

УДК 378.147.31:656.02

DOI 10.18372/2786-5487.1.17748

Славич В'ячеслав 

кандидат технічних наук, доцент,

Херсонський національний технічний університет,

м. Херсон, Україна

vslavich@ukr.net

Славич Анна,

методист,

Херсонський міський центр науково-технічної творчості учнівської молоді,

м. Херсон, Україна

apslavich@gmail.com

Єльник Вадим,

студент,

Херсонський національний технічний університет,

м. Херсон, Україна

elnykvad02@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ПРОЦЕСУ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО РУХУ

***Анотація.** У статті розглядається спосіб навчання майбутніх фахівців в транспортній галузі вмінням та навичкам побудови моделей руху транспортних засобів через використання наведеної дискретної моделі транспортної мережі, за допомогою якої можна досліджувати необхідні характеристики транспортного потоку.*

***Ключові слова:** транспортні технології, моделювання, методи навчання .*

***Annotation.** The article deals with the method of training future specialists in the transport industry in the skills and abilities of building models of vehicle traffic*

through the use of the given discrete model of the transport network, which can be used to study the necessary characteristics of the traffic flow.

Key words: *transport technologies, modeling, training methods.*

Вступ. Постійне наукове втручання в процес регулювання транспортного руху є важливою науко-технічною задачею, адже кількість транспортних засобів на дорогах невпинно росте, проте, як правило, геометричні параметри міста змінюються вкрай мало відповідно до потреб транспортного потоку. Тому розробка та використання спеціальних методів та моделей, що дозволяють вивчати та відповідно покращувати характеристики транспортного потоку є важливим.

Процес моделювання руху транспортних засобів є складною математико-технічною задачею, що складається з багатьох окремих етапів. Підходи до даного моделювання також можуть бути різноманітними, починаючи від нескладних аналітичних розмірковувань до створення та залучення комп'ютерних спеціальних програм [4].

Особливо важливим є і навчання майбутніх фахівців в транспортній галузі вмінням та навичкам побудови моделей руху автомобілів.

Метою роботи є наведення особливостей навчання майбутніх спеціалістів процесу моделювання транспортного руху шляхом використання дискретної моделі транспортної мережі у припущенні певних спрощень, які дозволяють в достатній мірі легко оперувати характеристиками потоку, та встановлювати функціональні закономірності між параметрами моделі.

Результати дослідження. *Постановка задачі.* Найпростішим способом навчити слухачів процесу моделювання транспортного руху можна вважати дискретний підхід. В цьому випадку транспортна мережа представляє собою площу, що заповнена клітинками [1 - 3]. Саме переміщення транспортних засобів відбувається по клітинкам і візуально нагадує «стрибки». Для наочності і встановлення місцезнаходження поточного автомобіля клітинки розділять на два види – зафарбовані і незафарбовані. Перші пояснюються знаходженням в

них транспортного засобу, другі – відсутністю. Переміщення можливе тільки із зафарбованої клітинки в порожню.

Таким чином, клітинка має бінарний стан (рис. 1).

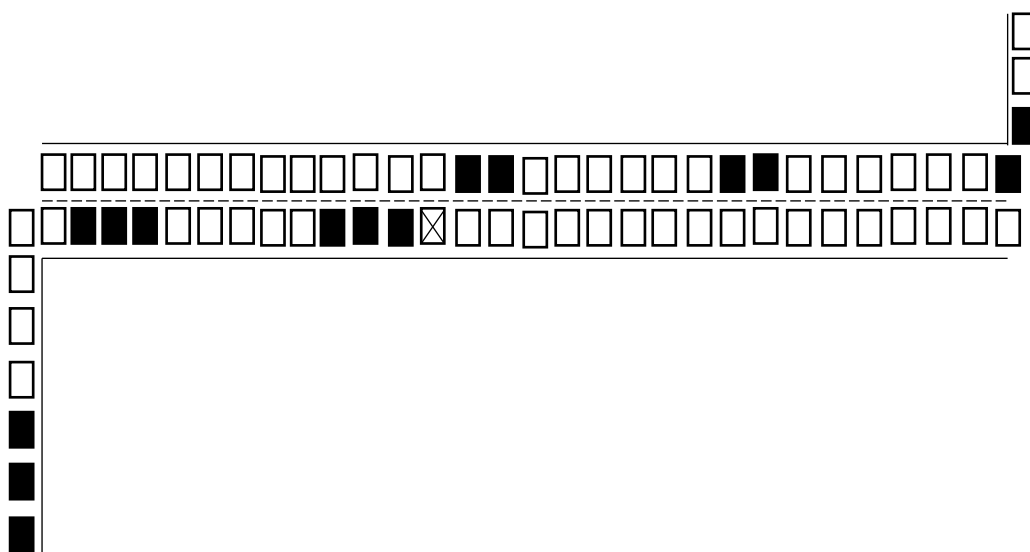


Рис. 1. Представлення транспортної мережі

Також для простоти навчання процесу моделювання доцільно запропонувати декілька спрощень-припущень, що пересування по клітинкам відбувається за усередненою швидкістю, однаковою для всіх. Зазначені припущення дозволяють легше встановлювати взаємозв'язки між параметрами процесу, при цьому без втрат загальності розмірковувань.

