

УДК 711.73:625.712 (1-21)(571.16) DOI: 10.31675/1607-1859-2019-21-3-214-225

*В.А. БАЗАВЛУК, Э.С. УСЕИНОВА,
Национальный исследовательский Томский политехнический университет*

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПЛАНИРОВОЧНЫХ СХЕМ ПЕШЕХОДНО-ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ НОВЫХ МИКРОРАЙОНОВ ГОРОДА ТОМСКА

В работе проведен анализ современной планировочной пешеходно-транспортной сети новых микрорайонов г. Томска и соответствия её положениям нормативных требований по транспортной доступности и удовлетворения социально-демографических запросов местных жителей. Исследование выполнено с использованием метода натурального моделирования в производственных условиях.

Актуальность настоящей работы обусловлена необходимостью решения вопросов по удовлетворению потребностей жителей новых жилых микрорайонов в комфортных условиях проживания, в части обеспечения горожан развитыми элементами транспортной инфраструктуры, снижающими время передвижения от мест приложения труда к месту проживания.

Целью является анализ сложившегося в Томске состояния планировочных схем пешеходно-транспортных сетей и их соответствия нормативным и социальным требованиям жителей новых жилых микрорайонов.

Материалами исследования являются натурные данные по сложившейся ситуации неудовлетворения транспортных услуг жителей новых микрорайонов.

Метод исследования заключается в натурном моделировании пешеходно-транспортных сетей новых жилых микрорайонов Томска.

Результатами исследования являются предложения авторов по совершенствованию подходов к планированию схем пешеходно-транспортных сетей с учетом нормативных требований и запросов жителей по удовлетворению потребностей в качестве транспортных услуг.

Научная новизна исследований обусловлена тем, что комплексный анализ соответствия требований нормативных документов и социальных запросов местных жителей исследуемых жилых микрорайонов проводится впервые.

Выводом служит анализ состояния сложившихся в Томске планировочных схем пешеходно-транспортных сетей и их соответствие как нормативным, так и социальным требованиям жителей новых жилых микрорайонов.

Ключевые слова: схема; пешеходно-транспортная сеть; заторы; автомобилизация; микрорайон; анализ; планировка; система; подход.

Для цитирования: Базавлук В.А., Усеинова Э.С. Анализ современных планировочных схем пешеходно-транспортной сети новых микрорайонов города Томска // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2019. Т. 21. № 3. С. 214–225.
DOI: 10.31675/1607-1859-2019-21-3-214-225

*V.A. BAZAVLUK, E.S. USEINOVA,
National Research Tomsk Polytechnic University*

PEDESTRIAN AND TRANSPORT NETWORK PLANNING IN NEW URBAN DISTRICTS OF TOMSK

The paper analyzes the current pedestrian and transport network planning in new districts of the Tomsk-city and its compliance with the regulatory requirements for transport accessibility

and socio-demographic needs of the population using a method of field simulation in production environment.

This work addressed the needs of population in new residential areas, in comfortable living conditions, with the developed transport infrastructure, which allows to reduce the travel time from home to work and back again.

The purpose of the paper is to analyze the current state of pedestrian and transport network planning in Tomsk and their compliance with the regulatory and social requirements for new residential areas.

This study is based on the field data on the current situation of the transport services and dissatisfaction of residents by new urban districts.

The research method utilizes a full-scale simulation of pedestrian and transport networks of Tomsk in new residential areas.

Research results can be used to improve the planning approaches to pedestrian and transport networks taking into account the regulatory requirements and meeting residents' needs in transport services.

The scientific novelty lies in the comprehensive analysis of the compliance with the regulatory requirements and social needs of residents from new urban districts, which is carried out for the first time.

In conclusion, the analysis is given to the current state of pedestrian and transport network planning and their compliance with the regulatory and social requirements for new urban districts.

Keywords: pedestrian and transport network; traffic congestion; automobilization; urban district; analysis; planning; systems analysis.

For citation: Bazavluk V.A., Useinova E.S. Analiz sovremennykh planirovochnykh skhem peshekhodno-transportnoi seti novykh mikroraionov goroda Tomsk [Pedestrian and transport network planning in new urban districts of Tomsk]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta – Journal of Construction and Architecture. 2019. V. 21. No. 3. Pp. 214–225. DOI: 10.31675/1607-1859-2019-21-3-214-225

Город Томск – исторический город федерального значения, региональный экономический и культурный центр, который относится к третьему классу расселения, областной центр одноименной области, формирующий городскую агломерацию совместно с городом-спутником Северском. Как и любой другой крупный город, он осваивает новые территории под жилищную застройку в своих границах и за ее пределами, создавая новые жилые микрорайоны и кварталы.

