

УДК 656.13

Ю.О.ДАВІДІЧ, Л.А.НАЗАРЕНКО, С.С.ОВЧИННИКОВ, доктора техн. наук,
Д.П.ПОНКРАТОВ, Є.І.КУШ, кандидати техн. наук

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

ЕРГОНОМІЧНА ОЦІНКА КРИТЕРІЇВ ВИБОРУ МАРШРУТІВ РУХУ ВОДІЯМИ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Розглянуто питання, пов'язані з оцінкою водіями альтернативних маршрутів руху. Приводяться результати анкетного обстеження водіїв транспортних засобів. Визначена значущість критеріїв, що використовуються водіями при виборі маршруту руху.

Рассмотрены вопросы, связанные с оценкой водителями альтернативных маршрутов движения. Приводятся результаты анкетного обследования водителей транспортных средств. Определена значимость критериев, используемых водителями при выборе маршрута движения.

Questions are considered, related to estimation by the drivers of alternative routes of motion. Results are led of questionnaire inspection of drivers of transport vehicles. Meaningfulness is definite of the criteria, used by drivers at the choice of route of motion.

Ключові слова: маршрут, водій, критерій руху, транспортний засіб, тип нервової системи.

Управління міськими транспортними системами неможливе без інформації про закономірності формування потоків транспортних засобів у містах і їх розподілу по ділянках вулично-дорожньої мережі [1, 2].

Формування транспортних потоків дослідники поділяють на два етапи. Перший етап включає визначення по показниках потреби в транспортуванні відповідних кореспонденцій між вузлами мережі. На другому етапі, по встановлених кореспонденціях формуються завантаження елементів транспортної мережі і визначаються величини потоків на дугах. При цьому, визначають дослідники, необхідно враховувати можливість здійснення поїздки між кожною парою пунктів міста по декількох шляхах проходження [3]. Всі транспортні засоби, які рухаються в транспортному потоці, дослідники поділяють на маршрутизовані (трамваї, тролейбуси, автобуси і ін.), які мають постійні маршрути руху і не в праві їх змінювати незалежно від реальної транспортної ситуації, і немаршрутизовані, водії яких вільні у виборі маршруту руху. Процес вибору відбувається індивідуально і не залежить від рішень прийнятих іншими водіями [2]. В процесі прийняття рішення водій прагне мінімізації втрат і максимізації виграшу в найширшому значенні цього слова [4]. Водії орієнтуються при виборі того або іншого маршруту руху від початкового до кінцевого вузла на власну оцінку якості руху, виходячи з міркувань часу проїзду, безпеки

комфорту і інших чинників. При цьому складність при визначення закономірностей прийняття рішення водієм є обумовлений безліччю чинників, які характеризують альтернативні маршрути, і суб'єктивним характером прийняття рішення, тобто кожний індивідуум вибирає найважливіші для нього характеристики [2]. Прийняття рішення потребує порівняння можливих альтернативних варіантів рішень на основі досвіду управління, психофізіологічного стану, особових характеристик [4]. В праці [5] дослідники наголошують, що наймогутнішим з виробничих факторів, що впливають на стан водія автомобіля, є нервово-емоційна напруга. Однією з властивостей особи є темперамент, що характеризується динамікою протікання нервових процесів в корі головного мозку [6]. У свою чергу темперамент залежить від типу нервової системи [7]. Так само на вибір можуть впливати випадкові фактори, такі як погода, настрій, ресурс часу, стан здоров'я і ін. В наслідок цього, в праці [2] наголошується, що модель прийняття рішення повинна будуватися за принципом імовірності. Таким чином, в основі формування і розподілу транспортних потоків лежить колективна поведінка учасників руху, які мають різну мету поїздки, вік, майстерність водіння, психофізіологічні характеристики [8].

Метою даної роботи є визначення закономірностей вибору водіями маршруту руху. Для досягнення поставленої мети необхідне проведення анкетного обстеження водіїв немаршрутизованих транспортних засобів.

