

УДК 911.3+656.05: 470.51

*В.П. Сидоров, П.Ю. Ситников, В.А. Рубцов***ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ВЕЛИЧИНЫ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В НОВОСТРОЙКАХ КРУПНЫХ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ИЖЕВСК)**

За последние полтора – два десятилетия пространства российских городов (в первую очередь, центров субъектов Федерации) существенно изменились в связи с ростом жилищного строительства. В столице Удмуртской Республики – Ижевске – построены и строятся более сотни, в основном многоэтажных, жилых домов. Заселение новостроек существенно изменит географию расселения населения и плотность населения в отдельных микрорайонах города. Быстрое массовое строительство зданий создает в том числе транспортную проблему. Транспортная система – один из важнейших компонентов городской инфраструктуры. Изменение географии расселения населения приведет к изменениям в географии и интенсивности транспортных потоков, к которым улично-дорожная сеть города может оказаться неготовой. Проблема такой неготовности обусловлена финансовыми, административными и техническими причинами. В результате в ближайшие 4–5 лет – после 1-й и 2-й очередей строительства ряда жилищных комплексов – существенно усложнится ситуация на многих важных отрезках улично-дорожной сети Ижевска, повысится вероятность дорожных заторов. Авторы разработали и применили методику оценки существующих транспортных потоков по улично-дорожной сети, а также методику прогноза интенсивности и направлений перспективных транспортных потоков, которые будут возникать по ходу реализации очередей строительства. В качестве географического объекта исследования был выбран «12 микрорайон» города Ижевска, отличающийся наибольшей плотностью застройки. На первом этапе исследования проводилась оценка существующих транспортных потоков. На втором этапе был сделан прогноз загруженности улично-дорожной сети внутри и по периметру 12-го микрорайона. Полученные результаты позволили выделить наиболее проблемные в настоящее время и в ближайшей перспективе участки улично-дорожной сети. Были сформулированы и предложены рекомендации по преодолению проблемных ситуаций, которые были приняты к действию застройщиком.

*Ключевые слова:* город Ижевск, изменение географии расселения, методика оценки и прогнозирования уровня загруженности улично-дорожной сети.

DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-2-300-309

Последние полтора – два десятилетия пространства российских городов (в первую очередь, центров субъектов Федерации) существенно изменяются в связи с ростом масштабов и темпов жилищного строительства. Например, в Ижевске (административном центре Удмуртской Республики – с населением около 648 тысяч человек и при этом со сравнительно небольшой для крупного города территорией в 318 км<sup>2</sup>) – более двадцати крупнейших застройщиков построили, строят или планируют построить более 100 жилых домов и несколько крупных объектов спортивного, культурного или торгового назначения. Причем в большинстве случаев строятся дома с высотностью от 17 этажей и выше. Сооружение таких зданий и их последующее заселение существенно изменит не только архитектурный облик городского пространства, но также географию расселения населения и плотность населения в отдельных микрорайонах города. Схожая ситуация имеет место и в других крупных городах России.

При очевидных своих плюсах – увеличение объема жилого фонда, улучшение внешнего облика городских пространств, развитие инженерной инфраструктуры – скорое и массовое строительство создает и проблемы. Одна из важнейших среди них – проблема транспортная. Но транспортная система – один из важнейших компонентов городской инфраструктуры. Именно транспорт является главным конфигуратором городских пространств [1]. Изменение географии расселения населения приведет к изменениям в географии и интенсивности транспортных потоков, к которым улично-дорожная сеть города может оказаться неготовой. В свою очередь, транспортные проблемы возникают из-за:

- стремления застройщика сэкономить на время- и трудозатратных и потому дорогостоящих полевых измерениях существующих транспортных потоков с последующим прогнозом их динамики. Напротив, при подготовке транспортной составляющей проектной документации на строительство следует обращение к многочисленным столичным проектным организациям и конструкторским бюро, сотрудники которых (плохо знающие чужие для них города), не обременяя себя частыми выездами на объект измерений, готовят документы, информация в которых чаще всего имеет расчетный ха-

рактически. Объективный прогноз на ее основе сделать очень сложно или вообще невозможно, что подтверждает опыт работы с такими документами авторов статьи. Застройщиков по понятным причинам интересует в первую очередь скорая продажа квартир. Документы подписаны – можно начинать строительство. Проблема транспортной комфортности городского пространства отодвигается на второй план. Но в конечном счете успешно продав квартиры первой очереди, застройщик может столкнуться с проблемой реализации квартир второй и последующих очередей строительства, потому что потенциальные покупатели не хотят стоять при выезде/въезде в свой прекрасный жилой комплекс в бесконечных дорожных заторах;

- необходимости придерживаться пунктов главного документа развития города – его Генерального плана. Однако исходный вариант Генерального плана Ижевска [2] в редакции 2005 г. в первую очередь из-за финансовых, технических и административных проблем реализуется далеко не в полной мере. И не всегда помогают сравнительно регулярно вносимые в него изменения [3]. В результате чего застройщик возводит многоэтажные дома на улицах, существенное расширение проезжей части которых предусмотрено Генеральным планом. Но в реальности расширения, задекларированного в Генеральном плане, нет и, скорее всего, не будет.

