

Transportation Research Board 2008 Annual Meeting CD-ROM, Washington, D.C. – 2008.

4. Cui, A. Bus passenger origin-destination matrix estimation using automated data collection systems / A. Cui // MS Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge. – 2006.

5. Hardy, N. iBus benefits realization workstream: Method & progress to date / N. Hardy // 16th ITS World Congress and Exhibition, Stockholm, Sweden. – 2009.

6. Jang, W. Travel time and transfer analysis using transit smart card data / W Jang. // Transportation Research Board 2010 Annual Meeting CD-ROM, Washington, D.C. – 2010.

*Поступила 28 декабря 2016 года*

**УДК 656.022 : 711**

## **НЕМАРШРУТНЫЙ ТРАНСПОРТ В СТРУКТУРЕ МОБИЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ Г.МИНСКА**

**Ф.Г. Глик**

*В Минске в 2016 году проведены два широкомасштабных (анкетное и натурное) обследования по выявлению степени пользования населением города личным легковым автомобилем при совершении внутригородских и загородных поездок. Рассмотрена методика обследования.*

*In Minsk in 2016, two large-scale (questionnaire and on-site) surveys were conducted to identify the rate of a personal car use by the city population committing intraurban and suburban trips. The survey procedure is considered.*

В настоящее время в УП «Минскградо» (Республика Беларусь) разрабатывается проект специального планирования «Комплексная транспортная схема г. Минска». В состав проекта заложены несколько объемных транспортно-градостроительных обследований, одно из которых включает анкетное (опросное) обследование мобильности самодеятельной части населения.

В градостроительном плане использование легкового автомобиля для удовлетворения спроса населения в поездках и организации парковок являются наименее изученными в нашей республике. Поэтому в Минске в 2016 году проведены два широкомасштабных (анкетное и натурное) обследования по выявлению степени пользования населением города личным легковым автомобилем при совершении внутригородских и загородных поездок.

Опросное обследование проводилось научно-исследовательской лабораторией социологических и маркетинговых исследований Государственного института управления и социальных технологий Белорусского Государственного Университета по заказу и методическим положениям, разработанным УП «Минскград», с записью ответов в специальную табличную форму, приведенную ниже.

**БЛАНК ИНТЕРВЬЮ**

**ДЛЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ МОБИЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА МИНСКА**

Дата опроса

День недели	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
	1	2	3	4	5	6	7

« \_\_\_\_ » июня 2016 г.

**Адрес (улица, № дома) или подробное описание точки опроса.**

*Интервьюер, запишите*

---

<i>Коды</i>	<i>РТ район</i> <i>(1-300)</i>	<i>РТ зона</i> <i>(1-57)</i>	<i>ТП зона –</i> <i>шкала (1-4)</i>
(заполняется в офисе)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**1. Вы проживаете в данном районе?**

*Интервьюер, уточните место жительства по описанию расчетно-транспортного района!*

1. Да                      2. Нет => интервью не проводится

**2. Пол респондента**

1. Мужской                      2. Женский

**3. Возраст респондента** \_\_\_\_\_ полных лет

**4. Назовите Ваше основное занятие (вид деятельности) в настоящее время.**

1. Работа
2. Учеба в вузе, техникуме, колледже
3. Учеба в школе => *интервью не проводится*
4. Социальный отпуск, пенсия, отсутствие работы => *переход к вопросу 9*
5. Назовите адрес места работы или учебы – улица, № дома.

