

## Социально-экономические исследования

УДК 911.375.54:625.712(470.51-25)(045)

*В.П. Сидоров, П.Ю. Ситников*

### ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И ПАРКОВОЧНОГО ПРОСТРАНСТВА В КРУПНОМ ГОРОДЕ (НА ПРИМЕРЕ г. ИЖЕВСКА)

Одной из важнейших составных частей территориального социально-экономического комплекса города (особенно – крупного) является система городского пассажирского транспорта, которая состоит из двух подсистем: городского общественного транспорта и личного автотранспорта. В 2000–2020 гг. многие крупные и средние города России переживают период активной автомобилизации. Ижевск в этом плане не является исключением. Уровень автомобилизации населения в последние годы возрастает как в городе, так и в Удмуртской Республике в целом. Усиливается необходимость в уменьшении потоков личного автотранспорта в сторону более активного использования транспорта общественного. Городской общественный транспорт (при всех своих значительных масштабах) имеет, как правило, 2-3 владельца и поэтому в значительной степени управляем, чего нельзя сказать об автотранспорте личном. В приказном порядке заставить автовладельцев пересесть на общественный транспорт не представляется возможным. Но можно создать такие условия, когда житель сам не воспользуется личным автомобилем, а отдаст предпочтение общественному транспорту. Например, организовать работу единого парковочного пространства, в котором размещение платных парковок делает невыгодным посещение многих наиболее привлекательных объектов (особенно в центральной части города) на личном автотранспорте. Пример такой актуальной работы показан в предлагаемой статье. По заказу Администрации Ижевска авторы статьи определили места наиболее оптимального размещения платных автопарковок. Выбор определялся по результатам поэтапных работ по оценке: размещения потенциала общественного транспорта Ижевска, интенсивности транспортных потоков, плотности населения, обеспеченности существующими парковочными площадками, точек притяжения автотранспорта.

*Ключевые слова:* автомобилизация, транспортные потоки, точки автопритяжения, парковочное пространство, платные парковки.

DOI: 10.35634/2412-9518-2021-31-4-474-483

Следствием повышения уровня доходов населения Российской Федерации, изменения потребительских ориентиров, развития системы автокредитования стал, начиная с 2000-х гг., сравнительно быстрый рост уровня автомобилизации в стране. В 2020 г. количество легковых автомобилей в России превысило 49 млн штук, в том числе в собственности граждан составило почти 47 млн штук. Число собственных легковых автомобилей в расчете на 1000 человек населения составило в России 321 штуку, в Приволжском федеральном округе – 330,5. Не стала исключением Удмуртская Республика, в которой уровень автомобилизации населения превысил 302 автомобиля на 1000 жителей (за последние 10 лет вырос более чем в 1,5 раза) [1]. В значительной степени по этой причине на участках улично-дорожной сети г. Ижевска увеличилась интенсивность транспортных потоков, выросла частота возникновения дорожных заторов. В то время как большая часть улиц Ижевска была распланирована и построена еще в советские времена, когда автомобилей на улицах было в 3 раза меньше. И стало очень актуальным внесение изменений в транспортную политику города или даже ее полная перестройка. Один из компонентов политики – снижение интенсивности транспортных потоков. В приказном порядке заставить автовладельцев пересесть на общественный транспорт не представляется возможным. Но можно создать такие условия, когда житель сам не воспользуется личным автомобилем, а отдаст предпочтение общественному транспорту. Например, организовать работу единого парковочного пространства (ЕПП), в котором размещение платных парковок делает невыгодным посещение многих наиболее привлекательных объектов (особенно в центральной части города) на личном автотранспорте.

Некоторые рекомендации по организации ЕПП были сформулированы в ходе научно-исследовательской работы, которая выполнялась в августе–сентябре 2021 г. по заказу Администрации г. Ижевска.

