

Исследование спроса на «перехватывающие» парковки

Докт. техн. наук, проф. А. О. Лобашов¹, канд. техн. наук С. Б. Дульфан²,
канд. техн. наук, доц. А. В. Прасоленко¹, кандидаты техн. наук К. В. Доля¹, Д. Л. Бурко¹

¹Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова (Харьков, Украина),

²Департамент инфраструктуры Харьковского городского совета (Харьков, Украина)

© Белорусский национальный технический университет, 2018
Belarusian National Technical University, 2018

Реферат. В статье приведены результаты исследований спроса на «перехватывающие» парковки в городе Харькове. Проанализированы выполненные ранее исследования по проблеме изучения спроса на них и определены недостатки существующих методов. Представлена методика исследований спроса на «перехватывающие» парковки в Харькове, которая основана на моделировании распределения транспортных корреспонденций по сети города и анкетном опросе водителей автомобилей. Полученные в результате исследований данные позволили сегментировать спрос на «перехватывающие» парковки в г. Харькове по различным признакам. Определено распределение транспортного спроса водителей пригородных зон в зависимости от регулярности поездок в город на личных автомобилях. Произведена оценка удовлетворенности водителей эффективностью их передвижений по городу. На основе моделирования распределения транспортных корреспонденций проведено сегментирование транспортного спроса в узлах возможного расположения «перехватывающих» парковок по признаку расстояния сообщения по городу. По данным анкетного опроса водителей автомобилей определена величина спроса на «перехватывающие» парковки в Харькове в зависимости от условий предоставлений услуг. Установлено, что условия предоставления услуг в парковании в значительной степени определяют спрос на «перехватывающие» парковки. Анализ результатов сегментирования спроса на «перехватывающие» парковки показал, что в современных условиях спрос на этот вид парковок в г. Харькове находится на достаточно низком уровне, а при расстоянии сообщения по городу до 5 км практически отсутствует. Определены параметры зависимости спроса на «перехватывающие» парковки от расстояния сообщения по городу. Полученные результаты исследований являются исходными данными для определения потребности в «перехватывающих» парковках.

Ключевые слова: «перехватывающие» парковки, транспортный спрос, дорожное движение, транспортный поток, транспортная сеть, корреспонденции

Для цитирования: Исследование спроса на «перехватывающие» парковки / А. О. Лобашов [и др.] // *Наука и техника*. 2018. Т. 17, № 1. С. 42–50. DOI: 10.21122/2227-1031-2018-17-1-42-50

Demand Research for “Park and Ride” Parking Lots

A. O. Lobashov¹, S. B. Dulfan², A. V. Prasolenko¹, K. V. Dolya¹, D. L. Burko¹

¹O. M. Beketov National University of Urban Economy (Kharkiv, Ukraine),

²Department of Infrastructure of Kharkiv City Council (Kharkiv, Ukraine)

Abstract. The paper presents results of demand research for “park and ride” parking lots in the city of Kharkiv. The analysis of the previous research pertaining to demand for “park and ride” parking lots has been carried out in the paper. Disadvantages of the existing methods have been identified as well. A methodology in research on demand for “park and ride” demand for “park and ride” parking lots in the city of Kharkiv according to various characteristics. Distribution of traffic

Адрес для переписки

Лобашов Алексей Олегович
Харьковский национальный университет
городского хозяйства имени А. Н. Бекетова
ул. Маршала Бажанова, 17,
61002, г. Харьков, Украина
Тел.: +38 050 323-69-27
lobashov61@mail.ru

Address for correspondence

Lobashov Alexey O.
O. M. Beketov National University
of Urban Economy
17 Marshala Bazhanova str.,
61002, Kharkiv, Ukraine
Tel.: +38 050 323-69-27
lobashov61@mail.ru

parking lots in the city of Kharkiv has been developed and it is based on modelling of transportation correspondence distribution on traffic networks and a questionnaire survey of car drivers. The obtained data have made it possible to segment the demand for drivers representing suburban areas according to frequency of visits to the city by private cars has been determined in the paper. Drivers' satisfaction with their efficient movement through the city has been assessed in the paper. Segmentation of traffic demand in the places of possible locations for "park and ride" parking lots has been made according to urban transportation distance and on the basis of modelling distribution of transport correspondences. Quantity demanded for "park and ride" parking lots in the Kharkiv city in dependence to conditions for services has been calculated according to a questionnaire survey of car drivers. It has been established that conditions for parking services significantly determine the demand for "park and ride" parking lots. Analysis of segmentation results concerning the demand for "park and ride" parking lots has shown that under current conditions demand for this type of parkings in Kharkiv is at rather low level and they are practically absent in case of 5 km urban transportation distance. Parameters demonstrating dependence of demand for "park and ride" parking lots on transportation distance through the city have been determined in the paper. The obtained results of the research are considered as initial data to study demand for "park and ride" parking lots.

