

УДК 656.13

ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ПРИБУТТЯ ПАСАЖИРІВ НА НОВУ ЗУПИНКУ ІСНУЮЧОГО МАРШРУТУ МПТС НА ДІЛЯНКАХ З КОМПАКТНОЮ ЖИТЛОВОЮ ЗАБУДОВОЮ НА ОСНОВІ ДАНИХ ПРО ПАСАЖИРОПОТОКИ, ЯКІ БУЛИ ОТРИМАНІ РАНІШЕ

Кандидат технічних наук *Логачов Є.Г.*,
кандидат технічних наук *Сокульський О.Є.*,
кандидат технічних наук *Чумакевич В.О.*

В статті запропонований підхід щодо визначення інтенсивності прибуття пасажирів на нову зупинку існуючого маршруту МПТС на ділянках з компактною житловою забудовою на основі даних про пасажиропотоки, які були отримані раніше.

In the article offered approaches to determination passenger's arrival intensity on the new bus stop of existent route of MPTS in regions with compact dwelling buildings on the base of data about passenger's torrents, which had been gotten before.

Постановка проблеми. Дані про існуючі пасажиропотоки є основою для прийняття будь-яких управлінських рішень стосовно організації функціонування МПТС. Їх збір, впорядкування та обробка потребують певну кількість людських, часових та грошових ресурсів [1].

Існуюча система маршрутів МПТС постійно змінюється. Можливою зміною в існуючому маршруті МПТС може бути відкриття нової зупинки в спальному районі міста.

Враховуючи вищезгадане, виникає практична необхідність в розробці науково-методичного апарату визначення інтенсивності прибуття пасажирів на нову зупинку існуючого маршруту МПТС на основі раніше отриманих даних про пасажиропотоки без повторного залучення обліковців [2].

Виклад основного матеріалу. Введемо наступні позначення:

n – порядковий номер найближчої зупинки, яка знаходиться попереду нової;

$n+1$ – порядковий номер нової зупинки;

$n+2$ — порядковий номер найближчої зупинки, яка знаходиться після нової;

λ_m – інтенсивність прибуття пасажирів на зупинку m (пасажирів в секунду);

$l_{m,k}$ – відстань між зупинками m та k (метрів);

t^- – проміжок часу до відкриття нової зупинки;

t^+ – проміжок часу після відкриття нової зупинки.

Цілком зрозуміло, що на відповідну зупинку прибувають пасажирів місце проживання або роботи яких розташоване в зоні, межі якої знаходяться на половині відстані від попередньої та наступної зупинки (рис. 1).

При розташуванні нової зупинки в місцях компактною житловою забудови доцільно ввести нову величину, яка характеризує інтенсивність прибуття пасажирів на зупинку на одиницю довжини маршруту, яку назовемо – питома інтенсивність пасажиропотоку. В загальному випадку для довільної зупинки m вона дорівнює:

$$\rho_m = \frac{\lambda_m}{\left(\frac{l_{m-1,m}}{2} + \frac{l_{m,m+1}}{2}\right)} = \frac{2\lambda_m}{l_{m-1,m} + l_{m,m+1}} \quad (1)$$

і має розмірність $\frac{\text{пасажирів}}{\text{секунда} \times \text{метр}}$.