З метою визначення закономірностей вибору водіями маршрутів руху були розроблені анкети і проведено обстеження, при виконання якого фіксувалися дані водія, маршруту руху і визначалися критерії, що використовуються при виборі маршруту руху. Вид анкети представлено на рис. 1. В ході опиту в анкету заносилися дані про вік водія, стажі водіння. Для врахування індивідуальних особливостей опитуваних тестуванням визначався тип нервової системи. Потім, водію пропонувалося вказати пункт відправлення, пункт прибуття і маршрути руху, які він вибирає для руху, при цьому використовувалася вся вулично-дорожня мережа міста. Після цього вказані маршрути наносилися на карту міста. Потім в анкету заносилася частота їх використання, критерій, що використовується при виборі маршруту руху, і час руху по визначених маршрутах.

Частота використання кожного з маршрутів визначалася з міркування, що вся сукупність маршрутів складає 100 %. Потім зі всього переліку водію пропонувалося вибрати один або декілька критеріїв, які він використовує при виборі маршруту руху.

Ф.І.О. опитувача _____

Дата проведення опиту _____

Номер анкети _____ Водій _____

Вік водія _____ Стаж водіння _____ Тип нервової системи _____

Модель транс-портного засобу	Маршрут руху		Траса маршруту руху	Частота використання маршруту %	Критерій вибору маршруту	Час руху по маршруту (ранок, день, вечір)
	звідки	куди				
			1.			
			2.			
			3.			

Критерії вибору маршруту: 1) мінімальний пробіг по маршруту; 2) мінімальний час поїздки; 3) невисока інтенсивність руху; 4) маршрут проходить по магістральних вулицях; 5) гарний стан дорожнього покриття; 6) кількість світлофорів на маршруті; 7) менше втомлюєся при русі; 8) інші причини (вкажіть) _____

Визначте порядок зміни значущості критеріїв від самого значущішого, на вашу думку, до якнайменше _____

Рис. 1 – Анкета опиту водіїв

Крім того, водіями самостійно були запропоновані інші критерії, проте вони не були враховані при обстеженні зважаючи на рідкість використання. Потім водію пропонувалося провести ранжирування критеріїв у міру їх значущості, від найбільш значущого, на їх думку, до якнайменше, при цьому водії виступали як експерти. В результаті обстеження було заповнено 57 анкет, опитано 57 водіїв. Вік опитаних водіїв 18-65 літ, стаж водіння 1-35 літ. Розподіл по типу нервової системи наступний: 30 % опитаних сангвініки, 25 % флегматики, 28 % холерики, 17 % меланхоліки [9]. З метою оперативного визначення вагового внеску відібраних критеріїв, які впливають на вибір водіями шляху проходження, застосовувався метод рангової кореляції [10]. У якості експертів при проведенні обстеження виступали водії, що регулярно здійснюють рух в місті. Можливість використання водіїв як експерти визначається специфікою обстеження, що проводиться. З питанням про вибір шляху проходження вони стикаються постійно в процесі своєї діяльності і вирішують його виходячи з власного досвіду. Обробка результатів на першому етапі проводилася для всієї сукупності опитаних водіїв. Оцінка значущості критеріїв визначалася методом рангової кореляції. Результати обробки анкетних даних для всієї сукупності обстежуваних водіїв, графічно є представлений на рис. 2.

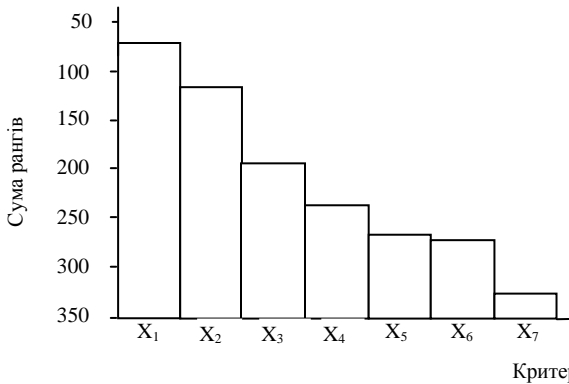


Рис. 2 – Діаграма ваги критеріїв вибору маршруту руху з урахуванням повного опиту водіїв:

X₁ – мінімальний пробіг по маршруту; X₂ – мінімальний час поїздки; X₃ – стан дорожнього покриття; X₄ – невисока інтенсивність руху; X₅ – кількість світлофорів на шляху; X₆ – мінімальна нервово-емоційна напруга; X₇ – маршрут проходить по магістральних вулицях