Keywords: "park and ride" parking lots, transport demand, traffic, traffic flow, transport network, correspondence

For citation: Lobashov A. O., Dulfan S. B., Prasolenko A. V., Dolya K. V., Burko D. L. (2018) Demand Research for "Park and Ride" Parking Lots. *Science and Technique*. 17 (1), 42–50. DOI: 10.21122/2227-1031-2018-17-1-42-50 (in Russian)

Введение

«Перехватывающие» парковки не уменьшают транспортный спрос. Они меняют его структуру. Главная цель внедрения такого мероприятия, как устройство «перехватывающих» парковок, заключается в сокращении спроса на перемещение по транспортной сети на индивидуальном транспорте, уменьшении загрузки движением транспортной сети города [1–3]. Это достигается путем устройства на входных магистралях города вблизи крупных пересадочных узлов парковок для водителей, которые живут за пределами города. Оставив свои автомобили на «перехватывающей» парковке, водители передвигаются по городу (обычно до центральной части) на транспортных средствах маршрутного пассажирского транспорта (МПТ) [1, 3, 4].

Такие парковки, с одной стороны, являются частью парковочной системы города. Их устройство позволяет уменьшить спрос на парковочные места в центральных районах городов. С другой стороны, они устраиваются с целью создания условий для повышения удельного веса МПТ в удовлетворении транспортного спроса [1, 3, 4].

Надо отметить, что отсутствует отечественный опыт организации и использования «перехватывающих» парковок [5, 6]. Это направление только начинает развиваться. Учитывая тот факт, что устройство «перехватывающих» парковок требует значительных капитальных затрат, задача определения спроса на такой вид парковки является актуальной. Параметры спроса – основа для определения рационального количества машино-мест на «перехватыва-

ющих» парковках. Решение этого вопроса требует соответствующих исследований.

Научно-практическим проблемам внедрения и функционирования «перехватывающих» парковок посвящено немало работ. В частности, по результатам натурных обследований в крупных транспортно-пересадочных узлах г. Милуоки (США) установлено, что 66–73 % пассажиров различных видов МПТ являются водителями и пассажирами автомобилей [1]. Среди них 38–39 % водителей и 28–34 % пассажиров автомобилей. Кроме того, было определено, что после введения в тех же транспортно-пересадочных узлах автобуса-экспресса до центрального делового района города удельный вес водителей и пассажиров автомобилей среди пользователей МПТ увеличился на 16–18 % [1, 7, 8]. Стоит отметить, что полученные данные дают лишь общее представление о спросе на «перехватывающие» парковки и не могут быть распространены на другие города (например, на г. Харьков).

В нескольких работах предложена методика определения целесообразности устройства и рациональной емкости «перехватывающих» парковок в городах [4, 9–12]. Разработанный метод предполагает определение емкости «перехватывающих» парковок как доли интенсивности транспортного потока (ТП), который проходит по входной магистрали города. Эта доля интенсивности ТП определяется с помощью суммарной вероятности использования «перехватывающей» парковки с учетом коэффициента комфортности [4, 9–12].

Суммарная вероятность использования «перехватывающей» парковки рассчитывается гра-

фоаналитическим методом «изохрон» на основе допущения о том, что время выполнения поездки водителем на личном автомобиле не превышает ее времени с использованием «перехватывающей» парковки и МПТ. Коэффициентом комфортности учитываются различные субъективные факторы, которые характеризуют удобство пользования парковкой и передвижения в пункты назначения [4, 9]. Особенностью этого подхода является то, что суммарная вероятность использования «перехватывающей» парковки рассматривается как функция средней скорости сообщения МПТ и скорости ТП. Авторами получены количественные параметры этих зависимостей.

Один из подходов к определению спроса на «перехватывающие» парковки заключается в проведении обследований на уже существующих парковках возле транспортно-пересадочных узлов [4, 9]. Предварительно определяется количество автомобилей, использующих транспортно-пересадочный узел как обычную парковку. К таким автомобилям относятся автомобили местных жителей, которые паркуются в транспортно-пересадочном узле, автомобили сотрудников и посетителей различных объектов. Количество автомобилей, использующих транспортно-пересадочный узел как «перехватывающую» парковку, определяется путем вычитания из их общего числа количества автомобилей, использующих узел как обычную парковку [4, 9].

Этот подход к определению спроса на «перехватывающие» парковки имеет ряд недостатков:

- подход рассчитан на крупные транспортно-пересадочные узлы, что ограничивает его использование в условиях г. Харькова;

- практическая проверка графоаналитического метода «изохрон» осуществлялась в условиях радиально-кольцевой планировочной структуры транспортной сети города. Поэтому возникают сомнения в возможности его использования в городах с другими планировочными структурами;

- при определении спроса на «перехватывающие» парковки вообще не рассматриваются условия предоставления услуг в парковке, что существенно влияет на результаты расчетов;

- принятые допущения при определении суммарной вероятности использования «перехватывающей» парковки и коэффициента комфортности представляются недостаточно обоснованными.

Ряд работ посвящен моделированию функционирования парковок в транспортно-пересадочных узлах [13–17]. Разработана регрессионная модель изменения потребности в машиноместах на парковках возле железнодорожных станций в пригородной зоне как функции среднесуточного пассажиропотока [13]. Рассматривались также математические модели изменения потребности в парковании на уже существующих парковках в течение суток [14, 15]. Но результаты данных исследований не учитывают особенности функционирования транспортных систем городов Украины.

