

загруженных, участках транспортной сети. К ним следует отнести такие, за которыми закреплены 2–3 маршрута с большим интервалом движения транспорта (15–20 минут и более).

Как показывает отечественная и зарубежная практика в системе показателей качества транспортного обслуживания населения главным показателем являются затраты времени, на что и надо ориентироваться при оценке функционирования и совершенствования работы городского общественного пассажирского транспорта города. Именно затраты времени влияют на приоритетное развитие общественного пассажирского транспорта.

Поступила 15 декабря 2017 г.

УДК 711

Характер пространственно-временных передвижений населения Минска с трудовыми целями

Ф.Г. Глик

Рассматривается характер пространственно-временных передвижений населения города Минска с трудовыми целями.

Considers the nature of the spatial-temporal movement with labor purposes of the Minsk city population.

Трудовая маятниковая миграция в транспортном отношении характеризуется своей величиной и направленностью. По направленности она рассматривается как прямая (к Минску) и обратная (из Минска за его пределы).

Маятниковые мигранты занимают в целом примерно 6 % всех мест приложения труда и учебы (без учащихся школ) Минска. Их сосредоточение, главным образом, на магистральных улицах города радиального направления, создает существенные дополнительные нагрузки на городской пассажирский транспорт. В свою очередь, это требует взвешенного отношения к размещению конечных и промежуточных пунктов пригородного транспорта на территории города.

Прямая трудовая маятниковая миграция (72 тыс. чел.) носит ярко выраженный центростремительный характер (в Минск), ее доля со-

ставляет около 86 % и только 14 % (11,7 тыс. чел.) берут на себя другие поселения пригорода, расположенные вдоль радиальных транспортных направлений. Коэффициент повседневности трудовых передвижений составляет около 0,75. Это означает, что 25 % населения пригорода, занятого на работе и учебе (кроме школ) в городе, совершают к нему поездки периодически или эпизодически: из-за временной нетрудоспособности (по больничным листкам), специального режима работы (резерв проводников и другие работники железной дороги, работники торговли, вахтеры и пр.) и другим причинам.

Количество повседневных трудовых передвижений в Минск из поселений прилегающих к городу территорий увеличилось за последние 50 лет довольно значительно: с 27 тыс. в 1963 г. до 32 тыс. в 1970 г. и 54 (до 56 в отдельные дни) тыс. чел. в последние годы. Такие изменения можно объяснить расселением (началом формирования городов – спутников, широким приобретением загородных земельных участков под частную застройку и др.), а также ростом уровня автомобилизации населения, что повышает доступность города – центра. Так, по данным проведенных обследований на долю перевозок легковым автомобилем в 1970 г. приходилось лишь 1,5 % общего объема центростремительных трудовых передвижений, а в 2015 г. – уже более 55 %.

Обобщение и анализ материалов обследований и статистической отчетности позволили установить распределение трудовых маятниковых мигрантов по транспортным входам в город Минск и по виду используемого транспорта (таблицы 1, 2).

Как видно из приведенных данных, в настоящее время реализация как прямой, так и обратной трудовой маятниковой миграции населения осуществляется в значительной степени с использованием немаршрутного пассажирского транспорта. Из сказанного следует, что с ростом уровня автомобилизации населения нагрузка на головные участки вылетных автомобильных магистралей города будут возрастать. Следует отметить, что трудовая маятниковая миграция населения на пригородно-городских связях в восточном и северо-восточном направлениях (на Борисов и Логойск) имеет превалирующее значение в образовании существующих пассажиропотоков. Поэтому дальнейшее наращивание застройки в указанных направлениях потребует существенной реконструкции и развития транспортной сети.

Таблица 1 – Трудовая ежедневная прямая маятниковая миграция (на связях пригорода с Минском), 2016 г.