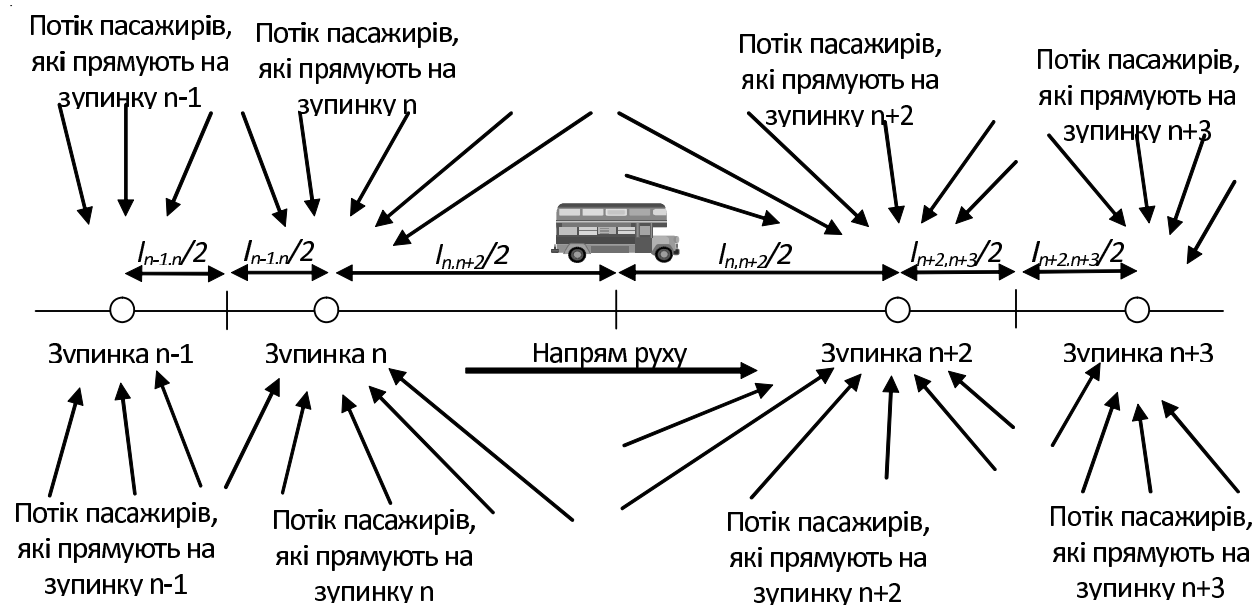


Рис. 1. Схема ділянки маршруту до відкриття нової зупинки.

В нашому випадку для зупинок n та $n+2$ до відкриття нової зупинки $n+1$ питома інтенсивність пасажиропотоку буде дорівнювати:

$$\rho_n^{t-} = \frac{\lambda_n^{t-}}{\left(\frac{l_{n-1,n}}{2} + \frac{l_{n,n+2}}{2}\right)} = \frac{2\lambda_n^{t-}}{l_{n-1,n} + l_{n,n+2}} \quad (2)$$

$$\rho_{n+2}^{t-} = \frac{\lambda_{n+2}^{t-}}{\left(\frac{l_{n,n+2}}{2} + \frac{l_{n+2,n+3}}{2}\right)} = \frac{2\lambda_{n+2}^{t-}}{l_{n,n+2} + l_{n+2,n+3}} \quad (3)$$

Після відкриття нової зупинки схема ділянки маршруту буде мати наступний вигляд (рис. 2).

Зрозуміло, що для зупинки $n+1$ питома інтенсивність пасажиропотоку ρ_n^{t-} буде діяти протягом відстані

$\frac{l_{n,n+1}}{2} + \frac{l_{n,n+2}}{2} - l_{n,n+1} = \frac{l_{n,n+2} - l_{n,n+1}}{2} = \frac{l_{n+1,n+2}}{2}$, а питома інтенсивність пасажиропотоку ρ_{n+2}^{t-} буде діяти про-

тягом відстані $\frac{l_{n,n+2} - l_{n+1,n+2}}{2} = \frac{l_{n,n+1}}{2}$. Тоді загальна інтенсивність прибуття пасажирів на зупинку $n+1$ дорівнює:

$$\lambda_{n+1} = \lambda_{n+1}^{t+} = \frac{l_{n+1,n+2}}{2} \times \rho_n^{t-} + \frac{l_{n,n+1}}{2} \times \rho_{n+2}^{t-} = \frac{l_{n+1,n+2} \times \rho_n^{t-} + l_{n,n+1} \times \rho_{n+2}^{t-}}{2} \quad (4)$$

Звісно, що в такому випадку інтенсивності прибуття пасажирів на суміжні зупинки n та $n+2$ зменшаться і будуть дорівнювати відповідно:

$$\lambda_n^{t+} = \lambda_n^{t-} - \frac{l_{n+1,n+2} \rho_n^{t-}}{2} \quad (5)$$