При анализе соответствия мы исходили из представления о том, что современный город – это инфраструктура, к которой на основе свободного выбора присоединяются местные жители и что она должна быть удобной для них как место проживания, приложения профессиональной деятельности и удовлетворения бытовых и культурных потребностей [1, 2].

Однако в настоящее время на этих территориях планировочная застройка и ее пешеходно-транспортная инфраструктура не всегда соответствуют современным требованиям застройки, в том числе в вопросе, насколько людям будет удобно по затратам времени перемещаться между местами проживания, работы и досуга. Эти вопросы решаются в режиме управленческой деятельности городом, связанной с реализацией Стратегической программы освоения территорий как важнейшего показателя её развития. При этом город рассматривается как социально-экономическая система, которая всё больше зависит от деятельности

городских жителей, на которых отражается степень эффективного решения вопросов материальных, временных и моральных издержек.

Так, здесь в определенные пиковые часы суток, когда на 80–90 % транспортная схема города становится перегруженной автотранспортом, на улицах, в том числе магистральных, движение личного и общественного транспорта блокируется, возникают дорожные заторы, приводящие как к значительным потерям личного времени, так и психологическим перегрузкам участников движения. Однако в то же время переселенцы в новые микрорайоны вынуждены мириться с этими проявлениями технического прогресса в условиях неуклонного роста уровня жизни населения, определяемого в том числе влиянием его пешеходно-транспортной составляющей.

В условиях расселения горожан в новые микрорайоны нередко возникают случаи отдаления мест проживания горожан от мест приложения их труда. Это обстоятельство усложняет по времени транспортную доступность жителей новых микрорайонов к объектам обеспечения повседневного, систематического и периодического спросов. Они остались в центральной части города или в пределах границ его административных районов и не в полной мере стали соответствовать современным требованиям комфорта по степени обеспечения населения услугами социальной и транспортной инфраструктур для жителей вновь заселяемых территорий новых микрорайонов.

Тем не менее между районами жилой застройки и местами приложения труда формируются устойчивые ежедневные маятниковые трудовые миграции, обслуживаемые улично-дорожной сетью. В данном случае транспортные связи работают в отсутствии альтернативных направлений, обеспечивающих поездку «от двери до двери» [3]. Такое положение сложилось в г. Томске при застройке новых жилых микрорайонов, таких как Зеленые горки, Подсолнухи, Солнечный и Южные ворота, приведенные на рис. 1. Места проживания и отдыха жителей новых микрорайонов расположены на удалении 10 км и дальше от планировочного центра г. Томска и его административных районов.

В каждом из новых микрорайонов по состоянию на 2019 г. только частично сформирован комплекс обслуживающих учреждений, включающий объекты:

- повседневного обслуживания;
- периодического и эпизодического обслуживания;
- обслуживающих таксонометрический ранг.

Оценка соответствия планировочной структуры пешеходно-транспортной сети для всех четырех исследуемых жилых микрорайонов выполнена по восьми позициям (выделены курсивом) из семнадцати, приведенных в табл. 1. Остальные позиции оценивались по фактическим данным, без анализа соответствия.

Особенности миграционных передвижений трудоспособного населения жителей микрорайонов к местам приложения труда и к объектам периодического и эпизодического обслуживания в городе характеризуются следующим образом.

Так, согласно сложившейся улично-дорожной схеме территории выход общественного и личного автомобильного транспорта и доступ их к магистральным улицам города из *микрорайона Южные ворота* возможен только через два железнодорожных переезда в одном уровне на линии «Томск – Тайга» – Мокрушинский и Степановский. Эти переезды в настоящее время

не обеспечивают необходимую пропускную способность возросшего потока автомобильного транспорта и подлежат перестройке. На них, даже после выполненной два года назад реконструкции, отмечаются систематические ежедневные скопления и автомобильные заторы. При этом величина потери времени в автомобильных заторах для участников движения составляет от 10 до 30 мин и более на каждую поездку жителя микрорайона (табл. 1). Однако решение проблемы обеспечения комфортных услуг при миграциях населения путем строительства двухуровневых развязок на этих переездах отодвигается на неопределенный срок.

