



Приложение к постановлению
Администрации города Сарапула

от 13.03.2020 № 469

Комплексная схема организации дорожного движения
в муниципальном образовании «Город Сарапул»

2020 г.

ПРОТОКОЛЬНЫЙ
СЕКТОР

Содержание

Введение.....	3
1. Существующее положение.....	4
1.1. Характеристика социально-экономического и градостроительного развития территории проектирования.....	4
1.2. Характеристика транспортной инфраструктуры.....	5
1.2.1. Автомобильные дороги.....	5
1.2.2. Условия дорожного движения.....	7
1.2.3. Уровень безопасности дорожного движения.....	7
1.2.4. Городской и пригородный транспорт общего пользования.....	10
1.2.5. Грузовой автомобильный транспорт и терминально-складская инфраструктура.....	11
1.2.6. Велосипедная и пешеходная инфраструктура.....	12
1.2.7. Парковочное пространство.....	13
1.2.8. Объекты дорожного сервиса.....	13
1.3. Оценка нормативно-правовой базы, необходимой для функционирования и развития транспортной инфраструктуры.....	14
1.4. Оценка финансирования транспортной инфраструктуры.....	17
1.5. Описание натурных исследований.....	19
1.5.1. Обследование интенсивностей движения и пассажиропотоков.....	19
1.5.2. Социологическое исследование.....	27
1.6. Транспортное моделирование существующего положения.....	36
1.6.1. Методика создания транспортной модели.....	36
1.6.2. Модель транспортного спроса.....	42
1.6.3. Калибровка модели.....	48
1.6.4. Модель существующей ситуации.....	49
2. Перспективы развития.....	52
2.1. Прогноз социально-экономического и градостроительного развития.....	52
2.2. Концепция транспортного развития на вариантной основе.....	59
2.2.1. Прогноз транспортного спроса, объемов и характера передвижения населения.....	59
2.2.2. Прогноз уровня автомобилизации.....	60
2.2.3. Прогноз объемов и характера перевозок грузов.....	60
2.3. Разработка мероприятий по организации дорожного движения.	
Формирование перечня мероприятий.....	62
2.3.1. Организация дорожного движения.....	62
2.3.2. Мероприятия по внедрению интеллектуальных транспортных систем.....	64

2.3.3	Устранение помех движению и факторов опасности (конфликтных ситуаций).....	67
2.3.4	Маршрутная сеть и инфраструктура транспорта общего пользования	67
2.3.5.	Грузовой автомобильный транспорт и терминально-складская инфраструктура.....	68
2.3.6.	Велосипедная инфраструктура.....	70
2.3.7.	Пешеходная инфраструктура.....	73
2.3.8.	Парковочное пространство.....	76
2.3.9.	Объекты дорожного сервиса.....	77
2.4.	Транспортное моделирование.....	78
3.	Оценка объемов, источников финансирования и эффективности мероприятий.....	79
4.	Предложения по разработке, внесению изменений в разработанные КСОДД муниципальных образований Ижевской агломерации	84

Введение

Комплексная схема организации дорожного движения (далее КСОДД) разрабатывается на основании Технического задания и в соответствии со следующими документами:

- Приоритетный проект Министерства транспорта Российской Федерации «Безопасные и качественные дороги»
- Федеральный закон от 08.11.2007 № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 10 декабря 1995 № 196 «О безопасности дорожного движения».
- Приказ Министерства транспорта и связи Российской Федерации от 17 марта 2015 № 43 «Об утверждении правил подготовки проектов и схем организации дорожного движения».
- ГОСТ Р 52765-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация;
- ГОСТ Р 52766-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования»;
- ГОСТ Р 52767-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Методы определения параметров»;
- ОДМ 218.4.004-2009. Руководство по устранению и профилактике возникновения участков концентрации ДТП при эксплуатации автомобильных дорог;
- ОДМ 218.4.005-2010. Отраслевой дорожный методический документ. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах;
- Методические рекомендации по организации аудита безопасности дорожного движения при проектировании и эксплуатации автомобильных дорог.

Цели разработки КСОДД:

- повышение пропускной способности дорог и эффективности их использования в границах агломерации;
- организация пропуска прогнозируемого потока транспортных средств и пешеходов;
- обеспечение безопасности дорожного движения;
- упорядочение и улучшение условий дорожного движения транспортных средств и пешеходов;
- организация транспортного обслуживания новых или реконструируемых объектов (отдельного объекта или группы объектов) капитального строительства различного функционального назначения;
- снижение негативного воздействия от автомобильного транспорта на окружающую среду;
- снижение экономических потерь при осуществлении дорожного движения транспортных средств и пешеходов.

1. Существующее положение

1.1. Характеристика социально-экономического и градостроительного развития территории проектирования

Город Сарапул расположен на правом (высоком) берегу реки Камы, в юго-восточной части Удмуртской Республики, в 62 км от Ижевска и в 1 143 км от Москвы. Площадь города – 8,6 тыс. га.

Численность населения города Сарапула на начало 2017 г. составляла 97,91 тыс. чел., на начало 2018 г. – 97,3 тыс. чел., все население проживает в г. Сарапуле. Сарапул - третий по численности населения город республики после Ижевска и Воткинска. За последние 5 лет численность населения города снизилась на 2,7%. Город разделен на 22 внутригородских района: ПМК, Гудок, Гудок-2, Учхоз, Старцева гора, Центр, УППВОС, Дачный, Песьянка, Поворот, Обувная фабрика, ж/д Вокзал, Южный посёлок, Западный посёлок, Дубровка, Элеконд, Элеконд- 2, Янтарный, КХП, Радужный, Птицефабрика, Крупозавод.

Основу экономики города обеспечивает крупный промышленный комплекс, представленный отраслями машиностроения и пищевой промышленности.

В структуре объема отгруженных товаров г. Сарапула преобладают отрасли машиностроения – 53,2%, пищевая промышленность занимает 35,0%, легкая промышленность – 1%, прочие – 10,8%.

Три градообразующих предприятия: АО «Сарапульский электрогенераторный завод», АО «Элеконд», АО «Сарапульский радиозавод» – относятся к отрасли машиностроения, связаны единым заказчиком (специализируются на выпуске оборонной продукции), технологией и кадровыми ресурсами.

Перечень основных промышленных предприятий городского округа представлен в табл. 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Перечень крупных промышленных предприятий города Сарапула

Наименование организации	Объем отгруженных товаров собственного производства в 2017 г., млн руб.	Численность занятых, чел.
АО «Сарапульский радиозавод»	3397,07	1503
АО «Сарапульский электрогенераторный завод»	7155,58	4145
АО «Элеконд»	2574,4	1972
АО «КБ Электроизделий 21 века»	964,3	782
АО «Сарапульский ликеро-водочный завод»	1086,3	467
ОАО «МИЛКОМ» ПП «Сарапул-молоко»	5533,3	416
ОАО «Сарапульский хлебокомбинат»	425,7	344
ООО «Сарапульская кондитерская фабрика»	159,18	128

Наименование организации	Объем отгруженных товаров собственного производства в 2017 г., млн руб.	Численность занятых, чел.
АО «Сарапульский комбинат хлебопродуктов»	767,8	243
ЗАО «Сарапульский дрожжепивзавод»	230,08	194

Источник: Администрация города Сарапула

Уровень автомобилизации

Уровень автомобилизации в Удмуртской Республике несколько ниже, чем по РФ в целом, в 2016 году показатель составил 290 автомобилей на 1000 чел. За период 2012 – 2016 гг. уровень автомобилизации в республике увеличился на 33,8%, среднегодовой прирост составил 7,6% в год (табл. 1.1.3).

Таблица 1.1.2

Уровень автомобилизации населения, авт. в собственности физ. лиц на 1000 чел.

Субъект РФ	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Удмуртская Республика	216,4	250,5	279,3	289,7	289,7	н.д.
Российская Федерация (справочно)	257,5	273,1	283,3	288,8	294,0	н.д.

Источник: Федеральная служба государственной статистики

По данным Аналитического агентства Автостат на начало 2018 года парк легковых автомобилей, зарегистрированных в Удмуртской Республике, составил 430,6 тыс. автомобилей, из них в собственности физических лиц – 413,4 тыс. автомобилей. При этом уровень автомобилизации в Республике составил 285 автомобилей на 1000 чел.

В городе Сарапуле на начало 2018 г. было зарегистрировано 24,3 тыс. автомобилей, из них 23,7 тыс. автомобилей в собственности физических лиц. Уровень автомобилизации населения города составил 250 авт. на 1000 чел. населения.

1.2. Характеристика транспортной инфраструктуры

1.2.1. Автомобильные дороги

Транспортные корреспонденции по территории города осуществляются по сети дорог федерального, регионального или межмуниципального, а также местного значения.

Реестр автомобильных дорог, который ведется Министерством транспорта Удмуртской Республики, объединяет объекты на территории города Сарапула и Сарапульского района, и в данной работе приводится без изменений.

Перечень дорог регионального и межмуниципального значения приведен в таблице 1.2.1.1.

Таблица 1.2.1.1

Список автомобильных дорог регионального или межмуниципального значения по состоянию на 27.02.2018г.

№ п/п	Автомобильные дороги	Общее протяжение, км	из них с твердым покрытием м, км	В том числе:							Площадь земельного участка, га
				По видам покрытия, км		По категориям, км					
				асфальт обетонное	Гравийное	грунтовые	II	III	IV	V и вне категории	
1	Ижевск-Сарапул км 42+800 - км 61+600 на км 61+600 транспортная развязка протяженностью 1,6 км	20,4	20,4	20,4			4,1	16,3			87,71
2	Сарапул-Каракулино км 6+353 - км 31+105	24,75	24,75	24,75				24,75			146,35
3	Костино-Камбарка км 10+200 - км 44+200	34	34	34				34			111,28
4	Сарапул-Киясово км 15+586 - км 40+052	24,47	24,47	24,47					24,47		71,83
5	Сарапул-Воткинск км 3+015 - км 29+144	26,13	26,13	26,13				6,6	19,53		89,02
6	Сарапул-Верхний Бугрыш км 7+800 - км 29+100	21,3	19,74	7,4	12,34	1,56			19,74	1,56	24,89
7	(Ижевск-Сарапул) -п.Уральский км 0+000 - км 7+700	7,7	7,7	7,7					7,7		8,3
8	(Ижевск-Сарапул) -Девятово км 0+000 - км 2+000	2	2	2					2		5,21
9	(Костино-Камбарка) -Оленья Болото км 0+000 - км 2+060	2,06	2,06	2,06					2,06		2,4
10	Митрошино-Шадрино км 0+000 - км 10+200	10,2	10,2	10,2					10,2		27,24
11	(Костино - Камбарка) - с.Галаново км 0+500 - км 7+300	6,8	6,8	6,8					6,8		60,92
12	(Сарапул-Каракулино) -Усть-Сарапулка км 0+000 - км 5+400	5,4	5,4	5,4					5,4		14,20
13	(Костино-Камбарка) -Лысово км 0+000 - км 4+100	4,1	4,1	4,1					4,1		4,9
14	Шадрино-Пентеги км 0+000 - км 4+600	4,6	4,6	4,6					4,6		7
15	(Ижевск-Сарапул)-Лагуново км 0+000 - км 8+110	8,11	8,11	8,11					8,11		15,19
16	Усть-Сарапулка-Непряха км 0+000 - км 4+000	4	4	4					4		11,81
17	Сигаево-Борисово км 0+000 - км 4+500	4,5	4,5		4,5				4,5		7
18	п.Уральский - п.Первомайский км 0+000 - км 4+900	4,9	4,9	3,2	1,7				4,9		7,44
19	(Сарапул-Воткинск)-Лагуново км 0+000 - км 8+200	8,2	8,2	4,2	4				8,2		7,9
20	Усть-Сарапулка-Лубяны км 0+000 - км 2+400	2,4	2,4	2,4						2,4	3,1
21	(Ижевск-Сарапул)-Смолино км 0+000 - км 2+000	2	2		2				2		3,2
22	(Сарапул-Каракулино)-Заборье км 0+000 - км 3+000	3	3		3				3		4,2
23	(Сарапул-Каракулино)-Сарапул(южная объездная) км 0+000 - км 3+400	3,4	3,4	3,4					3,4		8,4
24	(Костино-Камбарка)-Межная км 0+000 - км 2+600	2,6	2,6	2,6						2,6	2,6
25	(Ижевск-Сарапул)-Дикуши км 0+000 - км 1+300	1,3	1,3		1,3				1,3		1,98
26	Антипино-Отуниха км 0+000-км 3+770	3,77	3,77		3,77					3,77	4,52
27	(Сарапул-Каракулино) -Оленья Болото км 0+000 - км 4+600	4,6	4,6		4,6				4,6		7,79
28	(Сарапул-Киясово) -Рябиновка км 0+000 - км 1+300	1,3	1,3	1,3					1,3		1,3
29	(Ижевск-Сарапул)-западная объездная г.Сарапул км 0+000 - км 2+422	2,42	2,42	2,42					2,42		3,32
30	Старый Ижевский тракт км 0+000 - км 4+590	4,59	4,59	4,59					4,59		13,93
	ИТОГО	254,99	253,44	216,24	37,21	1,56	4,1	81,65	158,92	10,33	764,94

Общая протяженность дорог регионального или межмуниципального значения проходящих по территории города Сарапула составляет около 254,99 км, 99% из них имеют твердое покрытие.

Общая протяженность автомобильных дорог местного значения, проходящих по территории города Сарапула составляет 280,8 км, с 2015 года их протяженность не изменилась.

1.2.2. Условия дорожного движения

Качество функционирования улично-дорожной сети напрямую связано с условиями движения транспорта на ней, определяя уровень ее загрузки (отношение интенсивности движения к пропускной способности участка дороги), а также уровень обслуживания (комплексный показатель экономичности, удобства и безопасности движения).

Покрытие большинства магистральных улиц имеет неудовлетворительное состояние. Количество светофорных объектов на улично-дорожной сети города Сарапула составляет 18 шт. Количество регулируемых пешеходных переходов на территории города Сарапула составляет 56 шт. (включая пешеходные переходы в составе перекрестков).

В целом улично-дорожная сеть Сарапула обеспечивает комфортные условия перемещения транспорта. Загрузка, как правило, не превышает 60 %. Предзаторовые, а иногда и заторовые, ситуации возникают в местах пересечения основных каркасных магистралей в пиковые периоды.

