

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛНА ПРОВЕРКА НА
МЕТОДА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПЪТНИКОПОТОЦИТЕ
В ГРАДСКИЯ ОБЩЕСТВЕН ТРАНСПОРТ**

Ставри Димитров

stavri_dimitrov@hotmail.com

*Висше транспортно училище “Тодор Каблешков”,
катедра “Технология, организация и управление на транспорта”
ул. “Гео Милев” 158, София 1574, БЪЛГАРИЯ*

***Ключови думи:** транспортни потребности, час „пик”, пътувания, транспортни райони, матрица на пътническите кореспонденции, метод, пътникопоток, маршрут, участък, картограма на пътникопотока.*

***Резюме:** Настоящата публикация представя резултати от приложението на метода за определяне на пътникопотоците [1], вследствие на което са определени матрицата на пътническите кореспонденции с градски обществен транспорт между транспортните райони на град София, матрицата на кореспонденциите между районите от маршрута на действаща автобусна линия и общия брой превозени пътници по линията. Построена е и картограма на пътникопотока за двете направления на маршрута.*

1. Експериментална проверка на метода.

За оценяване на транспортните потребности на населението от пътувания с масов градски транспорт е проведено изследване върху превоза на пътници с таксиметров транспорт в гр. София, като са обхванати около 35 000 поръчки на такси. Разгледани са само поръчките, попадащи в часовия интервал от 7 до 9 ч., когато се наблюдава пик в пътуванията на населението от местодомуване към месторабота. От входните данни са изключени таксиметровите курсове, извършени в неработни дни, курсовете извършени в границите на един район (вътрешнорайонните), както и тези имащи за начало и/или край район, намиращ се извън пределите на града. Съгласно описаните в [1] препоръки територията на град София е разделена на 86 транспортни райони. За целта от всеки по-голям жилищен комплекс е формиран самостоятелен транспортен район, а чрез обединяване на по-малки жилищни комплекси са получени останалите райони. След обособяване на границите на транспортните райони, същите са номерирани и са определени центровете им. Посредством информацията за районите на отправяне и назначение на отделните курсове и след като е отчетен броят

извършени таксиметрови курсове с неизвестно назначение, както и отношението на общия брой курсове към броят на тези, извършени след поръчване на такси по телефон е създадена и запълнена матрица на курсовете между транспортните райони, извършени от всички таксите в часовете от 7 до 9 ч. Чрез трансформация на данните от матрицата, преминала през етапите на отчитане на напълването на таксиметровите автомобили и отразяване на отношението на броят на извършените с градски обществен транспорт (ГОТ) еднократни пътувания към броят на пътуванията на пътниците с такси по маршрутната мрежа на ГОТ, получената матрица е преобразувана в матрица на пътническите кореспонденции за условията на град София [1], представяща потребността от пътувания с обществен транспорт между районите.

За проверка достоверността на разработения метод [1] е извършено сравнение на получения с данни от матрицата на пътническите кореспонденции пътнически поток по участъците от маршрута на автобусна линия 204 за часовия интервал от 7 до 9 ч. с пътническия поток, получен от непосредствени преброявания. За целта, като са отчетени маршрутните връзки, от матрицата на пътническите кореспонденции са получени матриците на пътуванията без и с прекачване [1]. С броя на пътуванията, получени в резултат от деление на стойностите в клетките от матрицата на пътуванията без прекачване на стойностите в клетките от матрицата на маршрутните връзки е попълнена матрицата на обслужените от автобусна линия 204 еднократни пътувания (табл. 1).

Таблица 1

От \ До	85	63	47	18	6	7	2	22	21	36	Общо пристигнали
85		0	0	72	124	22	558	0	0	0	776
63	0		0	31	122	26	575	108	0	0	862
47	0	0		0	6	1	17	0	0	0	24
18	0	31	0		18	4	157	108	36	0	354
6	144	0	0	0		1	57	0	0	36	238
7	0	0	0	18	2		3	18	0	0	41
2	0	54	87	18	11	3		11	22	0	204
22	0	0	0	54	85	7	130		0	0	276
21	108	0	0	36	162	13	169	0		18	506
36	0	0	108	433	301	130	177	0	0		1 149
Общо пристигнали	252	85	195	662	830	206	1 843	245	58	54	4 430

Кореспонденциите, представляващи пътуванията с прекачване, в разглеждания случай се обслужват и от превозните средства, движещи се по линиите на другите видове масов градски транспорт: автобусни линии (№88,604, 404, 305, 213, 214, 76 и др.), тролейбусни (№ 1, 2, 5, 8 и др.) и трамвайни (№ 7).

В резултат от разпределяне на пътуванията от матрицата на пътуванията с прекачване по участъци е попълнена и показаната на табл. 2 матрица.