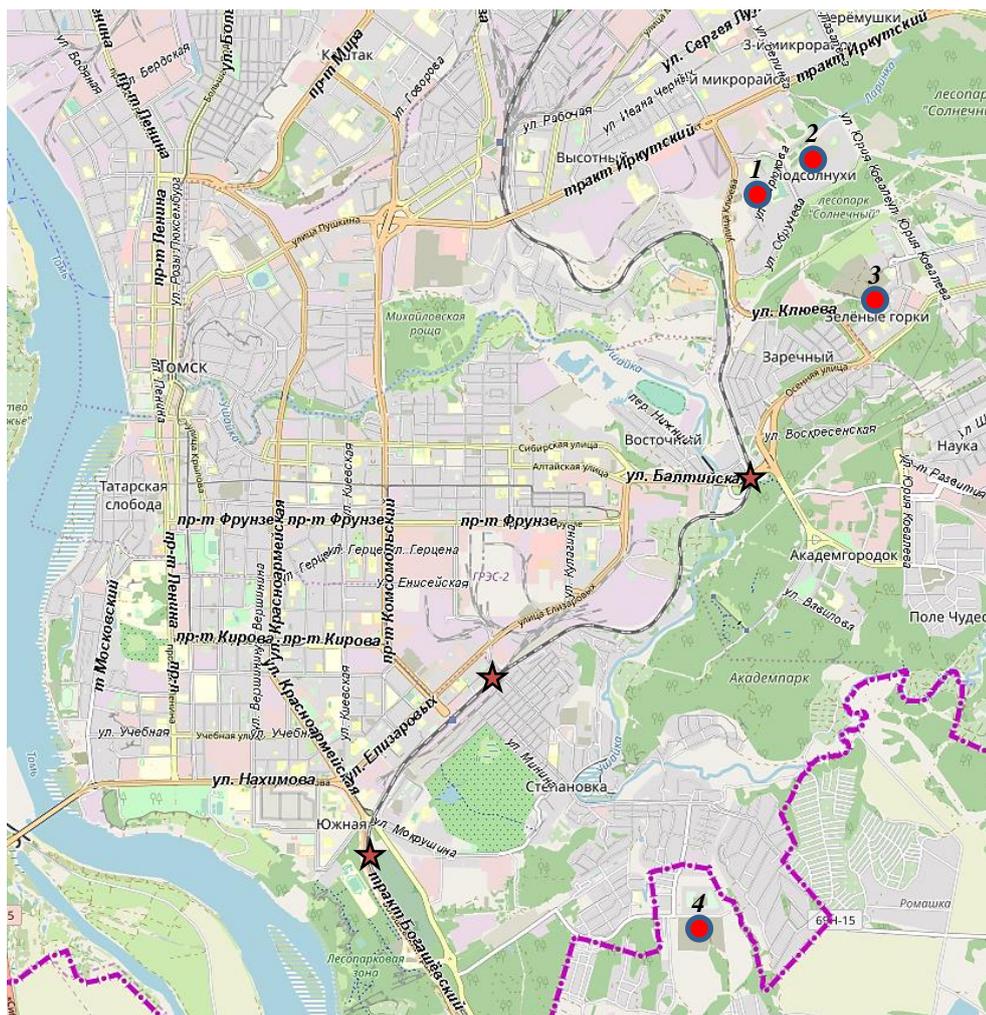


Рис. 1. Местоположение исследуемых жилых микрорайонов на Градостроительном атласе г. Томска:

- 1 – мкр. Солнечный; 2 – мкр. Подсолнухи; 3 – мкр. Зеленые горы; 4 – мкр. Южные ворота; - - - черта города; ● – планировочный центр г. Томска; ● – планировочные центры микрорайонов; ★ – железнодорожные переезды

Таблица 1

Оцениваемые показатели новых жилых микрорайонов г. Томска

Оцениваемые показатели	Микрорайоны			
	Зеленые горки	Солнечный	Подсолнухи	Южные ворота
1. Проектная численность населения квартала, чел.	8600	9000	8000	20 000
2. Доля трудоспособного населения, %*	62	62	62	62
3. Численность трудоспособного населения, чел.*	5332	5580	4960	12 400
4. Число автомобилей при удельной автомобилизации, ед.***	1777	1860	2666	6666
5. Площадь микрорайона, кв. м	26 000	56 000	30 150	70 000
6. Средняя площадь кварталов в микрорайоне, кв. м	14,7	13,38	10,12	10,13
7. Удельная площадь (плотность) чел./1 га	330	161	265	286
8. Количество жилых кварталов, шт.	4	3	2	2
9. Число групп домов в мкр, ед.	8	5	4	3
10. Форма сети улиц	Смешанная	Смешанная	Смешанная	Прямоугольная
11. Средняя длина сторон квартала (участок улиц), м	276	402	210	334
12. Средняя ширина улиц, м	4,5	6,0	5,0	3,5
13. Количество объектов приложения труда, ед.**	13	3	4	6
14. Расстояние между центрами планировочных структур, км***	8,9	9,8	10,1	10
15. Ежедневная трудовая маятниковая миграция, при $P = 293$ авт./1000 чел.	1006	1057	936	2346
16. Количество пробок на пути к следованию к планировочным центрам, ед.	4	6	6	10
17. Время пути из микрорайона к местам приложения труда, мин	45	40	40	50