1.2.3. Уровень безопасности дорожного движения

Проблема безопасности дорожного движения приобрела особую остроту в последнее время. Согласно полученным исходным данным в целом аварийность на территории города Сарапула незначительно растет. Однако, по отдельным показателям наблюдается снижение, например, по числу раненых людей в ДТП. Наиболее частым видом дорожно-транспортного происшествия (ДТП) является столкновение транспортных средств и наезд на пешехода. Основными причинами совершения нарушений в области дорожного движения являются низкий общий уровень правосознания, отсутствие адекватного понимания участниками движения причин возникновения ДТП, недостаточное вовлечение населения в деятельность по предупреждению дорожно-транспортного травматизма. Основными недостатками эксплуатационного состояния дорог в местах совершения дорожно-транспортных происшествий являются: отсутствие дорожных знаков, отсутствие или плохая различимость дорожной разметки, отсутствие пешеходных ограждений, дефекты дорожного покрытия, неудовлетворительное зимнее содержание улиц.

Статистика ДТП за период январь – июнь 2018 года по Удмуртской Республике приведена в таблице 1.2.3.1.

Таблица 1.2.3.1

Дорожно-транспортные происшествия, январь - июнь 2018

Наименование	ДТП		Погибло		Ранено		Тяжесть последствий
	абс	± % к АППГ	абс	± % к АППГ	абс	± % к АППГ	
Удмуртская Республика	859	2,6	78	-2,5	1047	1,2	6,9
г. Воткинск	37	5,7	1	100,0	40	-13,0	2,4
г. Глазов	21	-12,5	1	100,0	22	-18,5	4,3
Алнашский район	19	72,7	5	25,0	28	100,0	15,2
г. Можга	26	160,0	0	-100,0	36	227,3	0,0
г. Сарапул	24	-20,0	7	75,0	22	-35,3	24,1
Балезинский район	10	-37,5	3	200,0	9	-52,6	25,0
Вавожский район	1	-50,0	1	100,0	3	стаб.	25,0
Воткинский район	32	-27,3	4	-33,3	47	-27,7	7,8
Граховский район	0	-100,0	0	-100,0	0	-100,0	0,0
Игринский район	14	-36,4	0	-100,0	20	-41,2	0,0
Кезский район	7	250,0	0	-100,0	11	175,0	0,0
Красногорский район	2	стаб.	0	-100,0	2	стаб.	0,0
Сарапульский район	16	6,7	4	-20,0	21	50,0	16,0
Увинский район	12	-20,0	0	-100,0	13	-35,0	0,0
Як-Бодьинский район	14	-6,7	3	-25,0	16	-15,8	15,8
Глазовский район	12	-14,3	3	стаб.	16	-11,1	15,8
Каракулинский район	5	-37,5	0	-100,0	5	-37,5	0,0
Киясовский район	2	100,0	0	-100,0	3	200,0	0,0
Можгинский район	24	20,0	10	400,0	37	23,3	21,3
Сюмсинский район	0	-100,0	0	-100,0	0	-100,0	0,0
Юкаменский район	3	50,0	1	стаб.	3	стаб.	25,0
Дебесский район	5	-66,7	0	-100,0	7	-56,3	0,0
Камбарский район	3	-66,7	0	-100,0	3	-66,7	0,0
Кизнерский район	4	стаб.	1	-50,0	4	100,0	20,0
Малопургинский район	22	4,8	3	-57,1	34	36,0	8,1
Селгинский район	2	стаб.	0	-100,0	2	-50,0	0,0
Шарканский район	4	-20,0	1	100,0	9	80,0	10,0
Ярский район	3	-25,0	0	-100,0	3	-50,0	0,0
Завьяловский район	96	52,4	17	41,7	131	39,4	11,5
г. Ижевск	439	4,8	13	62,5	500	1,2	2,5

Источник: УГИБДД ГУ МВД России

Из статистики по ДТП по городу Сарапулу за период январь – июнь 2018 года можно сделать вывод, что он имеет низкий уровень ДТП, относительно других районов. Также, снижение количества погибших при ДТП, относительно аналогичного периода прошлого года, говорит о снижении показателя по тяжести последствий.

Статистика по видам ДТП за период январь – июнь 2018 года по Удмуртской Республике приведена в таблице 1.2.3.2

Таблица 1.2.3.2

**Дорожно-транспортные происшествия и пострадавшие по видам ДТП,
январь – июнь 2018**

№	Наименование показателя	Удмуртская Республика					
		ДТП	± % АППГ	погибло	± % АППГ	ранено	± % АППГ
1	ДТП и пострадавшие - всего	859	2,6	78	-2,5	1047	1,2
	-из них по видам ДТП:						
2	столкновения ТС	318	-10,4	34	-20,9	484	-11,0
3	опрокидывания ТС	56	-6,7	8	-38,5	72	5,9
4	наезд на стоящее ТС	15	7,1	1	стаб.	17	стаб.
5	наезд на пешехода	293	10,2	26	73,3	276	4,5
6	наезд на препятствие	31	10,7	7	16,7	30	20,0
7	наезд на велосипедиста	29	70,6	1	стаб.	31	93,8
8	наезд на гужевой транспорт	0	-100,0	0	-100,0	0	-100,0
9	падение пассажира	86	38,7	0	-100,0	95	50,8
10	наезд на животное	8	-11,1	0	-100,0	14	40,0
11	иные виды происшествий (такие как наезд на сотрудника Госавтоинспекции, наезд на дорожного рабочего, наезд на ребенка в коляске и т.п.)	23	-11,5	1	стаб.	28	стаб.
12	Совершению которых сопутствовали неудовлетворительные условия содержания и обустройства улично-дорожной сети (НДУ)	253	-9,0	17	-15,0	310	-9,4
	-из них с НДУ:						
13	на пешеходных переходах	84	-9,7	4	300,0	90	-12,6
14	в городах и населенных пунктах	216	-8,1	7	-41,7	242	-11,4
15	на автомобильных дорогах общего пользования	242	-12,0	17	-15,0	299	-11,5
	-в том числе:						
16	в границах населенных пунктов	205	-11,6	7	-41,7	231	-14,1
17	ДТП и пострадавшие из-за эксплуатации технически неисправных транспортных средств	19	58,3	2	100,0	26	44,4

Источник: УГИБДД ГУ МВД России

Из статистики по видам ДТП за период январь – июнь 2018 года, можно сделать вывод, что основным видом было столкновение транспортных средств. За ним следует наезд на пешехода и неудовлетворительные условия содержания и обустройства улично-дорожной сети.

Статистика по аварийности в границах г. Сарапула приведена на графике 1.2.3.3.



рис. 1.2.3.3 График динамики аварийности на территории г. Сарапула

Из представленного графика видна убыль дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими, тем не менее, динамика погибших человек в ДТП не имеет устойчивой тенденции к уменьшению или увеличению числа, а имеет волнообразный характер.

Из проведенного анализа ДТП со смертельным исходом установлено, что причинами ДТП в основном стали грубые нарушения водителями Правил дорожного движения (движение в состоянии алкогольного опьянения и др.).

Анализ уровня безопасности дорожного движения показывает, что одной из причин совершения ДТП остается отсутствие необходимого количества дорожных знаков и разметки, недостаточное искусственное освещение, недостаточная видимость дорожных знаков, отсутствие пешеходных ограждений на наиболее опасных участках дорог.

1.2.4. Городской и пригородный транспорт общего пользования

На территории города Сарапула расположен автовокзал ОАО «Автовокзалы Удмуртии», который обслуживает 1 межобластной (Сарапул – Пермь), 6 междугородных (Сарапул – Ижевск, Сарапул – Ува, Сарапул – Каракулино, Сарапул – Гальяны, Сарапул – Глазов, Сарапул – Воткинский) маршрутов автобусных сообщений, а также 8 маршрутов пригородного сообщения (Кигбасово, Нечкино, Тарасово, Юрьино, Пентеги, Мостовое, Черново, Киясово).

Жителей города обслуживают 8 автотранспортных организаций, осуществляющих регулярные пассажирские перевозки, из которых: 4 – юридических лица (ООО «СитиТранс»; ОАО «Удмуртавтотранс»; ООО «Сарапульский маршрутный транспорт 1»; ООО «Сарапульский междугородный транспорт»), 4 – индивидуальных предпринимателей (ИП Каравасв Ю.И.; ИП Тычинин С.Е.; ИП Канделов Ф.А.; ИП Гафарова С.А.).

За 2017 г. автотранспортными организациями, осуществляющими регулярные пассажирские перевозки, перевезено более 6,6 млн. пассажиров, однако этот показатель имеет тенденцию к снижению в связи с ростом уровня автомобилизации и оттоком пассажиров на личные автомобили, снижение составило 3%.

За счёт средств бюджета г. Сарапула сохранилась льготная перевозка автомобильным и водным транспортом пенсионеров, не имеющих мер социальной поддержки из бюджетов УР и РФ.

С 1 мая по 1 октября организована перевозка городских жителей до 6 садово-огородных массивов (Паркачёво, Васильки, Нива, Большие Пещёры, Прикамский, Спутник), расположенных в Сарапульском районе. На этот период по Указу Президента УР для пенсионеров, не имеющих льгот, предоставляется 50% скидка на стоимость проезда до садовых участков.

Перспектива развития общественного транспорта в городе заключается в расширении зоны транспортного обслуживания населения, обусловленного развитием городской территории за счёт строительства, а также обновления подвижного состава.

Таблица 1.2.4.1

Текущая информация о состоянии системы транспортного обслуживания Ижевской агломерации на текущий период времени (2018 г.)

Показатели	Сарапул
Население, тыс. чел.	97,9
Число действующих круглогодичных межмуниципальных маршрутов, ед.	21
Число действующих муниципальных маршрутов, ед.	18
Число автобусов, ед.	72
Число троллейбусов, ед.	-
Число трамваев, ед.	-
Число пассажирских судов внутреннего водного транспорта, ед.	0
Объем перевозок пассажиров, тыс. чел.	-
- в сутки	24
- в год	6 800
Доля населенных пунктов, охваченных маршрутами ПТ, %	-
Число населенных пунктов, не обслуживаемых ПТ, ед.	-
Численность населения, не имеющего доступа к ПТ, тыс. чел.	-
Доля населения, не имеющего доступа к ПТ, %	-

1.2.5. Грузовой автомобильный транспорт и терминально-складская инфраструктура

Основными объектами грузогенерации и грузопоглощения на территории города Сарапула являются следующие объекты хозяйственной деятельности: склады, торговые центры, почта, речной вокзал.

Маршрут движения грузового автомобильного транспорта осуществляется по дорогам общего пользования местного и регионального значения, специально отведенных маршрутов на территории г. Сарапул нет.

В настоящее время грузовой и легковой транзитный транспорт следует по автодороге регионального значения Р-322, проходящей через территорию муниципального образования с ул. Путьевская на ул. Гончарова.

Направления транспортирования твердых коммунальных отходов с 1 января 2019 года осуществляется в соответствии с Территориальной схемой обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, в Удмуртской Республике. Разработчиком Территориальной схемы является Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Зоной деятельности Регионального оператора по обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Удмуртской Республики является вся территория Удмуртской Республики.

Направления транспортирования твердых коммунальных отходов в пределах Удмуртской Республики предусматривает деление республики на пять зон и предусматривает эксплуатацию только полигонов ТКО, включенных в ГРОРО.

Город Сарапул входит в четвертую зону направления транспортирования ТКО. В границах данной зоны действует 1 объект захоронения отходов, информация о котором представлена в таблице 1.2.6.1.

Таблица 1.2.6.1

Объекты захоронения отходов в четвертой зоне

№	Муниципальное образование	Эксплуатирующая организация	Местоположение
1	Завьяловский район	ООО «Чистый город»	Завьяловский район, 31 км Нылгинского тракта

1.2.6. Велосипедная и пешеходная инфраструктура

На территории г. Сарапул велосипедное движение в организованных формах не представлено и отдельной инфраструктуры не имеет. Велосипедисты передвигаются по проезжей части или обочине согласно правилам дорожного движения.

Пешеходная инфраструктура состоит в основном из тротуаров и пешеходных дорожек преимущественно в асфальтобетонном исполнении. В г. Сарапул регулирование движения пешеходов через проезжую часть осуществляется по регулируемым светофорами пешеходным переходам и пешеходным переходам, регулируемым знаками (нерегулируемые пешеходные переходы).

В качестве обособленных зон пешеходного движения на территории городского округа Сарапул, в настоящее время используются парки и скверы: Ленинский парк, Городской сад им. Пушкина, Детский парк, набережная р. Камы, Красная площадь.

Зачастую (как правило в районах малоэтажной застройки) пешеходная инфраструктура полностью отсутствует. Пересечения проезжей части с пешеходными дорожками выполнены в виде одноуровневых пешеходных переходов.

Общими недостатками в организации и применении технических средств регулирования движения на существующих нерегулируемых светофорами пешеходных переходах являются:

- частичное отсутствие знаков 5.19.1 (5.19.2) «Пешеходный переход» для обозначения пешеходных переходов на нерегулируемых перекрестках;
- частичное отсутствие асфальтированных подходов к пешеходным переходам.

1.2.7. Парковочное пространство

В качестве мест постоянного хранения автотранспорта используются внутриворонные территории, гаражи, а также околотротуарная зона проезжей части. На территории г. Сарапул в настоящее время расположено 125 гаражно-строительных кооперативов. Для временного хранения автомобилей также используется краевая зона проезжей части или внутриквартальная территория вблизи деловых центров и других объектов притяжения. Согласно полученным исходным данным в городском округе Сарапул наблюдается ограниченная обеспеченность местами для парковки у объектов тяготения и дефицит парковочного пространства на территориях постоянного проживания граждан. В настоящее время платные парковочные зоны вдоль проезжей части, а также платные внеуличные парковки отсутствуют. Многоуровневых внеуличных парковок, находящихся в муниципальной собственности, нет.

Постоянное хранение автотранспортных средств индивидуальных владельцев на территории города осуществляется преимущественно в одноэтажных боксовых и металлических гаражах, гаражах манежного типа и на приусадебных участках в зонах индивидуальной жилой застройки. На городских территориях практически не реализуются современные методы хранения автотранспорта (многоуровневые, подземные и встроенные гаражи).

Открытые стоянки для временного хранения автотранспорта у объектов трудового, социально-культурного, бытового и производственного тяготения представлены уличными (в виде специальных или стихийных «карманов» вдоль проезжих частей улиц и внеуличными площадками. Наиболее остро ощущается недостаток автостоянок у мест приложения труда (проходные промышленных предприятий). Зачастую для парковки легковых автомобилей работников крупных предприятий используются крайние полосы проезжих частей улиц и полосы озеленения.

