випадкових величин проведено з використанням спеціалізованого програмного забезпечення для обробки статистичних даних StatSoft Statistica 7. Програмне забезпечення автоматично для гістограми із заданою кількістю інтервалів визначає розрахункове значення критерію Пірсона (Chi-Square test), кількість ступенів свободи (df – degrees of freedom) для відповідного табличного значення критерію, а також значення p імовірності відповідності теоретичного й емпіричного розподілу (критерій Колмогорова). Відповідно, в якості критерію статистичної значимості гіпотез про закони розподілу використані критерії хі-квадрат Пірсона та Колмогорова. На першому етапі оцінка значимості гіпотез проводиться за допомогою критерію Пірсона, після чого з ряду альтернативних гіпотез, не відхилених за критерієм хі-квадрат, вибирається варіант, для якого значення ймовірності відповідності теоретичного й емпіричного розподілу є найбільшим. Отримані масиви даних по кожному параметру попиту оброблені за допомогою функції Distribution Fitting. При цьому для кожного з альтернативних законів розподілу, розглянутих як статистичні гіпотези, перевірені варіанти з різною кількістю інтервалів, у які групувалися відповідні значення випадкової величини.

Альтернативні варіанти кількості інтервалів для кожної пари «випадкова величина – закон розподілу» розглянуті, виходячи з наступних прийнятих для проведення дослідження правил: 1) початковим (базовим) варіантом кількості інтервалів є значення, розраховане по формулі Стерджеса (установлюється в StatSoft Statistica за замовчуванням); 2) альтернативні варіанти значення інтервалів формуються шляхом послідовної зміни базового значення на 1 доти, поки значення критерію p на гістограмі розподілу (отриманої з використанням функції Plot of observed and expected distribution) не стане рівним 0 або не зменшиться істотно в порівнянні з попередніми значеннями критерію; 3) зміна базового значення кількості інтервалів проводиться спочатку в меншу, а потім – у більшу сторону.

Гіпотеза про закон розподілу випадкової величини підтверджується за критерієм Пірсона в тому випадку, якщо отримане розрахункове значення критерію не перевищує відповідне табличне [6]:

$$\chi_{\text{розр}}^2 \leq \chi_{\text{табл}}^2 \quad (1)$$

де $\chi_{\text{розр}}^2$ – розрахункове значення критерію хі-квадрат Пірсона; $\chi_{\text{табл}}^2$ – табличне значення критерію Пірсона.

Табличне значення критерію Пірсона $\chi_{\text{табл}}^2$ отримані за допомогою функції MS Excel ХИ2ОБР, що повертає значення критерію для заданого числа ступенів свободи й рівня значимості. При розрахунках прийняте значення рівня значимості в 0,05, що відповідає прийнятому на транспорті рівню довірчої ймовірності в 0,95.

Гіпотеза про закон розподілу випадкової величини не відхиляється за критерієм Колмогорова в тому випадку, якщо отримане значення критерію перевищує прийнятий рівень значимості.

Дані, отримані при статистичній обробці результатів, дозволяють відзначити наступне: – для випадкової величини партії вантажу за критерієм Пірсона не відхиляються гіпотези про показниковий та логарифмічно нормальний розподіли; найбільшому значенню критерію Колмогорова відповідає показниковий розподіл партії вантажу ($p = 0,39$); для випадкової величини відстані доставки (тарифної зони) за критерієм Пірсона не відхиляються гіпотези про логарифмічно нормальний і гамма-розподіли; найбільшому значенню критерію Колмогорова відповідає логарифмічно нормальний розподіл відстані доставки ($p = 0,43$); для випадкової величини інтервалу надходження заявок за критерієм Пірсона не відхиляються гіпотези про показниковий й логарифмічно нормальний розподіли; найбільшому значенню критерію Колмогорова відповідає показниковий розподіл інтервалу ($p = 0,42$).

Логарифмічно нормальний закон розподілу характеризується параметром розташування (медіаною) і параметром масштабу (середньоквадратичним відхиленням), показниковий закон характеризується тільки параметром масштабу (математичним очікуванням) [7]. Чисельні значення характеристик параметрів попиту представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Результати визначення параметрів попиту

| Параметр попиту | Закон розподілу | Параметр розташування | Параметр форми |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|----------------|
| Обсяг партії вантажу | показниковий | - | 361,171 |
| Інтервал надходження заявки | показниковий | - | 68,74183 |
| Тарифна зона | логнормальний | 2 | 1,00774 |

Чисельні значення параметрів розташування й масштабу отримані для аналізованої вибірки за допомогою функцій MS Excel МЕДИАНА() і СТАНДОТКЛОН() [8].

