

cyber-przestępczość [w:] *Nowoczesne rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa wewnętrznego*. – Katowice, 2011. 14. Gravagno F. *Urbanistica e qualita della vita; verso una citta a misura d'uomo*, [w:] *Bioética e cultura* nr2, 2008. – S. 77–86 15. Głowacki R., Łojek K., Ostrowska E., Tyburska A., Urban A. *Poradnik dla członków bezpieczeństwa i porządku, WSPol*. – Szczytno, 2010. – S. 11. 16. Ziarko J. *Ku pojęciu przestrzeni bezpiecznej*, [w:] *Przestrzeń bezpieczna. Urbanistyczne i architektoniczne uwarunkowania kształtowania przestrzeni miejskiej dla zwiększenia bezpieczeństwa mieszkańców*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej. – Kraków, 2005. – S. 36. 17. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. 18. Głowacki R., Łojek K., Ostrowska E., Tyburska A., Urban A., *Op. cit.* – S. 67.

УДК 656.13

Т. М. Григорова
Військова академія, Одеса

ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ У ПРИМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ З УРАХУВАННЯМ ТРАНСПОРТНОЇ СТОМЛЮВАНOSTІ ПАСАЖИРІВ

© Григорова Т. М., 2014

Проаналізовано підходи щодо оцінки параметрів приміської транспортної системи перевезення пасажирів. Як один з критеріїв оптимізації запропоновано використання транспортної стомлюваності пасажирів. Наведено математичну модель оцінки зміни транспортної стомлюваності під час здійснення поїздки.

Ключові слова: транспортна система, приміське сполучення, транспортна стомлюваність пасажирів, час переміщення.

DESIGN TECHNOLOGY TRANSPORT PASSENGERS IN SUBURBAN COMMUNICATION IN THE LIGHT TRANSPORT PASSENGER FATIGUE

© Grygorova T., 2014

The article analyzes the approaches to estimating the parameters of a suburban transport system carrying passengers. In order to improve the quality of the transport of passengers in kachestveodnogo of optimization criteria proposed the use of the transport of passengers fatigue. A mathematical model of fatigue assessment of changes in transport in the implementation of the trip and the results of its statistical evaluation. Analyzed the pattern of influence of all factors of the model to the value of the dependent variable. As future research is defined! Developing models of change fatigue transport for other bits and pieces move.

Key words: transport system, commuter, transport passenger fatigue, while traveling.

Постановка проблеми. Технологія організації перевезень об'єднує сукупність методів і операцій транспортування [1]. Транспортні підприємства виконують складне завдання вибору з усіх заходів, спрямованих на підвищення якості обслуговування пасажирів, тих, які найбільш результативні й одночасно вимагають менших витрат [2]. Ефективність функціонування системи пасажирського транспорту визначається формою якісно-кількісного вираження мети транспортного обслуговування населення, у якій виявляється вся сукупність взаємозв'язків і взаємодій транспортної системи [2, 3].

Дослідники висвітлюють різноманітні проблеми організації перевезення пасажирів. Одним з найважливіших напрямків вдосконалення транспортного процесу є врахування інтересів і перевізників, і пасажирів [4]. Невирішеними залишаються питання удосконалення організації автобусного сполучення у приміському сполученні, що пов'язано з відсутністю відповідного критерію для оцінки рівня ефективності організації системи перевезення пасажирів. Виконання цього завдання пов'язано з теорією прийняття рішень під час вибору виду транспорту для переміщення. При цьому, як визначають дослідники, істотно на це впливає величина транспортної стомлюваності, яка виникає у пасажирів під час переміщення [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ефективність технологічного процесу залежить від показників якості перевезення пасажирів, що пов'язані з рівнем задоволення потреб населення в транспортному обслуговуванні. За даними дослідників, основними показниками якості перевезень пасажирів є: умови проїзду, що характеризуються ступенем наповнення автобуса; регулярність руху; час, витрачений пасажиром на пересування; безпека руху [6, 7]; ступінь пересадження [7]. Всі ці фактори мають різну значущість для різних груп міст внаслідок відмінності в умовах пересування. Це дає можливість визначення комплексного показника якості, адекватного оцінці пасажирів. Крім того, рівень обслуговування впливає на транспортну стомлюваність пасажирів, що своєю чергою позначається на їхній продуктивності праці на основному виробництві [4, 5]. Дослідження процесу стомлення показало, що воно визначається зміною функціонального стану людини [5]. Інтегральним критерієм оцінки функціонального стану людини є показник активності регуляторних систем. Цей показник відтворює загальну реакцію організму на вплив факторів зовнішнього середовища та характеризує напругу інформаційних каналів регуляції в організмі людини, реакцію цих каналів на вплив зовнішніх подразників. Показник активності регуляторних систем визначається шляхом обробки електрокардіограми людини та вимірюється в балах, за якими можна визначити, в якому стані вона перебуває [4, 5]: до 3 балів – нормальний стан; від 3 до 6 балів – стан напруги; від 6 до 8 балів – стан перенапруження; від 9 до 10 балів – стан виснаження.