Было проведено исследование влияния «перехватывающих» парковок на характеристики ТП в городах [16, 17]. Но разработанные модели описывают изменение некоторых характеристик ТП в зависимости от изменения спроса на «перехватывающие» парковки. Спрос при этом является аргументом и искусственно изменяется в достаточно широком диапазоне.

В целом можно сделать вывод, что проведенные до сих пор исследования не предоставляют возможности определения спроса на «перехватывающие» парковки в г. Харькове.

Методика и объект исследований

В данной работе объектом исследования является транспортная система г. Харькова. Цель заключается в изучении спроса на «перехватывающие» парковки в нем. Данная цель предполагает решение следующих задач:

- разработать методику и выполнить экспериментальные исследования спроса на «перехватывающие» парковки;

- провести сегментирование спроса на «перехватывающие» парковки по различным признакам.

Изучение спроса на «перехватывающие» парковки предполагает последовательное решение нескольких задач.

На начальном этапе необходимо рассмотреть схему транспортной сети и выделить на ней входящие в город магистрали общегородского значения. Для выделенных магистра-

лей нужно определить потенциальные места расположения «перехватывающих» парковок, которые должны быть максимально приближены к станциям метрополитена или конечным остановочным пунктам транспортных средств МПТ.

Далее следует получить данные о характеристиках ТП на входящих в город магистралях. Для выполнения этой задачи целесообразно использовать метод натурных обследований. По результатам таких обследований должна быть получена информация об интенсивности и составе входящих в город ТП. Такая информация важна для определения потенциального спроса на пользование «перехватывающими» парковками.

На следующем этапе нужно определить матрицу транспортных корреспонденций, которые образуются в узлах расположения «перехватывающих» парковок. Наиболее приемлемым методом решения этой задачи является моделирование ТП. Матрица корреспонденций позволяет выполнить сегментирование транспортного спроса в узлах расположения «перехватывающих» парковок по территориальному признаку.

Для изучения транспортного спроса в узлах расположения «перехватывающих» парковок необходимо также провести анкетное обследование водителей пригородов, регулярно выполняющих поездки в г. Харьков. Такая информация позволит сегментировать транспортный спрос по различным признакам, которые необходимо предварительно определить.

Заключительный этап предполагает обработку результатов моделирования транспортных корреспонденций, анкетных обследований водителей и сегментирование спроса на «перехватывающие» парковки в городе.

Согласно мировому опыту устройство «перехватывающих» парковок целесообразно на входных магистралях городов в крупных транспортно-пересадочных узлах, у станций метрополитена, остановок городского пассажирского транспорта. Для определения узлов транспортной сети, которые пригодны для устройства «перехватывающих» парковок, изучены топологическая схема транспортной сети города, схемы линий метрополитена и маршру-

тов наземных видов МПТ. По результатам этого рассмотрения выделены семь потенциальных мест для устройства «перехватывающих» парковок (рис. 1). Такие стоянки могут располагаться вблизи узлов транспортной сети, которые имеют соответствующие номера.

Эти узлы расположены:

- три (375, 484, 662) у конечных станций метрополитена и остановок МПТ;
- четыре (448, 606, 712, 731) возле остановок МПТ.

В перечисленных узлах проведены натурные обследования интенсивности и состава ТП. Обработка результатов данных обследований позволила определить интенсивность ТП, которые входят в город в утренний час пик.

Но не все водители транспортных средств могут быть потенциальными клиентами «перехватывающих» парковок. Вероятность того, что водители грузовых автомобилей, автобусов, микроавтобусов будут пользоваться «перехватывающими» парковками, очень мала. Поэтому было принято допущение, что потенциальными клиентами «перехватывающих» парковок будут только водители легковых автомобилей. Согласно этому допущению, во всех входящих в город ТП была определена интенсивность легковых автомобилей.

Для узлов, которые являются потенциальными местами для устройства «перехватывающих» парковок (рис. 1), с помощью компьютерной программы были рассчитаны транспортные корреспонденции в другие узлы транспортной сети. В этом программном обеспечении для расчетов транспортных корреспонденций использовалась гравитационная модель [1, 2, 5, 6].

Для определения параметров потенциального спроса на пользование «перехватывающими» парковками целесообразно проанализировать корреспонденции из узлов, которые являются потенциальными местами для устройства «перехватывающих» парковок по признаку расстояния сообщения по городу. Поэтому было определено расстояние сообщения каждой корреспонденции по матрице кратчайших расстояний. Для решения задач исследования необходима информация о распределении корреспонденций легковых автомобилей.