На рис. 1 – 3 наведені гістограми розподілу випадкових величин, що відповідають найбільшим з отриманих значенням критерію Колмогорова.

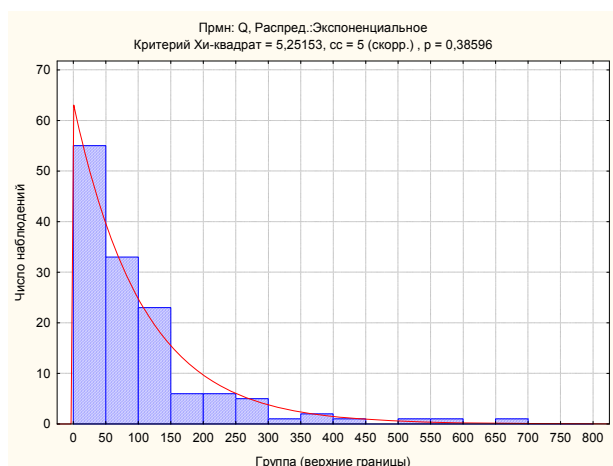


Рис. 1. Розподіл випадкової величини обсягу партії вантажу

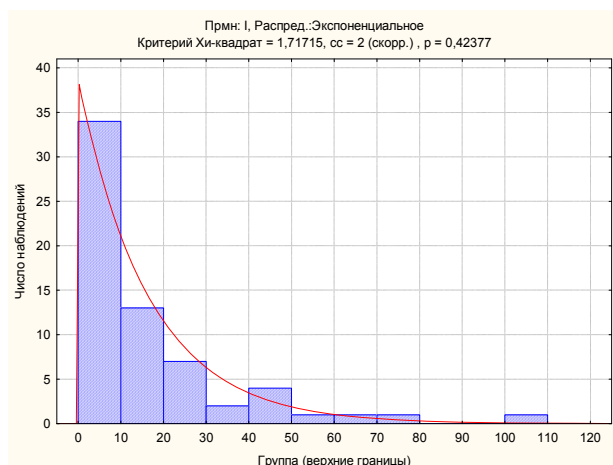


Рис. 2. Розподіл випадкової величини інтервалу надходження заявки

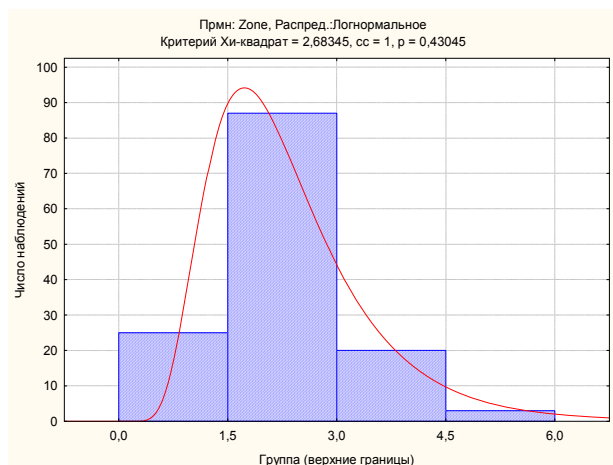


Рис. 3. Розподіл випадкової величини тарифної зони

Висновок. Результати проведеного дослідження параметрів потоку заявок на перевезення ТШВ у міжміському сполученні дозволяють стверджувати, що при моделюванні транспортно-технологічних схем доставки обсяг партії вантажу та інтервал надходження заявок доцільно розглядати як показниково розподілену випадкову величину, відстань доставки (тарифну зону) – як логарифмічно нормально розподілену величину.