Відомо, що автотранспортний потік рухатиметься групами автомобілів. Наступним спрощенням є припущення того, що такі групи мають однакову усереднену кількість автомобілів. Це знову дасть змогу простіше встановлювати закономірності процесу, але при цьому результат буде мало відхилятися від реальності.

Також припустимо, що зазначені групи автомобілів рухаються одна за одною через однаковий інтервал часу, що означає у випадку даної моделі – через однакову кількість клітинок.

Таким чином, виходячи з попередніх розмірковувань, можна встановити, що параметрами моделі руху транспортних засобів в запропонованому описі є наступні:

- кількість автомобілів в групах;
- відстань між групами автомобілів;
- швидкість руху;
- початковий момент відліку часу.

Зазначені параметри цілком і повністю дозволяють описувати подальший процес руху на транспортній мережі та встановлювати закономірності (табл. 1).

Таблиця 1

Параметри моделі автотранспортного руху

Параметр	Опис параметру
k	кількість автомобілів в групах
l	відстань між групами автомобілів
v	швидкість руху
t	початковий момент відліку часу

Слід також зафіксувати початковий стан системи. Нехай в початковий момент часу перші групи автомобілів будуть розташовані безпосередньо перед фіксованою кліткою, яка позначена закресленою (рис. 1). Якщо це припущення на практиці не буде відповідати дійсності і групи будуть розташовані на деякій відстані від закресленої клітинки, то шляхом простого зсуву на зазначену відстань даний випадок може бути зведений до запропонованого.

Наступним етапом моделювання є виведення залежностей.

Наприклад, якщо припустити, що о закреслена клітинка на мережі є деякою перешкодою, яку необхідно об'їжджати по зустрічній смузі, то можна знайти достатньо важливий параметр – час об'їзду даної перешкоди будь-яким автомобілем. Для цього необхідно пронумерувати групи, а в кожній групі пронумерувати кожний автомобіль. Тоді час подолання перешкоди з урахуванням пропуску транспортних засобів, що рухаються по зустрічній смузі,

буде знаходитись із виразів, відповідно для першого (T_1), другого (T_2) та останнього (T_i) автомобіля першої групи:

$$T_1 = (n_2 + 5)v; \quad (1)$$

$$T_2 = \begin{cases} (2k + l + 5)v, & \text{якщо } l = 5v \\ (k + 6)v, & \text{якщо } l > 5v \end{cases} \quad (2)$$

$$T_i = \begin{cases} (2k + 4)v, & \text{якщо } l > k + 3v \\ (2k + l + 5)v, & \text{якщо } l = k + 3v \\ (3k + 2l + 5)v, & \text{якщо } l = k + 2v \\ \dots \\ (k^2 + (k - 1)l + 5)v, & \text{якщо } l = 5v \end{cases} \quad (3)$$

Слід зазначити, що автори і раніше займались процесами моделювання в транспортній галузі [5 - 7].

Висновки. Таким чином, в роботі запропоновано спосіб навчання майбутніх фахівців в транспортній галузі вмінням та навичкам побудови моделей руху транспортних засобів через використання наведеної дискретної моделі транспортної мережі, за допомогою якої можна досліджувати необхідні характеристики транспортного потоку.

Зокрема, в якості прикладу, запропоновано визначення часу подолання автомобілями перешкоди з урахуванням пропуску транспортних засобів, що рухаються по зустрічній смузі.

Список використаних джерел

1. Козлова Г. М. Методика викладання у вищій школі: навчальний посібник. Одеса : ОНЕУ, ротапринт, 2014. 200 с.

2. Нагаєв В. М. Методика викладання у вищій школі: навчальний посібник.. К. : ЧП, 2007. 211 с.
3. Петрук В.Г. Основи науково-дослідної роботи: навчальний посібник. Вінниця, 2006.
4. Славич В.П. Модель визначення довжини черги транспортних засобів при заданих параметрах світлофорного регулювання. *Проблеми інформаційних технологій*. 2014. № 02(016). С.122 - 124.
5. Славич В.П., Дербеденєв А.В. Модель функціонування транспортного затору та визначення часу його подолання. *Вісник ХНТУ*. 2019. № 2(69). С. 169 - 173.
6. Славич В.П., Стоянович В.А. Модель визначення часу подолання автомобілями зони транспортного затору. *Вісник ХНТУ*. 2021. № 2(77). С. 52 - 56.
7. Шеховцов А.В., Славич В.П., Моделювання процесу утворення транспортних черг. *Проблеми інформаційних технологій*. 2007. № 2. С. 41 - 44.