На территории города Сарапула присутствуют специализированные стоянки, расположенные по адресу: г. Сарапул, ул. Азина, 174; г. Сарапул, ул. Азина, 177А.

1.2.8. Объекты дорожного сервиса

Дорожный сервис является одним из основных факторов благоустройства автомобильных дорог, способствующих повышению производительности труда на автомобильном транспорте и безопасности дорожного движения.

В зависимости от характера функций объектов дорожного сервиса можно выделить следующие их группы:

- места кратковременного отдыха и стоянки (площадки отдыха, видовые площадки, стоянки автомобилей у мест общественного питания и торговли);
- сооружения технического обслуживания автомобилей – автозаправочные станции, станции технического обслуживания, моечные пункты;

- предприятия общественного питания и торговли – придорожные кафе, столовые, бары, рестораны, магазины;
- места длительного отдыха – придорожные гостиницы, мотели, кемпинги.

По степени концентрации сооружений на одном участке различают:

- отдельно расположенные самостоятельные одноцелевые сооружения;
- блокированные, когда в одном здании или их группе находятся несколько предприятий торговли, питания и пр.;
- комплексы обслуживания движения, в составе которых на одной или смежных территориях расположены различные, как самостоятельные, так и блокированные предприятия и сооружения.

1.3. Оценка нормативно-правовой базы, необходимой для функционирования и развития транспортной инфраструктуры

Для обеспечения объективного подхода к дифференциации улиц и дорог, находящихся на территории города Сарапула, выполнен анализ существующих нормативных документов, устанавливающих требования и подходы к классификации автомобильных дорог.

Основным нормативным документом, устанавливающим классификационные признаки автомобильных дорог в Российской Федерации, является Федеральный Закон Российской Федерации от 08.11.2007 г. №257-ФЗ [1]. В соответствии со статьей 5 данного Закона первым классификационным признаком автомобильных дорог выступает их значение, по которому все автодорожные объекты подразделяются на:

1. автомобильные дороги федерального значения;
2. автомобильные дороги регионального или межмуниципального значения;
3. автомобильные дороги местного значения;
4. частные автомобильные дороги.

Вторым классификационным признаком автомобильных дорог по Закону РФ от 08.11.2007 г. №257-ФЗ выступает вид их разрешенного использования, по которому все автодорожные объекты подразделяются на:

- а) автомобильные дороги общего пользования;
- б) автомобильные дороги необщего пользования.

Третий классификационный признак автомобильных дорог по Закону РФ от 08.11.2007 г. №257-ФЗ относится только к автодорожным объектам общего пользования и подразделяет их на классы в зависимости от совокупности условий проезда по автомобильным дорогам и доступа на них транспортных средств, в соответствии с которыми выделяют:

- автомагистрали;
- скоростные автомобильные дороги;
- обычные автомобильные дороги.

В соответствии с требованиями Закона РФ от 08.11.2007 г. №257-ФЗ:

Правительство Российской Федерации утвердило:

- «Правила классификации автомобильных дорог в Российской Федерации и их отнесения к категориям автомобильных дорог» (Постановление Правительства РФ от 28 сентября 2009 г. N 767 "О классификации автомобильных дорог в Российской Федерации") [2], которые установили увязку класса автомобильных дорог (отражают совокупность условий проезда и доступа транспортных средств) с их возможными категориями (нормируют транспортно-эксплуатационные характеристики и потребительские свойства):

- для класса автомобильных дорог «автомагистраль» устанавливается IA категория;
- для класса автомобильных дорог «скоростная автомобильная дорога» устанавливается IB категория;
- для класса автомобильных дорог «обычная автомобильная дорога (не скоростная автомобильная дорога)» могут устанавливаться IV, II, III, IV и V категории.

Настоящие правила предписывают выполнять категорирование автомобильных дорог общего пользования в зависимости от: а) общего числа полос движения; б) ширины полосы движения; в) ширины обочины; г) наличия и ширины разделительной полосы; д) типа пересечения с автомобильной дорогой и доступа к автомобильной дороге. Основные показатели транспортно-эксплуатационных характеристик и потребительских свойств автомобильных дорог общего пользования исходя из положений «Правил классификации автомобильных дорог в Российской Федерации и их отнесения к категориям автомобильных дорог» представлены в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Основные показатели транспортно-эксплуатационных характеристик и потребительских свойств автомобильных дорог

Параметры элементов автомобильной дороги	Класс автомобильной дороги						
	Автомагистраль	Скоростная автомобильная дорога	Обычная автомобильная дорога (нескоростная автомобильная дорога)				
			Категории автомобильной дороги				
	IA	IB	IV	II	III	IV	V
Общее число полос движения, штук	4 и более		4	2	2	2	1
Ширина полосы движения, м	3,75		3,5 - 3,75		3,25 - 3,5	3 - 3,25	3,5 - 4,5
Ширина обочины (не менее), м	3,75		3,25 - 3,75		2,5 - 3	2 - 2,5	1,5 - 1,75
Ширина разделительной полосы, м	6	5		-			

Параметры элементов автомобильной дороги	Класс автомобильной дороги						
	Автомагистраль	Скоростная автомобильная дорога	Обычная автомобильная дорога (нескоростная автомобильная дорога)				
			Категории автомобильной дороги				
	IA	IB	IV	II	III	IV	V
Пересечение с автомобильными дорогами	в разных уровнях		допускается пересечение в одном уровне с автомобильными дорогами со светофорным регулированием не чаще чем через 5 км		в одном уровне		
Пересечение с железными дорогами	в разных уровнях					в одном уровне	
Доступ к дороге с примыкающей дороги в одном уровне	не допускается	допускается не чаще чем через 5 км			допускается		
Максимальный уровень загрузки дороги движением	0,6	0,65	0,7				

Примечания:

1. Ширина обочин автомобильной дороги на особо трудных участках горной местности, на участках, проходящих по особо ценным земельным угодьям, а также в местах с переходно-скоростными полосами и дополнительными полосами на подъём может составлять до 1,5 метра – для дорог IB, IV и II категорий и до 1 метра – для дорог III, IV и V категорий.
2. На автомобильных дорогах категории IV ширина разделительной полосы может быть равной 2 метрам (без учета ширины ограждения при наличии дорожных ограждений по оси дороги).
3. Максимальный уровень загрузки дороги движением определяется как отношение величины максимальной интенсивности движения к величине ее пропускной способности.
4. Допускается классифицировать автомобильные дороги как скоростные автомобильные дороги только по общему числу полос движения и видам пересечения с автомобильными и железными дорогами, при этом для указанного класса автомобильной дороги ширина полосы движения не должна быть менее 3,5 метра.

- Федеральная целевая программа (ФЦП) "Развитие транспортной системы России (2010- 2020 годы)"

- Перечень поручений Правительства Российской Федерации №ДМ-П6-4620 от 03.08.2016г.; утверждён протоколом заседания Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам №1 от 13.07.2016г.

- Поручения по вопросам реализации ФЦП. Протокол совещания у руководителя ФДА Р.В. Старовойта №23-р от 08.08.2016г.

- Поручения по вопросам реализации ФЦП. Протокол заседания Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам Пр2 от 21.09.2016г.

Отраслевые нормативы

Отраслевым нормативным документом, регламентирующим требования в отношении улиц и дорог, расположенных в границах городских и сельских поселений, является СП 42.13330.2016

«Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [4], в соответствии со статьей 11 которого, категорирование улиц и дорог следует выполнять исходя из анализа и оценки их основного назначения, выражаемого связями, обеспечиваемые данными объектами транспортной инфраструктуры. Согласно положений СП 42.13330.2011, вся сеть улиц и дорог городских и сельских поселений разделяется на три группы, каждая из которых включает в себя несколько категорий:

- группа «магистральные городские дороги» включает 2 категории: «скоростного движения»; «регулируемого движения»;
- группа «магистральные улицы общегородского значения» включает 4 категории:

«непрерывного движения»; «регулируемого движения (2 класса)»; «районного значения»;

- группа «улицы и дороги местного значения» включает 4 категории: "улицы в зонах жилой застройки", "улицы в общественно-деловых и торговых зонах", "улицы и дороги в производственных зонах", "пешеходные улицы и площади".

СП 42.13330.2016 регламентирует принятие расчетных параметров улиц и дорог городов в соответствии со значениями, указанными в таблице 11.2 СП.

Для организации планирования, функционирования и развития транспортной инфраструктуры муниципального образования «Город Сарапул» предлагается реализовать следующие корректировки и дополнения нормативной базы:

- Актуализировать Региональные нормативы градостроительного проектирования, применяемые на территории Удмуртской республики (далее по тексту – Закон о РНГП, УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Правительства Удмуртской республики от 16 июля 2012 года

№ 318). РНГП среди прочего определяет минимальные расчетные показатели обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности человека, установленные в отношении улично- дорожной сети города, устанавливает категорирование существующей и перспективной улично- дорожной сети населенных пунктов области.

Законом должны устанавливаться минимальные расчетные показатели улично- дорожной сети. Закон должен позволять однозначно идентифицировать все существующие улицы и дороги населенных пунктов муниципального образования «Город Сарапул» в полном соответствии с комплексом нормируемых минимальных расчетных показателей, разрешать проблему четкого соответствия улиц и дорог одновременно и функциональному назначению, и техническим параметрам.

1.4. Оценка финансирования транспортной инфраструктуры

Объемы финансирования транспортной инфраструктуры города Сарапула отражены в следующих основных программных документах, регламентирующих

мероприятия развития, совершенствования и поддержания нормативного состояния транспортной системы муниципального образования (табл. 1.4.1):

- Муниципальная программа «Городское хозяйство» на 2015 – 2020 годы, утвержденная постановлением Администрации города Сарапула от 03.10.2014 №2813, подпрограмма «Дорожное хозяйство и транспортное обслуживание населения».
- Муниципальная программа «Безопасность муниципального образования «Город Сарапул» на 2015 – 2020 годы, утвержденная постановлением Администрации города Сарапула от 11.09.2015 №2460.

Таблица 1.4.1

Оценка ресурсного обеспечения реализации муниципальной программы за счет всех источников финансирования

Наименование подпрограммы	Источник финансирования	Оценка расходов, тыс. руб.						
		Итого	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Дорожное хозяйство и транспортное обслуживание населения	Бюджет города, в том числе:	194899	30003	29963	31475	33015	34514	35929
	собственные средства	190615	29215	29215	30747	32315	33834	35289
	субсидии из бюджета субъекта Российской Федерации	4284	788	748	728	700	680	640
	субвенции из бюджета субъекта Российской Федерации	0	0	0	0	0	0	0
	иные межбюджетные трансферты из бюджета субъекта Российской Федерации	0	0	0	0	0	0	0
	Средства бюджета субъекта Российской Федерации, планируемые к привлечению	244380	40730	40730	40730	40730	40730	40730
	Иные источники	0	0	0	0	0	0	0

Источник: Муниципальная программа «Городское хозяйство» на 2015 – 2020 годы

МП «Безопасность муниципального образования «Город Сарапул» предполагается проведение ремонта и содержания автомобильных дорог общего пользования,

мостов и иных транспортных инженерных сооружений; проведение мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения - в рамках подпрограммы «Дорожное хозяйство и транспортное обслуживание населения» муниципальной программы «Городское хозяйство» на 2015 - 2020 годы, утвержденной постановлением Администрации города Сарапула N 2813 от 03.10.2014.

1.5. Описание натурных исследований

1.5.1. Обследование интенсивностей движения и пассажиропотоков

Подготовка и проведение обследования транспортных потоков и обследования пассажиропотоков на территориях муниципальных образований Ижевской агломерации включает в себя следующие виды работ:

- разработка и согласование с заказчиком методики обследований;
- подготовка и проведение обследования интенсивности движения и состава транспортного потока в пиковые периоды с применением средств видеомониторинга транспортных потоков;
- подготовка и проведение обследования интенсивности пассажиропотоков;
- обработка результатов обследований.

Методика проведения обследования транспортных потоков

Обследования транспортных потоков проводятся в часы-«пик».

Замеры интенсивности движения транспортных средств выполняются на каждом перекрестке с выделением объемов транспортных потоков по каждому разрешенному маневру (в прямом направлении, с левым поворотом, с правым поворотом, с разворотом).

Замеры интенсивности движения транспортных средств на элементах улично-дорожной сети производятся в расчетные часы и дни полевыми методами сбора информации с использованием видеосъемки в течение всего периода полевого сбора информации.

Видеосъемка элементов улично-дорожной сети должна осуществляться записывающим устройством, расположенным на высоте не менее 3 (трех) и не более 5 (пяти) метров. Данное требование необходимо для отображения всех маневров на видеосъемке с учетом ограниченной освещенности на элементах улично-дорожной сети, образования заторов, необходимости определения класса транспортного средства и т.д.

Длительность материалов видеосъемки с учетом монтажа и демонтажа устройств видеофиксации по каждому элементу улично-дорожной сети в расчетные часы должна составлять не менее 1 (одного) часа 5 минут. При этом длительность видеосъемки на установленной высоте 3 – 5 м без учета монтажных работ должна составлять не менее 1 (одного) часа. Монтаж и включение оборудования, используемого для выполнения видеосъемки, должен быть выполнен до начала астрономического часа, в течение которого выполняется обследование.

Перед началом и после видеосъемки исполнитель производит видеофиксацию подходов к перекрестку длительностью не менее 5 минут на каждом из элементов улично-дорожной сети, представленных в перечне.

Обработка результатов обследования производится камеральным путем обработки видеосъемки и внесения сведений в специальные формы учета (рис. 1.5.1.1.).

Виды транспортных средств, которые необходимо выделять в процессе выполнения учетов интенсивности движения транспорта:

- Автобус;
- Микроавтобус;
- Легковой транспорт;
- Грузовой транспорт (грузоподъемностью до 2 тонн);
- Грузовой транспорт (грузоподъемностью от 2 до 6 тонн);
- Грузовой транспорт (грузоподъемностью от 6 до 8 тонн);
- Грузовой транспорт (грузоподъемностью от 8 до 14 тонн);
- Грузовой транспорт (грузоподъемностью более 14 тонн);
- Автопоезда (грузоподъемностью до 12 тонн);
- Автопоезда (грузоподъемностью от 12 до 20 тонн);
- Автопоезда (грузоподъемностью от 20 до 30 тонн);
- Автопоезда (грузоподъемностью более 30 тонн).

В таблице 1.5.1.1 приведен справочник транспорта для обеспечения корректной разбивки по видам транспортных средств.

