

УДК 656.13

# ПРО ПЕРСПЕКТИВИ ЗРОСТАННЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ПАРКУ В МІСТАХ

**В.К. Доля**

Доктор технічних наук, професор\*

**О.О. Лобашов**

Кандидат технічних наук, доцент\*

Контактний тел.: (057) 707-32-61, 050-323-69-27

**В.В. Канцедал\***

Контактний тел.: 093-45-25-099

E-mail: viktoriya.kantsedal@yandex.ru

\*Кафедра транспортних систем і логістики

Харківська національна академія міського господарства

вул. Революції, 12, м. Харків, 61002

*Розглядаються математичні моделі зміни купівельної спроможності громадян та кількості населення в містах. Наведено результати розрахунків збільшення кількості автомобілів у м. Харкові до 2014 року*

*Ключові слова: автомобільний парк, проблема, транспорт*

*Рассматриваются математические модели изменения покупательной способности граждан и численности населения в городах. Приведены результаты расчетов увеличения количества автомобилей в г.Харькове до 2014 года*

*Ключевые слова: автомобильный парк, проблема, транспорт*

*The mathematics model of change in purchasing power of citizens and the population in urban areas. The calculation results of increasing the number of Kharkov to 2014*

*Key words: car park, problem, transport*

## 1. Постановка проблеми та її актуальність

Випереджальні темпи збільшення кількості автомобілів в порівнянні з темпами розвитку транспортних мереж призвели до суттєвого загострення усіх транспортних проблем у містах України в останні роки. У зв'язку з цим визначення перспектив зростання кількості автомобілів у містах є актуальним завданням. Знання тенденцій та кількісних оцінок зміни чисельності автомобільного парку в містах може забезпечити своєчасну розробку заходів щодо управління транспортними потоками, удосконалення та розвитку транспортних мереж.

## 2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Дослідженням закономірностей зміни чисельності автомобільного парку в містах присвячено достатньо багато робіт. У існуючих підходах до визначення тенденцій зміни рівня автомобілізації, як основні фактори використовувались: час [1]; зростання валового регіонального продукту а також можливості міської транспортної інфраструктури [2]; величина середнього душевого доходу населення [3]. Однак перелічені підходи не враховують такі фактори, як чисельність населення міста та реальна купівельна спроможність жителів міста. У роботі [4] був запропонований підхід до визначення рівня автомобілізації в містах, що враховує перелічені недоліки. Але параметри математичних моделей зміни рівня автомобілізації та факторів, які впливають на нього, було розраховано за статистични-

ми даними лише одного із районів міста Харкова [4], що не дозволяє їх використовувати для всього міста.

## 3. Ціль та завдання дослідження

Виходячи з постановки проблеми та аналізу останніх публікацій, ціль даного дослідження – визначення перспектив зростання автомобільного парку в містах. Для досягнення цілі дослідження необхідно вирішити наступні завдання:

- озробити математичну модель зміни купівельної спроможності мешканців міста (на прикладі м.Харкова);
- розробити математичну модель зміни кількості мешканців міста (на прикладі м.Харкова);
- розрахувати рівень автомобілізації та чисельність автомобільного парку м. Харкова на перспективу до 2014 року.

## 4. Основний матеріал

Відповідно до підходу, що викладений у роботі [4], модель зміни рівня автомобілізації має вигляд:

$$A = f(\Delta, t, N), \quad (1)$$

де  $A$  - рівень автомобілізації, авт/1000 меш;  
 $\Delta$  - купівельна спроможність населення, авт/міс;  
 $t$  - номер року спостережень;  
 $N$  - кількість жителів у місті, млн.меш.

Для визначення параметрів математичної моделі зміни рівня автомобілізації в м.Харкові було використано статистичні дані за 18 років (у період з 1991 по 2008 рік). Обробка цих даних методами регресійного аналізу [5] дозволила отримати наступну нелінійну регресійну модель:

$$\Delta = 50,62 \cdot t^{0,31} + 42,07 \cdot \Delta^{0,16} - 0,34 \cdot e^{1,34N}, \quad (2)$$

Математична модель (2) характеризується наступними статистичними параметрами: коефіцієнт кореляції  $R^2 = 0,96$ ; стандартна помилка  $d = 4,68$  авт/1000 меш.; середня помилка апроксимації  $\epsilon = 3,18\%$ , що дозволяє використовувати її для рішення практичних завдань.