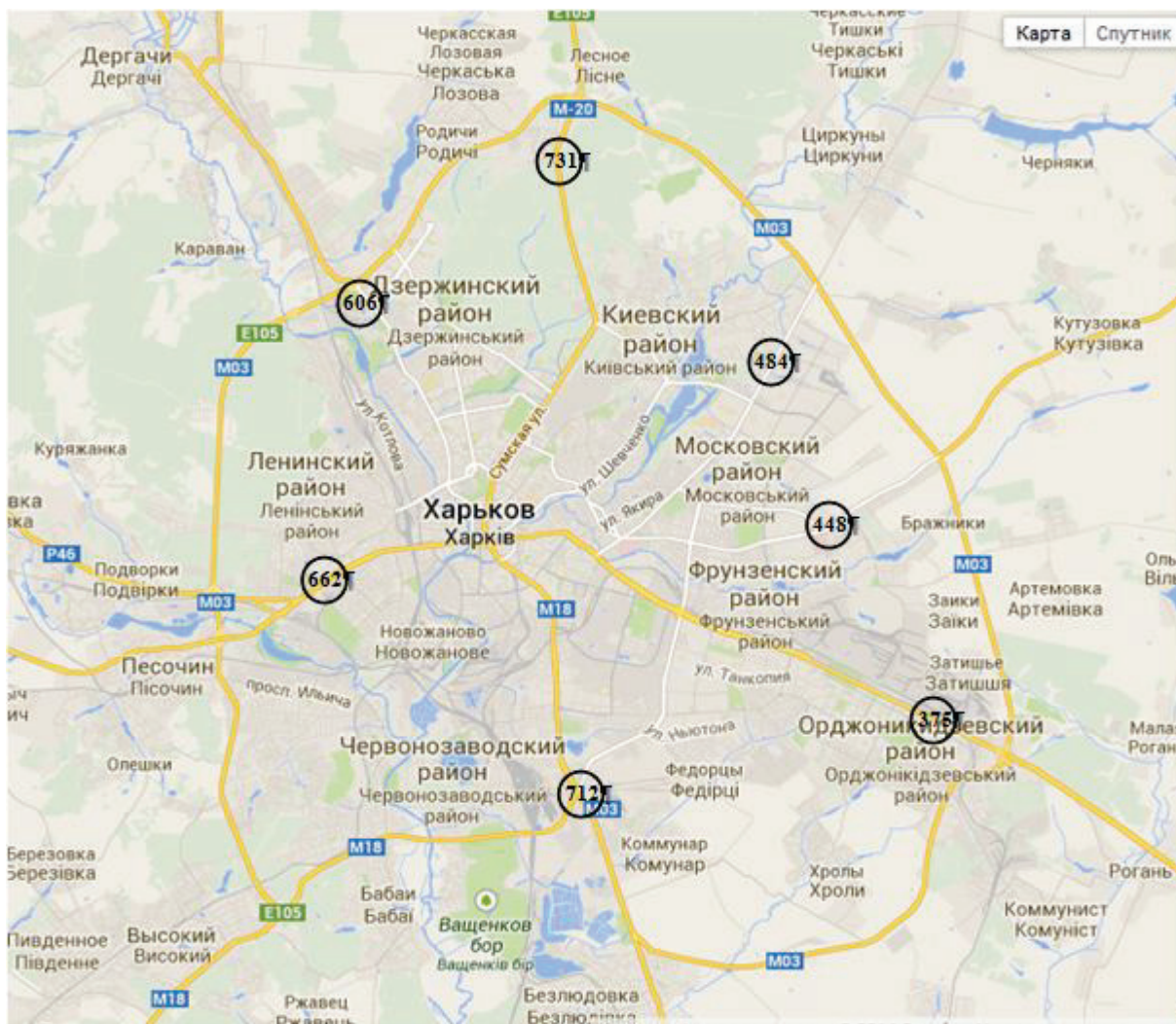


Рис. 1. Схема расположения узлов транспортной сети, пригодных для устройства «перехватывающих» парковок: 712 – номер узла транспортной сети

Fig. 1. Scheme of node location in transport network which are suitable for creation of “park and ride” parking lots: 712 – node number of transport network

С учетом допущения, что распределение корреспонденций легковых автомобилей пропорционально распределению корреспонденций всех видов транспортных средств, объем корреспонденций легковых автомобилей рассчитывается по формуле

$$HOL_{im} = HO_{im} \frac{NL_i}{N_i}, \quad (1)$$

где HOL_{im} – объем корреспонденций легковых автомобилей из узла i на расстояние в m -м интервале диапазона расстояний сообщения по городу, ед./ч; HO_{im} – общий объем корреспонденций из узла i на расстояние в m -м интервале диапазона расстояний сообщения по городу, ед./ч;

NL_i – интенсивность движения легковых автомобилей в транспортном потоке, который входит в город через узел i , авт./ч; N_i – общая интенсивность движения транспортного потока, который входит в город через узел i , авт./ч.

После выполнения расчетов получены данные о распределении корреспонденций легковых автомобилей по признаку расстояния передвижения по городу от узлов возможного расположения «перехватывающих» парковок (табл. 1).

По данным табл. 1 проведено сегментирование транспортного спроса в целом по всем узлам возможного расположения «перехватывающих» парковок по признаку расстояния передвижения по городу (рис. 2).