Интервьюер, запишите \_\_\_\_\_

Коды (заполняется в офисе)	РТ район (1-300)	РТ зона (1-57)	ТП зона – шкала (1-4)

**6. Сколько времени Вы тратите на перемещение от дома до места работы, учебы (от «двери» до «двери»)?**

\_\_\_\_\_ минут (*интервьюер, округлите до 10 минут*)

**7. Как Вы обычно добираетесь (добирались вчера) от дома до места работы (учебы)?**

1. Только пешком (если работа близко) => *переход к вопросу 9*
2. На велосипеде => *переход к вопросу 9*
3. На служебном транспорте (автобусе или легковом автомобиле с водителем) => *переход к вопросу 9*
4. На личном легковом автомобиле => *переход к вопросу 9*
5. На общественном транспорте (автобусе, троллейбусе, трамвае, метро, маршрутном такси, электричке)
6. Использую «личный автомобиль + общественный транспорт»
7. Другой ответ \_\_\_\_\_

**8. Сколько ПЕРЕСАДОК НА ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ Вы совершаете при поездке на работу?**

Количество пересадок	0	1	2	3	4	5	6	7	8 и более
	(без пересадок, одна поездка)	(одна пересадка, две поездки на обществ. трансп.)	<i>и т.д.</i>						

**9. Есть ли в Вашей семье автомобиль?**

1. Да
2. Нет => *переход к вопросу 14*

**10. Вы используете этот автомобиль в качестве водителя (ездите на нем лично)?**

1. Да                      2. Нет=> *переход к вопросу 14*

**11. Пробег Вашего автомобиля за последний год \_\_\_\_\_ ТЫС. КМ  
в том числе по городу \_\_\_\_\_ ТЫС. КМ**

**12. Годовые расходы на содержание и эксплуатацию автомобиля \_\_\_\_\_ миллионов рублей**

**13. Если Вы НЕ ПОЛЬЗУЕТЕСЬ личным автомобилем для поездок на работу, учебу, то укажите причину (причины).**

*Возможно несколько вариантов ответа*

1. Работа близко (хожу пешком)
2. Пользуюсь служебным транспортом
3. На общественном транспорте добираться быстрее
4. На автомобиле ездить дорого
5. Сложные условия движения на улицах
6. Место хранения автомобиля далеко от дома
7. Нет удобной стоянки у места работы
8. Другая причина (укажите) \_\_\_\_\_

**9. Вопрос не относится**(не работает, не учится или использует личный автомобиль для поездок на работу)

**14. Сколько целенаправленных передвижений по городу, исключая путь «дом→работа» и перемещения по внутриворобым территориям, Вы совершили за вчерашний день? Назовите все Ваши передвижения от «двери» до «двери», например, с работы / учебы домой, по личным и служебным делам, в магазин, детский сад, поликлинику, кинотеатр, кафе и пр.**

<i>Способы передвижений</i>	Количество передвижений
<b>Всего передвижений из них:</b>	
1. Пешком	
2. На велосипеде	
3. На служебном транспорте (автобусе или легковом авто – с водителем)	
4. На личном легковом автомобиле	
5. На общественном транспорте (автобусе, троллейбусе, трамвае, метро, маршрутном такси, электричке)	

**Благодарим за участие в опросе!**

Фамилия интервьюера \_\_\_\_\_

Цель выполняемой работы заключалась в исследовании мобильности населения города, установление интенсивности межзонных и межрайонных пешеходных и транспортных связей, базовых данных к компьютерному прогнозированию и моделированию потоков транспортных средств и пассажиров.

Для проведения опросного обследования специально разработаны:

- анкета опроса населения,
- схема зонирования и районирования территории города,
- схема транспортно-планировочных зон.

Дополнительно определена существующая численность населения, проживающего в транспортно-расчетных районах и зонах,

Опрос респондентов осуществлялся в форме интервью вне помещений (во дворах жилых домов, на автостоянках и др.) по заданным расчетно-транспортным районам в соответствии с численностью в них населения и установленной выборкой.

Зонирование и районирование территории города осуществлялось с учетом его перспективного развития в соответствии с генеральным планом: выделены 300 транспортных районов, включая 15 дорожных выходов и 57 зон. По каждому транспортному району и зоне определялась выборочная совокупность респондентов.