Застосування даної моделі вимагає визначення перспективних значень купівельної спроможності і чисельності населення міста. Для цього використовуємо часові ряди зміни даних показників за останні 18 років (рис. 1, 2).

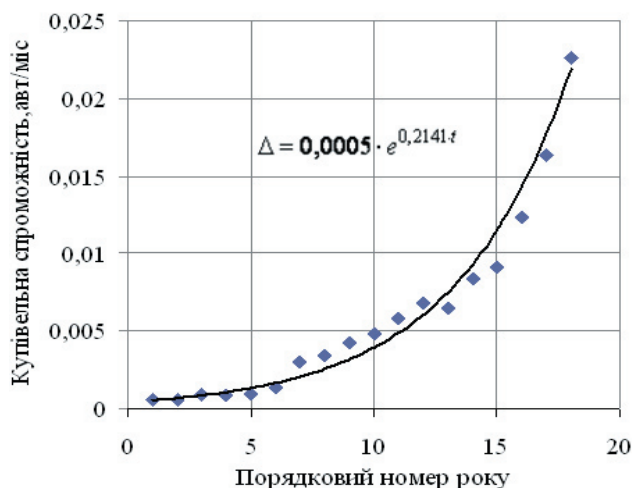


Рис. 1. Залежність купівельної спроможності від часу

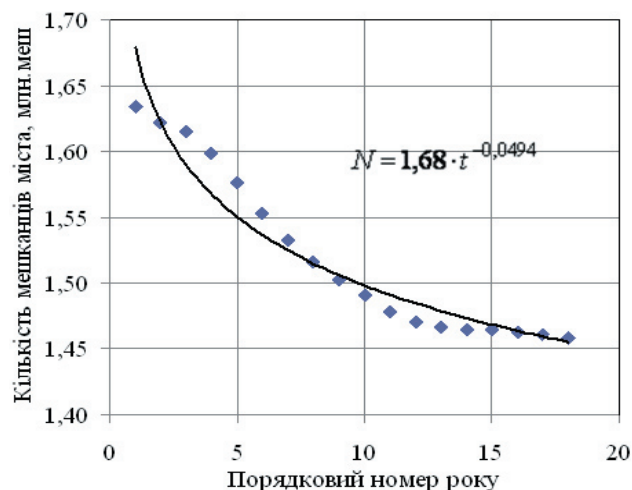


Рис. 2. Залежність кількості мешканців міста від часу

Аналіз часових рядів дозволив одержати параметри однофакторних регресійних моделей для визначення купівельної спроможності та кількості мешканців міста (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика однофакторних моделей для визначення купівельної спроможності та кількості мешканців міста

| Рівняння регресії                      | Коефіцієнт кореляції, % | Стандартна помилка | Середня помилка апроксимації, % |
|--|-------------------------|--------------------|---------------------------------|
| 1. $\Delta = 0,0005 \cdot e^{0,2141t}$ | 0,97                    | 0,009              | 3,24                            |
| 2. $N = 1,68 \cdot t^{-0,0494}$        | 0,94                    | 0,108              | 5,67                            |

Дані табл. 1 свідчать про адекватність отриманих однофакторних моделей. Згідно рекомендацій [5] період прогнозування має бути в 3 рази менш періоду спостережень (в даному випадку 6 років). Таким чином коректним буде виконання розрахунків для року з порядковим номером  $t=24$  (2014 рік). Результати розрахунків приведені в табл. 2.

Таблиця 2

Результати розрахунків зростання автомобільного парку в м. Харкові

| Показник                                | Рік    |        | Відхилення |             |
|---|--------|--------|------------|-------------|
|   | 2008   | 2014   | абсолютне  | відносне, % |
| 1. Кількість мешканців, тис. меш        | 1457,8 | 1436,6 | -21,2      | -1,45       |
| 2. Купівельна спроможність, авт/міс     | 0,0226 | 0,0851 | 0,0625     | 276,5       |
| 2. Рівень автомобілізації, авт/1000 меш | 141    | 161    | 20         | 14,2        |
| 3. Кількість автомобілів, авт.          | 205550 | 231290 | 25740      | 12,5        |

### 5. Висновки та перспективи подальших досліджень

Розроблені математичні моделі адекватні та можуть бути використані для визначення розрахункових показників рівня автомобілізації, кількості автомобілів в м. Харкові. Представлений у даній роботі підхід є придатним для визначення перспектив зростання автомобільного парку у великих та значних містах країни. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення залежності обсягів руху в містах від параметрів автомобільного парку.

### Література

- Сильянов В. В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения / В. В. Сильянов. – М.: Транспорт, 1977. – 303 с.
- Бахирев И. А. Расчётные скорости при проектировании улично-дорожной сети в городах : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.11 / И. А. Бахирев ; [ Моск. автомоб.-дор. ин-т]. - М., 2008. - 20 с.
- Нгуен Тхи Хонг Диен. Совершенствование норм проектирования городских улиц Вьетнама : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.11 / Нгуен Тхи Хонг Диен ; [ Моск. автомоб.-дор. ин-т]. - М., 2008. - 22 с.

4. Бурко Д.Л. Подход к определению перспективного уровня автомобилизации в городах / Д. Л. Бурко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. Вып. 6/6, 2008.- С.33-36.
5. Афифи А. Статистический анализ / А. Афифи, С. Эйзен . – М.: Мир, 1982.– 488 с.

*Розглянуто методику підвищення ефективності перевезення вантажів на автомобільному транспорті*

*Ключові слова: підвищення ефективності, техніко-експлуатаційні показники, витрати, прибуток*

*Рассмотрена методика повышения эффективности перевозки грузов на автомобильном транспорте*

*Ключевые слова: повышение эффективности, технико-эксплуатационные показатели, затраты, прибыль*

*The technique of increase of efficiency of transportation of cargoes on motor transport is considered*

*Keywords: efficiency increase, tehniko-operational indicators, expenses, profit*

УДК 656.13:338.47

# ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ

**Н. В. Ярещенко**

Кандидат технічних наук, доцент\*

**А. Г. Лихман\***

\*Кафедра транспортних технологій  
Національний автомобільно-дорожній університет  
вул. Петровського, 25, м. Харків, Україна, 61002

## 1. Вступ

У цей час на ринку транспортних послуг з'являється величезна кількість фірм, що займаються перевезенням вантажів, а у частковості, автомобільним транспортом, тому збільшується кількість конкурентів на даному ринку.

Покупець (замовник транспортних послуг) стає все більше вимогливим до виконання надаваної йому послуги. Одним з головних його вимог є своєчасна і якісна доставка вантажів.

Виконати задані вимоги надається можливим із застосуванням логістики, тобто керуючого алгоритму, що за допомогою різних економіко-математичних методів дозволяє оптимізувати роботу окремих елементів транспортного процесу й об'єднати ці елементи в єдину систему. Доставкою вантажів, як правило, займається транспортна логістична підсистема, до числа основних завдань якої ставляться: вибір типу транспортних засобів; спільне планування транспортного процесу зі складським й виробничим; спільне планування транспортних процесів на різних видах транспорту (у випадку змішаних перевезень); забезпечення технологічної єдності транспортно-складського процесу; визначення раціональних маршрутів доставки.

Недостатній розвиток логістичних прогресивних транспортно-технологічних систем перевезень приводить до збільшення транспортних витрат, отже, до втрати ринку.

Тому, працівникам автотранспортних підприємств потрібно приділити підвищену увагу рішення питань по організації й керуванню автомобільними перевезеннями.

## 2. Методика дослідження

Перевезення вантажів автомобільним транспортом здійснюються по заздалегідь розроблених маршрутах. Маршрутом перевезення називається цілеспрямовано обраний шлях руху автомобіля від початкового пункту навантаження до повернення в нього або до кінцевого пункту розвантаження (у випадку розімкнутого шляху), позначений послідовністю пунктів завезення й вивозу вантажів. Робота рухомого складу по заздалегідь складених раціональних маршрутах спрощує оперативне планування, забезпечує регулярність перевезень, сприяє підвищенню продуктивності рухомого складу й ефективності перевезень.

Розрізняють наступні види маршрутів – маятникові, колові та розвізні.

Маятниковими називаються такі маршрути рухові, по яких шлях проходження рухомого складу в прямому й зворотному напрямках проходить по одній й тій же трасі й пунктах, розташованих на ній.

На коловому маршруті з послідовною подачею порожніх автомобілів у пункти навантаження автомобіль рухається по замкнутому контурі, який може