Таблица 2

От \ До	85	63	47	18	6	7	2	22	21	36	Общо пристигнали
85		104	96	96	106	95	139	99	93	114	943
63	59		62	61	69	61	108	69	59	88	635
47	13	39		4	6	5	43	4	4	4	123
18	16	31	10		7	8	40	12	7	42	172
6	34	27	6	13		7	94	13	3	46	243
7	27	33	12	16	19		20	19	9	73	229
2	27	69	12	23	73	11		25	9	24	273
22	64	69	45	48	120	49	60		45	45	545
21	50	55	34	42	135	39	114	41		31	542
36	68	91	53	61	168	59	133	60	50		744
Общо пристигнали	358	520	330	363	704	334	753	343	278	467	4 450

Чрез сумиране на пътуванията в клетките на горните две матрици (табл. 1 и табл. 2) са получени матриците на кореспонденциите между районите от маршрута на автобусна линия 204 в двете направления (табл. 3 и табл. 4).

Таблица 3

От \ До	85	63	47	18	6	7	2	22	21	36	Общо гръгнали
85		104	96	168	230	117	697	99	93	114	1 719
63	0		62	92	192	87	683	177	59	88	1 439
47	0	0		4	11	6	60	4	4	4	94
18	0	0	0		25	12	197	120	43	42	439
6	0	0	0	0		8	151	13	3	82	257
7	0	0	0	0	0		23	37	9	73	143
2	0	0	0	0	0	0		36	30	24	91
22	0	0	0	0	0	0	0		45	45	90
21	0	0	0	0	0	0	0	0		49	49
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Общо пристигнали	0	104	158	264	458	229	1 812	487	286	521	4 320

Таблица 4

От \ До	85	63	47	18	6	7	2	22	21	36	Общо гръгнали
85		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	59		0	0	0	0	0	0	0	0	59
47	13	39		0	0	0	0	0	0	0	53
18	16	62	10		0	0	0	0	0	0	88
6	178	27	6	13		0	0	0	0	0	224
7	27	33	12	34	21		0	0	0	0	127
2	27	123	98	41	84	14		0	0	0	387
22	64	69	45	102	205	56	190		0	0	731
21	158	55	34	78	297	52	283	41		0	998
36	68	91	161	493	469	189	311	60	50		1 893
Общо пристигнали	610	500	367	761	1 076	310	784	102	50	0	4 560

От сумата на пътуванията по направления от последните две матрици е получена матрицата на кореспонденциите между районите от маршрута (табл. 5).

Таблица 5

От \ До	85	63	47	18	6	7	2	22	21	36	Общо гръгнали
85		104	96	168	230	117	697	99	93	114	1 719
63	59		62	92	192	87	683	177	59	88	1 497
47	13	39		4	11	6	60	4	4	4	146
18	16	62	10		25	12	197	120	43	42	527
6	178	27	6	13		8	151	13	3	82	481
7	27	33	12	34	21		23	37	9	73	270
2	27	123	98	41	84	14		36	30	24	478
22	64	69	45	102	205	56	190		45	45	821
21	158	55	34	78	297	52	283	41		49	1 048
36	68	91	161	493	469	189	311	60	50		1 893
Общо пристигнали	610	605	525	1 025	1 534	540	2 596	589	336	521	8 880

Пътникопотоците по участъците на маршрута в двете направления (табл. 6 и фиг. 1) са изчислени по формулата [2]:

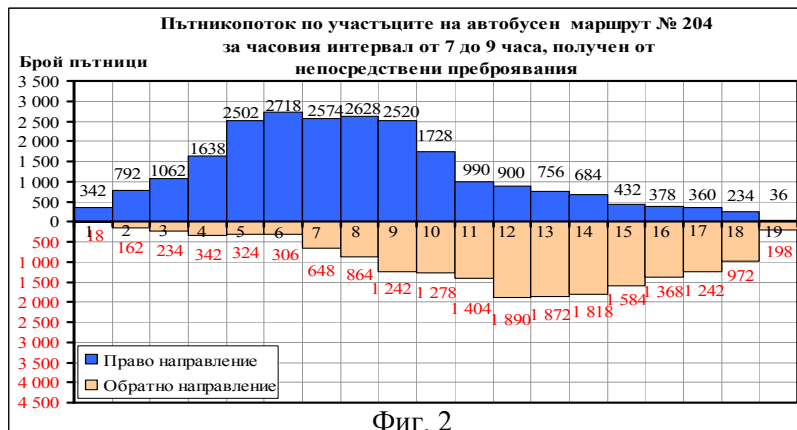
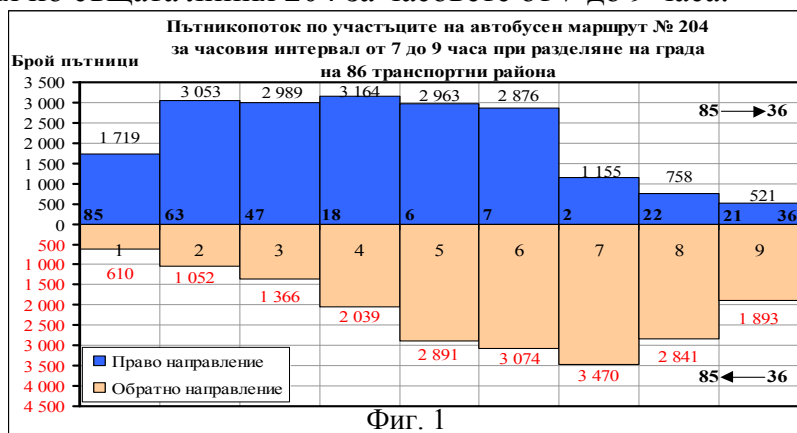
$$(1) \quad A_{i,i+1} = A_{i-1,i} + A_{ik} - A_{j_{cl}}, \text{ за } j = i,$$