Таблица 1
 Распределение корреспонденций легковых автомобилей по признаку расстояния передвижения по городу от узлов возможного расположения «перехватывающих» парковок
 Distribution of vehicle correspondence according to urban travel distance from nodes of possible «park and ride» parking lot location

Номер узла сети	Распределение корреспонденций, ед., при расстоянии передвижения по городу, км					
	До 2	2–5	5–8	8–12	12–16	Более 16
375	106	155	197	141	78	28
448	56	128	145	122	72	33
484	66	88	96	92	22	4
606	95	158	252	142	102	39
662	14	78	95	61	25	6
712	122	197	281	206	112	19
731	12	6	92	57	17	8
Сумма	469	809	1158	818	429	137



Рис. 2. Сегментирование транспортного спроса в узлах возможного расположения «перехватывающих» парковок по признаку расстояния передвижения по городу

Fig. 2. Segmentation of traffic demand in nodes of possible «park and ride» parking lot location according to urban travel distance

Распределения корреспонденций легковых автомобилей по признаку расстояния сообщения от узлов возможного расположения «перехватывающих» парковок недостаточно для определения потенциального спроса на данные парковки. Решение этой задачи требует изучения намерений водителей легковых автомобилей о возможности использования данного вида парковки. Для этого был проведен анкетный опрос водителей, в ходе которого определены:

- уровень удовлетворения водителей эффективностью (временем сообщения, материальными затратами) передвижения по городу;
- удельный вес водителей, являющихся потенциальными клиентами системы «перехватывающих» парковок;
- условия, на которых водители согласны пользоваться «перехватывающими» парковками во время поездок в город;

- среднее расстояние сообщения автомобилей к пунктам назначения в г. Харькове;
- регулярность поездок водителей в г. Харьков.

В соответствии с задачами анкетного опроса была разработана форма анкеты. Опросы достаточного количества водителей и дальнейшая обработка информации из анкет позволили определить потенциальный спрос на пользование «перехватывающими» парковками. Всего было опрошено 412 водителей, проживающих в населенных пунктах Харьковской области и периодически осуществляющих поездки в г. Харьков в рабочие дни недели.

По результатам обработки анкет можно сделать следующие выводы о перспективах использования «перехватывающих» парковок.

подавляющее большинство водителей недовольно характеристиками эффективности своих поездок по городу. По результатам опроса 82 % водителей недовольны затратами времени (рис. 3) и 73 % недовольны материальными затратами (рис. 4) на передвижение по городу.

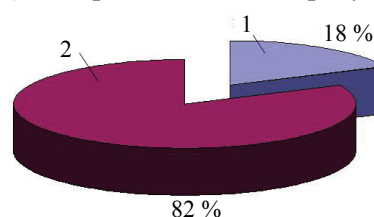


Рис. 3. Сегментирование транспортного спроса по признаку удовлетворенности водителей затратами времени на передвижение по городу: 1 – удовлетворены; 2 – не довольны

Fig. 3. Segmentation of traffic demand according to drivers' satisfaction with time expenditure for urban travel: 1 – satisfied; 2 – dissatisfied

Как известно, «перехватывающие» парковки устраивают именно для повышения эффективности передвижения по городу. Особенно это касается поездок в центральную его часть. Поэтому полученная информация об отношении водителей к эффективности передвижения по городу свидетельствует о наличии большого потенциального спроса на пользование «перехватывающими» парковками. Однако это еще не означает, что такой потенциальный спрос может быть удовлетворен самим фактом устройства «перехватывающих» парковок. Необходимо определить условия, которые дают возможность реализовать данный спрос.

Для определения таких условий в анкету были включены соответствующие вопросы. Водителям легковых автомобилей был задан вопрос о регулярности поездок в Харьков на собственном автомобиле в рабочие дни недели.

Обработка анкет по этому вопросу позволила определить распределение спроса на «перехватывающие» парковки в зависимости от регулярности поездок в город и расстояния передвижения по городу (табл. 2).

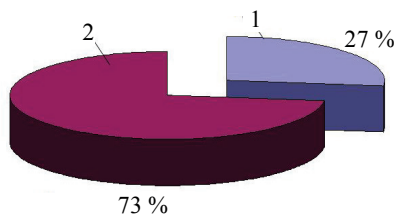


Рис. 4. Сегментирование транспортного спроса по признаку удовлетворенности водителей материальными затратами на передвижение по городу: 1 – удовлетворены; 2 – не довольны

Fig. 4. Segmentation of traffic demand according to drivers' satisfaction with material expenditure for urban travel: 1 – satisfied; 2 – dissatisfied

Таблица 2
Распределение ответов водителей легковых автомобилей на вопрос о регулярности поездок в город на собственном автомобиле в рабочие дни недели
Distribution of vehicle drivers' answers to question pertaining to regularity of trips to city while using own vehicle on weekdays

Вариант ответа	Распределение ответов водителей при расстоянии передвижения по городу, км					
	До 2	2–5	5–8	8–12	12–16	Более 16
Каждый день	17	37	49	31	21	6
Два-три раза в неделю	13	20	28	23	10	5
Несколько раз в месяц	14	22	33	22	12	4
Один раз в месяц	5	8	14	12	4	2
Сумма	49	87	124	88	47	17

По данным табл. 2 проведено сегментирование транспортного спроса по признаку регулярности поездок в город на собственном автомобиле в рабочие дни недели (рис. 5).