**Объект и методы исследований**

Объектом исследования была выбрана транспортная система Ижевска, предметом – показатели распределения потенциала общественного транспорта, интенсивности транспортных потоков, плотности населения, размещения и емкости автостоянок, центры автопривлекательности (автоаттрактивности). На территории города в качестве операционно-территориальных единиц (ОТЕ), которым присваивается единое значение одного из вышеперечисленных показателей, были выделены более 40 участков жилой застройки. По каждому показателю выделялись проблемные ОТЕ, в которых значение показателя либо не соответствует нормативам, либо отличается в худшую сторону от среднего значения, либо ниже величины спроса на услугу, оцениваемую показателем.

Работа состояла из нескольких этапов:

*1-й этап работы:* оценка распределения потенциала общественного транспорта по территории Ижевска с выделением проблемных регионов был пройден на основе результатов ранее проведенных научно-исследовательских работ [2; 3], поскольку конфигурация маршрутной сети, распределение подвижного состава за последние годы в Ижевске практически не изменились. На территории города были выделены 16 проблемных ОТЕ, главным образом расположенных в северной, северо-восточной и восточной части города (рис. 1) (все рисунки в авторском исполнении).



Рис. 1. Проблемные ОТЕ Ижевска по уровню потенциала общественного транспорта



Рис. 2. Проблемные ОТЕ Ижевска по величине транспортных потоков

*2-й этап работы:* оценка интенсивности транспортных потоков по всем крупным улицам г. Ижевска – проводилась как непосредственно методом полевых визуальных измерений, так и посредством видеосъемки с последующей камеральной обработкой полученных видеоматериалов. Исходя из конфигурации улично-дорожной сети, на территории Ижевска были выбраны несколько сотен точек полевых наблюдений и измерений величины транспортных потоков. Измерения проводились отдельно в утренний и вечерний часы «пик» (8<sup>00</sup>–9<sup>00</sup> и 17<sup>30</sup>–18<sup>30</sup> соответственно), а также в интервалы: 11<sup>00</sup>–12<sup>00</sup>, 14<sup>30</sup>–15<sup>30</sup>. Кроме того, определялось среднее значение автотранспортных потоков

в течение светового дня. Оценивались как интенсивность движения в физических единицах, так и интенсивность в единицах транспортных средств, приведенных к легковым автомобилям. Оценивались как величины транспортных потоков, так и типовая структура транспортных средств в них. Выделялись грузовые и легковые автомобили, единицы общественного транспорта. Следует заметить, что многолетний опыт наблюдений и измерений транспортных потоков позволяет утверждать, что на главных улицах города интенсивность движения транспортных средств в часы «пик» увеличивается по сравнению со среднесуточным показателем более, чем в 2 раза.

Проблемными участками УДС Ижевска по величине транспортных потоков можно считать: отрезки, на которых средняя загруженность более 10% (в часы «пик» на этих участках высока вероятность возникновения дорожных заторов («пробок»); отрезки, на которых средняя загруженность более 20% (в часы «пик» на этих участках дорожные заторы возникают очень часто).

Проблемные по величине транспортных потоков ОТЕ расположены главным образом на юго-западе, в центре, на севере и на востоке города и показаны на рис. 2.



Рис. 3. Проблемные ОТЕ Ижевска по плотности населения и уровню автомобилизации



Рис. 4. Проблемные ОТЕ Ижевска по уровню обеспеченности парковочными местами

*3-й этап работы:* оценка плотности населения по ОТЕ с учетом современного уровня автомобилизации. Исходными данными для определения численности населения в разрезе ОТЕ и групп ОТЕ послужили данные участковых избирательных комиссий. На картосхемах, скомпонованных по административным районам города, представлены адреса домов, число квартир и численность избирателей. В микрорайонах с многоэтажной застройкой рассчитывалась численность избирателей путем суммирования соответствующего показателя по всем домам. Затем суммарная численность избирателей умножалась на коэффициент для каждого административного района. Коэффициент перевода был рассчитан, исходя из доли избирателей в общей численности населения. В микрорайонах с малоэтажной застройкой для оценки численности населения использовались табличные данные участковых избирательных комиссий. В этих таблицах указан поадресный состав избирательных участков и число избирателей в них. Данный показатель умножался на коэффициент для соответствующего района. В том случае, если избирательный участок пересекается границей ОТЕ, численность устанавливалась в соответствии с соотноше-