Наименование транспортного направления	Ед. изм.	Прямая миграция (в город) с использованием вида транспорта			
		Всего	легковой автомобиль	железная дорога	автобус общего пользования
Молодечно	чел.	5925	1796	3600	529
	%	11,0	6,0	30,0	4,5
Мядель	чел.	3818	2677		1141
	%	7,1	8,9		9,6
Логойск	чел.	6992	4456		2536
	%	13,0	14,8		21,3
Борисов	чел.	10041	5786	2600	1655
	%	18,6	19,3	21,5	13,9
Могилев	чел.	4731	3563		1168
	%	8,8	11,9		9,8
Н. Двор	чел.	5944	976	3600	1368
	%	11,0	3,3	30,0	11,5
Слуцк	чел.	5093	3325		1768
	%	9,5	11,1		14,9
Брест	чел.	4924	2324	2200	400
	%	9,1	7,8	18,5	3,4
Озерцо	чел.	768	685		83
	%	1,4	2,3		0,7
Гродно	чел.	5622	4382		1240
	%	10,5	14,6		10,4
Итого	чел.	53858	29970	12000	11888
	%	100	55,6	22,3	22,1

Таблица 2 – Трудовая ежедневная обратная маятниковая миграция (на связях Минска с пригородом), 2016 г.

Наименование транспортного направления	Ед. изм.	Обратная миграция (в пригород) с использованием вида транспорта			
		Всего	общественный транспорт	легковой автомобиль	служебный транспорт
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Молодечно	тыс. чел.	5,3	1,7	3,0	0,6
	%	100	32,1	56,6	11,3
Мядель	тыс. чел.	1,9	0,6	1,1	0,2
	%	100	31,6	57,9	10,5

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Логойск	тыс. чел.	7,7	3,4	3,4	0,9
	%	100	44,2	44,2	11,6
Борисов	тыс. чел.	1,7	0,2	1,3	0,2
	%	100	11,8	76,4	11,8
Могилев	тыс. чел.	5,4	2,1	1,8	1,5
	%	100	38,9	33,3	27,8
Н.Двор	тыс. чел.	3,2	1,9	1,1	0,2
	%	100	59,4	34,4	6,2
Слуцк	тыс. чел.	1,1	0,2	0,7	0,2
	%	100	18,2	63,6	18,2
Брест	тыс. чел.	2,6	0,6	1,5	0,5
	%	100	23,1	57,7	19,2
Озерцо	тыс. чел.	4,4	2,1	1,7	0,6
	%	100	47,8	38,6	13,6
Гродно	тыс. чел.	1,1	0,2	0,7	0,2
	%	100	18,2	53,6	18,2
Итого	тыс. чел.	34,4	13,0	16,3	5,1
	тыс. %	100	37,8	47,4	14,8

Таким образом, прямая трудовая маятниковая миграция (в Минск) почти в 2 раза больше обратной (из Минска), что увеличивает т.н. «дневное население» города на 17,8 тыс. чел.

Доминирующим по значимости фактором оценки транспортного обслуживания населения являются затраты времени на передвижения. Эта оценка проведена по следующим основным материалам, полученным из транспортно-социологического обследования передвижений населения города (2016 г.):

- средневзвешенные затраты времени на трудовые передвижения в разрезе транспортно-расчетных зон и в целом для жителей города (как на его территории, так и при выезде в пригород),

- долевое распределение трудовых передвижений по затратам времени (кривые расселения) населения, занятого внутри города и в пригороде,

- степень использования легкового автомобиля в зависимости от затрат времени на поездку с трудовыми целями.

Все основные соответствующие показатели, характеризующие затраты времени населения на передвижения, представлены в таблицах 3–5.

Таблица 3 – Средневзвешенные затраты времени на одно трудовое передвижение населения города

№ п/п	Способ передвижений	Затраты времени на передвижение, минут, для занятых	
		в городе	в пригороде
1	Только пешком	14,6	30,0
2	На общественном транспорте	39,6	60,2
3	На личном легковом автомобиле	25,7	31,6
4	На служебном транспорте	33,8	41,6
5	На велосипеде	29,1	20,0
Все передвижения		33,2	43,5
Передвижения с использованием транспорта		36,1	43,6

Таблица 4 – Долевое распределение внутригородских трудовых передвижений населения по затратам времени и способу

Время, минут	Распределение передвижений по способу их совершения, %						
	только пешком	на велосипеде	на служебном транспорте	на личном легковом автомобиле	на общественном транспорте	всеми способами	с использованием транспорта
10	64,4	7,7	5,0	15,5	3,1	13,8	6,1
20	27,4	47,7	35,8	37,9	16,5	23,0	22,3
30	7,0	18,5	24,7	29,0	24,0	22,8	25,1
40	0,8	9,2	16,1	12,2	25,0	18,8	21,6
50	0,3	6,2	3,7	3,5	11,9	8,5	9,8
60	0,1	6,2	12,3	1,5	14,8	10,0	11,5
70			1,3	0,3	1,8	1,2	1,4
80			–	0,1	1,7	1,1	1,3
90			1,1	1,1	1,2	0,8	0,9