В ходе опроса водителей также определены условия, которые дают возможность реализации потенциального спроса на «перехватывающие» парковки. Согласно мировой практике организации «перехватывающих» парковок пользование таким видом парковки может осуществляться на различных условиях. Поэтому в анкету был включен вопрос о приемлемости условий пользования «перехватывающими» парковками.

Ответы водителей сформированы с учетом расстояния передвижения по городу (табл. 3). По данным табл. 3 проведено сегментирование транспортного спроса по признаку приемлемости условий пользования «перехватывающими» парковками в рабочие дни недели (рис. 6).

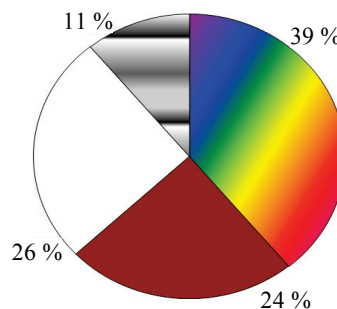


Рис. 5. Сегментирование транспортного спроса по признаку регулярности поездок в город на собственном автомобиле в рабочие дни недели:

■ – каждый день; ■ – 2–3 раза в неделю; □ – несколько раз в месяц; □ – один раз в месяц

Fig. 5. Segmentation of traffic demand according to regularity of trips to city while using own vehicle on weekdays:

■ – everyday; ■ – 2–3 times per week; □ – several times per month; □ – 1 once per month

Таблица 3
Распределение ответов водителей легковых автомобилей на вопрос о приемлемости условий пользования «перехватывающими» парковками в рабочие дни недели
Distribution of vehicle drivers' answers to question pertaining to acceptability of conditions provided for usage of “park and ride” parking lots on weekdays

Вариант ответа	Распределение ответов водителей при расстоянии передвижения по городу, км					
	До 2	2–5	5–8	8–12	12–16	Более 16
При условии минимального тарифа на парковку	0	1	9	10	6	3
При условии бесплатной парковки	0	3	24	19	11	5
При условии бесплатных парковки и поездки на МПТ	0	5	26	21	12	2
«Перехватывающие» парковки мне не нужны»	49	78	65	38	18	7
Сумма	49	87	124	88	47	17

В результате сегментирования транспортного спроса в узлах возможного расположения «перехватывающих» парковок по признаку расстояния сообщения можно сделать вывод, что в ТП, которые входят в город, наибольшее количество легковых автомобилей (30 %) перемещается на расстояние от 5 до 8 км. Практически одинаковое количество легковых автомобилей (21 %) осуществляют перемещения в диапазонах 2–5 и 8–12 км.

На диапазоны расстояний сообщения до 2 и 12–16 км приходится соответственно 12 и 11 % всех передвижений.

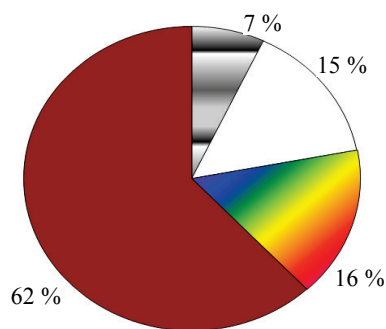


Рис. 6. Сегментирование транспортного спроса по признаку приемлемости условий пользования «перехватывающими» парковками в рабочие дни недели:

- – при условии минимального тарифа на парковку;
- – при условии бесплатной парковки;
- – при условии бесплатных парковки и поездки на МПТ;
- – «перехватывающие» парковки мне не нужны

Fig. 6. Segmentation of traffic demand according to acceptability of conditions provided for usage of “park and ride” parking lots on weekdays:

- – on condition of minimum tariff for parking;
- – on condition of free parking;
- – on condition of free parking and trips by public transport;
- – “park and ride” parking lots are not required

Сегментирование транспортного спроса по признаку регулярности поездок (рис. 5) показывает, что подавляющее большинство (63 %) поездок являются регулярными (39 % – каждый день, 24 % – в среднем через день).

Расстояние передвижения по городу не зависит от регулярности поездок в город. Во всех диапазонах расстояния передвижения по городу наблюдается примерно одинаковое распределение спроса по признаку регулярности поездок в город.

В современных условиях большинство водителей (62 %) не хотят пользоваться «перехватывающими» парковками на любых условиях. Только 7 % водителей согласны пользоваться «перехватывающими» парковками при условии минимальной платы за парковку. Если парковки будут бесплатными, количество желающих пользоваться этим видом услуг возрастет до 22 %. В случае предоставления бесплатной парковки и еще бесплатной поездки на МПТ удельный вес желающих достигнет 38 %. Наблюдается зависимость количества водителей, которые хотят пользоваться «перехватывающими» парковками на определенных условиях, от расстояния передвижения по городу (рис. 7). Рост расстояния передвижения вызывает увеличение спроса на «перехватывающие» парковки. При расстоянии перемещения до 2 км спроса совсем нет, а при расстоянии передвижения 2–5 км спрос минимальный (6 %).