Наявні наукові підходи визначають, що витрати часу пасажирів на пересування представляються сумою витрат часу на виконання таких елементів пересування пасажирів [7]: пішохідного руху від пункту відправлення до зупиночного пункту та від зупиночного пункту до пункту призначення; очікування транспорту на зупиночному пункті; руху в транспортному засобі. Оцінивши вплив кожного елементу переміщення на рівень стомлюваності пасажирів, можна визначити параметри перевезення пасажирів, які мінімізують транспортну стомлюваність пасажирів.

Цілі статті. Метою роботи є дослідження впливу параметрів приміської транспортної системи перевезення пасажирів на зміну показника активності регуляторних систем пасажирів у разі проїзду стоячи у приміському сполученні. Для досягнення поставленої мети необхідне проведення обстеження параметрів проїзду та вимірювання значення показника активності регуляторних систем.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для отримання вихідної інформації було проведено натурні спостереження, протягом яких у пасажирів під час переміщення у приміському сполученні фіксувалася електрокардіограма та одночасно визначалися параметри переміщення. На підставі отриманої інформації було проведено математичний опис функціонального зв'язку між показником активності регуляторних систем пасажирів і факторами, що на нього впливають.

Серед усіх методів, які дають змогу проводити математичний опис зміни показника активності регуляторних систем пасажирів приміського пасажирського транспорту, використовувалися методи регресійного і кореляційного аналізу [8]. Розробляли регресійні моделі з використанням рекомендацій, за якими кількість спостережень повинна бути в 6–7 разів більше ніж кількість факторів, що входять до моделі [9]. Коефіцієнти регресії розраховували відповідно до методу найменших квадратів [10].

Результати розрахунків параметрів моделі зміни показника активності регуляторних систем здійснення проїзду стоячи у салоні транспортного засобу приміського сполучення, наведені в табл. 1, 2. Модель має такий вигляд:

$$P_{\text{після}}^{\text{рсм}} = 0,03 \cdot ((P_{\text{до}}^{\text{рсм}})^2 \cdot (\log(B_n))) + 0,13 \cdot (\gamma \cdot t_{\text{рух}}^{\text{рсм}}) \cdot (2,8 / (Ц / N_m)) .$$

З використанням критерію Фішера, коефіцієнта множинної кореляції та середньої похибки апроксимації оцінювали статистичну значимість моделі (табл. 3).

Розрахунки показали, що значення коефіцієнта множинної кореляції відповідає високому ступеню тісноти зв'язку. Оцінка адекватності розробленої моделі зміни показника активності регуляторних систем пасажира під час проїзду стоячи у салоні транспортного засобу приміського сполучення проводилася з використанням значення середньої помилки апроксимації. Значення середньої похибки апроксимації відповідає допустимим межах.

У такий спосіб, проведені розрахунки показали, що отриману модель зміни показника активності регуляторних систем пасажира у разі проїзду стоячи у салоні транспортного засобу приміського сполучення можливо, використовуючи при оптимізації партнерів транспортного процесу.

Таблиця 1

Межі вимірювання факторів моделі зміни показника активності регуляторних систем пасажира під час проїзду стоячи у салоні транспортного засобу приміського сполучення

Фактори	Позначення, розмірність	Межі вимірювання
Показник активності регуляторних систем до початку проїзду	$P_{\text{до}}^{\text{рсм}}$, бали	1–7,6
Вік пасажира	B_n , роки	18–60
Час руху	$t_{\text{рух}}^{\text{рсм}}$, хв.	14–39
Коефіцієнт використання місткості	γ	0,31–0,91
Відношення вартості нового автобуса до номінальної місткості	$Ц/N_m$, тис.у.о./н.м.	0,6–1,98

Таблиця 2

Характеристика моделі зміни показника активності регуляторних систем пасажира під час проїзду стоячи у салоні транспортного засобу приміського сполучення

Фактор	Коефіцієнт	Стандартна похибка	Критерій Стьюдента	
			розрахунковий	табличний
$(P_{\text{до}}^{\text{рсм}})^2 \cdot (\log(B_n))$	0,03	0,02	2,52	2,02
$(\gamma \cdot t_{\text{рух}}^{\text{рсм}}) \cdot (2,8 / (Ц / N_m))$	0,13	0,06	2,25	2,02

Таблиця 3

Результати оцінки моделі зміни показника активності регуляторних систем пасажира під час проїзду стоячи у салоні транспортного засобу приміського сполучення до початку виконання елемента руху

Показники	Значення
Критерій Фішера: табличний	2,09
розрахунковий	21,89
Коефіцієнт множинної кореляції	0,94
Середня похибка апроксимації, %	9,01

З аналізу моделі (1) було зроблено відповідні висновки. Вплив показника активності регуляторних систем пасажира до початку виконання елемента руху є істотним, адже зумовлює стан пасажира після виконання попередніх елементів руху та описує початковий стан людини перед виконанням наступного елемента. Що більшим є показник активності регуляторних систем людини, то більшим є значення показника активності регулювання систем після виконання елемента руху.

