

3. Васильев Д.К., Заложнев А.Ю., Новиков Д.А., Цветков А.В. Типовые решения в управлении проектами. М.: ИПУ РАН, 2003. – 84 с.
4. Гламаздин Е.С., Новиков Д.А., Цветков А.В. Механизмы управления корпоративными программами: информационные системы и математические модели. М.: Спутник+, 2001. – 159 с.
5. Колосова Е.В., Новиков Д.А., Цветков А.В. Методика освоенного объема в оперативном управлении проектами. Москва, 2001. – 156 с.
6. Коновальчук Е.В., Новиков Д.А. Модели и методы оперативного управления проектами. М.: ИПУ РАН, 2004. – 63 с.
7. Новиков Д.А., Смирнов И.М., Шохина Т.Е. Механизмы управления динамическими активными системами. М.: ИПУ РАН, 2002. – 124 с.
8. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять организациями. М.: Синтег, 2004. – 400 с.
9. Баркалов С.А., Бурков В.Н., Курочка П.Н., Образцов Н.Н. Задачи управления материально-техническим снабжением в рыночной экономике. М.: ИПУ РАН, 2000. – 58 с.
10. Бурков В.Н., Квон О.Ф., Цитович Л.А. Модели и методы мультипроектного управления. М.: ИПУ РАН, 1998. – 62 с.

УДК 656.132

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТАКСОМОТОРНИХ МАРШРУТІВ

Кандидат технічних наук Гульчак О.Д.

Вивченню закономірностей функціонування таксомоторних маршрутів у наукових дослідженнях приділялась недостатня увага через обмежене їх використання у минулому. Встановлені закони розподілу характеристик транспортного процесу можуть слугувати їх моделями, які у сукупності з моделями руху транспортних засобів і переміщення пасажирів необхідні для дослідження транспортного процесу з метою пошуку заходів щодо підвищення його ефективності.

Study patterns of functioning taxi routes in the research was paid insufficient attention because of their limited use in the past volume of passenger traffic in compliance with the characteristics of the route is revealed. The established laws of distribution characteristics of the transport process can serve as their models, which together with models of vehicles and movement of passengers needed to study the transport process to find measures to improve its performance.

Постановка задачі та аналіз досліджень по зазначеній проблематиці.

Вивченню закономірностей функціонування таксомоторних маршрутів у наукових дослідженнях приділялась недостатня увага через обмежене їх використання у минулому. Великий обсяг досліджень в цьому напрямку виконано в роботі [1]. Результати досліджень дозволили авторам зробити важливі висновки про те, що пасажиропотоки мають специфічні особливості, швидкість сполучення визначається кількістю зупинок і при математичному моделюванні роботи маршрутних таксомоторів цілком допустиме використання теорії ймовірностей. Свою увагу автори зосередили на розробці методики оцінки рівня транспортного обслуговування, системи перевезень за замовленнями та диспетчерського управління. Тому елементи транспортного процесу необхідні для його моделювання, не вивчались. Особливістю роботи маршрутного таксомотору є режим виконання проміжної зупинки, який не регламентується транспортними документами. Узагальненими характеристиками зупинок пасажирського транспорту вважають їх тривалість та пасажирообмін.

Розв'язання поставленої проблеми та практичні результати дослідження.

На тривалість простою автобусу на проміжній зупинці маршруту впливає пасажирообмін пункту, технічні характеристики автобусу, завантаження салону, особливості керування водія і багато інших факторів. Часовий вплив численних факторів варіюється в широких межах від десятих до декількох секунд. З огляду на нетривалість дії кожного фактора, складність їхньої ідентифікації, випадковий характер появи різних комплексів факторів статистичне дослідження на таксомоторних маршрутах м. Києва виконувалось тільки з метою встановлення значень узагальнюючих характеристик. Для визначення закономірності

пасажирообміну зупинки та супутних витрат часу простою автобусу було виконано 350 спостережень на різних маршрутах і зупинках міста Києва. Тривалість зупинки визначалась за допомогою секундоміру від моменту відкриття дверей автобусу до їх закриття.

Зважаючи на те, що чисельне значення тривалості зупинки автобусу кінцеве, а сукупність цих термінів складає множину значень, які не співпадають за величиною, доцільно розглядати числове значення кожного терміну як випадкову безперервну величину [2].

Враховуючи характер емпіричних гістограм розподілу випадкової величини та виходячи з фізичної суті задачі, в якості аналітичної залежності для згладжування статистичних даних була прийнята гіпотеза про розподіл за «зміщеним» експоненційним законом:

$$f(t) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda(t-t_0)}, & \text{при } t > t_0 \\ 0, & \text{при } t < t_0 \end{cases}, \quad (1)$$

де λ – емпіричний коефіцієнт,

t – чисельне значення зв'язку.