Таким образом, уже в ближайшие 4–5 лет после завершения сооружения и заселения домов 1-й и 2-й очередей строительства многих жилищных комплексов существенно усложнится ситуация на многих важных отрезках улично-дорожной сети Ижевска, повысится вероятность дорожных заторов.

### Объект и методы исследования

Для предотвращения потенциальных транспортных проблем Ижевска или для готовности к ним авторы разработали и применили методику оценки существующих транспортных потоков по улично-дорожной сети, а также методику прогноза интенсивности и направлений перспективных транспортных потоков, которые будут возникать по ходу реализации очередей строительства.

В качестве географического объекта исследования был выбран «12 микрорайон» города Ижевска. Выбор объекта определялся тем, что:

- во-первых, здесь в непосредственной близости будут расположены 4 жилищных комплекса: «Парус», «5 континентов», «Океан Сити» и «Эколайф» [4];

- во-вторых, на площади в 0,22 км<sup>2</sup> построены, строятся или будут построены 18 высотных жилых домов [4];

- в-третьих, расчетное число жителей новостроек составит более 8 тысяч человек [4], личный автотранспорт которых существенно изменит географию и интенсивность транспортных потоков в ближнем (и не только в ближнем) окружении;

- в-четвертых, строительство ведет один застройщик – ООО «УралДомСтрой».

На первом этапе проводилась оценка существующих транспортных потоков [5]. Исходя из конфигурации улично-дорожной сети, на исследуемом участке были выбраны 12 точек полевых наблюдений и измерений величины транспортных потоков.

В основу выбора мест расположения точек наблюдения были положены следующие причины и факторы (в некоторых случаях, сочетающиеся друг с другом):

1. Наличие сложной перекрестной циркуляции потоков автотранспортных средств с высокой интенсивностью, что требует расположения на небольшом расстоянии сразу нескольких наблюдателей.

2. Расположение микрорайона вблизи важнейших отрезков городской улично-дорожной сети.

3. Практическое отсутствие перпендикулярного к некоторым отрезкам улично-дорожной сети движения, что позволяет измерять потоки на этих отрезках на значительном ее расстоянии.

4. Особенности застройки.

5. Невысокая растительность в сочетании со слабоинтенсивным движением позволяли проводить измерения сразу в нескольких направлениях.

Измерения проводились отдельно в утренний и вечерний часы «пик» ( $7^{30}$ – $8^{30}$  и  $16^{30}$ – $17^{30}$  соответственно). Кроме того, определялось среднее значение автотранспортных потоков. Оценивались как интенсивность движения в физических единицах, так и интенсивность в единицах транспортных средств, приведенных к легковым автомобилям.

Были использованы коэффициенты приведения различных разновидностей автотранспортных средств к легковым автомобилям (см. табл. 1), которые, в свою очередь, были взяты из нормативных документов [6; 7].

Таблица 1

**Коэффициенты приведения различных транспортных средств к легковым автомобилям**

Транспортные средства	Значение коэффициента приведения
Легковые автомобили и мотоциклы, микроавтобусы	1,0
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:	
до 2-х	1,3
Свыше 2 до 6	1,4
Свыше 6 до 8	1,6
Свыше 8 до 14	1,8
свыше 14	2,0
Автопоезда грузоподъемностью, т:	
до 12	1,8
Свыше 12 до 20	2,2
Свыше 20 до 30	2,7
Свыше 30	3,3
Автобусы малой вместимости	1,4
Автобусы средней вместимости	2,5
Автобусы большой вместимости	3,0
Автобусы сочленённые и троллейбусы	4,6

Измеренные существующие автотранспортные потоки, в дальнейшем пересчитанные в приведенные к легковым автомобилям единицы автотранспорта, сопоставлялись с максимальной практической пропускной способностью отрезков улично-дорожной сети на основании данных табл. 2 [6].