нием количества домов в разных ОТЕ [2]. Для оценки уровня автомобилизации использовались данные Росстат [1], в соответствии с которыми в Удмуртской Республике приходится 302 личных автомобиля на 1000 жителей. Расчетное количество личных автомобилей в микрорайонах определялось посредством умножения количества тысяч жителей на 302 (табл. 1). Проблемными считаются ОТЕ с плотностью населения более 5000 человек на квадратный километр и, соответственно, с расчётным количеством автомобилей 1510. Они расположены в основном в центре, на севере и на востоке Ижевска (рис. 3).

Таблица 1

**Размещение и вместимость наземных организованных и неорганизованных парковок по территории Ижевска**

Номер ОТЕ	Население, чел	Доля в населении	Площадь, км <sup>2</sup>	Плотность, чел/км <sup>2</sup>	Число парковочных мест	Обеспеченность парковочными местами
1.	30020	4,68	2,32	12953,35	3854	0,43
2.	25101	3,91	1,57	15992,03	2972	0,40
3.	22928	3,57	1,73	13243,84	3135	0,46
4.	15266	2,38	1,12	13612,55	3126	0,68
5.	15324	2,39	1,43	10743,06	2756	0,60
6.	12677	1,97	1,91	6645,84	2865	0,76
7.	19345	3,01	1,21	15943,73	1323	0,23
8.	21059	3,28	1,55	13584,68	2060	0,33
9.	25410	3,96	1,06	24044,21	935	0,12
10.	6299	0,98	1,22	5147,37	1510	0,80
11.	29595	4,61	1,59	18605,80	890	0,10
12.	23342	3,64	1,17	19975,37	1323	0,19
13.	33822	5,27	1,76	19265,46	2704	0,27
14.	20975	3,27	2,54	8242,51	3862	0,62
15.	6761	0,73	1,73	3898,66	3269	1,62
16.	42349	6,6	1,74	24298,63	1630	0,13
17.	4664	0,73	0,71	6575,47	790	0,57
18.	13984	2,18	4,51	3097,39	100	0,02
19.	19733	3,07	1,29	15273,47	1080	0,18
20.	46953	7,16	2,48	18899,14	1945	0,14
21.	7427	1,16	1,42	5237,67	125	0,06
22.	18415	2,87	1,20	15329,81	1180	0,21
23.	4712	0,73	0,90	5208,21	0	0
24.	9968	1,55	1,90	5254,17	40	0,01
25.	11193	1,74	3,57	3133,81	110	0,03
26.	1445	0,23	2,47	584,18	0	0
27.	5464	0,85	0,77	7052,52	90	0,06
28.	4270	0,67	1,33	3210,54	100	0,08
29.	10280	1,6	3,64	2824,25	240	0,08
30.	47170	7,35	2,46	19204,06	2373	0,17
31.	9923	1,55	3,28	3029,11	110	0,04
32.	8420	1,31	2,28	3689,91	45	0,02
33.	11892	1,85	2,19	5436,64	861	0,24
34.	5829	0,91	2,59	2250,62	0	0
35.	16996	2,65	3,26	5214,81	2193	0,43
36.	557	0,09	0,54	1032,51	0	0
37.	3708	0,58	3,59	1031,46	0	0
38.	560	0,09	4,56	122,86	0	0
39.	944	0,15	1,48	638,09	0	0
40.	1221	1,9	1,81	673,35	0	0
41.	4305	0,67	18,85	228,33	496	0,39
42.	1718	0,27	11,60	148,11	0	0

*4-й этап работы:* оценка размещения и емкости автостоянок. Размещение и вместимость наземных организованных и неорганизованных парковочных пространств в Ижевске проводилось с помощью космоснимков в свободном доступе, а также путем натуральных наблюдений и измерений непосредственно на территории Ижевска. В зоне индивидуальной жилой застройки обследование не проводилось. Установлено, что для хранения транспортных средств на данных территориях используются гаражи или придомовая территория, закрепленная за владельцами частных домов, что исключает дефицит парковочного пространства.

В качестве проблемных рассматривались ОТЕ, в которых количество машиномест на открытых парковках составляет менее 50 % от расчетного количества личных автомобилей в ОТЕ. Такими оказались практически все территории Ижевска, на которых ведется новое жилищное строительство (рис. 4).

Размещение и вместимость наземных организованных и неорганизованных парковок по территории Ижевска показано в табл. 1.

*5-й этап работы:* оценка автоаттрактивности ОТЕ г. Ижевск. Под *автоаттрактивностью* следует понимать способность объекта привлекать автовладельцев на своих автомобилях, а также служебный транспорт. Способность объекта привлекать автотранспортные средства ограничена количеством машиномест, имеющихся на его территории. Чем больше машиномест на территории объекта, тем он потенциально более автоаттрактивен. С другой стороны возможности ОТЕ (населенного пункта, района, микрорайона отдельного дома) производить автотранспортные потоки ограничена количеством автомобилей в ОТЕ, которое является производным от численности населения ОТЕ.

Все вышесказанное допускает использование для оценки автоаттрактивности объекта модифицированного гравитационного коэффициента (следует заметить, что гравитационный коэффициент в той или иной модификации активно используется в расчетах подобного рода). При разработке коэффициента была использована аналогия с законом притяжения Ньютона для двух тел различной массы, находящихся на известном расстоянии.

Модифицированный гравитационный коэффициент рассчитывается по формуле:

$$G = \frac{P * N}{R^2},$$

где:  $G$  – сила притяжения (автоаттрактивность) центра аттрактивности;  $P$  – количество парковочных мест у центра автоаттрактивности;  $N$  – число жителей в ОТЕ;  $R$  – расстояние между центром ОТЕ и центром автоаттрактивности, км.

Для расчета границ зон притяжения двух объектов широкую популярность приобрела модель розничной гравитации Рейли. Данная модель позволяет найти так называемую точку «безразличия» между двумя объектами, из которой покупатель/автомобиль с равной вероятностью пойдет в любой из двух рассматриваемых объектов. Предполагается, что координаты точки безразличия могут быть на основе информации о расстоянии до объекта и его парковочного пространства. Расстояние  $D_A$  от автопарковки  $A$  до точки безразличия вычисляется по формуле:

$$D_A = \frac{D_{AB}}{1 + \sqrt{\frac{P_B}{P_A}}}$$

где:  $D_A$  – расстояние от объекта  $A$  до точки безразличия;  $D_{AB}$  – расстояние между объектами  $A$  и  $B$ ;  $P$  – вместимость парковочного пространства объекта.

Вычисленные координаты точек безразличия служат основой для проведения границы сфер притяжения двух автопарковок [4; 5].

1. Центры автоаттрактивности рабочей недели (понедельник – пятница): промышленные зоны, медицинские учреждения, оф1.исные центры, учреждения образования и предприятия торговли.

2. Центры автоаттрактивности выходного дня: торгово-развлекательные центры, цирк, зоопарк, театры.

3. Центры автоаттрактивности всей недели: торговые центры, спортивные объекты, железнодорожный и автовокзалы.

Крупнейшие центры автоаттрактивности (точки притяжения) всех категорий в Ижевске показаны на рис.5.

Проблемные ОТЕ – ОТЕ с самой высокой автоаттрактивностью (рис. 5) расположены в центре, на севере и на востоке города.

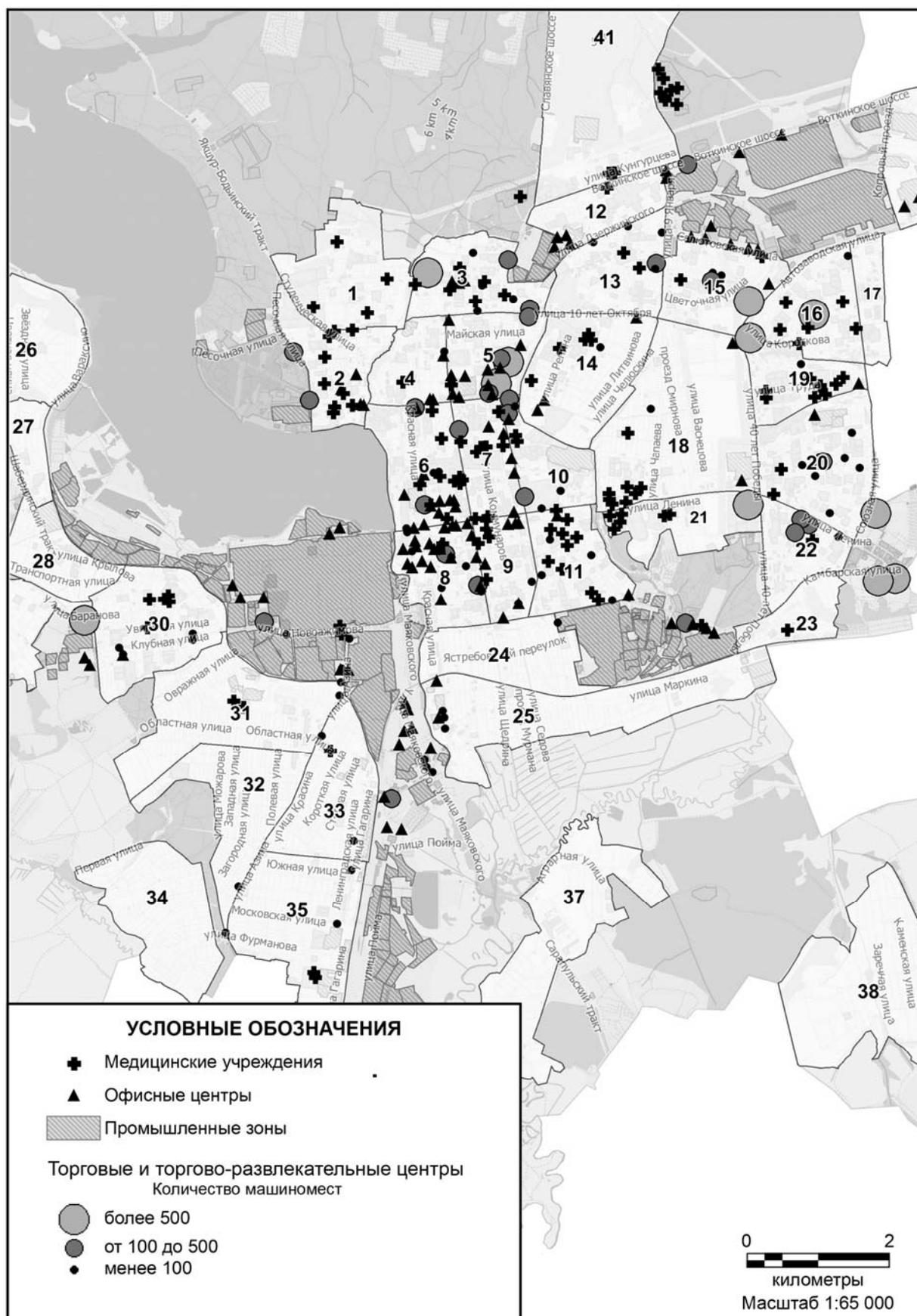


Рис. 5. Крупнейшие центры автоаттрактивности Ижевска

## Результаты и их обсуждение

Проведенное исследование показало, что по совокупности показателей состояния транспортной системы (потенциалу общественного пассажирского транспорта, величине автотранспортных потоков на отрезках улично-дорожной сети, плотности населения, расчетному количеству личных автомобилей, количеству машиномест на открытых парковках, уровню автоаттрактивности) самыми проблемными выступают ОТЕ №№ 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 – это центр и север города; и ОТЕ №№ 16, 19, 20, 22, расположенные в восточной частях города Ижевска (рис. 6).



Рис. 6. Проблемные ОТЕ Ижевска по всему комплексу показателей

**Причины:**

1. Планировка центральной части города, которая затрудняет расширение проезжей части отрезков улично-дорожной сети в Центре.
2. Высокая концентрация крупных по автоаттрактивности объектов в центральной части города.
3. Активное жилищное строительство в центральной и восточной частях города.
4. Непрерывный рост уровня автомобилизации населения.
5. Слабое взаимодействие различных видов общественного транспорта.
6. Не всегда удачная разметка отрезков улично-дорожной сети.
7. Не всегда удачная регулировка работы светофоров.
8. Некорректное поведение водителей.
9. Образование стихийных, хаотичных парковок из-за нежелания автовладельцев покупать весьма дорогостоящие машиноместа в подземных паркингах собственных домов.

**Направления решения вышеуказанных проблем:**

Первое направление – чисто *техническое*. Подразумевает материальное усиление транспортной системы города: увеличение парка подвижного состава, расширение проезжей части улично-дорожной сети города. Такое направление очень материало-, время- и финансово затратно.

Второе направление – *организационное*. Подразумевает организацию единой транспортной системы (ЕТС) города. ЕТС базируется на создании единой системы организации транспорта (КСОТ), комплексной схемы организации дорожного движения (КСОДД), автоматизированной системы управления дорожным движением (АСУДД), единой диспетчерской службы для всех видов городского общественного пассажирского транспорта, сооружении «умных» остановочных пунктов городского общественного пассажирского транспорта, создании единого городского парковочного пространства.

На начальном этапе создания ЕТС именно организация единого городского парковочного пространства наиболее реализуема по критериям времени и затрат.

Создание единого городского парковочного пространства позволит справиться с проблемой хаотичной парковки на улицах и вне улиц города, а также создания возможности для комфортного передвижения пешеходов, велосипедистов, общественного транспорта и автомобилей, и создания комфортной среды придомовых территорий.

Задачи создания единого городского парковочного пространства (ЕПП):

1. Снижение нагрузки на улично-дорожную сеть.
2. Снижение количества нарушений правил парковки на улично-дорожной сети.
3. Повышение скорости движения в зонах платной парковки; увеличение оборачиваемости парковочных мест.
4. Сокращение потоков личного автотранспорта, въезжающего в пределы платной зоны и стимулирование использования общественного транспорта, велотранспорта.
5. Уменьшение трафика и, как следствие, выбросов углекислого газа и улучшение экологической обстановки.
6. Создание предпосылок для обустройства пешеходных зон и велосипедных дорожек в городе.
7. Объединение внеуличных парковок в единую управляемую систему.
8. Обеспечение прозрачности и контроля денежных потоков.
9. Получение дополнительных средств в бюджет города.

**Стратегия парковочной политики [6]:**

- назначение единого органа, ответственного за все аспекты парковочной политики;
- регулирование и мониторинг платной парковки, в том числе:
- дальнейшее введение платной парковки в зонах повышенного спроса на паркование;
- гибкое регулирование стоимости платной парковки;
- удобные способы оплаты парковки и современные методы мониторинга и информирования;
- строительство внеуличных паркингов и их тарификация в соответствии с рыночной стоимостью;
- строительство перехватывающих парковок вблизи транспортно-пересадочных узлов.

Первым этапом создания ЕПП в Ижевске должно стать строгое регулирование зон пользования личными авто, развитие общественного транспорта, вывод транзитного движения из центра города с помощью строительства обходных магистралей. Для автопарковочной концепции характерны 2 тенденции. Первая – повышение эффективности парковочного пространства: как сделать так, чтобы на заданной единице площади помещалось больше автомобилей? Вторая – платность парковок и рост тарифов за хранение автомобиля. В любом случае, необходимость появления платных парковок в Ижевске очевидна. Более того, город уже и так отстает в этом процессе от Москвы, Санкт-Петербурга и некоторых других крупных городов России на 5–7 лет.