където: $A_{i,i+1}$ и $A_{i-1,i}$ са съответно брой превозени пътници в участъка от маршрута между транспортни райони i и $i+1$ и между $i-1$ и i .

Таблица 6

Райони	Участък	№	Право направление			Обратно направление		
			Слезли	Качили се	Пътникопоток	Слезли	Качили се	Пътникопоток
85	85 - 63	1	0	1 719	1 719	610	0	0
63	63 - 47	2	104	1 439	3 053	500	59	610
47	47 - 18	3	158	94	2 989	367	53	1 052
18	18 - 6	4	264	439	3 164	761	88	1 366
6	6 - 7	5	458	257	2 963	1 076	224	2 039
7	7 - 2	6	229	143	2 876	310	127	2 891
2	2 - 22	7	1 812	91	1 155	784	387	3 074
22	22 - 21	8	487	90	758	102	731	3 470
21	21 - 36	9	286	49	521	50	998	2 841
36			521	0	0	0	1 893	1 893
			4 320	4 320	Общо пътници:	4 560	4 560	
					8 880			

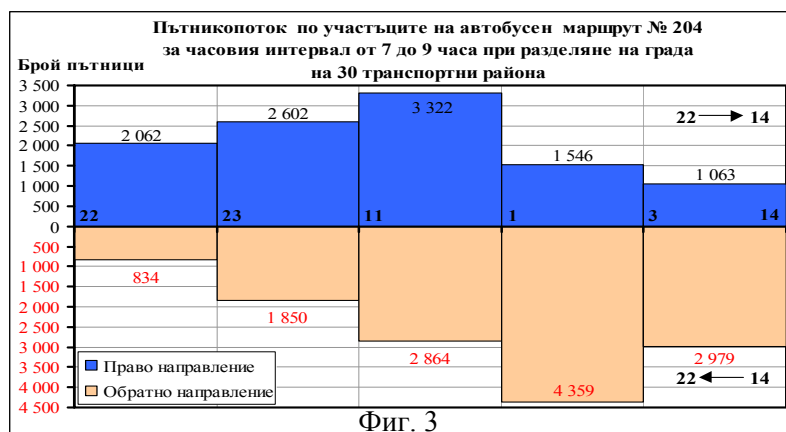
На фиг. 2 е показана картограмата на пътничкопотока, получена по предоставени от Центъра за развитие на градски транспорт данни от преброявания по същата линия 204 за часовете от 7 до 9 часа.



От сравнението на двете картограми се вижда, че:

- съществува явно сходство в характера на изменение на пътничкопотоките по участъците на маршрута;
- разликите в максималните стойности на пътничкопотока по участъци и направления се дължат на факта, че в случая с приложение на метода пътничкопотокът обхваща 9 участъка от маршрута, докато преброяванията са извършени върху 19 участъка.

При по-голям брой на разглежданите участъци се очаква приближение на получените стойности на пътничкопотоките до реалните. За проверка на това предположение е разгледан случай с приложение на метода при разделяне на град София на 30 транспортни района (фиг. 3).



Съпоставката на големината на пътничкопотоците по участъците в двете направления на автобусна линия 204 (фиг. 1 и фиг. 3) с реално измерените стойности (фиг. 2) показва, че с решението при 86 обособени райони е получено по-добро приближение до действителността. В потвърждение на това е и относително близкия по стойност брой на превозените пътници по маршрута, получен чрез метода при разделяне на града на 86 транспортни района (8 880 пътници) и този получен от преброявания (8712 пътници), за разлика от броят им в случая, когато е разгледано приложение на метода при разделяне на град София на 30 района (9 509 пътници).

2. Изводи.

Резултатите от приложението на разработения метод дават основание да се направят следните изводи:

1. Полученият чрез метода за определяне на транспортните потребности пътничкопоток съответства на този, получен от непосредствени преброявания по маршрута, което показва, че метода е практически приложим.

2. Точността на крайното решение зависи от броя на транспортните райони, като по-висока точност се постига при по-голям брой на районите.

3. Литература

- [1] ДИМИТРОВ, С. Д., “Изследване на параметрите на индивидуалния и обществения пътнически транспорт в градовете”, Дисертация, Технически Университет – София, 2006 г.
- [2] СИМЕОНОВ, Д. Г., “Ръководство за упражнения по технология и организация на автомобилните превози”, Русе, 1992 г.