Таблица 2

**Величины максимальной практической пропускной способности ( $P_{max}$ )**

Автомобильные дороги	$P_{max}$ , легковых автомобилей в час
Двухполосные	3600 в оба направления
Трехполосные	4000 в оба направления
Четырехполосные:	
без разделительной полосы	2100 по одной полосе
с разделительной полосой	2200 по одной полосе
Шестиполосные:	
без разделительной полосы	2200 по одной полосе
с разделительной полосой	2300 по одной полосе
Автомобильные магистрали, имеющие восемь полос	2300 по одной полосе

Результаты проведенных измерений и расчетов, а также география 12 точек полевых наблюдений представлены в табл. 3 и на рис. 1.

Проведенные измерения показали ожидаемо высокие значения величины транспортных потоков на отрезках улиц Пушкинская, Карла Маркса и Кирова по периметру 12-го микрорайона – при их средней загруженности; невысокие значения величины транспортных потоков на отрезках улицы Шумайлова и переулка Северный – при низкой их загруженности.

На втором этапе исследования был сделан прогноз загруженности улично-дорожной сети внутри 12-го микрорайона и на прилегающих к нему отрезках улично-дорожной сети Ижевска соответственно после завершения 1-й и 2-й очередей строительства.

Оценка перспективного транспортного потока из/на территорию 12-го микрорайона производилась нижеисследуемым образом.

1. На сайте ГИБДД имеется статистическая информация о количестве зарегистрированных в России автомобилей [8]. По данным Госавтоинспекции, за последнее десятилетие автопарк в стране вырос почти в два раза – на 25,7 млн машин, или с 34 млн до 59,7 млн единиц. На сегодняшний день в Госавтоинспекции зарегистрировано более 46,8 млн легковых автомобилей, более 6,4 млн грузовых, 895,5 тысячи автобусов, 2,3 млн единиц мототранспорта и более 3,2 млн прицепов и полуприцепов.

пов. Таким образом, если не считать прицепы и полуприцепы, то авто-, мототранспортный парк страны составляет 56,4 млн физических единиц или 63,1 млн приведенных к легковым автомобилям единиц. В среднем количество транспортных средств ежегодно возрастает на 2–2,5 млн единиц (то есть, не 3–4 %), среди них большую часть составляют легковые автомобили. При численности населения Российской Федерации в 146,6 млн человек в среднем на 1000 жителей приходится по 384 физических единицы авто-, мототранспорта или 430 приведенных к легковым автомобилям единиц [5].

При прогнозе транспортных потоков учитывалось именно число в 430 приведенных к легковым автомобилям единиц.

Таблица 3

## Существующая загруженность отрезков улично-дорожной сети 12-го микрорайона

Номер точек наблюдения на улицах и переулках	Отрезок улицы	Количество транспортных средств в час, приведенных к легковым автомобилям (среднее значение в оба направления)	Максимальная пропускная способность отрезка в приведенных к легковым автомобилям единицах	Расчетная загруженность отрезков, в %
№№ 1, 10, 11, 12. Ул. Кирова	От ул. Карла Маркса до ул. Пушкинская	3174	13800	23 %
№№ 2, 9. Ул. Шумайлова	От ул. Карла Маркса до ул. Пушкинская	99	3600	3 %
№№ 7, 8, 9, 10. Ул. Пушкинская	От ул. Кирова до ул. Шумайлова	3107	13800	23 %
	От ул. Шумайлова до пер. Северный	3025	13800	22 %
№№ 1, 2, 3. Ул. Карла Маркса	От ул. Кирова до ул. Шумайлова	899	3600	25 %
	От ул. Шумайлова до пер. Северный	964	3600	27 %
№№ 4, 5, 6. Пер. Северный	От ул. Карла Маркса до ул. Пушкинская	263	3600	7 %

2. Потенциальный автотранспорт жителей жилых комплексов. Потенциальный поток автомобилей, производимый жителями жилых комплексов, рассчитывался по нижеследующей формуле (1):

$$P_{potCit} = \frac{N_{res}}{100} L_{mot} F_{cor} \quad (1)$$

где  $P_{potCit}$  – потенциальный поток приведенных автомобилей, производимый жителями жилых комплексов;  $N_{res}$  – количество жителей;  $L_{mot}$  – уровень автомобилизации: количество приведенных автомобилей на 1000 жителей (в конкретном случае – 430 приведенных единиц);  $F_{cor}$  – поправочный коэффициент, учитывающий неличный (служебный) автотранспорт предприятий торговли и общественного питания, медицинских и оздоровительных учреждений, объектов инженерной инфраструктуры (в конкретном случае – 1,13 – за образец было взято среднероссийское сочетание автотранспортных средств).