Рис. 7. Зависимость спроса на «перехватывающие» парковки от расстояния передвижения по городу

Fig. 7. Dependence of demand for “park and ride” parking lots on urban travel distance

ВЫВОДЫ

1. Представленная методика исследования, основанная на объективных данных, позволила получить характеристики спроса на «перехватывающие» парковки в современных условиях г. Харькова. Установлено, что, несмотря на негативную оценку эффективности передвижений по городу, только 38 % водителей на различных условиях готовы пользоваться «перехватывающими» парковками.

2. С помощью математического моделирования определены количественные параметры распределения транспортных корреспонденций в узлах возможного расположения «перехватывающих» парковок по признаку расстояния передвижения по городу.

3. Анализ полученных объективных данных позволил провести сегментирование спроса на «перехватывающие» парковки по признакам регулярности поездок в г. Харьков, расстояния передвижения по городу, приемлемости условий пользования «перехватывающими» парковками. Определено, что:

- при расстоянии передвижения по городу до 5 км спрос на «перехватывающие» парковки почти отсутствует;

- большая часть спроса на «перехватывающие» парковки (почти 70 %) приходится на расстояние передвижения по городу в диапазоне 5–12 км;

- менее 19 % спроса приходится на условия предоставления услуг парковки по минимальному тарифу;

- 58 % спроса на «перехватывающие» парковки соответствует условиям бесплатной парковки.

4. Полученные результаты являются исходными данными для определения потребности в «перехватывающих» парковках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения / В. У. Рэнкин [и др.]. М.: Транспорт, 1981. 592 с.

2. Системологія на транспорті: у 5 кн. / Е. В. Гаврилов [та ін.]; під ред. М. Ф. Дмитриченко. Київ: Знання України, 2007. Кн. 4: Організація дорожнього руху. 452 с.
3. Дульфан, С. Б. Про напрямки зниження завантаження дорожнім рухом транспортних мереж міст / С. Б. Дульфан, О. О. Лобашов // Технологический аудит и резервы производства. 2013. № 6/1 (14). С. 35–38. DOI: 10.15587/2312-8372.2013.19545
4. Власов, Д. Н. «Перехватывающая» стоянка как ключевой элемент транспортно-пересадочного узла / Д. Н. Власов, Н. В. Данилина // Недвижимость: экономика, управление. 2011. № 2. С. 55–58.
5. Лобашов, О. О. Моделирование влияния сети парковки на транспортные потоки в містах / О. О. Лобашов. Харьков: Харк. нац. акад. міськ. госп-ва, 2010. 170 с.
6. Лобашов, О. О. Моделирование транспортных потоков в містах с учетом сетки парковки автомобильного транспорта / О. О. Лобашов, О. В. Прасоленко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2010. Вып. 1/5 (43). С. 8–9.
7. Potter, H. S. Parking Strategies Across the Subregion / H. S. Potter // Proc. Inst. Civ. Eng. Munic. Eng. 2001. Vol. 145, No 1. P. 3–6. DOI: 10.1680/muen.2001.145.1.3.
8. Mukhija, V. Quantity Versus Quality in Off-Street Parking Requirements / V. Mukhija, D. Shoup // Journal of the American Planning Association. 2006. Vol. 72, No 3. P. 296–308. DOI: 10.1080/01944360608976752.
9. Данилина, Н. В. Определение потребности транспортно-пересадочных узлов в «перехватывающих» стоянках / Н. В. Данилина // Современные проблемы науки и образования. Приложение «Технические науки». 2012. № 6. С. 6.
10. Артемова, С. Г. Разработка полицентрической системы организации парковки автомобилей в городах / С. Г. Артемова. Волгоград: Волгогр. гос. техн. ун-т, 2014. 177 с.
11. Куприянова, А. Б. Оптимизация транспортного обслуживания центра крупного города в условиях приоритета общественного транспорта и системы перехватывающих стоянок / А. Б. Куприянова. Иркутск: Иркутск. гос. техн. ун-т, 2008. 20 с.
12. Науменко, Е. Ю. Факторные и регрессионные модели оценки потребности спроса на парковки / Е. Ю. Науменко // Инженерный вестник Дона. 2011. Т. 16, № 6. С. 56–62.
13. Choy, Peng. The Development of Model Estimation to Determine Parking Needs at LRT Stations in Suburban Area / Peng Choy, Dadang Mohamad // Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies. 2005. Vol. 5. P. 877–890.
14. Maršanić, R. Planning Model of Optimal Parking Area Capacity / R. Maršanić, Z. Zenzerović, E. Mrnjavac // Promet – Traffic & Transportation. 2010. Vol. 22, No 6. P. 449–457. DOI: 10.7307/ptt.v22i6.210.
15. Arnott, R. Modeling Parking / R. Arnott, J. Rowse // Journal of Urban Economics. 1999. Vol. 45, No 1. P. 97–124. DOI: 10.1006/juec.1998.2084.
16. Дульфан, С. Б. Про вплив «перехоплюючих» парковок на транспортні потоки у м. Харкові / С. Б. Дульфан, О. О. Лобашов // Технологический аудит и резервы производства. 2015. № 1/3 (21). С. 19–22. DOI: 10.15587/2312-8372.2015.36019.
17. Дульфан, С. Б. К вопросу об организации «перехватывающих» парковок / С. Б. Дульфан, А. О. Лобашов // Совершенствование дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов: сб. науч. тр. Минск: БНТУ, 2015. С. 58–65.

