

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ВЛИЯЕЩИ ВЪРХУ КОМФОРТА ПРИ ПЪТУВАНЕ С ОБЩЕСТВЕН ТРАНСПОРТ

Костадин Трифонов

ktrifonov@vtu.bg

Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“

София, ул. „Гео Милев № 158

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

***Ключови думи:** крайградски превози, комфорт при пътуване с обществен транспорт, показатели влияещи върху комфортното пътуване, АНР модел*

***Резюме:** Икономическият растеж съпроводен с обновяването на железопътната мрежа и подвижния състав става предпоставка хората да бъдат по-склонни да пътуват с влак. Удобството на пътниците се определя от комбинация от физически и психологически фактори. Реакцията на даден човек на околната среда в превозното средство зависи както от физическите данни, така и от индивидуалните характеристики, което означава, че при оценката на комфорта на пътниците трябва да се вземат предвид както обективни, така и субективни фактори. Направено е проучване за оценката на критериите влияещи на комфорта от пътниците в обществен крайградски транспорт и са анализирани резултатите. За да се остойности нещо толкова субективно се използва метод на тегловните коефициенти или метод на базата АНР модел за определяне на теглото на всеки критерий. Прилагайки избрания метод са определени тежестите на критериите въз основа на проучване под формата на анкета. Така определените тежести на отделните критерии за оценка на комфорта се залагат при остойносттаване на този показател, който е основен елемент при използване на Logit модел за прогнозиране на разпределението на пътниците в крайградските обществени превози. Резултатите от направеното изследване ще спомогнат за подобряване на обслужването и привличането на повече пътници към железопътните крайградски превози.*

1. ВЪВЕДЕНИЕ

В модерното ни общество терминът комфорт третира не само удобни условия за живот но също така работа, пътуване и използването на всички обществени блага. Днес в редица страни по целия свят придвижването с влак и автобус е предпочитано особено за определени разстояния. През 70-те години на миналия век някои изследвания започват да установяват индексната система, която влияе върху комфорта на пътниците, и се опитват да получат резултатите от оценката с анкети или други методи. Някои автори изследват техниките за оценка на комфорта на пътниците, която включва две части: аспекти на транспортната система, като комфорт при каране, местен комфорт и организационен комфорт, и поведенчески аспекти. [7], [11] Освен това в редица изследвания [2], [13], [14] се прави преглед на комфорта на пътниците,

концепцията за комфорт и връзката му с други пътувания на пътника. Въвеждат се някои фактори, които влияят на комфорта, включително температура, вентилация, осветление, фотостимулация, промени в налягането, дължина на пътуването и др. В някои литературни източници [5],[8] се излага твърдението, че реакцията на даден човек на околната среда в превозното средство зависи както от физическите данни, така и от индивидуалните характеристики, което означава, че при оценката на комфорта на пътниците трябва да се вземат предвид както обективни фактори, така и субективни фактори. Факторите влияещи върху комфорта на пътниците, включват личното пространство, времето на пътуване, средата в превозното средство, нивото на обслужване. Пътниците с различни професии и цели на пътуване имат различно разбиране за комфорт. Показателят комфорт е фактор, който влияе на избора на вид транспорт и основната цел е да се определят критериите, по които пътниците го оценяват. [6], [9], [10], [12] Това ще спомогне при прогнозиране на разпределението на пътниците между различните видове обществен транспорт и възможностите за неговото подобряване.

2. АНКЕТА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ НА КОМФОРТА

Една от целите на разработвания проект е събиране на информация за реалната обстановка при пътуване в обществен крайградски транспорт. Идеята е да се привлекат повече пътници ползващи екологичен транспорт. За постигане на тази цел, бе проведена анкета която ни даде обратна връзка с пътуващите с обществен транспорт по отношение на тяхната оценка на комфорта при пътуване и обслужване. Анкетата бе направена с помощта на Google формуляри изцяло онлайн. На базата на събраната информация бяха обобщени показателите определящи комфортното пътуване.