Коэффициент перспективной загрузки улично-дорожной сети на и около территории 12-го микрорайона –  $Z$  – определяется отношением фактической интенсивности движения к практической пропускной способности участка дороги – с помощью определенным образом модифицированной формулы (2):

$$Z = \frac{N}{P} 100\%, \quad (2)$$

где  $Z$  – коэффициент загрузки улично-дорожной сети на и около территории 12-го микрорайона;  $N$  – интенсивность движения приведенных автомобилей в час;  $P$  – практическая приведенная пропускная способность участка дороги, автомобилей в час.



Рис. 1. Существующие автотранспортные потоки (в приведенных единицах), максимальная пропускная способность, расчетная загруженность главных отрезков улично-дорожной сети 12-го микрорайона г. Ижевск

Как косвенный показатель был использован коэффициент скорости движения, который представляет собой отношение средней скорости движения транспортного потока при рассматриваемом уровне обслуживания к средней скорости свободного движения и рассчитывается, соответственно, по формуле (3):

$$C = \frac{V_z}{V_o} \quad (3)$$

где  $C$  – коэффициент скорости движения;  $V_c$  – средняя скорость движения при существующих условиях, км/ч;  $V_o$  – скорость движения в свободных условиях, км/ч.

Коэффициент загрузки улично-дорожной сети  $Z$  определялся с учетом структуры транспортных потоков на каждом конкретном участке (например, имеет место или нет движение троллейбусов, разрешено ли движение грузового автотранспорта и т.п.).

Расчеты велись для каждой очереди строительства 12-го микрорайона.

Следует заметить, что рассчитывался именно *максимальный* поток. Реальный поток легкового автотранспорта будет меньше.

3. Перспективные транспортные потоки распределялись по направлениям движения в соответствии с пропорциями распределения автотранспортных средств по направлениям движения, существующим в настоящее время.

4. Потенциальный автотранспортный поток, производимый посетителями и работниками офисов, предприятий торговли, бытового обслуживания и общественного питания, медицинских, культурно-просветительных и оздоровительных учреждений. Для оценки потенциального потока автотранспорта данной категорией населения необходимо знать соотношение «местных» посетителей и работников с посетителями и работниками, «приходящими и приезжающими» из других районов города, что сделать до полной застройки 12-го микрорайона практически невозможно. Поэтому использовались расчетные значения, базирующиеся на запланированном в проектной документации 12-го микрорайона количестве гостевых машино/мест. Если не было возможности определить точные хро-

ки ввода тех или иных объектов из данной категории, то количество гостевых машино/мест делилось на три (по количеству очередей застройки).

5. Автотранспортные потоки в образовательный комплекс. В соответствии с возрастной структурой населения в новых жилых комплексах 12-ого микрорайона должно проживать около 280 детей детсадовского (неясельного) возраста и более 240 детей в начальном школьном возрасте. Вышеуказанные образовательные учреждения находятся в пешеходной доступности практически от всех жилых комплексов. Но можно допустить, что всех детей отвозят родители. Определить соотношение в семьях детей детсадовского (неясельного) возраста и детей в начальном школьном возрасте в настоящий момент невозможно. В предлагаемой работе для разрешения этой проблемы количество детей детсадовского (неясельного) возраста и детей в начальном школьном возрасте делилось на среднее количество детей в ижевской семье среднего возраста с достатком выше среднего (такой контингент новоселов следует ожидать во всех четырех жилищных комплексах 12-го микрорайона) – то есть, около 1,6. Подразумевалось, что при двух детях (сочетания: детсадовец + школьник, детсадовец + детсадовец, школьник + школьник) родитель (ли) отвозили/привозили их за одну поездку.

6. Прогнозные значения автотранспортных потоков сопоставлялись с вариантом прилегающей существующей улично-дорожной сетью, а также с вариантом улично-дорожной сети в случае ее реконструкции в соответствии с Генеральным планом развития города Ижевска. В соответствии с этим планом в 1-й очереди его реализации была запланирована реконструкция улицы Карла Маркса на отрезке от улицы Кирова до переулка Северный и дальше. Поскольку работы не были проведены, все расчеты по этому отрезку улицы Карла Маркса в предлагаемой работе были проведены в 2-х вариантах: для современного состояния улицы Карла Маркса и при условии ее реконструкции.

Новизна применяемой методики заключается в разработке новых формул расчета транспортных потоков, в оригинальном сочетании разных формул, в «привязке» потенциальных транспортных потоков к изменению географии расселения населения микрорайона с учетом строительства каждого отдельного жилого здания или сооружения социальной или производственной инфраструктуры.

## Результаты и их обсуждение

Полученные результаты сравнения прогнозных автотранспортных потоков 12-го микрорайона с пропускной способностью соответствующих им отрезков улично-дорожной сети показаны в табл. 4, 5. Относительный прирост уровня загруженности отрезков улично-дорожной сети показан на рис. 2, 3.