Выборочная совокупность при опросном обследовании мобильности населения при доверительной вероятности 95 % и максимальной статистической ошибке  $\pm 1,26$  % определена в количестве около 6000 человек. При этом в качестве респондентов затрагивалось только самодеятельное население (кроме школьников и детей дошкольного возраста). Фактическое опрошенное их количество составило 5910 человек.

Исследованная группа населения имела следующие социально-демографические характеристики:

- а) по гендерной структуре – 49,2 % мужчин и 50,8 % женщин;
- б) по возрасту – 16–20 лет – 12,9 %; 21–30 – 33,2 %; 31–40 – 23,6 %; 41–50 – 16,2 %; 51–60 – 10,9 %; более 60 – 3,3 %;
- в) по основному виду деятельности (занятий) – работающие – 84,8 %, студенты – 13,7 %, экономически неактивное население (безработные, пенсионеры, находящиеся в специальном отпуске) – 1,6 %.

В результате обработки материалов обследования получены следующие основные материалы:

1. Количество опрошенных респондентов (всего, в т.ч. имеющих в семье автомобиль):

- в расчетно-транспортных районах (300);
- в расчетно-транспортных зонах (57);
- в транспортно-планировочных зонах (1 – центральная, 2 – срединная, 3 – периферийная, 4 – пригородная).

2. Матрицы передвижений населения с трудовыми целями между расчетно-транспортными зонами:

- все передвижения;
- пешком;
- с использованием:
  - всех видов общественного пассажирского транспорта в сумме (электричка, метро, трамвай, троллейбус, автобус, маршрутное такси);
  - легкового автомобиля, служебного транспорта, традиционного такси и др. (в сумме).

3. Матрицы средневзвешенных затрат времени на передвижения с трудовыми целями между расчетно-транспортными зонами и районами:

- все передвижения;
- пешком;
- с использованием:
  - всех видов общественного пассажирского транспорта в сумме (электричка, метро, трамвай, троллейбус, автобус, маршрутное такси);
  - легкового автомобиля, служебного транспорта, традиционного такси и др. (в сумме).

4. Распределение передвижений к местам приложения труда и учебы (кроме школьников) в городе по 10-минутным интервалам:

- все передвижения;
- пешком;
- с использованием:
  - общественного пассажирского транспорта в сумме (электричка, метро, трамвай, троллейбус, автобус, маршрутное такси);
  - легкового автомобиля, служебного транспорта и традиционного такси (в сумме).

5. Распределение передвижений к местам приложения труда и учебы (кроме школьников) в пригороде по 10-минутным интервалам:

- все передвижения;
- с использованием:

- общественного пассажирского транспорта (электричка, автобус, маршрутное такси);
- легкового автомобиля, служебного транспорта и традиционного такси.

6. Причины отказа от использования личного легкового автомобиля для поездок на работу и учебу (кроме школьников) в разрезе 4-х транспортно-планировочных зон (в абсолютных и относительных значениях).

7. Количество и способы деловых и культурно-бытовых передвижений, совершенных за сутки, в разрезе 4-х транспортно-планировочных зон (в абсолютных и относительных значениях):

- все передвижения;

- пешком;

с использованием:

- всех видов общественного пассажирского транспорта в сумме (электричка, метро, трамвай, троллейбус, автобус, маршрутное такси);

- легкового автомобиля, служебного транспорта и традиционного такси (в сумме);

- велосипеда.

8. Средневзвешенные затраты времени на одно передвижение к месту работы и учебы (кроме школ) различными способами (средневзвешенные значения по совокупности обследованных передвижений для жителей города в целом, центральной, срединной и периферийной зон):

- все передвижения;

- пешком;

с использованием:

- всех видов общественного пассажирского транспорта в сумме (электричка, метро, трамвай, троллейбус, автобус, маршрутное такси);

- легкового автомобиля, служебного транспорта и традиционного такси (в сумме);

- велосипеда.