Аналіз результатів обстеження показав, що самим значущим критерієм є мінімальний пробіг по маршруту. Це зв'язано з тим, що водії припускають, що маршрут мінімальний по довжині буде мінімальним і по витратах пов'язаних з поїздкою. Час поїздки є більш об'єктивною величиною визначальної витрати при русі, зважаючи на непостійність виконання вищезгаданого припущення. Проте, менша значущість даного критерію, пояснюється трудністю при прогнозуванні часу поїздки, на значення якої впливає безліч випадкових факторів. Третім по значущості водії визначили критерій, що характеризує стан дорожнього покриття з огляду на те, що він робить вплив на режим руху, умови експлуатації автомобіля і стан водія. Ще меншим по значущості був визначений критерій «невисока інтенсивність руху», який визначає умови руху і праці водіїв. Кількість світлофорів приводить до утворення затримок при русі і робить вплив на параметри руху, що зрештою позначається на збільшенні часу поїздки. Нервово-емоційна напруга, визначає загальний стан водія, яке у свою чергу впливає на вибір водієм режиму руху. Невисока значущість даного критерію пояснюється складністю при визначенні величини нервово-емоційної напруги, що відбувається на підсвідомому рівні. Найменш значущим є критерій «маршрут проходить по магістральних вулицях», який разом з позитивними якостями (багато смуг руху, гарний стан дорожнього покриття), має і негативні (висока інтенсивність), що викликає неодно-

значність його використання. Для визначення особливостей вибору маршруту руху водіями з різними індивідуальними характеристиками, були проаналізовані результати обстеження окремо для водіїв, що мають однаковий тип нервової системи. Результати обробки даних графічно відображені на рис. 3 - 6.

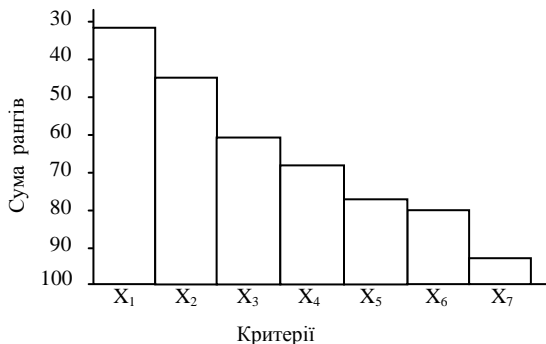


Рис. 3 – Діаграма ваги критеріїв вибору маршруту руху водіями з темпераментом сангвінік

Особливістю водіїв з сангвінічним темпераментом є їх енергійність, висока працездатність, емоційна стійкість. Сангвініки легко пристосовуються до нових умов, і добре проявляють себе в умовах жвавого дорожнього руху [3, 5]. Результати обробки даних опиту водіїв з сангвінічним темпераментом показали, що вони співпадають з результатами обробки даних всієї сукупності водіїв. Це пояснюється тим, що вони легко пристосовуються до зміни обстановки і спокійно відчують себе за будь-яких умов руху в місті. Водіям з темпераментом меланхолік властива емоційна нестійкість, слабкість і невірноваженість нервових процесів [4, 6]. В умовах руху в інтенсивному транспортному потоці водій не завжди встигає своєчасно прийняти і переробити необхідну для безпечного управління інформацію, що приводить до розвитку нервово-емоційної напруги. Так само висока інтенсивність обмежує свободу вибору режиму руху, що викликає у водія негативні емоції [11]. З урахуванням вищезгаданих особливостей меланхолійного темпераменту критерій «невисока інтенсивність руху» стає більш значущим. Водії з темпераментом холерик характеризуються високим ступенем емоційної збудливості, що виявляється в активності при управлінні автомобілем [4, 6]. При цьому холерикам властива недостатня посидючість і витримка, безсистемність в роботі, унаслідок чого,

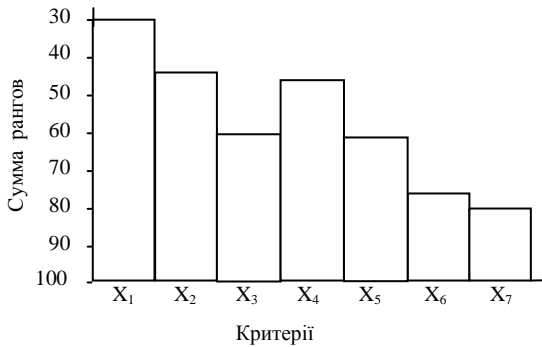


Рис. 4 – Діаграма ваги критеріїв вибору маршруту руху водіями з темпераментом меланхолік