Таблица 4

### Прогнозная загруженность отрезков улично-дорожной сети 12-го микрорайона после завершения 1-й очереди строительства

Номер точек наблюдения на улицах и переулках	Отрезок улицы	Количество транспортных средств в час, приведенных к легковым автомобилям (среднее значение в оба направления)	Максимальная пропускная способность отрезка, в приведенных к легковым автомобилям единицах	Расчетная загруженность отрезков, в %
№№ 1,10,11,12. Ул. Кирова	От ул. Карла Маркса до ул. Пушкинская	3528	13800	26 %
№№ 2, 9. Ул. Шумайлова	От ул. Карла Маркса до ул. Пушкинская	832	3600	23 %
№№ 7, 8, 9, 10. Ул. Пушкинская	От ул. Кирова до ул. Шумайлова	3630	13800	26 %
	От ул. Шумайлова до пер. Северный	3780	13800	27 %
№№ 1, 2, 3. Ул. Карла Маркса	От ул. Кирова до ул. Шумайлова	1809	3600	50 %
	От ул. Шумайлова до пер. Северный	1518	3600	42 %
№№ 4, 5, 6. Пер. Северный	От ул. Карла Маркса до ул. Пушкинская	625	3600	17 %

Таблица 5

**Прогнозная загруженность отрезков улично-дорожной сети 12-го микрорайона  
после завершения 2-й очереди строительства**

Номер точек наблюдения на улицах и переулках	Отрезок улицы	Количество транспортных средств в час, приведенных к легковым автомобилям (среднее значение в оба направления)	Максимальная пропускная способность отрезка, в приведенных к легковым автомобилям единицах	Расчетная загруженность отрезков, в %
№№ 1, 10, 11, 12. Ул. Кирова	От ул. Карла Маркса до ул. Пушкинская	4029	13800	29 %
№№ 2, 9. Ул. Шумайлова	От ул. Карла Маркса до ул. Пушкинская	1265	3600	35 %
№№ 7, 8, 9, 10. Ул. Пушкинская	От ул. Кирова до ул. Шумайлова	3779	13800	27 %
	От ул. Шумайлова до пер. Северный	3935	13800	29 %
№№ 1, 2, 3. Ул. Карла Маркса	От ул. Кирова до ул. Шумайлова	2080	3600	58 %
	От ул. Шумайлова до пер. Северный	1695	3600	47 %
№№ 4, 5, 6. Пер. Северный	От ул. Карла Маркса до ул. Пушкинская	707	3600	20 %