* – по данным Томскстата; ** – по фактическим данным; *** – по расчетам.

Так, по состоянию на начало второго квартала 2019 г. проект двухуровневой транспортной развязки на Степановском переезде всё ещё находится на стадии согласования и утверждения, а двухуровневая развязка на 76 км железной дороги Томск – Тайга находится в начальной стадии землеотвода и строительства – здесь пока сооружена конструкция мостового перехода через автомобильную дорогу Томск – Богашево. Таким образом, решение проблем обеспечения транспортного комфорта для жителей микрорайона переносится на будущие годы – до срока завершения строительства вышеупомянутых автомобильных развязок. Это еще раз подтверждает необходимость своевременного принятия неотложных мер по обеспечению микрорайонов элементами транспортной инфраструктуры, что должно быть выполнено в сроки ещё до начала их застройки жилыми зданиями.

Микрорайон Зеленые горки расположен на территории Октябрьского района, в восточной части территории г. Томска, в пределах жилой зоны, на крутом склоне пересеченной местности, ограниченной двумя магистралями общегородского значения (ул. Клюева, ул. Энтузиастов), обеспечивающими выход и доступ к другим магистральным улицам общегородского значения: Иркутский тракт и пр. Фрунзе. Территория микрорайона по степени пригодности рельефа для жилищного строительства по планировочным критериям природных условий относится к ограниченно пригодным условиям к застройке [4]. В соответствии со схемой все пешеходно-транспортные направления от микрорайона к административным районам Октябрьский или Советский возможны. Однако, например, выход и доступ к местам приложения труда в Кировском районе г. Томска затруднителен и возможен посредством пересадочных узлов.

Транспортная и пешеходная доступность жителей микрорайонов к административным центрам районов и города, а также к пересадочным узлам общественного транспорта затруднена дальностью пути, составляющей более 2 км в условиях необходимости преодоления значительной крутизны спусков и подъемов с уклоном местности в 60 % и более [5]. Особенности транспортной доступности к объектам эпизодического обслуживания населения города в вечернее время для горожан микрорайонов, у которых отсутствует личный транспорт, обусловлены ограничениями графика работы общественного транспорта, заканчивающего пассажирское обслуживание уже в 21:00, а то и раньше. Так, из Зеленых горок в микрорайон Южные ворота, куда заходит единственный автобусный маршрут № 53, проложенный по Кировскому и Советскому районам, попасть напрямую не представляется возможным. Доступ в остальные районы города и аэропорт обеспечивается так же, как жителям микрорайона Южные ворота, посредством пересадочных узлов.

Микрорайоны Солнечный и Подсолнухи расположены на территории Октябрьского района и ограничены осями улиц Клюева, Бирюкова, Обручева, Герасименко, разделены их красными линиями с выходом на Иркутский тракт (Р400), имеют два выхода в город и доступ к магистральным улицам общегородского и районного значения: через Иркутский тракт в Октябрьский район и через ул. Клюева в Советский район.

Жители исследуемых жилых микрорайонов также испытывают определенные миграционные затруднения, связанные с недостаточным транспорт-

ным обслуживанием и недоразвитостью сети общественного транспорта и пешеходной доступности. Эти трудности обусловлены особенностями рельефа и географического положения микрорайонов, расположенных на крутом склоне к пойме р. Ушайки, радиально разделяющих город с Востока на Запад. Транспортная обеспеченность жителей микрорайонов с многоэтажной (свыше 10 этажей) застройкой реализуется улицами районного значения Бирюкова и Обручева, которые обслуживаются общественным автотранспортом шести автобусных маршрутов: № 11, 30, 33, 52, 25, 27 [6].

Участки улиц с местами систематических образований блокировок движения автомобилей и их заторов на этих маршрутах приведены на рис. 2.