Карточка учета интенсивности движения транспорта


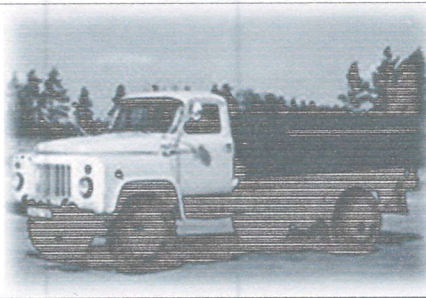



Схема


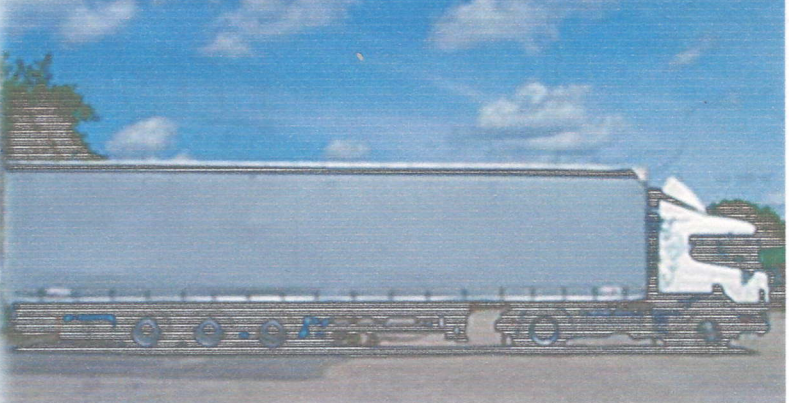

На пересечении _____ с _____
 В направлении от _____ к _____
 Дата, день недели, время начала подсчета _____
 Продолжительность подсчета _____
 Обследования проводил _____ Тел.: _____

Вид ТС		Направления движения согласно схеме			
Автобус					
Микроавтобус					
Легковой					
Грузовой	<2т				
	2-6т				
	6-8т				
	8-14т				
	>14т				
Автопоезда	<12т				
	12-20т				
	20-30т				
	>30т				

Рис. 1.5.1.1. Пример карточки учета интенсивности движения транспорта

Справочник грузового транспорта

Марка, модель автомобиля	Грузоподъемно- сть, тонн	Изображение
Грузовой транспорт (грузоподъемно- стью до 2 тонн)	до 2	
Грузовой транспорт (грузоподъемно- стью от 2 до 6 тонн)	2-6	
Грузовой транспорт (грузоподъемно- стью от 6 до 8 тонн)	6-8	
Грузовой транспорт (грузоподъемно- стью от 8 до 14 тонн)	8-14	
Грузовой транспорт (грузоподъемно- стью более 14 тонн)	более 14	

Марка, модель автомобиля	Грузоподъемность, тонн	Изображение
Автопоезда (грузоподъемностью до 12 тонн)	до 12	
Автопоезда (грузоподъемностью от 12 до 20 тонн)	12-20	
Автопоезда (грузоподъемностью от 20 до 30 тонн)	20-30	

Марка, модель автомобиля	Грузоподъемность, тонн	Изображение
Автопоезда (грузоподъемностью более 30 тонн)	более 30	
Автобус Микроавтобус		

Методика проведения обследования пассажиропотоков

Обследования пассажиропотоков проводится в часы-«пик».

В бланке таблицы необходимо отобразить схему обследуемого пункта учета и направления движения, дату, время обследования, контактные данные исполнителя.

Процесс учета:

- Одна карточка учета может включать в себя не более 1 часа обследования.
- В случае нехватки места в карточке следует продолжать заполнение в новой карточке с пометкой «продолжение». Шапка карточки-продолжения заполняется аналогично основной карточке.
- Графа «№п/п/» отражает порядковый номер транспортного средства (далее ТС), прибывшего на остановочный пункт.
Графа «Вид транспорта» отражает на вид ТС в соответствии с условными обозначениями, приведенными в конце карточки учета).
- Графа «Модель ТС» отражает модель ТС.

1.5.2. Социологическое исследование

Социологическое исследование было проведено в июне 2018 г. компанией ООО «Агентство Социальной Информации Санкт-Петербург».

Основные цели проведения социологического исследования:

- определение корреспонденций легкового и грузового транспорта;
- выявление существующих транспортных предпочтений жителей;
- оценка перспектив пользования населением автомобильными дорогами общественным транспортом;
- оценка удовлетворенности населения работой общественного транспорта;
- определение отношения потенциальных пользователей к введению планы за проезд по автодорожным объектам.

Способы проведения социологического исследования:

- для водителей грузовых автомобилей и автобусов – личный опрос;
- для предприятий, работающих на территории агломерации, которые имеют собственный парк или заказывают транспортные услуги – телефонный опрос;
- для пользователей личным и/или общественным транспортом на территории агломерации – телефонный опрос.

Объем выборки (количество респондентов):

- 3 400 человек – телефонный опрос населения;
- 625 водителей грузовых автомобилей;
- 80 водителей автобусов;
- 254 предприятия, расположенных на территории Удмуртской Республики, которые потенциально могут использовать автомобильные дороги Ижевской городской агломерации для перевозки грузов (сырья, топлива, готовой продукции).

Общий объем выборки составляет 4 359 респондентов.

Результаты проведения социологического опроса населения

Всего в рамках исследования было опрошено 3400 жителей Республики Удмуртия. Среди опрошенных: 43% – мужчины и 57% – женщины. Большую часть опрошенных составили респонденты в возрасте 25-44 лет (44%).

Более половины (57%) опрошенных работают полный рабочий день. Около трети (31%) респондентов – неработающие (пенсионеры или домохозяйки). Студенты и учащиеся составили 5% выборки.

При ответе на вопрос о личном доходе чаще всего назывался диапазон 11-15 тыс. рублей на человека (24%).

63% опрошенных сообщили об обычной рабочей неделе (5 рабочих дней и два выходных). На втором месте по популярности – график работы 2 через 2 (9%). Третье место – у графика 6 дней через 1 день (5%).

31% респондентов сообщили о наличии в своём распоряжении загородной недвижимости. О наличии загородного дома чаще всего сообщали респонденты старше 55 лет. Наибольшее число утвердительных ответов среди жителей Ижевска и Глазова.

Автомобиль является наиболее популярным средством передвижения среди опрошенных. Так, половина опрошенных (50%) использует именно автомобиль чаще всего для передвижения (рис. 1.5.2.1). Общественный транспорт чаще выбирает молодежь и люди старше 55 лет.

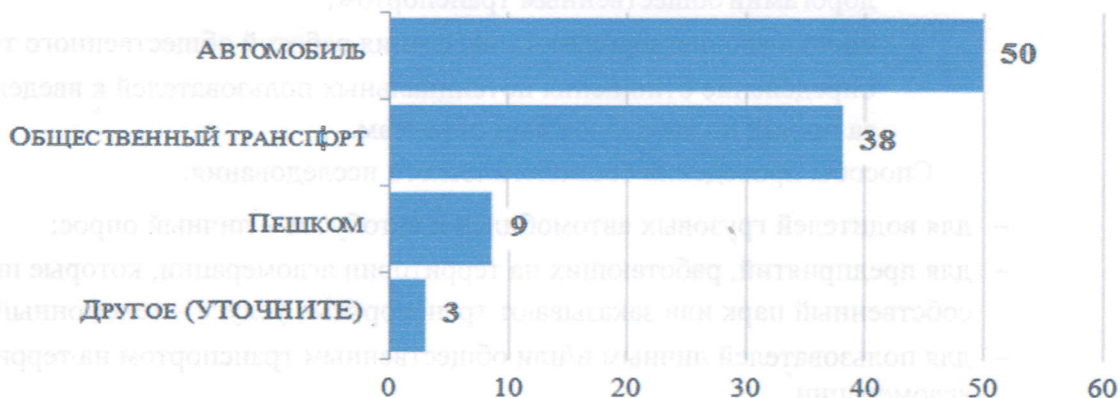


Рис. 1.5.2.1. Распределение ответов на вопрос: «Какой вид транспорта Вы используете чаще всего для передвижений?», % от числа респондентов

О наличии собственного автомобиля сообщили 70% опрошенных. Чаще всего о наличии автомобиля говорили 35-44-летние респонденты. Те, кто имеют в распоряжении личный автомобиль, чаще всего используют его для поездок на работу/с работы. Для поездок за город, как правило, опрошенные используют автомобиль 1-2 раза в неделю.

На учебу на личном автомобиле ездят редко (15% опрошенных). Стоит отметить, что 37% владельцев автомобиля не используют его для поездок на работу или с работы (рис. 1.5.2.2).

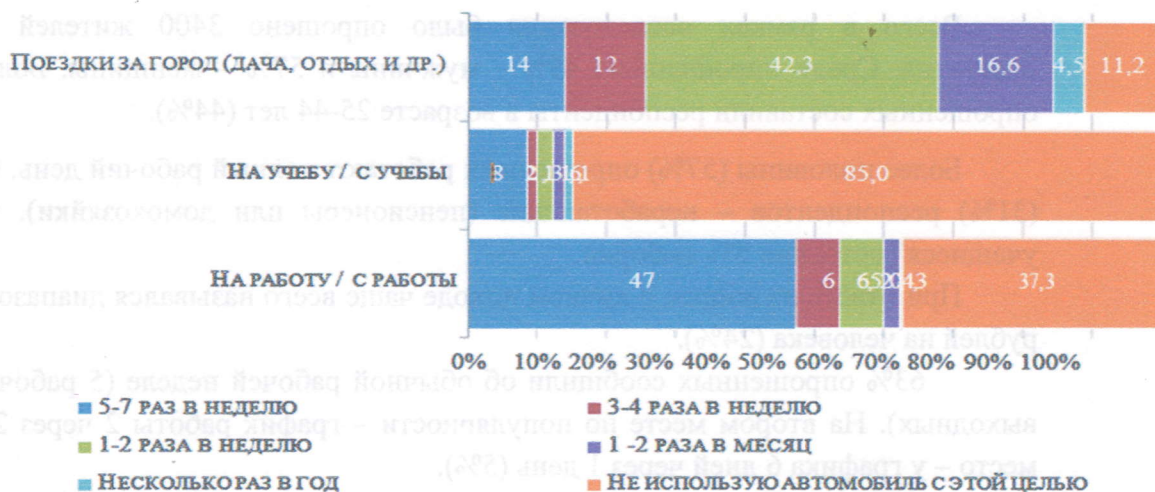


Рис. 1.5.2.2. Распределение ответов на вопрос:

**«Как часто Вы пользуетесь автомобилем для каждой из указанных целей?»,
% от числа респондентов**

Как правило, длительность поездок на работу или с работы составляет около получаса. Чуть дольше едут опрошенные на личном автомобиле на учебу – 37 минут. Больше всего времени занимает поездка за город – почти час.

Чаще всего общественный транспорт используют для поездок на работу. Так, каждый четвертый опрошенный ежедневно добирается на работу при помощи общественного транспорта. Для поездок на учебу ежедневно общественный транспорт использует каждый пятый опрошенный. Для поездок за город общественный транспорт почти не используется (рис. 1.5.2.3).

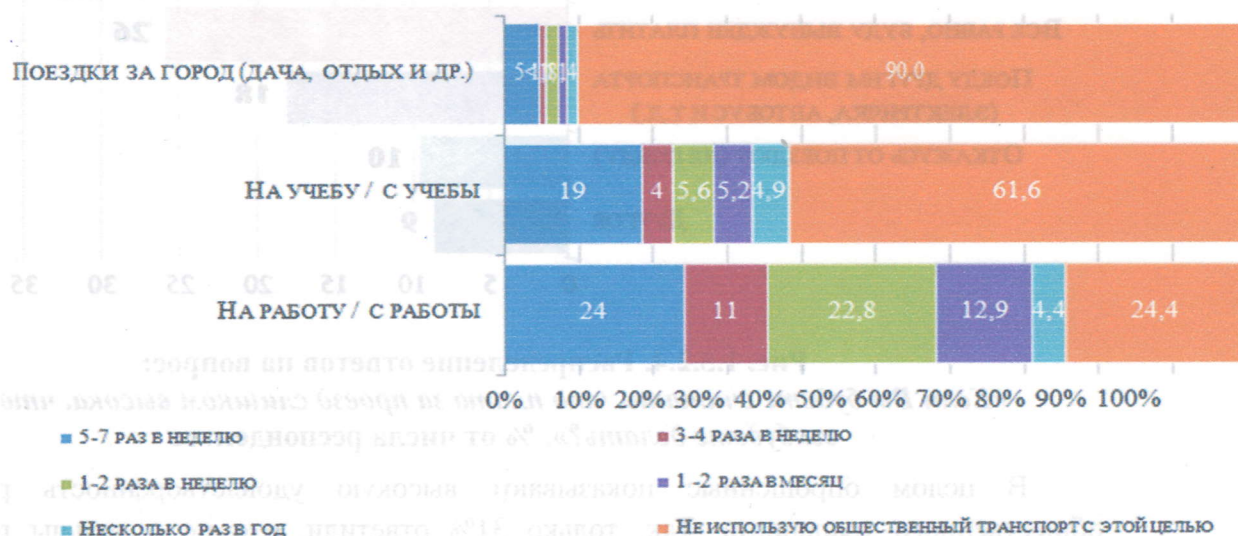


Рис. 1.5.2.3. Распределение ответов на вопрос:

**«Как часто Вы пользуетесь общественным транспортом для каждой из указанных целей?», %
от числа респондентов**

Поездка на общественном транспорте на работу занимает больше времени по сравнению с поездкой на личном автомобиле – 37 минут против 29 минут. Если же говорить об учебе, то общественный транспорт требует почти в два раза больше времени – 66 минут против 37 минут. Поездки за город совершаются за одно и то же время.

Среди опрошенных водителей только 77% имели опыт поездок по платным дорогам. Практически каждый четвертый (23%) никогда не пользовался платными дорожными объектами.

59% опрошенных назвали идею платных дорог хорошей и готовы платить за проезд. Однако 17% не готовы платить за проезд. Те респонденты, которые имеют опыт проезда по платным дорогам, чаще говорили о готовности платить за пользование дорогой по сравнению с теми, кто не имеет опыта поездок по платным дорожным объектам (74% и 67%, соответственно). Представители молодежи чаще высказывались о готовности платить за использование дороги. С возрастом доля негативных оценок идеи платной дороги существенно увеличивается.

21% опрошенных готовы вносить минимальную плату за использование дорожного объекта. В случае экономии 30 минут времени опрошенные чаще говорили о приемлемой цене в 100 рублей.

