

9. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник. – 11-е изд. – М.: ИТК "Дашков и К^о", 2004.- 432с.
10. Ларіна Р.Р. Логістика: Навчальний посібник.- Д.: ВІК, 2005.- 335с.

УДК 656.132

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ МАРШРУТНИХ ТАКСОМОТОРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Гульчак О.Д., кандидат технічних наук

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 g_i , кількості інтервалів в статистичному ряді k за залежністю:

$$M(t) = m_t = \sum_1^k t_i r_i, \quad (3)$$

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).

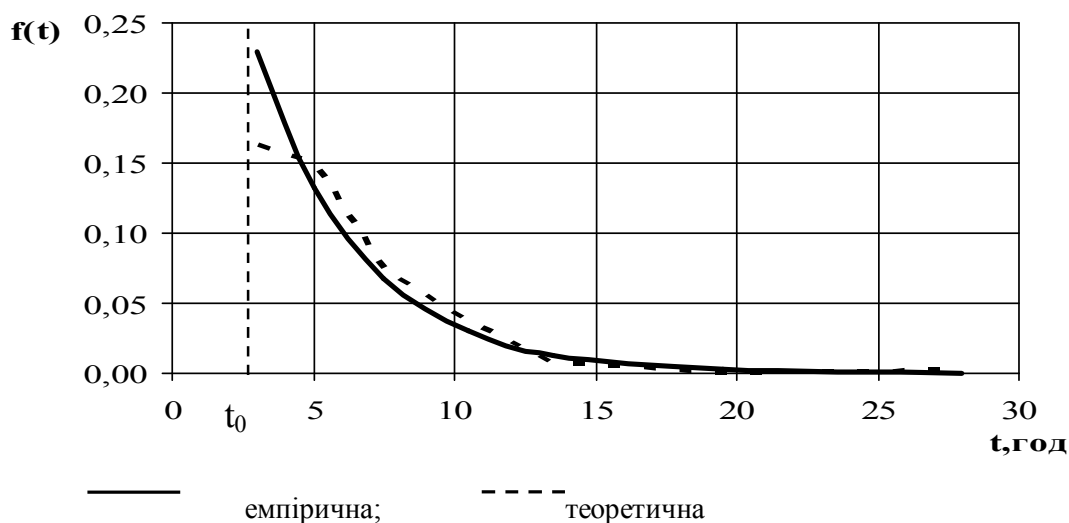


Рис. 1. Щільність розподілу тривалості простої маршрутного таксомотору на проміжній зупинці.

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 $m_t = 7,4 \text{ с}$; $d_t = 9,71$; $\lambda = 0,227$; $t_0 = 3,0 \text{ с}$. 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.

Література

1. Мун Э.Е., Рубец А.Д. Организация перевозок пассажиров маршрутными такси. - М.: Транспорт, 1986. - 136 с.
2. Вентцель 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.

УДК 656.13.052.8

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПЕРЕСУВАННЯ ПОГЛЯДУ ВОДІЯ ПРИ ЗБОРІ НИМ ЗОРОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

*Гусєв О.В., кандидат технічних наук,
Гусєва Н.О.*

Вступ. За статистикою в 50% всіх випадків ДТП відбуваються в результаті помилкового або несвоєчасного збору зорової інформації (ЗІ) водієм [1,2]. Цей факт підтверджує актуальність подальших досліджень, спрямованих на вивчення закономірностей збору ЗІ водієм (оператором), на розробку методики навчання водіїв навичкам збору ЗІ для підвищення безпеки дорожнього руху, а також на розробку методики оцінки ефективності збору водієм (оператором) ЗІ [1, 2] для визначення його надійності.

Виникає завдання, з одного боку, дослідити закономірності переміщення погляду водія в просторі при отриманні ним зорової інформації (для забезпечення безпечного керування автомобілем), а, з іншого боку, розробити математичну модель цього процесу.

Слід також зазначити, що дослідження закономірностей переміщення погляду при зборі зорової інформації є дуже важливими та актуальними для інших видів операторської діяльності людини, для машиністів-залізничників, космонавтів, пілотів, операторів складного обладнання та систем керування об'єктами, архітекторів, проектувальників тощо.

Мета дослідження - опис кінематики руху дискретної точки зорової уваги водія [1, 2]. Вирішуючи поставлене завдання, будемо вважати, що існує умовно нерухома система координат (система відліку), до якої будемо відносити положення дискретної точки зорової уваги водія (ДТЗУВ) і точки зору водія (ТЗВ). Дана система координат є "нерухомою" і вибір розташування її центру, в загальному випадку, визначається конкретними умовами розв'язуваної задачі.

Зазначимо, що під переміщенням ДТЗУВ будемо розуміти її перехід з одного положення в просторі в інше довільним способом, але за певний проміжок часу Δt . Таким чином, переміщення ДТЗУВ повністю визначається початковим і кінцевим положенням точки і проміжком часу Δt . Рухом ми будемо називати перехід ДТЗУВ з початкового в кінцеве положення певним способом у певній залежності від часу. Це означає, що кожному проміжному положенню ДТЗУВ її початковим і кінцевим положенням ми можемо поставити у відповідність певний момент часу. Зв'язок між положенням рухомої ДТЗУВ в просторі і в часі буде визначати закон її руху.

В "нерухоомій" системі координат взаємне розташування ТЗВ («циклопічного ока» водія) і ДТЗУВ (що являє собою центр основи конуса ясного бачення) з часом змінюється і залежить від наступних чинників: