

УДК 656.13

*В.К. ДОЛЯ*, д.т.н., проф., ХНАМГ  
*О.О. ЛОБАШОВ*, к.т.н., доц., ХНАМГ  
*Д.Л. БУРКО*, ас., ХНАМГ

## **ЗАКОНОМІРНОСТІ ЗМІНИ РІВНЯ АВТОМОБІЛІЗАЦІЇ В ХАРКОВІ**

Рассмотрен подход к определению перспективного уровня автомобилизации в городах. Приведена математическая модель изменения уровня автомобилизации в г.Харькове.

**Постановка проблеми.** Протягом останніх років спостерігається стійка тенденція до загострення транспортних проблем у містах України. Основна причина полягає у випереджальних темпах збільшення обсягів руху в порівнянні з темпами розвитку транспортних мереж. Збільшення обсягів руху в значній мірі обумовлено зростанням рівня автомобілізації. Тому визначення закономірностей зміни рівня автомобілізації в містах є актуальним завданням. Вирішення цього завдання забезпечує отримання необхідної інформації для розробки заходів щодо управління транспортними потоками у містах.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження закономірностей зміни рівня автомобілізації наведені в ряді публікацій. В роботі [1] для прогнозування рівня автомобілізації пропонується використовувати логістичні криві, екстраполяційні методи, де враховується один фактор - час. Фактор зростання валового регіонального продукту а також можливості міської транспортної інфраструктури були використані для прогнозу рівня автомобілізації легкових автомобілів в роботі [2].

Заслуговує на увагу запропонований в роботі [3] підхід, згідно з яким рівень автомобілізації розраховується виходячи з величини середнього душевого доходу населення. Однак, як уявляється, фактор величини середнього душевого доходу населення недостатньо повно враховує реальну купівельну спроможність жителів міста. Крім того, в існуючих підходах до визначення рівня автомобілізації не враховується такий фактор, як зміна чисельності населення міста.

**Ціль дослідження.** Виходячи з постановки проблеми та аналізу останніх публікацій, ціль даного дослідження - вивчення закономірностей та розробка моделі зміни рівня автомобілізації в містах. Дослідження проведено на прикладі одного з найбільших міст України - Харкова.

**Основний матеріал.** При проведенні дослідження за основу було взято підхід, викладений в роботі [4]. Відповідно до даного підходу рівень автомобілізації розглядається, як функція наступних чинників:

- кількість жителів;
- купівельна спроможність населення;
- часовий фактор.

Купівельну спроможність населення пропонується оцінювати по відношенню різниці значень середньої заробітної плати по галузях народного господарства і мінімального прожиткового мінімуму до середньої ціни легкового автомобіля.

У загальному вигляді 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.

При побудові моделі використовувалися звітні статистичні дані м.Харкова за 18 років (у період з 1991 по 2008 рік). Регресійний аналіз зазначеної статистики [5] дозволив розрахувати параметри моделей. На першому етапі визначені параметри моделей зміни рівня автомобілізації, як функції кожного з факторів рівняння (1) окремо. Дані залежності наведені на рис.1-3.

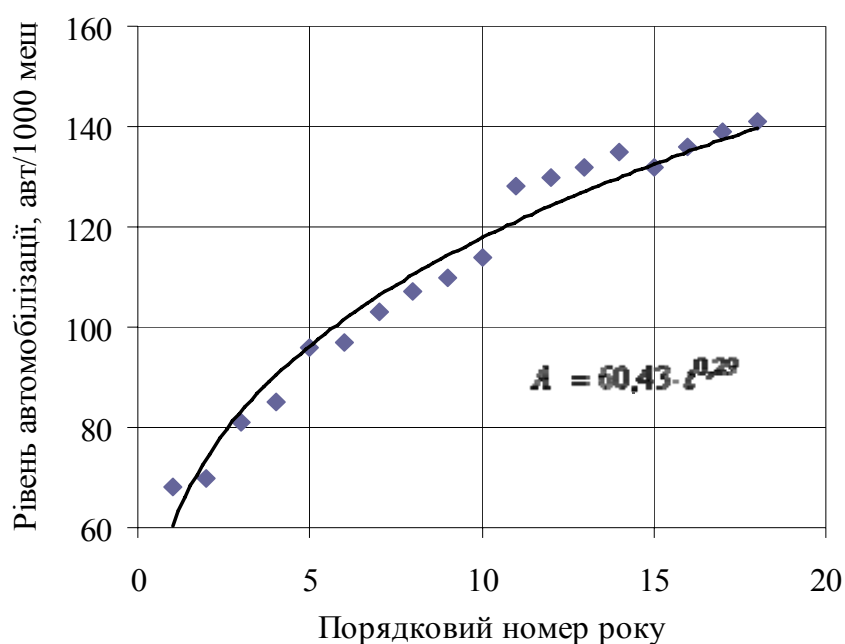


Рисунок 1 – Залежність рівня автомобілізації від часу

Характеристика однофакторних моделей зміни рівня автомобілізації наведені у табл.1

Таблиця 1 – Характеристика однофакторних моделей

Рівняння регресії	Коефіцієнт кореляції, %	Стандартна помилка, авт/1000 меш	Середня помилка апроксимації, %
1. $A = 60,43 \cdot t^{0,29}$	0,96	3,65	2,86
2. $A = 331,2 \cdot \Delta^{0,197}$	0,92	8,12	6,32
3. $A = 29797,8 \cdot e^{-3,69 \cdot N}$	0,97	3,16	2,43

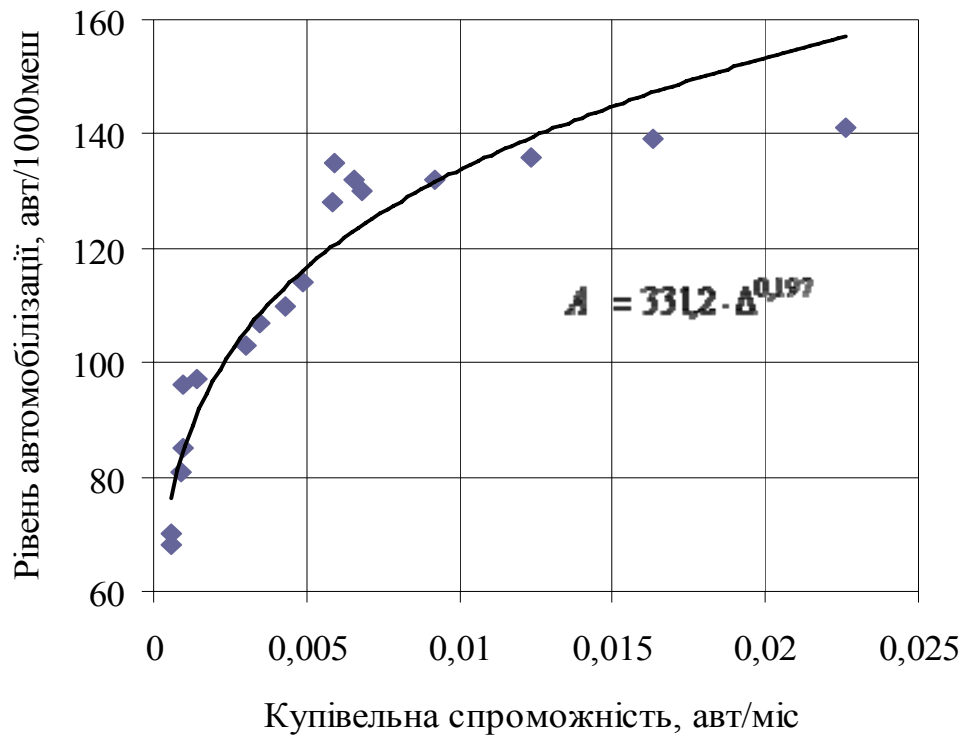


Рисунок 2 – Залежність рівня автомобілізації від купівельної спроможності

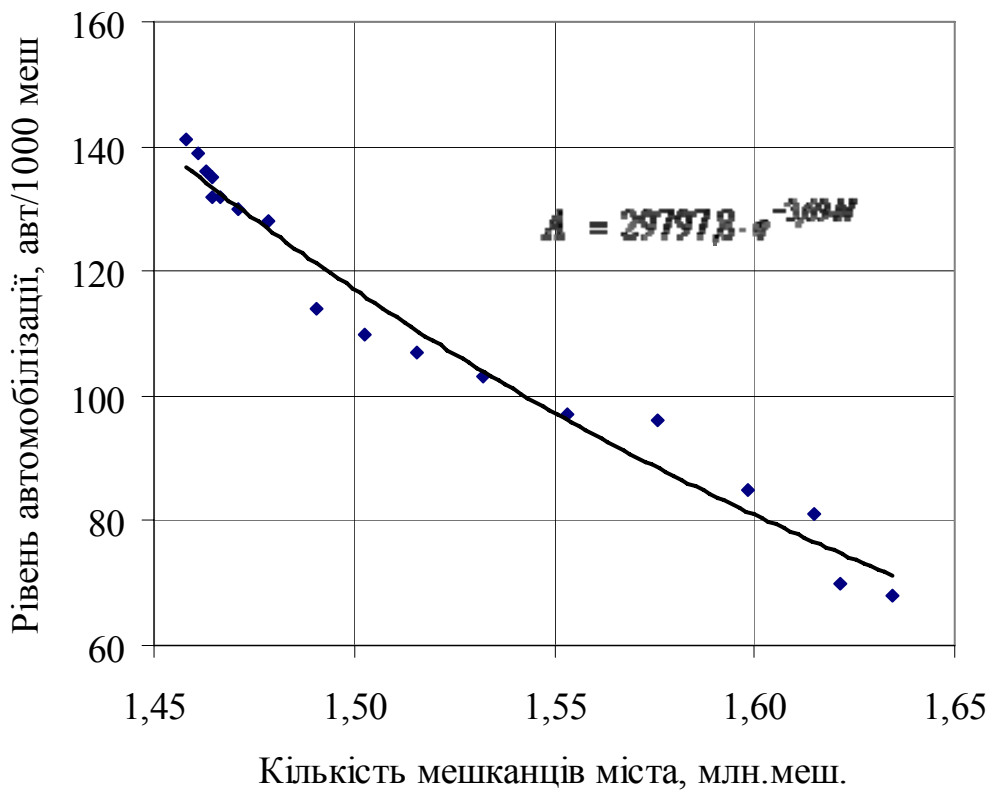


Рисунок 3 – Залежність рівня автомобілізації від кількості мешканців міста

Дані табл.1 говорять про адекватність отриманих однофакторних моделей. На другому етапі були визначені параметри рівняння множинної нелінійної регресії:

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

Отримане рівняння (2) характеризується наступними статистичними параметрами: коефіцієнт кореляції  $R^2 = 0,96$ ; стандартна помилка  $d = 4,68$  авт/1000 меш.; середня помилка апроксимації  $\bar{\varepsilon} = 3,18\%$ .

### Висновки та перспективи подальших досліджень

Представлена багатфакторна регресійна модель зміни рівня автомобілізації в м.Харкові адекватна і може бути використана для визначення обсягів руху в перспективі. Застосування даної моделі вимагає визначення закономірностей зміни купівельної спроможності і чисельності населення міста. Це може бути предметом подальших досліджень.

**Список літератури:** 1. *Сильянов В. В.* Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения / В. В. Сильянов.– М. : Транспорт, 1977.– 303 с. 2. *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. 3. *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.