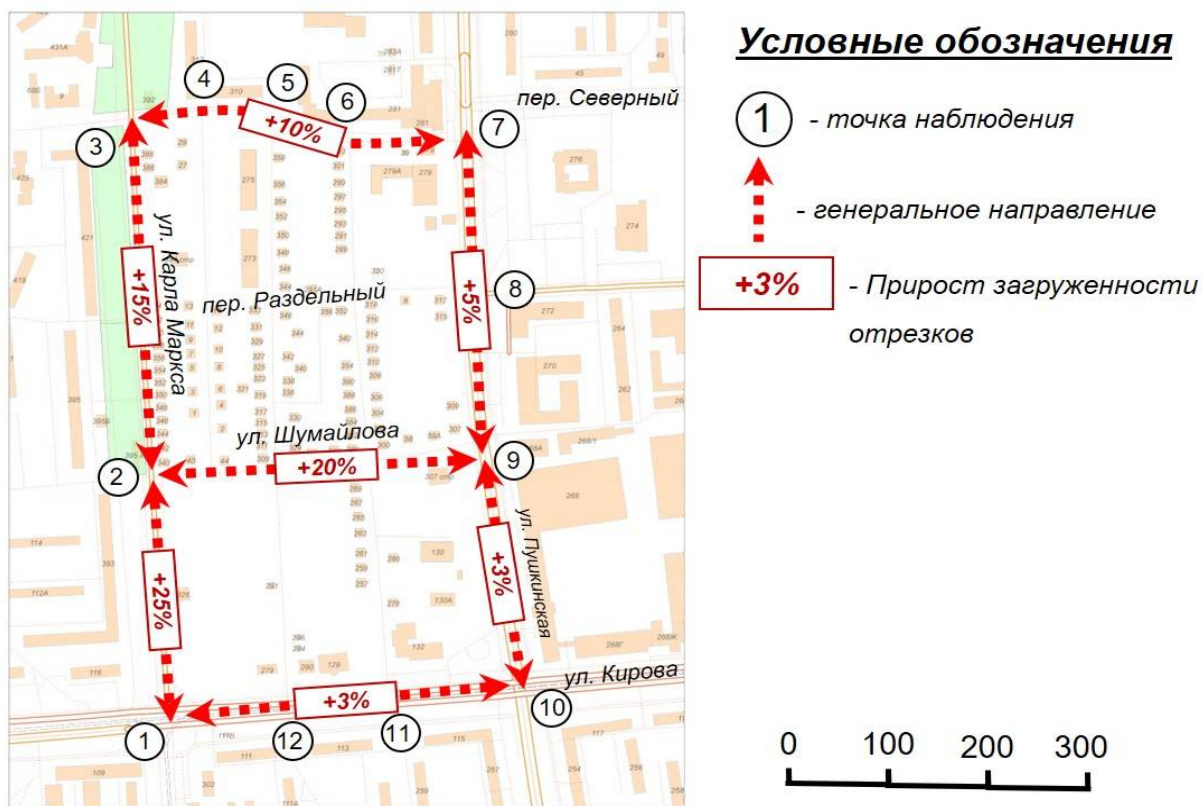


Рис. 2. Относительный прирост уровня загруженности отрезков улично-дорожной сети 12-го микрорайона после завершения 1-ой очереди строительства

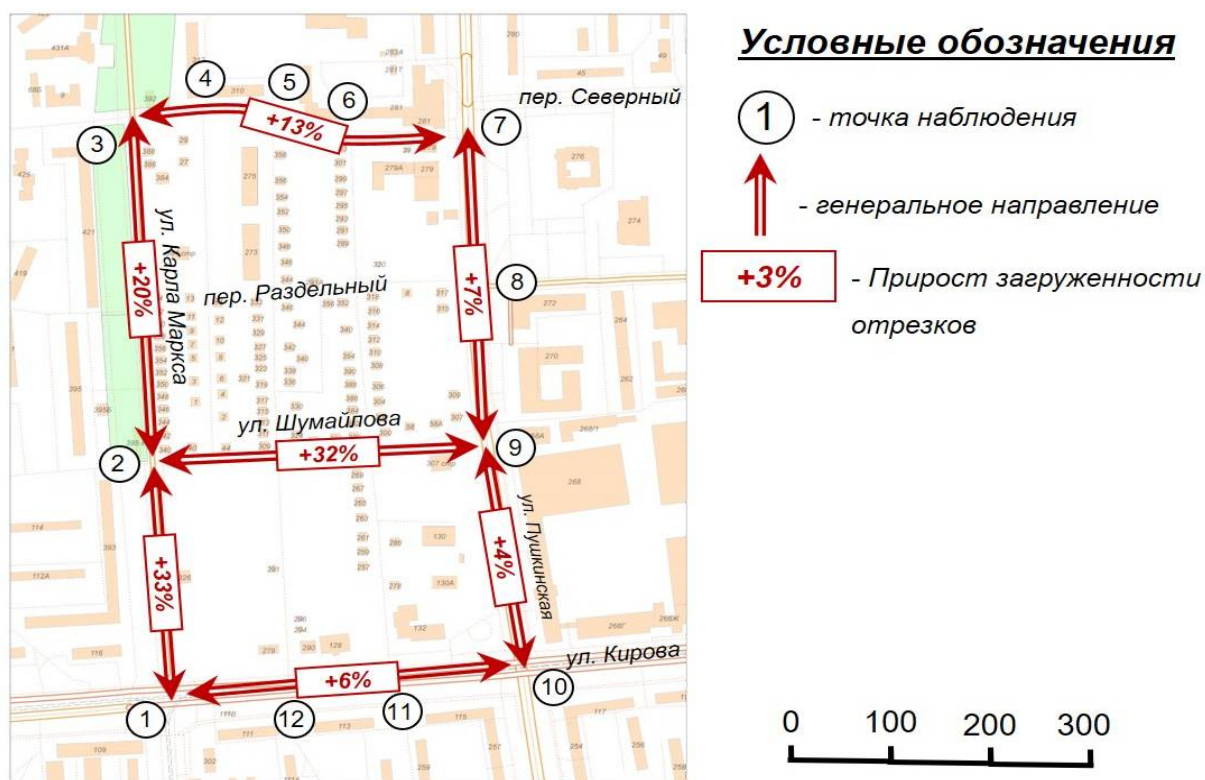


Рис. 3. Относительный прирост уровня загруженности отрезков улично-дорожной сети 12-го микрорайона после завершения 2-ой очереди строительства

Анализ результатов измерений и прогнозных расчетов показал, что:

1. После завершения 1-ой и особенно 2-ой очередей строительства заметно изменятся уровни загруженности главных отрезков улично-дорожной сети 12-го микрорайона.