В Ижевске платные парковки рекомендуется размещать в центральной части города, в которой наиболее остры транспортные проблемы.

Платные парковки предлагается размещать вблизи улиц: Ленина, Советская, Красногеройская, Бородина, Кирова, Максима Горького, Карла Маркса, Красноармейская, Пушкинская, Коммунаров.

### Заключение

Введение платных парковок в Ижевске позволит:

1. Уменьшить количество дорожных заторов («пробок») – поскольку платные парковки – хороший способ снизить популярность личного транспорта.
2. Однозначным плюсом платных парковок можно назвать рост упорядоченности движения. «Где придётся» водители свои машины уже не оставят – есть шанс получить высокий штраф и эвакуацию.
3. Повысить количество свободных автопарковочных мест.
4. Обеспечить возможность создания большего количества пешеходных зон.
5. Ускорить развитие общественного пассажирского транспорта.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Транспорт. Наличие транспортных средств в Российской Федерации. Число собственных легковых автомобилей на 1000 человек населения по субъектам Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1> (дата обращения 16.11.2021).
2. Исследование пассажиропотока и совершенствование организации маршрутных перевозок пассажирским транспортом на территории города Ижевска в целях подготовки документа планирования: научно-исследовательская работа / Н.В. Догадина, А.А. Кашин, А.Ф. Кудрявцев и др.; под ред. В.П. Сидорова. Ижевск: лаборатория «UrbanGEOlab», 2016. 185 с.
3. Сидоров В.П. Городской пассажирский транспорт: потенциал развития // Современные исследования основных направлений технических и общественных наук: сб. науч. тр. междунар. науч.-теорет. конф. Казанский кооперативный институт (филиал) АНО ОВО ЦС РФ «Российский университет кооперации». Казань: «Печать-Сервис–XXI век», 2017. С. 210-212.
4. Журкин И.Г., Цветков В.Я. ГИС и геомаркетинг // Изв. высш. учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 1998. №3. С. 146-150.
5. Ситников П.Ю. Применение ГИС в геомаркетинговых исследованиях // Проблемы региональной экологии и географии: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию конструктора М. Т. Калашникова и 100-летию профессора С. И. Широкова. Ижевск: Удм. ун-т, 2019. С. 264-267.
6. Концепция развития транспортной системы Красноярск / Министерство транспорта Российской Федерации, ООО «ОТСлаб», Санкт-Петербург. М.-СПб.-Красноярск, 2016. 58 с.

Поступила в редакцию 22.11.2021

Сидоров Валерий Петрович, кандидат географических наук, доцент,  
заведующий кафедрой географии, картографии и геоинформатики,  
заведующий лабораторией пространственных исследований «UrbanGEOlab»  
E-mail: sidorov@udm.ru

Ситников Павел Юрьевич, ассистент кафедры географии, картографии и геоинформатики,  
старший научный сотрудник лаборатории пространственных исследований «UrbanGEOlab»  
E-mail: sitnikov-geo@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»  
426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1 (корп. 1)

V.P. Sidorov, P.Yu. Sitnikov

**GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE ROAD TRAFFIC AND PARKING SPACE IN A LARGE CITY  
(ON THE EXAMPLE OF IZHEVSK)**

DOI: 10.35634/2412-9518-2021-31-4-474-483

One of the most important components of the territorial socio-economic complex of a city (especially a large one) is the system of urban passenger transport, which, in turn, consists of two subsystems: urban public transport and personal vehicles. In 2000–2020. many large and medium-sized cities in Russia are going through a period of active motorization. Izhevsk is no exception in this regard. The level of motorization of the population has been increasing in recent years both in the city and in the Udmurt Republic as a whole. There is a growing need to reduce the flow of personal vehicles towards more active use of public transport. Urban public transport (for all its significant scale) has, as a rule, 2-3 owners and therefore is largely manageable, which cannot be said about personal vehicles. It is not possible to force car owners to switch to public transport by order. But it is possible to create such conditions when the resident himself does not use his own car, but gives preference to public transport. For example, to organize the work of a single parking space, in which the placement of paid parking lots will make it unprofitable to visit many of the most attractive objects (especially in the central part of the city) by private vehicle. An example of such relevant work is shown in the proposed article. By order of the Administration of Izhevsk, the authors of the article have identified the most optimal locations for paid car parks. The choice was determined based on the results of step-by-step work to assess: the location of the potential of Izhevsk public transport, the intensity of traffic flows, the density of the population, the availability of existing parking areas, points of attraction for vehicles.