Только 17% согласны на максимальную оплату в 180 рублей. Каждый пятый согласен на минимальную оплату.

38% среди тех, кто не готов платить за проезд по платному дорожному объекту, предпочтут поездку по другой дороге. Такой ответ чаще давали мужчины и представители молодежи.

Каждый четвертый считает, что все равно будет вынужден платить. 18% готовы воспользоваться другими видами транспорта. Только каждый десятый откажется от поездки (рис. 1.5.2.4).



Рис. 1.5.2.4. Распределение ответов на вопрос:

«Если Вы будете считать, что плата за проезд слишком высока, что вы будете делать?», % от числа респондентов

В целом опрошенные показывают высокую удовлетворённость работой общественного транспорта. Так, только 31% ответили, что не довольны работой общественного транспорта республики. Опрошенные старше 65 лет показывают наибольший уровень удовлетворенности среди всех.

При этом уровень удовлетворенности состоянием дорожной сети и уровнем безопасности дорожного движения в Удмуртской Республике весьма низкий. Только 35% опрошенных довольны его уровнем. Респонденты старше 65 лет также показывают наибольший уровень удовлетворенности среди всех.

39% респондентов ответили, что имеют велосипед для взрослых. Чаще о наличии велосипеда говорили мужчины, а также представители молодежи. Не более 12% среди тех, кто не имеет велосипеда, сообщили о планах на покупку велосипеда. Чаще такие ответы также давали мужчины и молодые опрошенные.

Чаще всего опрошенные начинают велосезон в мае и заканчивают в сентябре. Только 3% респондентов используют велосипед круглый год. Почти каждый пятый (18%) велосипедист пользуется велосипедом ежедневно.

Чаще всего велосипед используют для поездок по паркам и зеленым зонам, на втором месте по популярности активный отдых – поездки по городу. Реже всего велосипед используют для поездок на работу.

Три четверти опрошенных велосипедистов готовы использовать велосипед чаще при наличии велодорожек, повышении безопасности дорожного движения, наличии велопарковок.

Если число велодорожек будет увеличено, будет повышена техника безопасности, то 64% велосипедистов готовы ездить на работу на велосипеде, чуть более половины (55%) – будут чаще использовать велосипед для поездок по паркам и зеленым зонам.

Результаты проведения социологического опроса водителей грузовых автомобилей

В рамках исследования было опрошено 625 водителей грузовиков. Среди опрошенных 99% мужчины и 1% женщины. Самая многочисленная группа водителей грузовиков по возрасту – 25-34 года (39% опрошенных).

Большая часть опрошенных указала личный доход в пределах 16-40 тысяч рублей в месяц. При этом самый популярный диапазон значений – 21-30 тысяч в месяц, его отметили 47% респондентов. Важно отметить, что 80% опрошенных отказались отвечать на вопрос о доходе. 29% респондентов составляют водители грузовых автомобилей грузоподъемностью до 2 тонн (рис. 1.5.2.5).

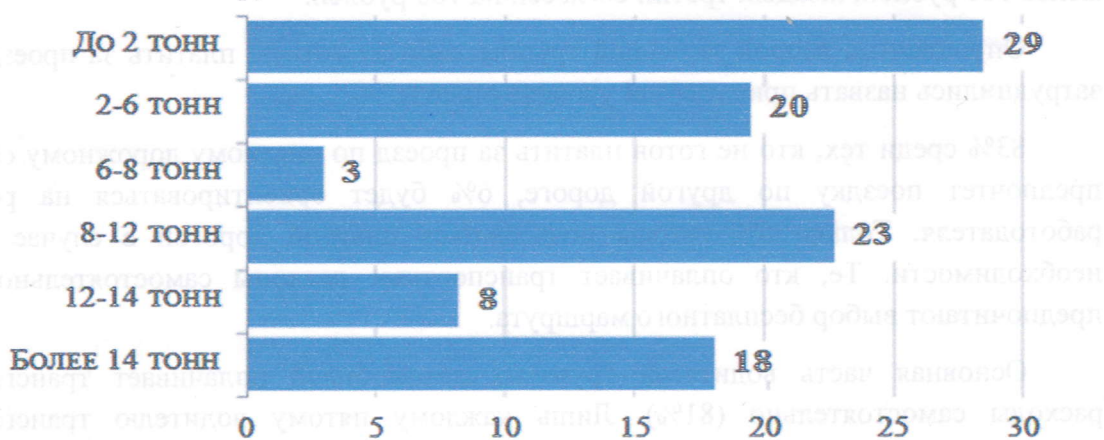


Рис. 1.5.2.5. Распределение ответов на вопрос: «Назовите, пожалуйста, грузоподъемность Вашего автомобиля», % от числа респондентов

Газель – это наиболее популярная марка. На втором месте КАМАЗ (21%). На третьем месте с большим отставанием MAN (7%). Из отечественных марок в первую десятку также попали ЗИЛ (4%) и ГАЗ (2%).

Промышленные грузы преобладают среди ответов. Так, 38% опрошенных указали именно этот тип груза. На втором месте – торгово-снабженческий (33%), замыкает тройку строительный груз (18%).

Среди водителей грузовых автомобилей 76% имели опыт поездок по платным дорогам. Каждый четвертый (24%) никогда не пользовался платными дорожными объектами. 86% водителей грузовиков, участвовавших в опросе, назвали идею платных дорог плохой и не собираются платить за проезд. Лишь 4% готовы платить за проезд.

Водители, имеющие опыт проезда по платным дорогам, чаще говорят о готовности платить за проезд по сравнению с теми, кто не имеет опыта езды по платным дорожным объектам (17% и 8%, соответственно).

В целом, опрошенные если и готовы платить, то лишь минимальную плату за использование дорожного объекта. 86% опрошенных не собираются платить за проезд и готовы воспользоваться бесплатной дорогой.

Так, при экономии 15 минут времени более половины водителей грузовиков первой тарифной группы не готовы платить более 30 рублей. Лишь треть согласны на 30 рублей.

В третьей тарифной группе схожая ситуация – 2/3 опрошенных согласны только на минимальную стоимость. Каждый четвертый готов платить 50 рублей. Опрошенные второй тарифной группы либо не готовы платить за проезд, либо затруднились назвать приемлемый уровень оплаты.

В случае, если платная дорога позволит сэкономить 30 минут 52% опрошенных водителей автомобилей первой тарифной группы все равно готовы платить лишь минимальную сумму, менее 50 рублей. Только 4% респондентов готовы платить более 120 рублей.

Среди водителей грузовиков третьей тарифной группы 59% готовы платить менее 100 рублей, каждый третий согласен на 100 рублей.

Опрошенные второй тарифной группы либо не готовы платить за проезд, либо затруднились назвать приемлемый уровень оплаты.

83% среди тех, кто не готов платить за проезд по платному дорожному объекту, предпочтет поездку по другой дороге, 6% будет ориентироваться на решение работодателя. Только 5% готовы пользоваться платной дорогой в случае острой необходимости. Те, кто оплачивает транспортные расходы самостоятельно, чаще предпочитают выбор бесплатного маршрута.

Основная часть водителей грузовых автомобилей оплачивает транспортные расходы самостоятельно (81%). Лишь каждому пятому водителю транспортные расходы оплачивает работодатель (18%). Среди тех, кому работодатель оплачивает транспортные расходы, чаще встречаются автомобили с грузоподъемностью более 12 тонн.

88% водителей грузовых автомобилей ездят в одиночку. Только 12% предпочитают работать с напарником. Стоит отметить, что с напарником чаще ездят водители автомобилей грузоподъемностью более 12 тонн.

Результаты проведения социологического опроса водителей автобусов

Всего в рамках исследования было опрошено 80 водителей автобусов. Среди опрошенных 79 – мужчины и 1 – женщина. 60% опрошенных в возрасте 35-54 года. Самая многочисленная возрастная группа 45-54 года (31%). Важно отметить, что все опрошенные отказались отвечать на вопрос о личном доходе.

Среди опрошенных водителей автобусов наиболее популярная марка автобусов – Форд. Эту марку назвали 20% опрошенных. Второе и третье место по популярности делят ПАЗ и Мерседес (по 19%). Также в пятерку марок-лидеров входят Фиат и Сетра.

Структура выборки по типу автобусов представлена на рис. 1.5.2.6. Наиболее популярный ответ – микроавтобус, его указали 46% водителей.

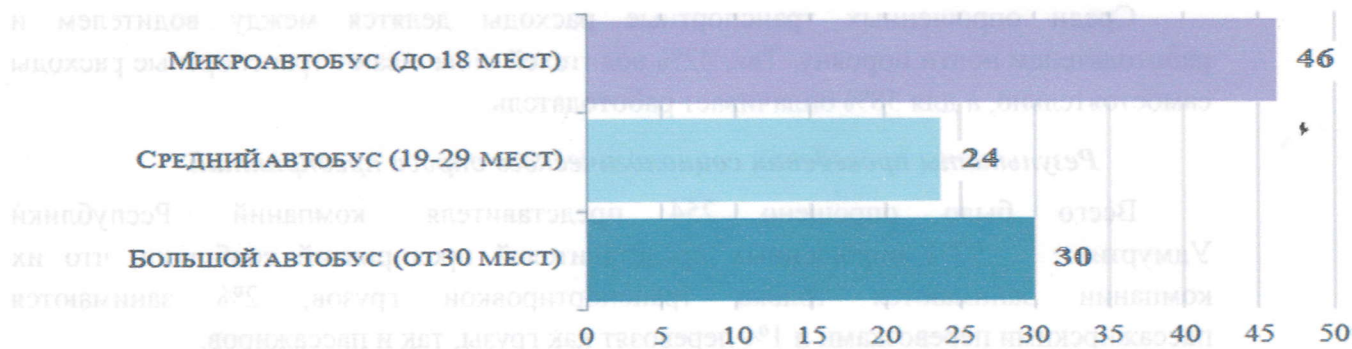


Рис. 1.5.2.6. Распределение ответов на вопрос:

«Укажите, пожалуйста, тип автобуса по количеству сидячих мест?», % от числа респондентов

Чаще всего водители выходят на смену 3-4 раза в неделю (76%) Каждый пятый водитель автобуса (20%) выходит на рейс каждый день и лишь 4% опрошенных работают 1-2 раза в неделю.

91% опрошенных водителей автобусов не имеет опыта поездок по платным дорогам. 90% водителей автобусов, участвовавших в опросе, не поддержали идею введения платы за проезд по дорогам. Лишь 9% готовы платить за проезд.

Так как большая часть водителей автобусов не готова платить за проезд по платным дорожным объектам, ответы, данные 9% выборки, не могут рассматриваться как репрезентативные.

Порядка трех четвертых тех, кто не готов платить за проезд по платному дорожному объекту, предпочтет поездку по другой дороге. Каждый пятый будет ориентироваться на решение работодателя. Только 4% готовы пользоваться платной дорогой в случае острой необходимости (рис. 1.5.2.7).



Рис. 1.5.2.7. Распределение ответов на вопрос:

«Если Вы будете считать, что плата за проезд слишком высока, что вы будете делать?», % от числа респондентов

Среди опрошенных транспортные расходы делятся между водителем и работодателем почти поровну. Так, 42% водителей оплачивают транспортные расходы самостоятельно, а для 58% оплачивает работодатель.

Результаты проведения социологического опроса предприятий

Всего было опрошено 254 представителя компаний Республики Удмуртия. 97% опрошенных представителей предприятий сообщили, что их компании занимаются только транспортировкой грузов, 2% занимаются пассажирскими перевозками и 1% перевозят как грузы, так и пассажиров.

Основная часть компаний, участвовавших в опросе, занимаются торговлей. Каждая пятая компания в той или иной степени занимается производством. Транспортировка и хранение на третьем месте (табл. 1.5.2.1).

Таблица 1.5.2.1

Распределение компаний по видам деятельности

Показатель	%
Торговля оптовая и розничная, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	47,6
Обрабатывающие производства	22,6
Транспортировка и хранение	13,1
Строительство	11,5
Предоставление прочих видов услуг	3,2
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	1,6
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	0,4

Чаще всего опрошенные говорили об погрузке/разгрузке 30 машин в месяц. При этом, каждый пятый говорил о том, что в его компании загружаются/отгружаются не более 10 машин в месяц. Четверть опрошенных сообщили о высокой транспортной нагрузке – более чем 100 автомобилей в месяц (рис. 1.5.2.8).

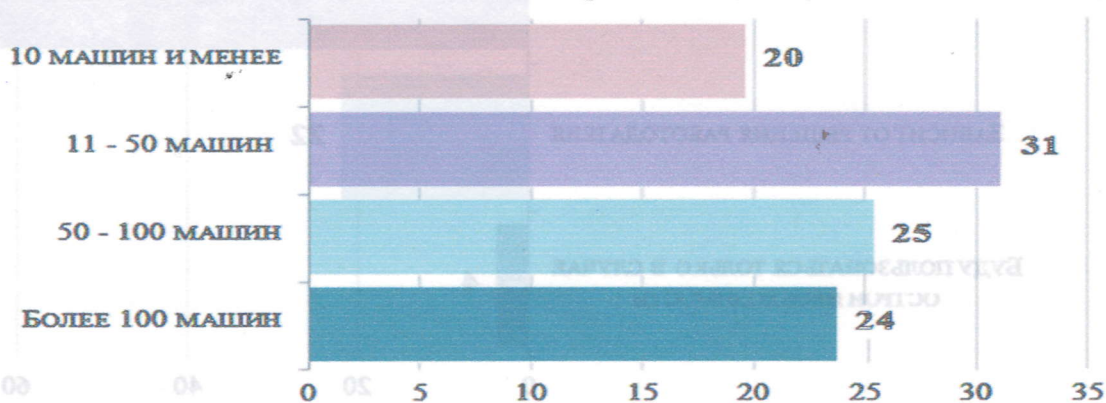


Рис. 1.5.2.8. Распределение ответов на вопрос: «Сколько в среднем машин отгружается/загружается в Вашей компании ежемесячно?», % от числа респондентов

Наиболее популярный диапазон расстояний – 301 – 1000 км. На втором месте по популярности – близкие маршруты (до 30 км в одном направлении).

В среднем автопарк предприятия составляет 3-4 автомобиля. При этом 38% опрошенных сообщили только об одном транспортном средстве. Только 10% представителей компаний указали 10 и более транспортных средств в собственном автопарке компании. 54% представителей компаний ответили, что не имеют собственного автопарка. Наибольшее число автомобилей в собственном автопарке – 60.