2. Загруженность двух пограничных отрезков улиц Пушкинская и Кирова будет нарастать, но не приблизится к критической отметке. Многолетний авторский опыт исследования транспортных потоков на улично-дорожной сети крупных городов показал, что уже при уровне загруженности свыше 40% от максимальной пропускной способности улицы возникновение транспортных заторов («пробок») приближается к отметке в 100%.

3. После завершения 1-ой и 2-й очередей строительства самыми загруженными участками улично-дорожной сети по периметру и внутри 12-го микрорайона станут отрезки улицы Карла Маркса – от улицы Кирова до улицы Шумайлова и, в дальнейшем – до переулка Северный. Причем уровень их загруженности (более 40–50%) с наибольшей вероятностью будет производить большие по линейным размерам и долговременные дорожные заторы не только в часы «пик», но и на протяжении всего дня. Вышеуказанные участки улицы Карла Маркса будут практически «стоять» значительную часть светового дня.

4. Следует ожидать нарастание загруженности переулка Раздельный.

5. Заказчику работы – застройщику – в лице представителей ООО «УралДомСтрой» – были предложены практические рекомендации и предложения по преодолению перспективных проблемных ситуаций.

## Заключение

Возникающие после завершения первой очереди строительства жилищных комплексов транспортные проблемы: в форме дефицита парковочных мест; в появлении протяженных по линейным размерам и долговременных дорожных заторов (причем, не только в часы «пик», но и на протяжении всего дня) могут существенным образом снизить продаваемость квартир в домах второй и последующих очередей строительства.



Подготовку транспортной составляющей проектных документов на жилищное строительство необходимо проводить на основе полевых измерений транспортных потоков непосредственно на месте.

Прогноз транспортных потоков необходимо делать сразу на все очереди строительства, поскольку в противном случае будет уже невозможно разрешать транспортные проблемы после завершения строительства.

Разработанная авторами методика оценки существующих и перспективных автотранспортных потоков показала свою практическую состоятельность, была успешно применена еще на двух участках и поэтому может быть использована в дальнейшем при выполнении аналогичных аналитических и научно-практических работ и исследований.

Публикация подготовлена при финансовой поддержке ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет». Грант ФГБОУ ВО «УдГУ» «Научный потенциал – 2019». Проект № 2018-03-21 «Разработка методики оценки комфортности среды на территориях жилищных комплексов».

Публикация подготовлена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Республики Татарстан. Проект № 18-410-160015 «Сегментирование туристского рынка Республики Татарстан по психографическим критериям для совершенствования управления региональным туризмом».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сидоров В.П. Территориальная организация городского транспорта (на примере г. Ижевск) // Социально-экономическая география: история, теория, методы, практика: сб. науч. ст. Смоленск: Универсум, 2016. С. 483-488.
2. Ижевск. Генеральный план. Т. 2. НППИ ПП «ЭНКО»: Санкт-Петербург – Ижевск, 2005. 315 с.
3. Проект внесения изменений в Генеральный план города Ижевска. Администрация города Ижевска. Санкт-Петербург – Ижевск, 2016. URL: <http://tehne.com/node/6130>
4. Концепция развития 12 микрорайона. Ижевск: «УралДомСтрой», 2016. 16 с.
5. Сидоров В.П., Ситников П.Ю., Догадина Н.В. Аналитическая работа по оценке транспортных потоков в 12-м микрорайоне г. Ижевск. Ижевск: «UrbanGEOlab», 2018. 65 с.
6. СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция. М.: ОАО «ЦПП». 110 с.
7. Свод правил 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\* (с Изменением № 1). Дата введения 2013-07-01.
8. Автотранспортный парк Российской Федерации. URL: <http://www.1gai.ru/autonews/520320-vot-skolko-avtomobiley-zaregistrirovano-v-rossii.html> @ 1gai.ru.

Поступила в редакцию 05.05.2019

Сидоров Валерий Петрович, кандидат географических наук, доцент,  
заведующий кафедрой физической и общественной географии,  
заведующий лабораторией пространственных исследований «UrbanGEOlab»  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»  
426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1  
E-mail: [sidorov@udm.ru](mailto:sidorov@udm.ru)

Ситников Павел Юрьевич, старший научный сотрудник лаборатории  
пространственных исследований «UrbanGEOlab»  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»  
426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1  
E-mail: [sitnikov-geo@yandex.ru](mailto:sitnikov-geo@yandex.ru)

Рубцов Владимир Анатольевич, доктор географических наук, профессор  
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 6/20  
E-mail: [vrubtzov.57@mail.ru](mailto:vrubtzov.57@mail.ru)