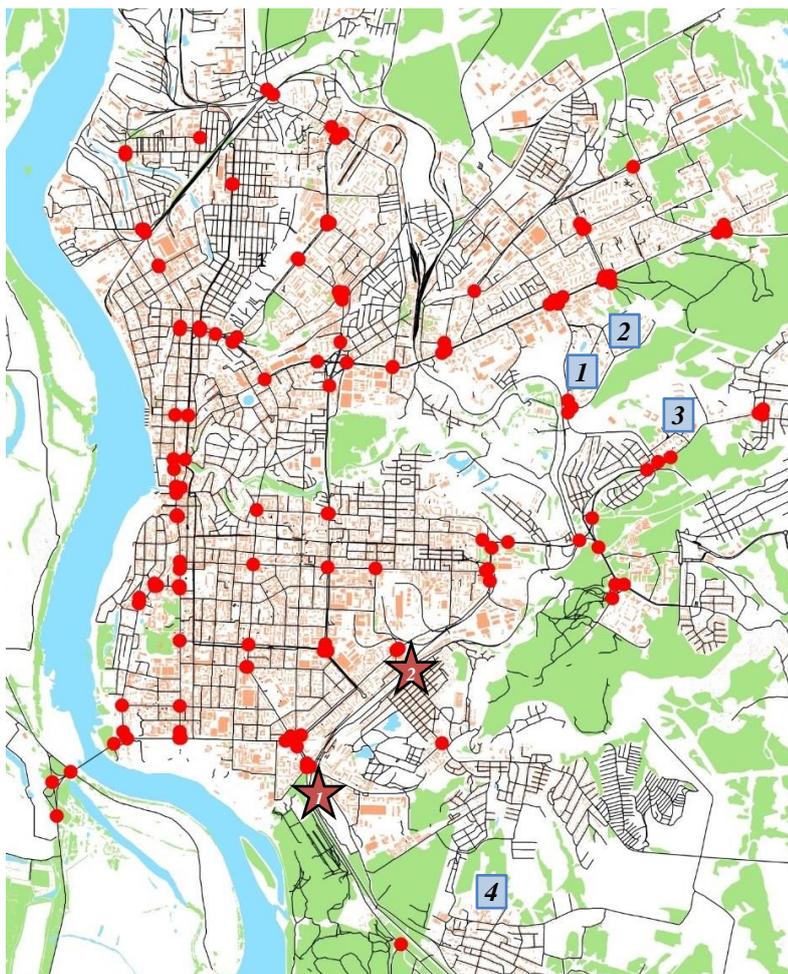


Рис. 2. Участки улиц с местами систематических образований блокировок движения и автомобильных заторов транспортных средств:

- – места систематического блокирования и образования автомобильных заторов (по натурным данным обследований ООО «Агентство дорожной информации РАДАР», 2017);
- ★ *1 – Мокрушинский переезд; ★ *2 – Степановский переезд; 1 – мкр. Солнечный; 2 – мкр. Подсолнухи; 3 – мкр. Зеленые горы; 4 – мкр. Южные ворота

В новых жилых микрорайонах в силу сложившегося комплекса ситуаций образуются ежедневные маятниковые миграции жителей микрорайонов к местам приложения труда, приводящие к образованиям мощных пассажиропотоков, в результате чего на маршрутах происходит перегрузка расчетной плотности пешеходно-транспортной сети транспортом – улицы блокируются, образуются автомобильные заторы.

Для каждого из автобусных маршрутов в направлениях покидания микрорайонов или возвращения в них систематически отмечаются автомобильные заторы на выходах, в том числе в Октябрьский район – 7 мест; в Советский район – 8 мест (рис. 2). Жители исследуемых микрорайонов теряют в каждом заторе (пробке) в среднем 7–10 мин ежедневно.

Таким образом, спрос и предложения на оказание транспортных услуг жителям новых жилых микрорайонов вошли в противоречия. К примеру, затраты времени в миграциях населения нормируются положениями правил СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». В соответствии с ними для таких городов, как Томск с населением 500 тыс. чел. и более, время, затрачиваемое на передвижение людей от мест проживания до мест приложения их труда для 90 % трудящихся (в один конец) не должно превышать 37–40 мин. Однако, по данным наших исследований (см. п. 17 табл. 1), оно для жителей микрорайона Зеленые горки и Южные ворота превышает нормативное значение и составляет 45 и 50 мин соответственно. Для микрорайонов Солнечный и Подсолнухи оно соответствует верхней границе нормативной допустимости – 40 мин.