Наиболее популярная грузоподъемность автомобилей – до 2 тонн. Именно такой ответ дали 49% опрошенных. Четверть (25%) опрошенных указали грузоподъемность от 2 до 6 тонн. Среди автомобилей с большой грузоподъемностью преобладает транспорт, способный перевозить более 14 тонн, а также автопоезда 12-20 тонн.

Среди разных типов груза, перевозимого компаниями, чаще всего опрошенные называли строительный, промышленный и торгово-снабженческий. Эти типы назвали от 29% до 37% респондентов.

70% опрошенных не имеют опыта поездок по платным дорогам. 23% сообщили, что у них был опыт проезда по платным дорожным объектам.

Каждый третий опрошенный готов платить за проезд, если качество движения будет улучшено, а стоимость будет небольшой. Чуть менее трети (29%) считают эту идею плохой, но будут вынуждены платить за пользование платным дорожным объектом (рис. 1.5.2.9).

Важно отметить, что каждый пятый представитель предприятий Ижевска сообщил, что их компания никогда не будет платить за использование дорог. Лишь 6% ответили, что полностью поддерживают эту идею и готовы платить за проезд.

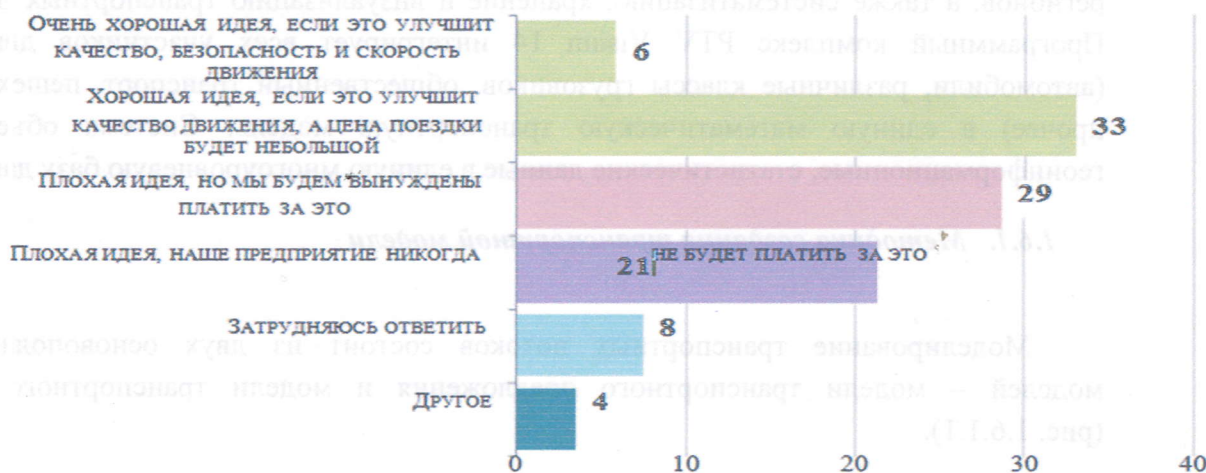


Рис. 1.5.2.9. Распределение ответов на вопрос:
«Как Вы оцениваете идею введения платы за проезд по объектам транспортной инфраструктуры при условии сокращения времени Вашей поездки, затрат на топливо, повышения скорости, комфортабельности и безопасности движения?», % от числа респондентов

Мнения опрошенных об уровне платы за проезд разделились. Так, среди представителей компаний, где преобладают автомобили грузоподъемностью до 6 тонн, за проезд по платной дороге, которая позволит сэкономить 15 минут, почти треть готова платить минимальную сумму (менее 30 рублей). В то же время около четверти опрошенных согласны на 150 рублей. На минимальную оплату согласны 47% тех, у кого в парке автомобили с грузоподъемностью свыше 12 тонн и автопоезда.

Данных по грузовикам от 6 до 12 тонн недостаточно – опрошенные либо не готовы платить за проезд, либо затруднились назвать приемлемый уровень оплаты.

В случае, если платная дорога позволит сэкономить 30 минут, 30% представителей компаний все равно готовы платить чаще всего минимальную сумму, менее 50 рублей. Лишь 14% готовы на максимальную сумму в 300 рублей.

В случае большегрузных автомобилей опрошенные также склонны ориентироваться на самую низкую стоимость. Так, 51% респондентов не готовы платить более 100 рублей.

Поскольку в выборку попали лишь несколько компаний, имеющих автобусы в своем автопарке – построить репрезентативное распределение невозможно. Но стоит подчеркнуть, что опрошенные также склонялись к минимальной оплате.

1.6. Транспортное моделирование существующего положения

PTV Visum 14 представляет собою информационно-аналитическую систему, которая позволяет осуществлять стратегическое и оперативное транспортное планирование, прогнозирование интенсивностей движения, обоснование инвестиций в развитие транспортной инфраструктуры, оптимизацию транспортных систем городов и регионов, а также систематизацию, хранение и визуализацию транспортных данных. Программный комплекс PTV Visum 14 интегрирует всех участников движения (автомобили, различные классы грузовиков, общественный транспорт, пешеходов и прочее) в единую математическую транспортную модель. Система объединяет геоинформационные, статистические данные в единую многоуровневую базу данных.

1.6.1. Методика создания транспортной модели

Моделирование транспортных потоков состоит из двух основополагающих моделей – модели транспортного предложения и модели транспортного спроса (рис. 1.6.1.1).

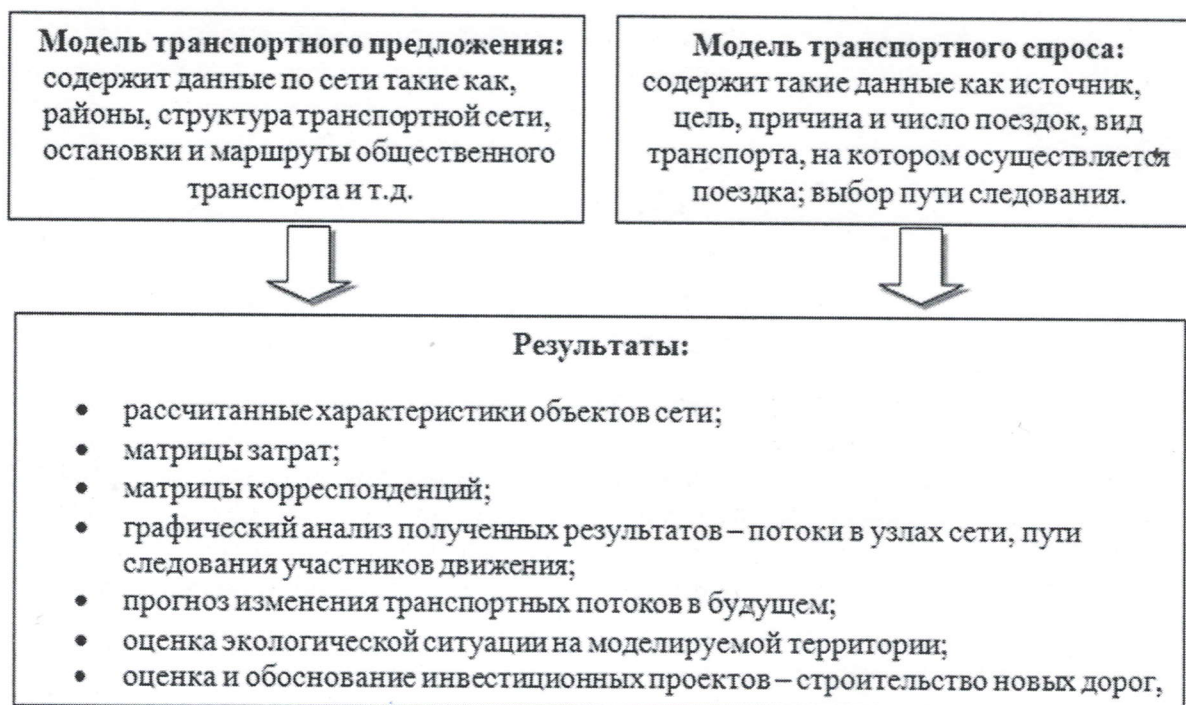


Рис. 1.6.1.1 Структура транспортной модели

Модель транспортного предложения – это транспортная сеть, состоящая из узлов (перекрестков, развязок и т.д.) и соединяющих их ребер (улиц, дорог и т.д.), предоставляющая возможность перемещения для участников транспортного движения и описывающая затраты на эти перемещения. Модель транспортного предложения также включает информацию об остановках и маршрутах общественного транспорта.

Модель спроса на транспорт описывает перемещения качественно и количественно и учитывает причины возникновения и выбор цели транспортного потока, выбор транспортного средства и выбор пути.

Базовым понятием и целью построения транспортной модели является определение интенсивностей движения (пассажиропотоков) на улично-дорожной сети. Модель позволяет формировать обоснованные прогнозы изменения транспортных ситуаций с учетом различных

факторов, зависящих от социально-экономического развития региона или изменений в его транспортной инфраструктуре.

Алгоритм транспортной модели, описывающий основные взаимосвязи процессов при ее создании и использовании, представлен на рисунке 1.6.1.2.

Для построения транспортной модели Территории проектирования были использованы следующие исходные данные:

- транспортное районирование территории;
- данные графа транспортной сети;
- данные социально-экономической статистики;
- данные фактической интенсивности движения.

Данные графа транспортной сети

Построение сети осуществляется при помощи следующих элементов представления УДС в транспортной модели:

- отрезок – объект модели транспортного предложения, являющийся модельным образом элементарного участка автомобильной дороги, железной дороги, водного пути и т.д. Каждый отрезок характеризуется рядом геометрических параметров (длина, количество полос для движения автотранспортных средств, кривизна и др.) и динамических параметров (максимальная разрешенная скорость, пропускная способность), а также списком систем транспорта, для движения которых открыт данный отрезок;
- узел – объект модели транспортного предложения, являющийся модельным образом перекрестка, развязки, примыкания автомобильной дороги, стыковки железной дороги, водного пути и т.д.

Отрезки в транспортной модели всегда начинаются и заканчиваются в узлах. Узлы характеризуются следующими параметрами:

- организация дорожного движения;
- разрешенные/запрещенные повороты для вида транспорта;
- длительности разрешенных сигналов, задержка на совершение маневра (при наличии светофорного регулирования) и пр.

На каждом отрезке подробно описывается организация дорожного движения – наличие одностороннего движения, запрет для движения грузового транспорта разного типа, организация движения на перекрестках.

Для каждого узла в графе транспортной сети задаются следующие параметры:

- разрешенные/запрещенные маневры;
- пропускная способность в каждом направлении с учетом количества полос движения;
- допустимые виды транспорта;
- скорость движения в свободном потоке.

Различные виды транспорта (классы транспортных средств) в модели представляются при помощи систем транспорта. Каждая система транспорта относится к одному или нескольким сегментам спроса. Сегменты спроса описывают поездки с использованием одной системы индивидуального транспорта и нескольких систем общественного транспорта различными группами людей и связаны с матрицами корреспонденций.

Ниже на рисунках 1.6.1.3-1.6.1.5 представлены улично-дорожная сеть, сформированная на основе геоинформационных данных и элементы транспортного графа с учитываемыми данными по организации дорожного движения.