*V.P. Sidorov, P.Yu. Sitnikov, V.A. Rubtsov*

**EVALUATION AND FORECAST OF TRAFFIC FLOWS IN THE TERRITORIES OF NEW BUILDINGS IN BIG CITIES (BY THE EXAMPLE OF THE CITY OF IZHEVSK)**

DOI: 10.35634/2412-9518-2019-29-2-300-309

The spaces of Russian cities (the centers of the subjects of the Federation – first of all) have changed significantly due to the growth in housing construction over the past one and a half - two decades. More than 100, mainly multi-storey residential buildings have been built and are under construction in the capital of the Udmurt Republic - Izhevsk. The settlement of new buildings will significantly change the geography of the settlement of the population and the density of the population in individual neighborhoods of the city. The rapid mass construction of buildings creates, in particular, a transportation problem. The transport system is one of the most important components of urban infrastructure. The changes in the geography of the population settlement will lead to changes in the geography of the intensity of traffic flows, to which the city's road network may not be ready. The problem of such unavailability is due to financial, administrative and technical reasons. After the first and second phases of construction of housing complexes the situation on many important sections of the Izhevsk road network will become significantly more complicated, and the likelihood of road congestion will increase in the next 4–5 years. The authors have developed and applied a methodology for assessing existing traffic flows along the road network, as well as a method for predicting the intensity and directions of prospective traffic flows that will arise during the implementation of construction phases. The “12 micro district” of the city of Izhevsk as a geographical object of research was chosen. The assessment of existing traffic flows was carried out – at the first stage. A forecast was made of traffic on the road network inside and around the perimeter of the “12 micro district” – at the second stage. The results obtained have made it possible to identify the most problematic sections of the street and road network at present and in the near future. The recommendations to overcome the problem situations that were taken to action by the developer were made.

*Keywords:* Izhevsk city, changing the geography of settlement, methods of evaluation and forecasting of the vehicle flow rates.

REFERENCES

1. Sidorov V.P. Territorial'naya organizatsiya gorodskogo transporta (na primere g. Izhevsk) // Social'no-ekonomicheskaya geografiya: istoriya, teoriya, metody, praktika. Sbornik nauchny'x statej. Smolensk: Universum, 2016, pp. 483-488. (in Russ.).
2. Izhevsk. General'ny'j plan. Tom 2. NPPI PP “ENKO”: Sankt-Peterburg – Izhevsk, 2005, 315 p. (in Russ.).
3. Proekt vneseniya izmenenij v General'ny'j plan goroda Izhevsk. Administratsiya goroda Izhevsk. Sankt-Peterburg – Izhevsk, 2016, URL: <http://tehne.com/node/6130> (in Russ.).
4. Konceptsiya razvitiya 12 mikrorajona. Izhevsk: “UralDomStroj”, 2016. 16 p (in Russ.).
5. Sidorov V.P., Sitnikov P.Yu., Dogadina N.V. Analiticheskaya rabota po ocnke transportny'x potokov v 12-m mikrorajone g. Izhevsk. Izhevsk: “UrbanGEOlab”, 2018. 65 p (in Russ.).
6. SNiP 2.07.01-89 “Gradostroitel'stvo. Planirovka i zastrojka gorodskix i sel'skix poselenij”. Aktualizirovannaya redaktsiya. M.: OAO “CzPP”, 110 p (in Russ.).
7. Svod pravil 34.13330.2012 Avtomobil'nye dorogi. Aktualizirovannaya redaktsiya SNiP 2.05.02-85 (s Izmeneniyem № 1), Data vvedeniya 2013-07-01 (in Russ.).
8. Avtotransportny'j park Rossijskoj Federatsii. URL: <http://www.1gai.ru/autonews/520320-vot-skolko-avtomobily-zaregistrirovano-v-rossii.html> @ 1gai.ru (in Russ.).

Received 05.05.2019

Sidorov V.P., Candidate of Geography, Associate Professor, Head of Department of physical and social geography, Head of Laboratory of spatial research “UrbanGEOlab”

E-mail: [sidorov@udm.ru](mailto:sidorov@udm.ru)

Sitnikov P.Yu., Senior Researcher of Laboratory of spatial research “UrbanGEOlab”

E-mail: [sitnikov-geo@yandex.ru](mailto:sitnikov-geo@yandex.ru)

Udmurt State University

Universitetskaya st., 1, Izhevsk, Russia, 426034

Rubtsov V.A., Doctor of Geography, Professor

Kazan (Volga Region) Federal University

Kremlyovskaya st., 6/20, Kazan, Russia, 420111

E-mail: [vrubtsov.57@mail.ru](mailto:vrubtsov.57@mail.ru)