Доступ к основной проезжей части магистральных улиц города осуществляется посредством улиц жилой застройки микрорайонов через пересечения и примыкания и соответствует положениям СП 396.1325800.2018 «Улицы и дороги населенных пунктов. Правила градостроительного проектирования».

Достаточность развития пешеходно-транспортной сети разного функционального назначения определяется спросом и предложением на оказание транспортных услуг, характеризующихся интенсивностью движения в часы пиковой транспортной нагрузки [1, 4].

Величину экономических потерь жителями микрорайонов в денежном эквиваленте от потерянного пассажирами в пути времени в данной работе определяли, основываясь на официальных данных размера почасовой оплаты труда в регионе и на фактических данных по потерянному в пути времени. Годовые денежные потери от задержек в пути определяли по формуле

$$\Pi = \frac{3}{\text{ч}} Q \cdot 12, \quad (1)$$

где 3 – среднемесячная заработная плата по региону, руб.; Ч – количество рабочих часов в месяц, ч (173 ч в месяц при 40-часовой рабочей неделе); Q – количество потерянных часов в заторах в месяц (по данным расчетов и натуральных наблюдений), ч.

Личное время, потерянное в миграционных перемещениях жителей новых микрорайонов к местам приложения труда и к местам проживания и отдыха, исчисляется в значительных величинах. Принимая во внимание, что

в каждом серьезном автомобильном заторе в часы пик теряется 10 мин, то во всех вышеперечисленных местах образования заторов автомобилей на улицах, обеспечивающих выходы к административным районам города, потери времени составляют в среднем 70 мин (1,17 ч) в сутки, 2170 мин (31,2 ч) в месяц и 374,4 ч в год на 1 чел.

Оценка потерянного времени жителями исследуемых микрорайонов в ежедневных трудовых миграциях в настоящей работе нами проведена по методике Центра технического и сметного нормирования в строительстве (Д.М. Немчинов) [3]. Так временные потери трудоспособного населения новых микрорайонов в пассажиропотоках рассчитаны по формуле

$$П_{\text{в}} = \frac{1}{2} T_{\text{р}} \cdot Ч_{\text{г}}, \quad (2)$$

где $П_{\text{в}}$ – временные потери трудоспособного населения жителей микрорайона, ч·год.; $T_{\text{р}}$ – количество трудоспособного населения микрорайона, чел.; $Ч_{\text{г}}$ – количество потерянных часов в заторах в год (по данным расчетов и натурных наблюдений), ч·год/чел.; $\frac{1}{2}$ – коэффициент на половину трудоспособного населения микрорайона.

Например, применительно для жителей микрорайонов

$$П_{\text{в}} = \frac{1}{2} 12400 \cdot 374,4 = 2\,321\,280 \text{ ч} \cdot \text{год}.$$

Результаты временных и финансовых потерь жителей микрорайонов приведены в табл. 2.

Если к этому добавить расходы по стоимости сгоревшего в заторах и простоях автомобилей топлива и нанесенный экологии окружающей среды вред от выхлопных газов, то ущерб становится более серьезным.

При расчете издержек (табл. 2) количество автомобилей, выезжающих с территории жилого микрорайона в часы пиковой транспортной нагрузки в рабочий день недели $N_{\text{р}}$ (ежедневная трудовая маятниковая миграция, авт./сут), определено по формуле

$$N_{\text{р}} = S \cdot k \cdot P \cdot G / 1000, \quad (3)$$

где S – площадь жилого микрорайона, га; k – коэффициент, показывающий долю автомобильного парка, выезжающего на уличную сеть; P – уровень автомобилизации населения жилого микрорайона (количество автомобилей на 1000 жителей); G – плотность населения, чел./га.

Таблица 2

Финансовые и временные потери пассажиропотоков в микрорайонах*

Издержки	Микрорайоны			
	Зеленые горки	Солнечный	Подсолнухи	Южные ворота
Временные, ч/год	998 150,40	1 044 576,00	928 512,00	2 321 280,00
Финансовые, тыс. руб./год	155 304,18	162 527,63	144 469,00	361 172,51

* В расчетах учтена 50%-я численность трудоспособного населения микрорайонов, участвующих в суточных миграциях.

Следующим оцениваемым критерием соответствия требований комфорта является величина удельной плотности населения новых микрорайонов (рис. 3).