Л и т е р а т у р а

1. Нагорний Є.В. Комерційна робота на транспорті: підручник/ Є.В. Нагорний, Н.Ю. Шраменко – Х: ХНАДУ, 2010. – 324 с.
2. Шуліка О.О. Визначення технолого-логістичних параметрів транспортно-технологічних схем доставки тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет - конференції «П'яти економіко-правові дискусії». - м. Львів, 2014. - С. 116-117.
3. Наумов, В. С. Оценка спроса на транспортно-экспедиционные услуги / В. С. Наумов // Вісник Східноукр. нац. ун-ту ім. В.Далія: Наук. журнал. – Луганськ, 2010. – Вип. 4 (146). – Ч. 1. – С. 201 – 206.
4. Наумов, В. С. Основы повышения эффективности экспедиционного обслуживания на автомобильном транспорте / В. С. Наумов // Монографія – Х.: ХНАДУ, 2010. – 144 с.
5. Нагорний Є.В., Наумов В.С., Шуліка О.О. Формування варіантів технології доставки тарно-штучних вантажів автомобільним транспортом у міжміському сполученні // Автомобільний транспорт: Сборник научных трудов. – Харьков, 2013. – Вып. 32–С. 61-66.
6. Галушко, В. Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте / В. Г. Галушко. – К.: Вища школа, 1976. –232 с.
7. Хастингс, Н. Справочник по статистическим распределениям: Пер. с англ. / Н. Хастингс, Дж. Пикок. – М.: Статистика, 1980. – 95 с.
8. Минько, А. А. Статистический анализ в MS Excel / А. А. Минько. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 448 с.

R e f e r e n c e s

1. Nagornij Є.V. Komercijna robota na transporti: pidruchnik/ Є.V. Nagornij, N.Ju. Shramenko – H: HNADU, 2010. – 324 s.
2. Shulika O.O. Vznachennja tehnologo-logistichnih parametriv transportno-tehnologichnih shem dostavki tarnoshtuchnih vantazhiv avtomobil'nim transportom u mizhmis'komu spoluchenni/ // Materiali mizhnarodnoї naukovo-praktichnoї internet - konferencії «P'jati ekonomiko-pravovi diskusії». - m. L'viv, 2014. - S. 116-117.
3. Naumov, V. S. Ocenka sprosa na transportno-ekspedicionnye uslugi [Tekst] / V. S. Naumov // Visnik Shidnoukr. nac. un-tu im. V.Dalja: Nauk. zhurnal. – Lugans'k, 2010. – Vip. 4 (146). – Ch. 1. – S. 201 – 206.
4. Naumov, V. S. Osnovy povyshenija jeffektivnosti jekspedicionnogo obsluzhivanija na avtomobil'nom transporte / V. S. Naumov // Monografija – H.: HNADU, 2010. – 144 s.
5. Nagornij Є.V., Naumov V.S., Shulika O.O. Formuvannja variantiv tehnologii dostavki tarnoshtuchnih vantazhiv avtomobil'nim transportom u mizhmis'komu spoluchenni

- // Avtomobil'nyj transport. Sbornik nauchnyh trudov. – Har'kov, 2013. – Vyp. 32– S. 61-66.
6. Galushko, V. G. Veroyatnostno-statisticheskie metody na avtotransporte / V. G. Galushko. – K.: Vishha shkola, 1976. – 232 s.
 7. Hastings, N. Spravochnik po statisticheskim raspredelenijam: Per. s angl. / N. Hastings, Dzh. Pikkok. – M.: Statistika, 1980. – 95 s.
 8. Min'ko, A. A. Statisticheskij analiz v MS Excel / A. A. Min'ko. – M.: Izdatel'skij dom «Vil'jams», 2004. – 448 s.

Шулика О. А. Оценка спроса на транспортные услуги в междугородном сообщении.

В статье представлены результаты исследований параметров спроса на доставку тарно-штучных грузов автомобильным транспортом в междугородном сообщении на примере ООО «Delivery», обоснованы законы распределения и численные характеристики параметров спроса для дальнейшего моделирования процесса доставки тарно-штучных грузов автомобильным транспортом в междугородном сообщении.

Ключевые слова: процесс доставки, спрос, тарно-штучные грузы, междугородные перевозки.

Shulika O.O. The evaluation of transport services demand in the intercity.

Demand parameters studies for packed cargo delivery in the intercity by road transport by the example of LLC «Delivery» have been resulted. The distribution laws and numeric characteristics of demand parameters have been grounded. Requests for transport services (demand) and their service process form flow linking elements of logistics packed cargo delivery system in the intercity by road transport. Each request can be quantitatively and qualitatively evaluated as set of characteristics. The consignment volume for the request, delivery distance and the time interval between the moments of current request reception and the reception of the next request have been studied as the most important numerical characteristics of demand parameters.

Key words: delivery process, demand, packed cargo, intercity transportation.

Шуліка О. О. – аспірант кафедри «Транспортні технології» ХНАДУ, e-mail: s_olga_h@ukr.net.

Рецензент: **Осенін Ю.І.**, д.т.н., професор

Стаття подана 03.02.2015