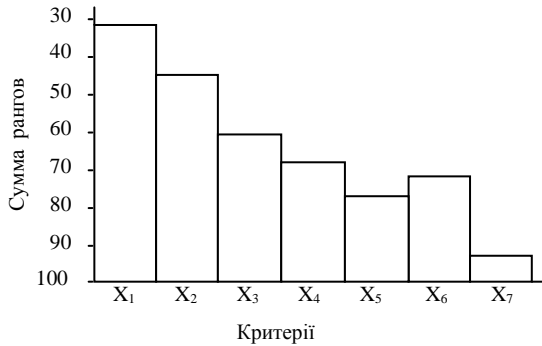


Рис. 5 – Діаграма ваги критеріїв вибору маршруту руху водіями з темпераментом холерик

за однакових умов руху, вони будуть стомлюватись швидше ніж представники інших темпераментів. Це пояснює збільшення значущості критерію «мінімальна нервово-емоційна напруга» для водіїв з даним типом нервової системи. У водіїв з темпераментом флегматик спостерігається приблизно однакова значущість критеріїв X₃, X₄, X₅. Це визначається особливостями даного темпераменту, які виявляються у врівноваженості і спокої при управлінні автомобілем [6]. У зв'язку з цим водії з флегматичним темпераментом однаково реагують на різні умови руху. Таким чином, перевага критерію вибору маршруту руху

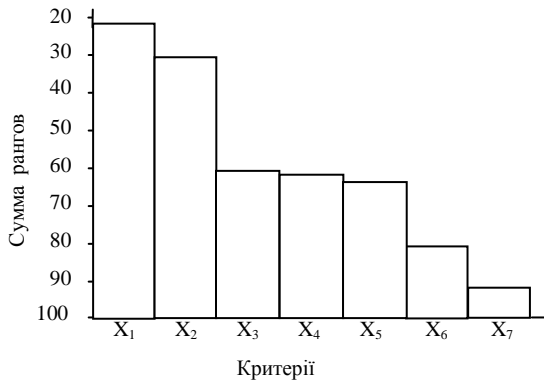


Рис. 6 – Діаграма ваги критеріїв вибору маршруту руху водіями з темпераментом флегматик

водіями транспортних засобів залежить від індивідуальних характеристик водія, які визначаються властивостями центральної нервової системи.

1. Хомяк Я.В. Организация дорожного движения. – К.: Вища школа, 1986. – 271 с.
2. Брайловский Н.О., Грановский Б.И. Моделирование транспортных систем. – М.: Транспорт, 1978. – 125 с.
3. Васильева Е.М., Левит Б.Ю., Лившиц В.Н. Нелинейные транспортные задачи на сетях. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 104 с.
4. Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения. – М.: Транспорт, 1991. – 183 с.
5. Бегма И.В. Оценка напряженности водителя на маршруте с целью повышения его работоспособности и безопасности движения автомобильного транспорта. // Медико-биологические проблемы трудовой деятельности водителей автомобилей. – М.: МАДИ, 1979. – С. 105-107.
6. Мишурун В.М., Романов А.Н. Надежность водителя и безопасность движения. – М.: Транспорт, 1990. – 167 с.
7. Рудик П.А. Психология. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 239 с.
8. Брайловский Н.О., Грановский Б.И. Управление движением транспортных средств. – М.: Транспорт, 1975. – 112 с.
9. Гюлев Н.У. Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учетом влияния человеческого фактора: дисс... канд. техн. наук: 05.21.01. – Харьков: ХАДИ, 1993. – 174 с.
10. Конин И.В. Разработка метода оценки сложности автобусных маршрутов Автореф. дисс. ... канд. тех. наук: 05.22.10. / Моск. гос.авто.-дор. ин-т. – М., 1993. – 22 с.
11. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя. – М.: Транспорт, 1980. – 311 с.

Отримано 23.10.2013