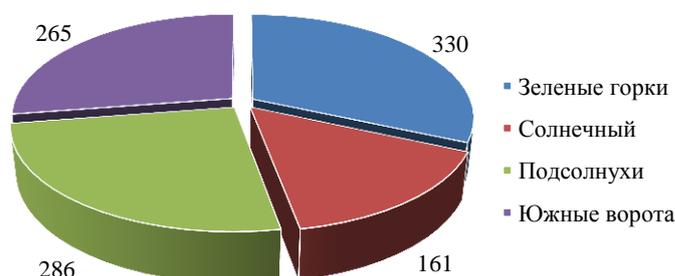


Рис. 3. Удельная плотность населения жилых микрорайонов, чел./га

Согласно п. 7.6 Правил СП 42.13330.2016, при величине плотности населения до 450 чел./га в большинстве исследуемых нами жилых микрорайонов она считается достаточно высокой и согласно положениям по комфортности может в будущем создать жителям исследуемых поселений определенные неудобства. Прогнозируемые случаи образования дискомфорта от повышенной плотности населения и транспортных средств будут возникать на территории микрорайонов в местах массового посещения людей, например у детских садов, школ, выездов, парковочных мест и др.

Таким образом, оценивая соответствие пешеходно-транспортных схем новых микрорайонов Томска нормативным требованиям и социально-демографическим запросам местных жителей, следует отметить, что улично-дорожная сеть застроенных жильем территорий только частично удовлетворяет социальным спросам и предложениям жителей новых микрорайонов. В современных условиях это не в полной мере отвечает нормативным и социально-демографическим требованиям населения по критерию комфортного проживания.

В рамках рекомендаций по совершенствованию состояния транспортной схемы города в целях предупреждения образования заторов транспортных средств на улично-дорожной сети города предлагается следующее:

- изменить практику реализации Стратегии территориального планирования развития города, при которой должна быть предугадана и упреждена необходимость решения сложных и дорогостоящих транспортных проблем [8, 9], например таких как возникновение на улицах города автомобильных заторов или нехватка мест приложения труда, которые часто образуются сразу же после застройки территории микрорайонов и которые должны быть предвидены на соответствующих этапах разработки прогнозов развития подобных событий на вновь осваиваемых территориях жилой застройки;

- в улично-дорожной схеме генерального плана города рекомендуется учитывать прогнозные данные прироста уровня автомобилизации населения и соответствия прогнозного прироста числа автомобилей экономическому благополучию населения [10];

- по возможностям бюджета города (муниципалитета) исключать вынужденные необходимости в дальних поездках жителей новых микрорайонов

путем создания требуемого количества мест приложения труда вблизи мест проживания или в ближайших жилых микрорайонах;

– производить застройку территории селитебной зоны жилыми кварталами небольших размеров с длиной сторон между перекрестками улиц не более 250 м [3, 11];

– неукоснительно соблюдать правило СП 42.13330 2016 – «сначала инфраструктура, а затем застройка»;

– организовать в рамках самоуправления Томского муниципалитета стабильную систему, направленную на неукоснительное привлечение генеральных подрядчиков застройки жилых микрорайонов города к долевному инвестированию крупных объектов транспортной инфраструктуры типа двухуровневых развязок на железнодорожных переездах Макрушинский и Степановский.

Все вышеперечисленные мероприятия должны быть учтены ещё на этапе прогнозного проектирования улично-дорожной сети вновь застраиваемых территорий жилых микрорайонов Томска.

Рациональные планировочные решения улично-дорожной сети Томска должны реализовываться путём комплексного решения вопросов удовлетворения потребностей населения в услугах, том числе транспортных, и привести к сокращению времени в миграционных перемещениях населения, снижению количества дорожно-транспортных происшествий, увеличению скорости движения транспортных средств, ликвидации автомобильных заторов, улучшению качества жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Котляров М.А.* Городской пассажирский транспорт. Ч. 1. Транспорт в системе устойчивого городского развития. Екатеринбург : ООО «Универсальная Типография “Альфа Принт”», 2019. 30 с.
2. *Ahmadi F., Toghiani S.* The Role of Urban Planning in Achieving Sustainable Urban Development // OIDA International Journal of Sustainable Development. 2011. V. 2. P. 23–26 (дата обращения: 27.02.2019).
3. *Немчинов Д.М.* Оценка потребного развития улично-дорожной сети городов и городских агломераций // Транспортное строительство. 2015. № 6. С. 27–31.
4. *John L. Hopkins, Judith McKay.* Investigating ‘anywhere working’ as a mechanism for alleviating traffic congestion in smart cities. 2016. V. 142. Pp. 258–272.
5. *Новая схема общественного транспорта г. Томска.* Условия доступа : <http://admin.tomsk.ru/pgs/a4a> (дата обращения: 05.03.2019).
6. *Духанов С.С.* Влияние местных условий на схемы перепланировок Томска и Новосибирска 1925 г. // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2015. № 6 (53). С. 36–45.
7. *Среднемесячная заработная плата в г. Томске.* Условия доступа : <https://tomsk.trud.com/salary/909.html> (дата обращения: 12.02.2019).
8. *Корнев В.И., Базавлук В.А., Козина М.В.* Анализ состояния стратегического и территориального планирования в Томской области // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2016. № 4. С. 55–66.
9. *Корнев В.И., Бурлуцкий А.А., Гусева У.Ю.* Градостроительные аспекты формирования транспортной схемы в историческом центре г. Томска // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2018. Т. 20. № 1. С. 128–139.
10. *Pojani D., Stead D.* Sustainable Urban transport in the developing World^ Beyond Megacities // Sustainability. 2015. V. 7.P. 7785.