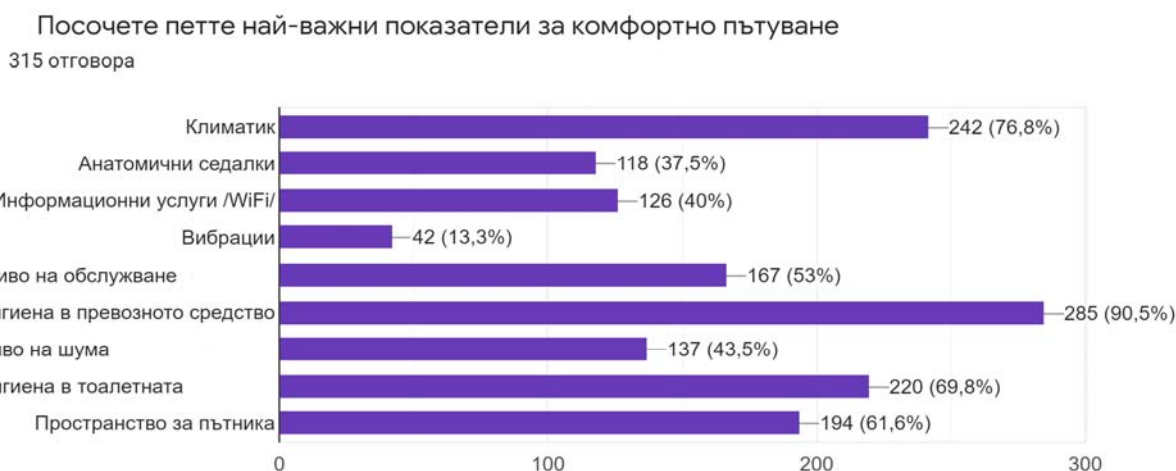
Резултатите от анкетата на 315 респондента показаха, че по-голяма част от анкетираните са пътници 57,8%. Анкетираните пътуващи с нормален билет са 36,8%, с карта 42,2% или намаление 18,4% до работното си място или училище. /фиг.1/. Останалите участници в анкетата пътуват с личен автомобил или отговарят, че не пътуват.



Фигура 1 Данни за пътниците

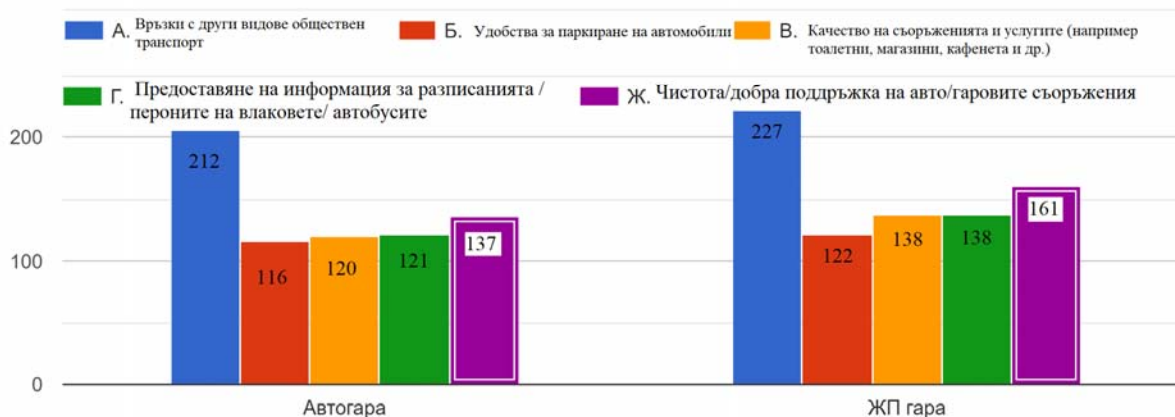
Повечето анкетираните поставят като важен фактор за комфортното пътуване наличието на хигиена както в превозното средство така и в гарата/автогарата откъдето започва пътуването. Друг основен фактор е наличието на климатик и нивото на обслужване от превозния персонал.

Факторите влияещи върху комфорта на пътниците, включват личното пространство, времето на пътуване, средата в превозното средство, нивото на обслужване. фиг.2



Фигура 2 Резултати за оценка на критериите за комфорт по отношение на превозното средство

Кои от следните характеристики в авто/ жп гарите, според Вас оказват влияние върху комфорта на обслужване? Посочете не повече от две за авто/жп гара:



Фигура 3 Резултати за оценка на критериите за комфорт по отношение на обслужването в авто/жп спирки

3. ТЕОРЕТИЧЕН МОДЕЛ

За да остойностим нещо толкова субективно се използва метод на тегловните коефициенти или метод на базата АНР модел [1], [3],[4] за определяне на теглото на всеки фактор след това се тества и проверява коректността и осъществимостта на процеса на оценка на комфорта на пътниците. При АНР модела изборът на показатели за комфорт се състои от следните стъпки:

- определяне на критериите влияещи върху комфорта;

Всяко комфортно пътуване има своята цел и подцели, които представляват нуждите и желанията на клиентите. За оценка на комфорта са нужни критерии. Първата стъпка от метода е структурирането на критерии за избор, което означава изграждане на йерархия на критериите и техните подкритерии. Структурирането на критериите в подкритерии помага да се определят приоритетите при комфортното пътуване. Първото предизвикателство, когато определяме комфортното пътуване, е да се определят подходящи и ясни критерии.