Вплив віку на адаптивні властивості організму є негативним. Що більшим є вік пасажера, то більшою буде втома. Це пояснюється погіршенням роботи систем органів людини із віком, що є природним процесом. Тому, що старша людина, то більший вплив на її адаптивні властивості матиме транспорт та статична позиція стоячи.

Час руху також має негативний вплив на показник активності регуляторних систем. Із плином часу накопичується втома, пов'язана із тривалим знаходженням в не дуже зручній та майже статичній позі стоячи. Крім того, це пов'язано із динамічними властивостями транспортного засобу та дорожніх умов. У положенні стоячи на пасажера більше впливають коливання, пов'язані із рухом транспортного засобу. Більш помітними стають дефекти дорожнього полотна та більший вплив мають погодні та дорожні умови. Всі ці фактори істотно впливають на наростання втоми пасажера.

Коефіцієнт використання місткості транспортного засобу має значний вплив на стан пасажера, що їде стоячи. Адже що більшим є цей коефіцієнт, то менше залишається особистого простору для пасажера. Це істотно обмежує можливість змінювати позу під час стояння, розминати м'язи і тим самим зменшувати вплив на свій організм. Також при великому значенні коефіцієнта використання місткості має місце процес штовхання пасажерами один одного, що також негативно впливає і на емоційний, і на психо-фізичний стан людини, що своєю чергою негативно впливає на адаптивні можливості організму людини.

Відношення вартості нового автобуса до номінальної місткості має позитивний вплив на організм людини. Це зумовлене більшою ергономічністю салону транспортного засобу, що, своєю чергою, сприяє зменшенню втоми під час проїзду.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведений аналіз підходів щодо оцінки параметрів приміської транспортної системи перевезення пасажирів у приміському сполученні показав, що вони не повністю враховують вплив параметрів транспортного процесу на рівень транспортної стомлюваності пасажирів. Цей рівень можливо оцінити через значення показника активності регуляторних систем пасажера при виконанні кожного елемента процесу переміщення. Виявлено, що зміна показника активності регуляторних систем пасажера при проїзді стоячи у салоні транспортного засобу приміського сполучення з достатньою точністю описується нелінійним регресійними рівняннями, в якому як змінні виступають значення показника активності регуляторних систем до початку проїзду, вік пасажера, час проїзду, коефіцієнт використання місткості транспортного засобу та відношення вартості нового автобуса до номінальної місткості. Напрямок подальших досліджень є описання зміни показника активності регуляторних систем пасажирів під час виконання інших елементів переміщення.

1. Спирин И. В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками / И. В. Спирин. – М.: Издательский центр “Академия”, 2003. – 400 с. 2. Давідіч Ю. О. Проектування автотранспортних технологічних процесів з урахуванням психофізіології водіїв: Монографія / Ю. О. Давідіч. – Харків: ХНАДУ, 2006. – 292 с. 3. Гудков В. А. Пассажирские автомобильные перевозки // В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Вельможин, С. А. Ширяев / Под ред. В. А. Гудкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 448 с. 4. Доля В. К. Пассажирські перевезення / В. К. Доля. – Х.: “Видавництво “Форт””, 2011. – 504 с. 5. Гюлев Н. У. Выбор рационального количества автобусов на маршрутах города с учетом влияния человеческого фактора: Дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Н. У. Гюлев. – Х.: ХАДИ, 1993. – 174 с. 6. Пассажирские автомобильные перевозки / [Афанасьев Л. Л., Воркут А. И., Дьяков А. Б., Миротин Л. Б., Островский Н. Б.] – М.: Транспорт, 1986. – 220 с. 7. Ефремов И. С., Кобозев В. М., Юдин В. А. Теория городских пассажирских перевозок: Учеб. пособие для вузов / И. С. Ефремов, В. М. Кобозев, В. А. Юдин. – М.: Высш. школа, 1980. – 535 с. 8. Галушко В. Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте / В. Г. Галушко. – К.: Вища школа, 1976. – 232 с. 9. Френкель А. А. Многофакторные корреляционные модели производительности труда / А. А. Френкель. – М.: Экономика, 1966. – 96 с. 10. Митропольский А. К. Техника статистических вычислений / А. К. Митропольский. – М.: Наука, 1971. – 576 с.