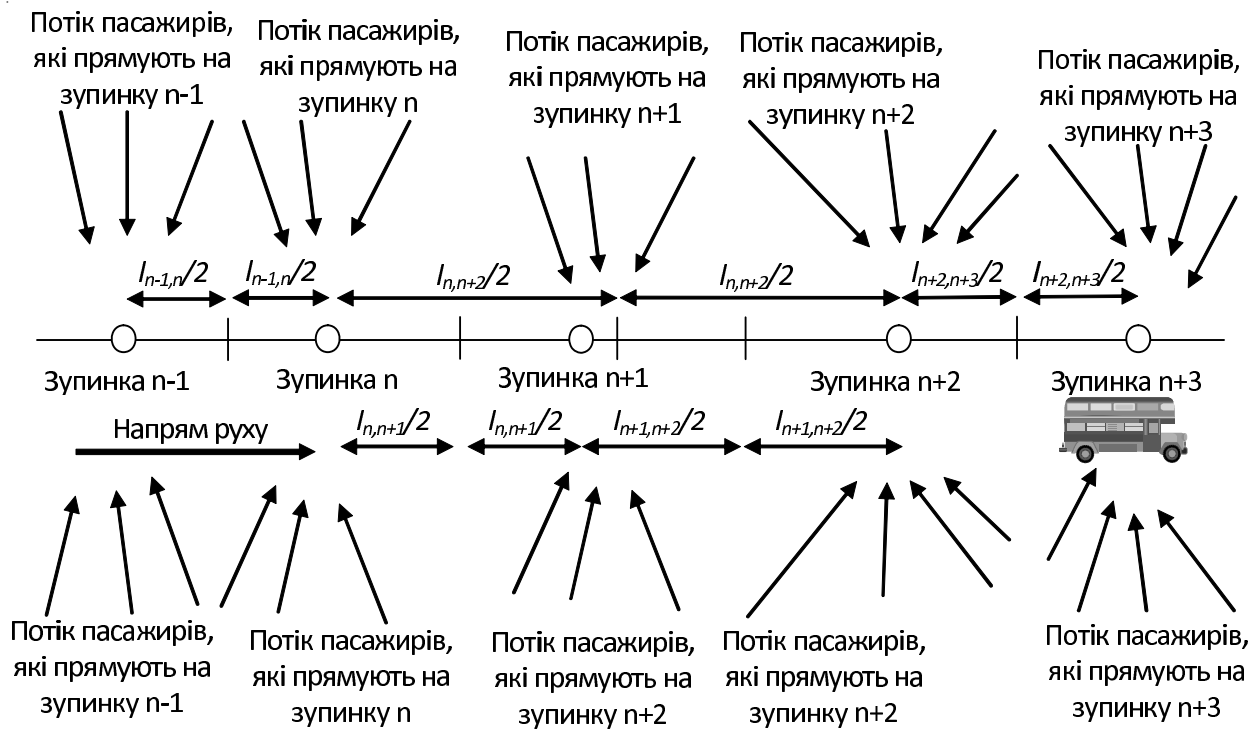


Рис. 2. Схема ділянки маршруту після відкриття нової зупинки.

$$\lambda_{n+2}^{t+} = \lambda_{n+2}^{t-} - \frac{l_{n,n+1} \rho_{n+2}^{t-}}{2} \quad (6)$$

Якщо припустити (на практиці таке трапляється доволі часто), що нова зупинка $n+1$ розташована близько до середини відстані між зупинками n та $n+2$, тобто $l_{n,n+1} \approx l_{n+1,n+2} \approx l_{n,n+2}/2$, тоді формули інтенсивності прибуття пасажирів на зупинки будуть мати наступний вигляд:

$$\lambda_{n+1} = \lambda_{n+1}^{t+} = \frac{l_{n,n+2} (\rho_n^{t-} + \rho_{n+2}^{t-})}{4} \quad (7)$$

$$\lambda_n = \lambda_n^{t+} = \lambda_n^{t-} - \frac{l_{n,n+2} \rho_n^{t-}}{4} \quad (8)$$

$$\lambda_{n+2} = \lambda_{n+2}^{t+} = \lambda_{n+2}^{t-} - \frac{l_{n,n+2} \rho_{n+2}^{t-}}{4} \quad (9)$$

Висновки. Описана методика дозволяє визначити інтенсивність прибуття пасажирів на нову зупинку в місцях компактної житлової забудови та скорегувати той самий показник для суміжних зупинок існуючого маршруту МПТС на основі раніше отриманих даних про пасажиропотоки без їх повторного обстеження.

Література

1. Ігнатенко О.С., Маруніч В.С. Організація автобусних перевезень у містах: Навчальний посібник. – К.: УТУ, 1998. — 196 с.
2. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка оптимальної організації та функціонування міської пасажирської транспортної системи в ринкових умовах» (заключний). (№ держ. реєстрації 0105U000665, НТУ, держбюдж. НДР №39, 2005 ч 2007 роки, – С. 205).