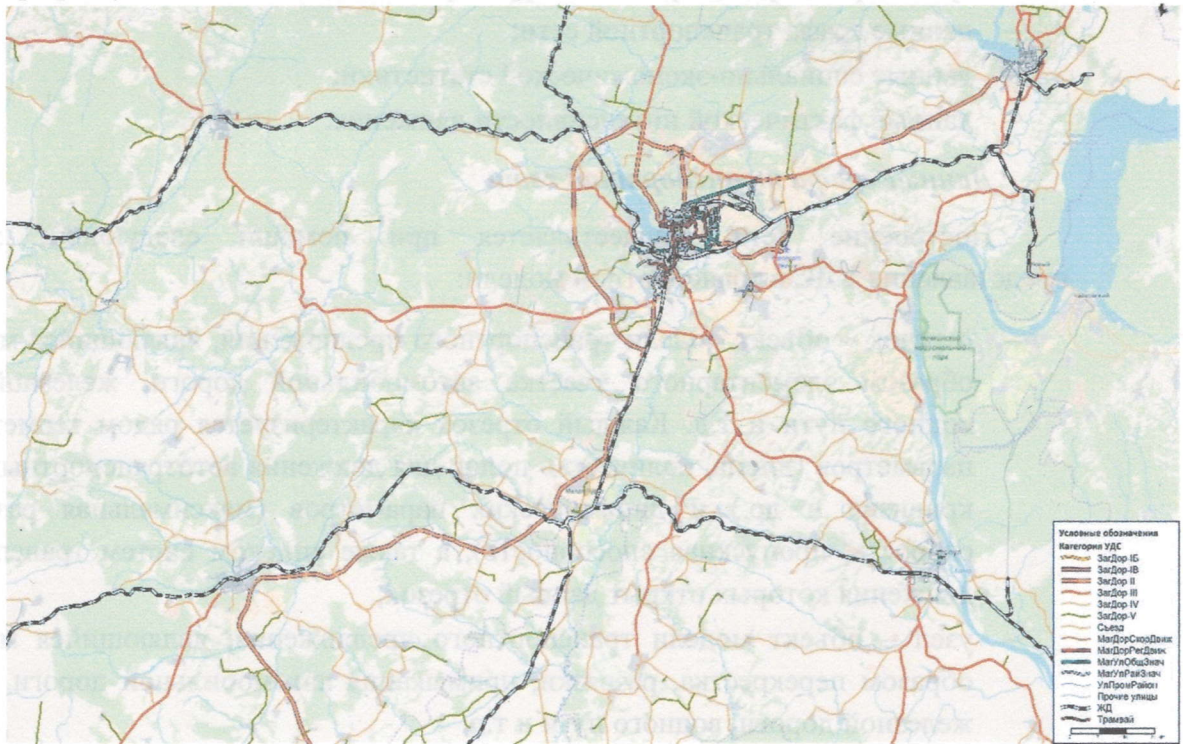


Рис. 1.6.1.3 Фрагмент транспортной сети области моделирования в PTV Visum 14

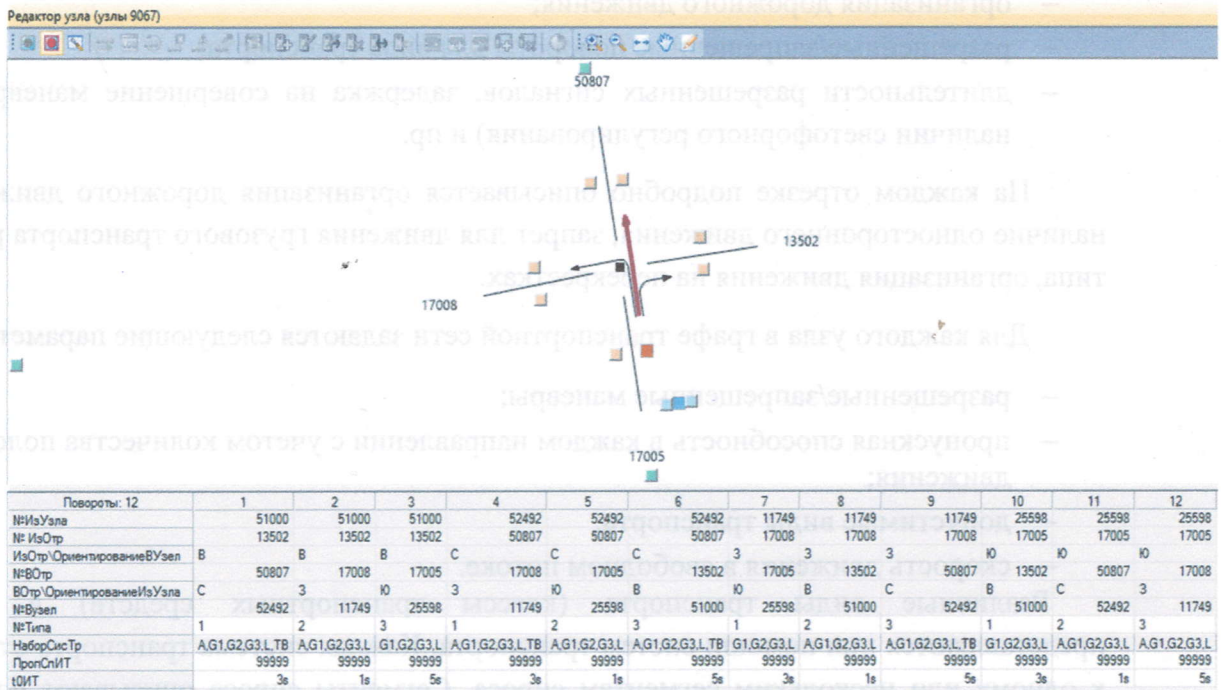


Рис. 1.6.1.4 Атрибуты отрезков с данными по организации движения

Расположение кордонных транспортных районов определяется исходя из наличия наиболее высокоинтенсивных вылетных автомобильных дорог (относительно рассматриваемой зоны моделирования).

Кордонные транспортные районы генерируют/поглощают транспортный поток, оказывающий дополнительную нагрузку на рассматриваемый участок автомобильной дороги и располагаются вне зоны моделирования. В семантику кордонных районов занесены сведения об объемах входящего и выходящего транспортного потока по типам транспорта.

При моделировании объемов генерации/поглощения потока используется следующая информация:

1. Доля транзита в транспортном потоке по районам – отношение количества транзитных поездок (к рассматриваемой зоне моделирования) к объему всего транспортного потока;
2. Объем выходящего транспортного потока;
3. Объем входящего транспортного потока;
4. Данные статистики по районам – для моделирования корреспонденции Кордон-Зона моделирования.

1.6.2. Модель транспортного спроса

При разработке транспортной модели используется стандартная четырехшаговая модель расчета транспортного спроса. Преимущества использования именно этой модели связаны с тем, что она достаточно точно описывает все этапы формирования спроса на транспорт, при этом позволяя работать с агрегированными данными без потери в качестве результатов моделирования, что в свою очередь сокращает время расчета и позволяет оценивать большее количество прогнозных сценариев в единицу времени. Расчет обычно проводится по отдельным слоям спроса (передвижениям отдельных групп населения с разными целями). Результатом работы вычислительного алгоритма модели являются расчетные (модельные) значения интенсивности движения.

Стандартная четырехшаговая модель состоит из следующих этапов:

- Модель создания (генерации) транспортного движения. На этапе создания транспортного движения рассчитываются объемы движения из источника и объемы движения в цель для всех транспортных районов, детализированные по слоям спроса. Результатами расчета являются итоговые строки и столбцы матриц корреспонденций.
- Модель распределения транспортного движения по районам. На этапе распределения транспортного движения по районам рассчитываются объемы транспортного потока между всеми транспортными районами, детализированные по слоям спроса, но без детализации по видам транспорта. Результатами расчета являются элементы матриц корреспонденций.
- Модель выбора транспорта. На этапе выбора транспорта рассчитываются матрицы корреспонденций, каждая из которых соответствует поездкам с использованием определенного вида транспорта.

– Модель перераспределения (выбора пути). Расчет перераспределения, дифференцированный по видам транспорта, позволяет получить модельные значения интенсивности транспортных потоков. Этап перераспределения является завершающим в цикле расчета спроса.

Расчет спроса на транспорт проводится для суточного периода. В наглядной форме последовательность алгоритма расчета спроса на транспорт представлена на рисунке 1.6.2.1.

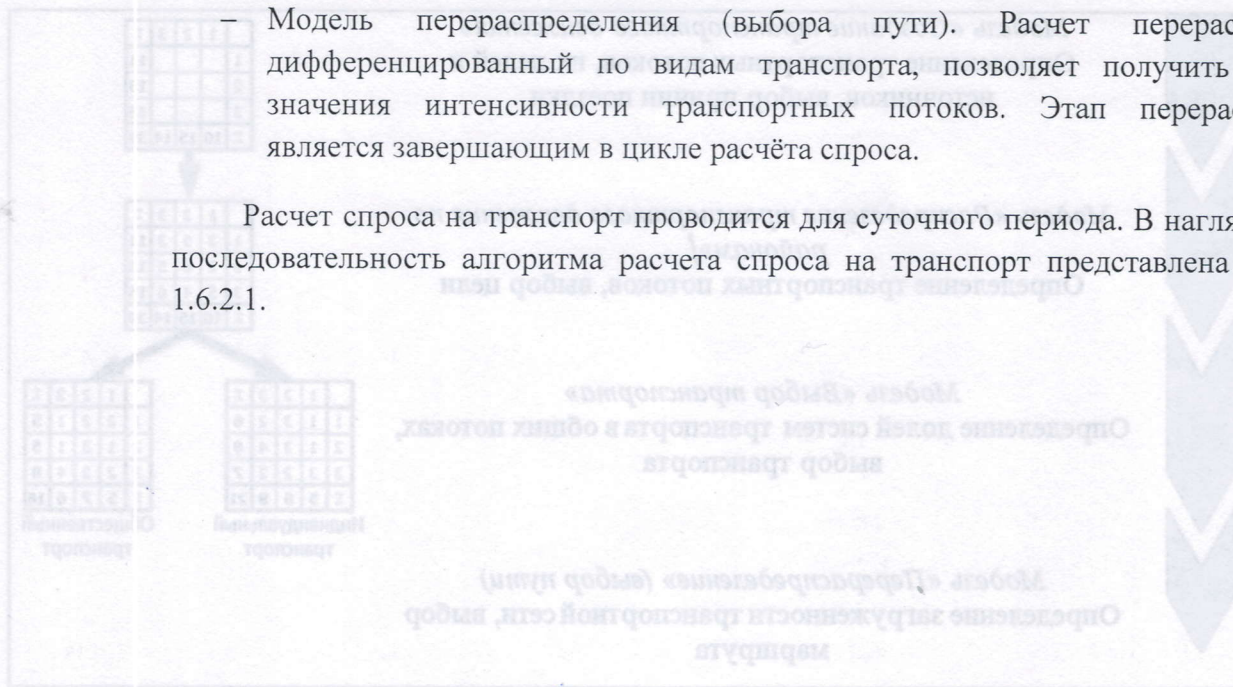


Рис. 1.6.2.1. Последовательность расчета спроса на транспорт

Модель создания транспортного потока. Транспортный спрос рассчитывается на основе данных о количестве генерируемых и поглощаемых транспортных потоков (например, количество выездов из корпоративных мест), загрузка корпоративных районов (общее количество транспортных средств) и интенсивность (общее количество транспортных средств) в различных районах. Количество транспортных средств, которое является исходными данными к задаче генерации транспортного спроса.

Конечным результатом является оценка общего количества транспортных средств, выходящих и входящих в каждый район. Транспортный район образует результативные районы, которые являются исходными данными к задаче генерации транспортного спроса. Выбор района в своем объеме и учетом влияния транспортного района на район, в котором он находится, является исходными данными к задаче генерации транспортного спроса.

Модель распределения транспортного потока. Целью данной задачи является расчет транспортного спроса (интенсивности транспортного потока) между корпоративными (или поселковыми) районами. Интенсивность транспортного потока (интенсивность) между каждой парой транспортных районов в моделируется по формуле:

Исходными данными для распределения являются интенсивности по районам, входящие и выходящие в каждый район. Интенсивность по каждому району определяется на основании (создание транспортного потока) в каждой паре районов (интенсивность) между каждой парой районов (интенсивность).

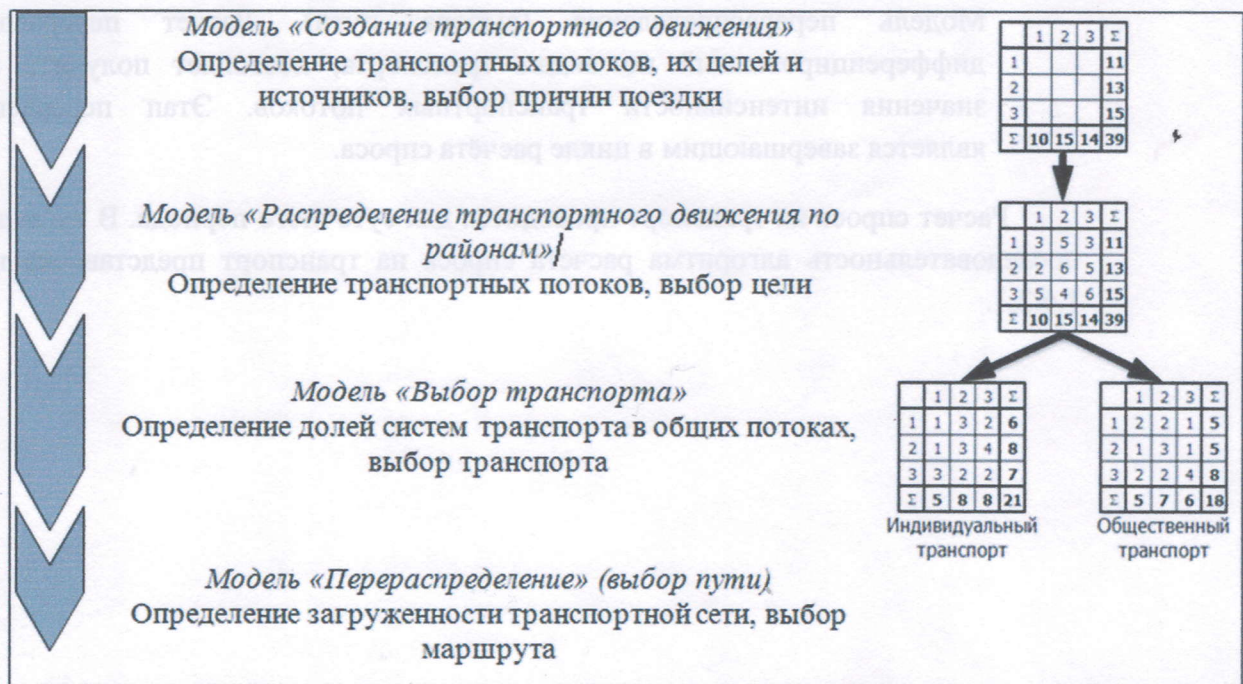


Рис. 1.6.2.1 Последовательность расчета спроса на транспорт

Модель создания транспортного движения

Транспортный спрос рассчитывается на основе данных о количестве генерирующих и поглощающих транспортные потоки существностей (например, количество населения, количество рабочих мест), затрат на корреспонденции между транспортными районами и показателей подвижности (общее количество перемещений, количество перемещений определенным видом транспорта, по целям поездки), которые являются исходными данными к задаче генерации транспортного спроса.

Конечным результатом является оценка общего количества перемещений, выходящих и входящих в каждый транспортный район. Таким образом, результатами расчета являются суммы по строкам и столбцам матриц корреспонденций, которые содержат данные об объемах движения из источника и движения в цель по каждому транспортному району и слою спроса. Выбор той или иной функции зависит от имеющихся данных о транспортной подвижности населения моделируемой области.

Модель распределения транспортного движения

Целью данного шага расчета транспортного спроса является определение объема корреспонденций (числа поездок/перемещений, объема транспортного потока) между каждой парой транспортных районов в моделируемой области.

Исходными данными для распределения транспортного движения по районам являются значения выходящего и входящего объема корреспонденций по каждому району, полученные на предыдущем шаге (создание транспортного движения), а также данные о затратах на перемещение между каждой парой районов (матрицы затрат).

Для расчета распределения по районам используется гравитационная модель, формула которой аналогична физической формуле гравитационного взаимодействия тел. Модель основана на предположении, что величина взаимодействия пропорциональна произведению показателей значимости (объемы входящих и выходящих перемещений) объектов и убывает с ростом «транспортной дальности» (выраженной в затратах) между ними.

Формула расчёта транспортного потока на отношении i, j на основе обобщенной гравитационной модели имеет вид:

$v_{ij} = f(U_{ij}) Q_i Z_j \alpha_i \beta_j$, при условии:

$$\begin{cases} \sum_j v_{ij} = Q_i \\ \sum_i v_{ij} = Z_j \end{cases}$$

где: α_i, β_j - поправочные коэффициенты, обеспечивающие выполнение условий контрольных сумм;

U_{ij} - затраты на поездку из района i в район j , например, время в пути или расстояние;

Q_i - общее число отправок из района i ; Z_j - общее число прибытий в район j ;

v_{ij} - объем корреспонденций между районами i и j ;

$F(U_{ij})$ - функция (неотрицательная, монотонно убывающая) полезности/выгодности совершения поездки из района i в j .

Модель выбора режима

Целью данного шага является определение объема корреспонденций (числа поездок/перемещений) (v_{ijk}) между всеми районами моделируемой территории по каждому виду транспорта k .

Исходными данными на этапе выбора транспорта являются:

- матрицы межрайонных пассажирских корреспонденций, рассчитанных на этапе распределения по районам;
- матрицы затрат для каждого вида транспорта.