11. Немчинов М.Д. Транспортный кризис городов // Транспортное строительство. 2015. № 5. С. 27–31.

REFERENCES

1. Kotlyarov M.A. Gorodskoi passazhirskii transport. Ch. 1. Transport v sisteme ustoychivogo gorodskogo razvitiya [City passenger transport. Pt 1. Transport in the system of sustainable urban development]. Ekaterinburg: Al'fa Print, 2019. 30 p. (rus)
2. Ahmadi F., Toghyani S. The Role of urban planning in achieving sustainable urban development. *OIDA International Journal of Sustainable Development*. 2011. V. 2. Pp. 23–26.
3. Nemchinov D.M. Otsenka potrebnogo razvitiya ulichno-dorozhnoi seti gorodov i gorodskikh aglomeratsii [Estimation of the required development of the road network of cities and urban agglomerations]. *Transportnoe stroitel'stvo*. 2015. No. 6. Pp. 27–31. (rus)
4. John L. Hopkins, Judith McKay. Investigating 'anywhere working' as a mechanism for alleviating traffic congestion in smart cities. 2016. V. 142. Pp. 258–272.
5. Novaya skhema obshchestvennogo transporta g. Tomsk [New public transport scheme of Tomsk]. Available: <http://admin.tomsk.ru/pgs/a4a> (accessed March 5, 2019). (rus)
6. Dukhanov S.S. Vliyaniye mestnykh uslovii na skhemy pereplanirovok Tomsk i Novosibirsk 1925 g. [Regional conditions effect on Tomsk and Novosibirsk replanning in 1925]. *Vestnik of Tomsk State University of Architecture and Building*. 2015. No. 6 (53). Pp. 36–45. (rus)
7. Srednemesyachnaya zarabotnaya plata v g. Tomsk [Average monthly salary in Tomsk]. Available: <https://tomsk.trud.com/salary/909.html> (accessed February 12, 2019). (rus)
8. Korenev V.I., Bazavluk V.A., Kozina M.V. Analiz sostoyaniya strategicheskogo i territorial'nogo planirovaniya v Tomskoi oblasti [Analysis of strategic and land-use planning in Tomsk]. *Vestnik of Tomsk State University of Architecture and Building*. 2016. No. 4. Pp. 55–66. (rus)
9. Korenev V.I., Burlutskii A.A., Guseva U.Yu. Gradostroitel'nye aspekty formirovaniya transportnoi skhemy v istoricheskom tsentre g. Tomsk [City-planning aspects of traffic arrangement in historical part of Tomsk-city]. *Vestnik of Tomsk State University of Architecture and Building*. 2018. No. 1. Pp. 128–139. (rus)
10. Pojani D., Stead D. Sustainable urban transport in the developing world beyond megacities. *Sustainability*. 2015. V. 7. P. 7785.
11. Nemchinov M.D. Transportnyi krizis gorodov [Urban traffic crisis]. *Transportnoe stroitel'stvo*. 2015. No. 5. Pp. 27–31. (rus)

Сведения об авторах

Базавлук Владимир Алексеевич, канд. техн. наук, доцент, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, bazavluk@tpu.ru

Усеинова Эльвина Сейрановна, магистрант, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, newbox_96@mail.ru

Author Information

Vladimir A. Bazavluk, PhD, A/Professor, Department of Geology, National Research Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Ave., 634050, Tomsk, Russia, bazavluk@tpu.ru

Elvina S. Useinova, Undergraduate Student, Department of Geology, National Research Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Ave., 634050, Tomsk, Russia, newbox_96@mail.ru