*Keywords:* motorization, traffic flows, points of auto-attraction, parking space, paid parking.

REFERENCES

1. *Transport. Nalichie transportnykh sredstv v Rossiyskoy Federatsii. Chislo sobstvennykh legkovykh avtomobiley na 1000 chelovek naseleniya po sub"ektam Rossiyskoy Federatsii, Sayt Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki* [Transport. Availability of vehicles in the Russian Federation. Number of own passenger cars per 1,000 population by constituent entity of the Russian Federation / Website of the Federal State Statistics Service]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/23455?print=1> (accessed: 16.11.2021) (in Russ.).
2. *Issledovanie passazhiropotoka i sovershenstvovanie organizatsii marshrutnykh perevozok passazhirskim transportom na territorii goroda Izhevsk v tselyakh podgotovki dokumenta planirovaniya: nauchno-issledovatel'skaya rabota* [Study of passenger traffic flow and improvement of the organisation of route transportation by passenger transport on the territory of Izhevsk for the purpose of preparing a planning document: research work] / N.V. Dogadina, A.A. Kashin, A.F. Kudryavcev et al., Sidorov V.P. (ea), Izhevsk: Laboratoriya "UrbanGEOLab" Publ., 2016, 185 p. (in Russ.).
3. Sidorov V.P. *Gorodskoy passazhirskiy transport: potentsial razvitiya* [Urban passenger transport: the potential for development], in *Sborn. nauch. tr. mezhd. nauch.-teoret. ronf. "Sovremennye issledovaniya osnovnykh napravlenij tekhnicheskikh i obshchestvennykh nauk"*, Kazanskiy kooperativnyy institut (filial) ANO OVO TsS RF «Rossiyskiy universitet kooperatsii». Kazan': Pechat'-Servis–XXI vek Publ., 2017, pp. 210–212 (in Russ.).
4. Zhurkin I.G., Tsvetkov V. Ya. *GIS i geomarketing* [GIS i geomarketing], in *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geodeziya i aerofotos"emka*, 1998, no. 3, pp. 146-150 (in Russ.).
5. Sitnikov P.Yu. *Primenenie GIS v geomarketingovykh issledovaniyakh* [Application of GIS in geomarket research], in *Mater. mezhd. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 100-letiyu konstruktora M. T. Kalashnikova i 100-letiyu professora S.I. Shirobokova "Problemy regional'noy ekologii i geografii"*, Izhevsk: Udmurt. Univ., 2019, pp. 264-267 (in Russ.).
6. *Kontseptsiya razvitiya transportnoy sistemy Krasnoyarska* [Concept for the development of the Krasnoyarsk transport system] / Ministerstvo transporta Rossiyskoy Federatsii, OOO «OTSlab», Sankt-Peterburg. Moscow.-St.Petersburg.-Krasnoyarsk, 2016, 58 p. (in Russ.).

Received 22.11.2021

Sidorov V.P., Candidate of Geography, Associate professor, Head of Department of Geography, Cartography and Geoinformatics, Head of Laboratory of spatial research "UrbanGEOLab"  
E-mail: [sidorov@udm.ru](mailto:sidorov@udm.ru)

Sitnikov P.Yu., Assistant of the Department of Geography, Cartography and Geoinformatics, Senior Researcher of Laboratory spatial research "UrbanGEOLab"  
E-mail: [sitnikov-geo@yandex.ru](mailto:sitnikov-geo@yandex.ru)

Udmurt State University  
Universitetskaya st., 1/1, Izhevsk, Russia, 426034