9. Отдельные показатели, характеризующие использование легкового автомобиля (средневзвешенные значения по совокупности обследованных передвижений для жителей города в целом, центральной, срединной и периферийной зон):

- средневзвешенный общий годовой пробег легкового автомобиля;

- в т.ч. по городу:

– годовые расходы на содержание и эксплуатацию личного автомобиля (млн руб.).

По уже полученным результатам обследования можно привести отдельные данные, касающиеся степень пользования личным легковым автомобилем.

В настоящее время (2016 г.) по данным опроса 66,6 % семей в Минске имеют легковой автомобиль.

Расходы на содержание и эксплуатацию легкового автомобиля зависят, главным образом, от его пробега, и довольно ощутимы для его владельца. В Минске установлен годовой пробег личного автомобиля в размере 20,8 тыс. км в год, в т. ч. в пределах города 13,1 тыс. км. Среднесуточный пробег автомобиля составил 60 км.

Полученные данные показывают, что содержание и эксплуатация автомобиля обходится его владельцу в 2,54 тыс. BYN в год. Исходя из сказанного, следует: в среднем за сутки владелец легкового автомобиля тратит 6,96 BYN или почти \$ 3,5. Как говорят отдельные литературно-технические источники, эта величина может быть и гораздо выше – \$ 5-6. К этому можно добавить: в среднем на 1 км пробега личного легкового автомобиля нужно затратить 0,122 BYN.

На работу и учебу (без школьников) весь немаршрутный транспорт перевозит 40,2 % пассажиров от общего их количества в городе (без учета пересадок), из которых 31,3 % приходится на личные легковые автомобили. К немаршрутному транспорту отнесены личный легковой автомобиль, служебный и велосипед.

Из общего парка личных легковых автомобилей, приписанных к городу (около 580 тыс. ед.), для поездок на работу используется только 66,5 %. Остальная часть (33,5 %) отказываются от их использования по следующим причинам (учтены в общем объеме несколько одновременно указанных причин):

- на автомобиле ездить дорого – 38,2 %;
- на общественном транспорте добираться быстрее – 27,2 %;
- сложные движения на улицах – 20,0 %;
- работа находится близко от дома – 18,3 %;
- у места работы нет удобной стоянки – 13,9 %;
- место хранения автомобиля находится далеко от дома – 3,6 %;
- пользование служебным транспортом – 3,8 %;
- другие причины – 8,7 %.



Легковой автомобиль используется в качестве водителя как одним (55,2 %), так и несколькими членами семьи (44,8 %). Вместе с тем, в Минске при автомобилизации населения 328 легковых автомобилей на 1000 жителей наполнение транспортного средства (по данным последних опросных и натурных обследований) составило при внутригородских поездках в среднем 1,34 человека.

Полученные в результате проведенного обследования данные предстоят дальнейшему полноценному анализу мобильности населения Минска, в частности, касающиеся целевой структуры и распределения передвижений по затратам времени, коэффициентов пользования транспортом и др.

*Поступила 16 декабря 2016 года*

**УДК 711.11**

## **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ МОБИЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА**

**Н.Н. Осетрин, Д.А. Беспалов, М.И. Дорош**

*На сегодняшний день существуют и применяются различные методы исследований мобильности населения города. С развитием транспортного моделирования возникла необходимость использования их для разработки и проверки работы транспортных моделей городов. Рассмотрены основные методы исследований мобильности населения города для разработки и калибровки транспортной модели города. Подробно рассмотрен каждый из методов, приведены преимущества и недостатки. На основе рассмотренных методов приведены примеры реальных исследований, проводимых в различных странах и установлены оптимальные методы для исследований.*

*There are different methods of mobility studies today. As the transportation modelling evolved, the need for the use of this data for transport model development and verification have appeared. This study regards the most widely used methods of mobility surveys for model development and calibration. Each method is studied in detail with both advantages and disadvantages considered. Finally, the examples of mobility surveys that were held across the world are studied and the optimal approaches to the surveys are proposed.*