Поступила 14.08.2017
 Подписана в печать 27.10.2017
 Опубликована онлайн 29.01.2018

REFERENCES

1. Renkin V. U., Klafi P., Khalbert S., Oppenlender Dzh. K., Levinson G. S., Kvinbi G. D. (1981) *Highway Transportation Operation and Organization of Road Traffic*. Moscow, Transport. 592 (in Russian).
2. Gavrilo E. V., Dmitrichenko M. F., Dolya V. K. (2007) *Transport Systemology. Book 4: Organization of Road Traffic*. Kiev, Znannya Ukrainy. 452 (in Ukrainian).
3. Dulfan S. B., Lobashov O. O. (2013) Ways to Reduce Road Traffic Load of City Transport Networks. *Technology Audit and Production Reserves*, 6/1 (14), 35–38 (in Ukrainian). DOI: 10.15587/2312-8372.2013.19545
4. Vlasov D. N., Danilina N. V. (2011) “Park and Ride” Site as a Key Element of Transport Interchange Hub. *Nedvizhimost: Ekonomika, Upravlenie = Real Estate: Economics, Management*, (2), 55–58 (in Russian).
5. Lobashov O. O. (2010) *Modeling of Network Parking Influence on Traffic Flows in Cities*. Kharkov, Kharkov National Academy of Urban Economy. 170 (in Ukrainian).
6. Lobashov O. O., Prasolenko O. V. (2010) Simulation of Traffic Flows in Cities Taking into Account Parking Network of Automobile Transport. *Vostochno-Evropeysky Zhurnal Peredovykh Tekhnology = East European Journal of Advanced Technologies*, 1/5 (43), 8–9 (in Russian).
7. Potter H. S. (2001) Parking Strategies Across the Subregion. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Municipal Engineer*, 145 (1), 3–6. DOI: 10.1680/muen.2001.145.1.3
8. Mukhija V., Shoup D. (2006) Quantity Versus Quality in Off-Street Parking Requirements. *Journal of the American Planning Association*, 72 (3), 296–308. DOI: 10.1080/01944360608976752
9. Danilina N. V. (2012) Determination of Transport Interchange Hub Requirements in “Park and Ride” Sites. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya. Prilozhenie «Tekhnicheskie Nauki»* [Modern Problems of Science and Education. Supplement Technical Sciences], (6), 6 (in Russian).
10. Artemova S. G. (2014) *Development of Polycentric System for Organization of Automobile Parking in Cities*. Volgograd, Volgograd State Technical University. 177 (in Russian).
11. Kupriyanova A. B. (2008) *Optimization of Transport Service for Centre of Large City in Terms of Public Transport Priority and System of “Park and Ride” Sites*. Irkutsk, Irkutsk State Technical University. 20 (in Russian).
12. Naumenko E. Yu. (2011) Factor and Regression Models for Assessment of Requirements in Parkings. *Inzhenerny Vestnik Dona = Engineering journal of Don*, 16 (6), 56–62 (in Russian).
13. Choy Peng, Mohamad Dadang (2005) The Development of Model Estimation to Determine Parking Needs at LRT Stations in Suburban Area. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 877–890.
14. Maršanić R., Zenzerović Z., Mrnjavac E. (2010) Planning Model of Optimal Parking Area Capacity. *Promet – Traffic & Transportation*, 22 (6), 449–457 DOI: 10.7307/ptt.v22i6.210
15. Arnott R., Rowse J. (1999) Modeling Parking. *Journal of Urban Economics*, 45 (1), 97–124. DOI: 10.1006/juec.1998.2084.
16. Dulfan S. B., Lobashov O. O. (2015) About the Influence of Intercepting Parking on Traffic Flows in Kharkiv. *Technology Audit and Production Reserves*, 1/3 (21), 19–22. (in Ukrainian). DOI: 10.15587/2312-8372.2015.36019.
17. Dulfan S. B., Lobashov O. O. (2015) On the Organization of “Park and Ride” Parkings. *Sovershenstvovanie Dorozhno Dvizeniya i Perevozok Passazhiro v i Gruzov: Sb. Nauch. Tr.* [Improvement of Road Traffic and Passenger and Cargo Transportation: Collection of Research Papers]. Minsk, Belarusian National Technical University, 58–65 (in Russian).

Received: 14.08.2017
 Accepted: 27.10.2017
 Published online: 29.01.2018