Затраты времени на поездку и уровень автомобилизации населения прямо влияют на степень использования легкового автомобиля. В свою очередь, как показали проведенные нами исследования поездок населения на городском пассажирском транспорте, с увеличением уровня автомобилизации населения (начиная с 300 автомобилей на 1000 жителей) снижается наполнение легкового автомобиля. Это особенно характерно при поездках с трудовыми целями. Так, по разным источникам установлено, что если принять коэффициент наполнения легкового автомобиля при поездках на работу и учебу при

уровне автомобилизации 300 легковых автомобилей за единицу, то при 350 он может уменьшиться до 0,91, при 400 – до 0,83, а при 450 – уже до 0,77. Например, если сегодня указанное наполнение легкового автомобиля в Минске составляет 1,34 примерно при 328 единиц на 1000 жителей, то при 350 она может снизиться до 1,31, при 400 – до 1,28, а при 450 – до 1,26. Таким образом, между объемом поездок на легковых автомобилях и уровнем автомобилизации населения нет абсолютной прямой пропорциональной зависимости.

Таблица 5 – Долевое распределение передвижений населения города к местам приложения труда, расположенным в пригородной зоне, по затратам времени и способу %

Время, минут	Распределение передвижений по способу их совершения, %			
	на служебном транспорте	на личном легковом автомобиле	на общественном транспорте	всеми способами
10	4,0	6,8	–	3,7
20	12,0	25,7	3,3	15,4
30	36,0	39,2	9,8	27,8
40	16,0	14,9	11,5	13,6
50	4,0	6,8	13,1	8,6
60	20,0	6,8	31,1	17,9
70	4,0		8,2	3,7
80	–		4,9	1,9
90	4,0		14,8	5,6
110			1,6	0,6
120			1,6	1,2

В таблице 6 приведена по материалам опросного обследования зависимость, отражающая степень использования индивидуального и общественного транспорта при совершении трудовых передвижений, которая определялась по аналогу исследований, для Торонто, и получившей название «Торонтовская кривая» (Validity test of the traffic prediction model – «Rept. Metropol. Toronto Transp. Res. Progr.», 1962, № 1, p. 31–44)

Коэффициент пользования индивидуальным транспортом $K_{пт}$ (доля поездок) определяется как функция отношения средневзвешенных затрат времени (с накладными расходами – подход, отход, ожидание и пр.) на передвижение с использованием индивидуального $T^и$ и общественного $T^о$ пассажирского транспорта $T^и/T^о$ с учетом долевого участия каждого вида.

Установленные выше закономерности передвижений являются опорными исходными данными для проведения расчетов по определению прогнозных пассажиропотоков и необходимых показателей мобильности населения на расчетные сроки.

Таблица 6 – Коэффициенты пользования индивидуальным транспортом ($K_{пт}^и$), установленные по данным обследования

Показатель функции $T^и/T^о$	Доля поездок на индивидуальном транспорте (коэффициенты) при соотношении $T^и/T^о$										
	до 0,45	0,46–0,55	0,56–0,65	0,66–0,75	0,76–0,85	0,86–0,95	0,96–1,05	1,06–1,15	1,16–1,25	1,26–1,35	1,36–1,45
$K_{пт}^и$	0,49	0,44	0,40	0,37	0,30	0,27	0,23	0,17	0,13	0,08	0

Примечание: Уровень автомобилизации населения – 330 легковых автомобилей на 1000 жителей.

Поступила 17 декабря 2017 г.

УДК 711.7

Пассажирский транспорт общего пользования Новосибирской агломерации

Е.С. Павленко, А.В. Осинцев

В статье приводится определение, состав, методы изучения и задачи развития внегородского пассажирского транспорта общего пользования на примере Новосибирской агломерации (НА).

The article contains the definition, composition, methods of studying and public passenger transport development tasks on the example of the Novosibirsk metropolitan area.

Согласно приоритетному проекту Министерства транспорта РФ «Безопасные и качественные дороги» в России насчитывается около 38 агломераций, для территорий которых должна быть разработана Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ) [1], Комплексная схема организации дорожного движения (КСОДД) [2] и Комплексная схема организации транспортного обслуживания населения (КСОТ) [3]. Однако, ни в одном законе, ни в