Математичне очікування безперервної випадкової величини:

$$M(t) = \frac{1}{\lambda} + t_0, \quad (2)$$

На основі статистичних даних математичне очікування величин $M(t)$ визначають в залежності від середнього значення t_i відповідного i -го інтервалу, відносної частоти появи значень із i -го інтервалу r_i , кількості інтервалів в статистичному ряді k за залежністю:

$$M(t) = m_t = \sum_{i=1}^k t_i r_i, \quad (3)$$

із (2) і (3) знайдемо:

$$\lambda = \frac{1}{m_t - t_0}, \quad (4)$$

Дисперсія безперервної випадкової величини визначається:

$$D(t) = \frac{1}{\lambda^2}, \quad (5)$$

При визначенні дисперсії за статистичними даними використовуємо формулу:

$$D(t) = d_t = \sum_{i=1}^k (t - m_t)^2 r_i, \quad (6)$$

З (5) і (6) знайдемо:

$$\lambda = \left[\sqrt{\sum_{i=1}^k (t - m_t)^2 r_i} \right]^{-1}, \quad (7)$$

З (4) знайдено:

$$t_0 = m_t - \frac{1}{\lambda}, \quad (8)$$

$$V_t = \frac{\sqrt{D(t)}}{M(t)} = \frac{1}{1 + \lambda t_0}, \quad (9)$$

Обробка статистичних даних виконувалась за методикою, викладеною в роботі [3]. Розрахунок частоти одномірних статистик виконувався на ПЕОМ з використанням пакету прикладних програм статистичної обробки даних (EXCEL).

В результаті статистичної обробки даних було встановлено, що щільність розподілу часу тривалості зупинки маршрутного таксомотору узгоджується з гіпотезою про розподіл за «зміщеним» експоненційним законом з параметрами $m_t = 7,4$ с; $d_t = 9,71$; $\lambda = 0,227$; $t_0 = 3,0$ с. Розходження між теоретичним і статистичним розподілами малі ($\chi^2 = 10,8$) і задовольняють прийнятому 5 % рівню значущості. В якості залежності щільності розподілу пасажирообміну зупинок була прийнята гіпотеза про розподіл випадкової величини за законом Пуассона. В результаті розрахунків встановлено математичне очікування пасажирообміну $m_N = 2,1$ пас; $d_N = 1,25$ (рис. 1). Розходження між теоретичним і статистичним розподілами малі ($\chi^2 = 11,51$) і задовольняють прийнятому 5 % рівню значимості.

Висновки.

Встановлені закони розподілу характеристик транспортного процесу можуть слугувати їх моделями, які у сукупності з моделями руху транспортних засобів і переміщення пасажирів необхідні для дослідження транспортного процесу з метою пошуку заходів щодо підвищення його ефективності.

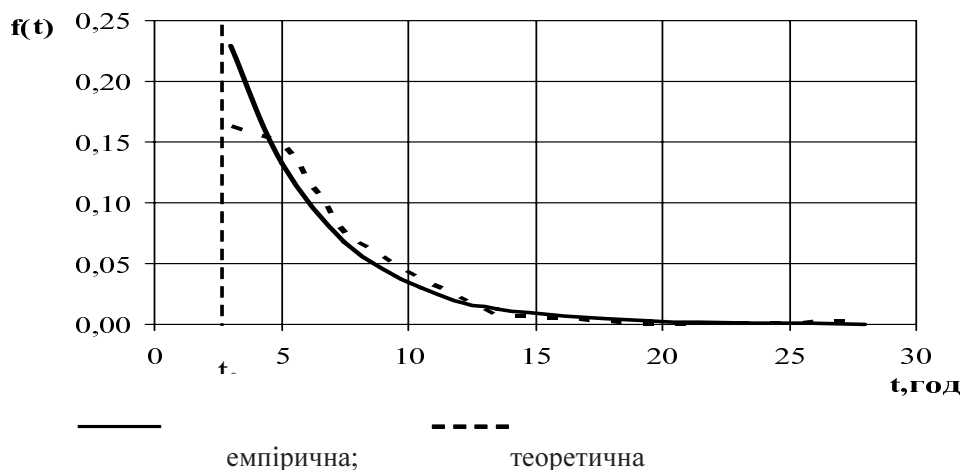


Рис. 1. Щільність розподілу тривалості простою маршрутного таксомотору на проміжній зупинці.

Література

1. Мун Э.Е., Рубец А.Д. Организация перевозок пассажиров маршрутными такси. — М.: Транспорт, 1986. — 136 с.
2. Венцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. — М.: Высш. шк., 2000. — 383 с.
3. Галушко В.Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте. — К.: Высшая школа, 1976. — 232 с.