• *определяне на коефициента за тежест на отделните критерии, определяне на ранга на критерия;*

Втората стъпка се състои в разпределянето на тежести на предварително избраните критерии и където е необходимо – разделяне на теглото между критерий и подкритерии. Съществува подход за сравнение на претеглянето, според който всеки критерий се сравнява с всеки друг критерий. Сравнението се извършва на всяко йерархично ниво (сравнение на два елемента, които принадлежат към същата група вътре в йерархията), както и за всяко ниво от цялата йерархия. Такова сравнение позволява фокусирането върху само два от критериите по едно и също време. По този начин се определя за всяка комбинация какви критерии са по-важни и кои по-маловажни и каква е разликата между тях по значение.

Теглото на параметърът се представя от число, по-голямо за по-значим параметър с по-голяма тежест. Сравняват се два критерия едновременно и се използват стойности между 1 и 9. Най-точни указания за оценка на двойки може да се намери в таблица 1. Във всеки чифт се отчита степента на доминиране на един елемент върху друг. Изключителното надмощие на един критерий над друг може да бъде оценен на 9, равенство на 1. Ако вторият критерий е по-важен от първия, се записва реципрочната им стойност. По този начин се получават стойностите в диапазона от 1/9 до 9. За да се достигне крайната оценка, се използва процедурата на средно претеглената стойност. Тя може да бъде получена чрез умножаване на значението на критериите и стойността им.

Таблица 1

Стойност	Значение на коефициента
1	Равенство
3	Донякъде по-голямо значение на един критерий над друг
5	Силни превъзходството на един критерий над друг
7	Много силно превъзходство на един критерий над друго (ясно се вижда на практика)
9	Абсолютно - (възможно най-високата) превъзходството на един критерий над друг
Забележка: използване на стойности между тях (2, 4, 6, 8) е разрешено.	

4. ПРИЛАГАНЕ НА ИЗБРАНИЯ МОДЕЛ

В таблиците попълваме стойности, изразяващи тежестта на дадените критерии

В таблицата се попълват стойности за отношението на всички критерии помежду им, съответно право- и обратно- пропорционално според положението им към основния диагонал.

Таблица 2

		К1	К2	К3	К4	К5	К6	К7	К8
К1	Хигиена в превозното средство	1	2	3	4	5	7	3	6
К2	Климатик	1/2	1	2	3	4	6	2	5
К3	Хигиена в тоалетната	1/3	1/2	1	2	3	5	1	4
К4	Пространство за пътника	1/4	1/3	1/2	1	2	4	1/2	3
К5	Ниво на обслужване на персонала	1/5	1/4	1/3	1/2	1	3	1/3	2
К6	Ниво на шума в превозното средство	1/7	1/6	1/5	1/4	1/3	1	1/5	1/2
К7	Връзки с други видове обществен транспорт	1/3	1/2	1	2	3	5	1	4
К8	Предоставяне на информация за разписанията	1/6	1/5	1/4	1/3	1/2	2	1/4	1

След дефинирането на тежестта на критериите определяме техните стойности и те се попълват в таблица 3, като в нея се добавя колона с попълнена усреднена стойност на всеки ред (колоната в синьо), което ни дава резултата за тежестта на всеки критерий. Накрая се прави проверка за верността на резултата, сумирайки всички получени стойности за тежестта на всеки критерий, чиято сума трябва да е 1.

Таблица 3 Получени резултати

		К1	К2	К3	К4	К5	К6	К7	К8	усреднена стойност
К1	Хигиена в превозното средство	0,34	0,4	0,36	0,30	0,26	0,21	0,362	0,23	0,31
К2	Климатик	0,17	0,2	0,24	0,23	0,21	0,18	0,24	0,2	0,21
К3	Хигиена в тоалетната	0,11	0,1	0,12	0,15	0,16	0,15	0,12	0,16	0,13
К4	Пространство за пътника	0,07	0,67	0,06	0,08	0,10	0,12	0,06	0,12	0,087
К5	Ниво на обслужване на персонала	0,07	0,05	0,04	0,04	0,05	0,09	0,04	0,08	0,06
К6	Ниво на шума в превозното средство	0,05	0,34	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03
К7	Връзки с други видове обществен транспорт	0,11	0,1	0,12	0,15	0,16	0,15	0,12	0,16	0,13
К8	Предоставяне на информация за разписанията	0,06	0,04	0,03	0,02	0,03	0,06	0,03	0,04	0,043
									сума	1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ефективното функциониране на пътническия транспорт играе важна роля за социално-икономическото развитие на страната и е предпоставка за максимално задоволяване на потребностите на населението от пътувания. За да се постигне това е необходимо да се подобри качеството на предлаганите пътнически транспортни услуги. От направената анкета може да се анализира и отчете въздействието на отделните критерии влияещи върху комфортното пътуване в обществения транспорт. Така определените тежести на отделните критерии за оценка на комфорта ще бъдат заложени за остойносттаване на показателя комфорт, използвайки Logit модел при прогнозиране на разпределението на пътниците в крайградските превози.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Беров Т. и Д. Стойков. Application of method fuzzy logic for carrier selection.//Machenes, technologies, materials. ISSN 1313-0226. ISSUE 4/2013, <<http://mechaning.com/journal/archive/2013/4/za%20pechat/51.berov.en.tm13.pdf>>
- [2] Размов Т. и Варадинова Ю., „Анализ на качеството на транспортната услуга“, Механика Транспорт Комуникации, том 11, брой 3/1, 2013 URL:
- [3] Карагъзов К., Вл. Рангелов, Прогнозиране и сегментиране на пазара на пътническите превози, МНК “Транспорт 2004”, с.59–64, ВТУ “Т. Каблешков”, София
- [4] Тодорова М., Прилагане На „АНР“ модел при избор на превозвач като доставчик на транспортна услуга, Международна Научна Конференция “Мениджмънт и Инженеринг’ 14”, ISSN 1310-3946, ISSN 1314-6327, ТУ, 2014г
- [5] Тодорова М., Проблеми при обслужване на пътниците от железопътните превози. Факултетна научна конференция 2012, Механика Транспорт Комуникации, том 10, брой 3/1, 2012
- [6] Stoilova, S., L. Kunchev. Application of the graph theory, AHP method and Cost Benefits Analysis for route selection of a road train. J Balk Tribol Assoc, 22(2), pp.1041- 1056, 2016, ISSN 1310-4772, IF:0,737 Thomson Reuters Web of Science
- [7] Huang W, Shuai B. A methodology for calculating the passenger comfort benefits of railway travel, Journal of Modern Transportation 26(1), 2018
URL: <http://jmt.swjtu.edu.cn/EN/abstract/abstract8816.shtml>
- [8] Immers, L. H., Stada, J. E. Traffic Demand Modelling: Course H111. Transl. by L. Hurley. Heverlee, Belgium: Katholieke Universiteit Leuven, 1998. IV, 110 p. URL: <https://www.mech.kuleuven.be/cib/verkeer/dwn/H111part1.pdf>
- [9] Todorova M, *Choice of passenger transport mode using LOGIT model*, 23ND International Symposium EURO - ZEL 2015 "Recent Challenges For European Railways", 2RD – 3H june 2015, Žilina (Slovak Republic), INBS 978-80-263-0936-9, P.216-223
- [10] Podvezko, V.: Application Of Ahp Technique. Journal Of Business Economics And Management, Vol. 10, No. 2, 2009.
- [11] Podvezko, V., Sivilevicius, H.: The use of AHP and rank correlation methods for determining the significance of the interaction between the elements of a transport system having a strong influence on traffic safety, Transport, Vol. 28, No. 4, 2013.
- [12] Saaty, T. L.: How to make a decision: The Analytic hierarchy process. European journal of operational research, Vol. 48, No. 1, 1990.
- [13] Osborne Dj, Clarke Mj (1975) Questionnaire surveys of passenger comfort. Appl Ergon 6(2):97–103
URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0003687075903026?via%3dihub>
- [14] Nan J (2005) Study on comfort demand of passenger travel. Rail Transp Econ 27(6):79–81 URL: https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-TDYS200506033.htm

DETERMINING THE INDICATORS INFLUENCING THE COMFORT OF TRAVELING BY PUBLIC TRANSPORT

Kostadin Trifonov
ktrifonov@vtu.bg

*Todor Kableshkov University of Transport
Sofia, 158 Geo Milev Str.
THE REPUBLIC OF BULGARIA*

Key words: *suburban transport, comfort when traveling by public transport, indicators affecting comfortable travel, AHP method*

Abstract: *Economic growth accompanied by the renewal of the railway network and rolling stock is a prerequisite for people to be more willing to travel by train. Passenger comfort is determined by a combination of physical and psychological factors. A person's reaction to the environment in the vehicle depends on both the physical data and the individual characteristics, which means that both objective and subjective factors must be taken into account when assessing passenger comfort. A study was conducted to assess the criteria affecting passenger comfort in public suburban transport and the results were analyzed. To value something so subjective, a weighting method or an AHP-based method is used to determine the weight of each criterion. Applying the chosen method, the weights of the criteria are determined on the basis of a survey in the form of a survey. Thus determined weights of the individual criteria for comfort assessment are set in the evaluation of this indicator, which is a key element in using the Logit model for forecasting the distribution of passengers in suburban public transport. The results of the study will help to improve service and attract more passengers to suburban rail transport.*