Таким образом, в результате расчета данного этапа четырехшаговой модели получены матрицы межрайонных корреспонденций, детализированные по видам транспорта.

Модель перераспределения

Распределение корреспонденций по конкретным путям в сети, производимое для всех видов транспорта с учетом их взаимного влияния, позволяет получить модельные значения интенсивности транспортных потоков.

Этот этап является завершающим в цикле расчёта спроса. Для расчета данного шага используется равновесный подход.

Распределение потоков по сети равновесно, если оно удовлетворяет принципу Уордропа: нагрузка должна распределяться по сети таким образом, чтобы затраты на передвижения по всем путям, используемым представителями одной корреспонденции, были одинаковыми, т.е., для каждого участника движения затраты на всех альтернативных путях превосходят или равны затратам на его текущем пути, и любой переход на другой путь не приводит к уменьшению личных затрат участника движения. Результатом выполнения данного шага моделирования является получение нагрузки на каждый элемент транспортного графа и по каждому типу транспортных средств.

Расчет спроса для грузовых перемещений

Объектами генерации и притяжения грузопотоков в городах и регионах являются промышленные и сельскохозяйственные предприятия, логистические центры, стройки, объекты торговли и сферы услуг, офисы, различные учреждения, а также население. Эмпирические исследования показывают, что существует взаимосвязь между числом прибытий и отправок грузовых транспортных средств, видом деятельности (торговля, промышленность и т.д.) и ее масштабами (объемами производства, продаж, поставок и т.д.). Число прибытий и отправок (степени создания и притяжения) грузовых транспортных средств линейно зависит от количества рабочих мест и численности населения (количества домохозяйств).

$$Q_{ikl} = Z = R_{ikl} X_{il},$$

$$X_{il} = \begin{cases} E_{il}, l = 1, 2, 3, 4 \\ N_i, l = 5 \end{cases} \quad (2)$$

где: Q_{ikl} – число отправок транспортных средств типа k из зоны i по виду деятельности l ;
 Z_{ikl} – число прибытий транспортных средств типа k в зону i по виду деятельности l ; E_{il} – количество работников в зоне i по виду деятельности l ;
 N_i – численность населения (или количество семей) в зоне i ; K_{ikl} – коэффициенты (степени создания/притяжения).

В итоге, моделирование грузовых перемещений состоит из трех шагов:

- создание грузового транспортного движения (определение объемов прибытий и отправок грузовых транспортных средств по видам деятельности по каждому транспортному району);
- распределение по районам грузового транспортного движения (аналогично шагу распределения по районам при расчете пассажирского транспортного движения);
- распределение по сети (выбор пути) – аналогично шагу распределения по сети пассажирских перемещений на индивидуальном транспорте.

Данный этап учитывает взаимное влияние нагрузки грузовых и легковых транспортных средств и проводится одновременно.

Расчет кордонных корреспонденций

Кордонными называются корреспонденции, въезжающие в область моделирования или выезжающие из нее через границы области (кордонные корреспонденции, проходящие через область насквозь, называются транзитными). Особенность рассматриваемых корреспонденций состоит в том, что:

- районы отправления и/или прибытия этих корреспонденций расположены в неопределенных местах за пределами области моделирования;
- для этих корреспонденций не определяется обобщенная цена пути, т.к. неконтролируемая часть путей находится за пределами области моделирования.

Расчет кордонных корреспонденций происходит по следующему алгоритму:

1. Расчет транспортного движения в кордонные районы из районов области

моделирования Данный расчет проводится на основе взвешенной модели Logit, имеет следующую формулу

для расчета:

$$v_{ij} = \frac{e^{-\beta A_{ij}} E_i}{\sum_k e^{-\beta A_{ik}} E_k} Z_j \quad (3)$$

где: β – коэффициент модели Logit;

A_{ij} – обобщенные затраты на перемещение между районом i и кордонным районом j ;

Z_j – входящий поток кордонного района j ;

E_i – население i -го района области моделирования.

Важно, что входящий поток Z_j берётся с учётом доли транзитного движения в кордонных районах. В качестве E_i могут быть выбраны иные данные статистики по району i , если считается, что они более достоверно показывают «степень создания» транспортных потоков кордонных районов.

2. Расчет транспортного движения из кордонных районов в районы области

моделирования Эта часть матрицы может быть также рассчитана на основе взвешенной модели Logit. Формула для расчета представлена ниже:

$$v_{ij} = \frac{e^{-\beta A_{ij}} E_j}{\sum_k e^{-\beta A_{ik}} E_k} Q_i \quad (4)$$

где: β – коэффициент модели Logit;

A_{ij} – обобщенные затраты на перемещение между районом i и кордонным районом j ;

Q_j – выходящий поток кордонного района j ;

E_i – население i -го района области моделирования.

3. Расчет транзитного движения - движения между кордонными районами.

Результаты расчета соответствуют транзитным и внешним транспортным потокам. Эта часть матрицы может быть рассчитана на основе гравитационной модели с учетом затрат.

1.6.3. Калибровка модели

Транспортная модель является упрощенным представлением реальной транспортной ситуации. После ввода исходных данных и расчета транспортного спроса проводится проверка модели и определяется, насколько точно модель совпадает с реальной ситуацией.

Оценка реалистичности результата перераспределения транспортной модели проводится путем статистического сравнения наблюдаемых данных и расчетной нагрузки в модели.

В процессе калибровки транспортной модели проводится серия вычислительных экспериментов, в ходе которых меняются определенные параметры (коэффициенты и параметры функций распределения) модели с целью достижения максимально-возможного уровня соответствия фактических данных по трафику расчетным (модельным) значениям.

Для проверки – сравнения набора данных, полученных в результате калибровки, с фактическими данными по трафику – используется ГЕН-формула (рис. 1.6.3.1).

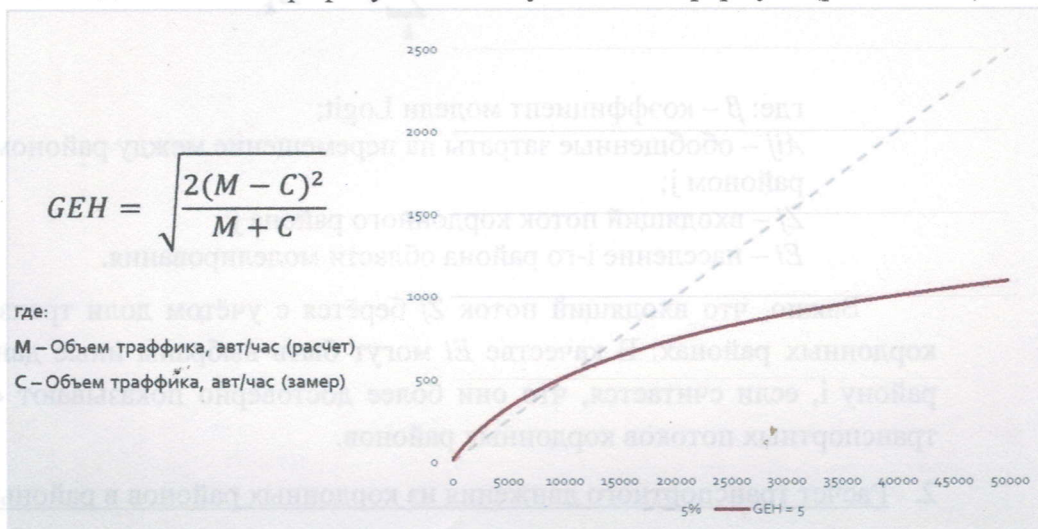


Рисунок 1.6.3.1 Формула ГЕН

Использование ГЕН позволяет избегать ситуаций, возникающих при классическом сравнении в процентном соотношении. Это связано с тем, что фактические объемы транспортных потоков могут существенно отличаться. К примеру, на главной дороге транспортный поток может составлять 5000 авт./час, в то время как на примыкающей дороге 50 авт./час. В таком случае невозможно определить единое процентное соотношение между расчетом и замером, которое было бы приемлемо и для больших и для малых потоков. ГЕН уменьшает влияние этой проблемы, т.к. является нелинейной функцией. Единое (принятое за приемлемое) значение ГЕН может быть использовано для широкого диапазона значений объемов транспортных потоков.

Использование GEN в качестве критерия оценки качества распределения широко используется в Великобритании и описана в Design Manual for Roads and Bridges (DMRB), Wisconsin microsimulation modeling guidelines.

При работе с базовым сценарием существующей ситуации GEN ≤ 5 считается хорошим показателем совпадения расчетных часовых потоков с данными обследований. Потоки больших или меньших временных интервалов следует приводить к часовым для корректной оценки по формуле GEN. В соответствии с DMRB, 85% потоков не должны превышать значение GEN = 5. Значения GEN от 5 до 10 могут стать обоснованием для уточнения модели либо для дополнительного обследования транспортных потоков. Значения GEN больше 10 как правило свидетельствуют о неточностях в модели спроса, данных статистики, неточностях калибровки и т.п. Сюда же можно отнести простые ошибки в модели, такие как опечатки в данных, некорректные формулы и т.п.

Параметры, изменяемые при калибровке (актуализации) транспортной модели, представлены в табл. 1.6.3.1

Таблица 1.6.3.1

Объекты калибровки транспортной модели

Объект калибровки	Изменение
Степени создания и притяжения	Количество перемещений по слоям и сегментам спроса, пропорции распределения, выходящего и входящего потоков района
Функции оценки – параметры и вид функций, оценивающих вероятность совершения поездки в зависимости от длины и/или времени в пути в моделях распределения транспортного движения и выбора транспорта	Распределение длительности и/или дальности поездок и пропорции между легковым и общественным транспортом
Скорость и пропускная способность на отрезках	Выбор пути при перераспределении
Функции ограничения пропускной способности: параметры и вид функций, показывающих зависимость задержек в пути от загрузки дороги (отношение интенсивности движения к пропускной способности)	Выбор пути при перераспределении
Местоположение примыканий к сети	Выбор пути при перераспределении

1.6.4. Модель существующей ситуации

Транспортная модель существующей ситуации (по состоянию на конец 2017 года) выполнена с детализацией, достаточной для последующего моделирования перераспределения транспортных потоков на проектируемый объект.

Территория зоны моделирования разбита на 167 транспортных района, включая 21 кордонных районов. Схема транспортного районирования представлена на рис. 1.7.4.1.

Расчетный граф транспортной модели включает все крупные магистрали городского и районного значения, а также ряд наиболее значимых улиц местного значения, дороги федерального и регионального значения, транспортные развязки с учетом геометрии съездов.

Расчетный граф транспортной модели включает:

- 7054 узлов;
- 17184 отрезков;
- 167 транспортных районов, включая 21 кордонных районов;
- 970 примыканий.

Для моделирования перемещений с помощью общественного транспорта в транспортную модель были внесены следующие данные:

- 1633 пунктов остановок;
- 320 маршрутов;
- 609 вариантов маршрута;
- 13125 поездок по расписанию.

Ниже на рисунке 1.6.4.2 представлен фрагмент автобусной маршрутной сети города Сарапула.

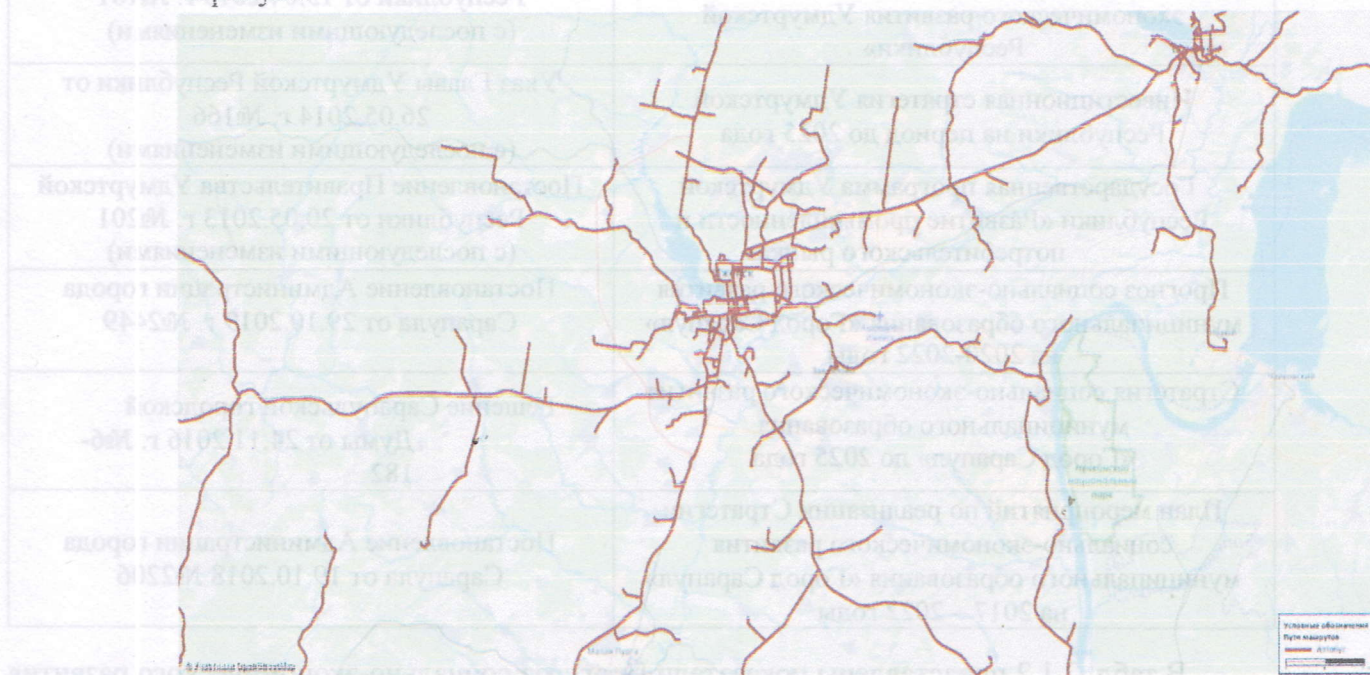


Рис. 1.6.4.2 Фрагмент автобусной маршрутной сети области моделирования в PTV Visum 14

2. Перспективы развития

2.1. Прогноз социально-экономического и градостроительного развития

Социально-экономическое развитие города Сарапула регламентируется документами, перечисленными в табл. 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Перечень документов социально-экономического развития городского округа г. Сарапул

Наименование документа	Утверждающий документ
Стратегия социально-экономического развития Удмуртской Республики на период до 2025 года	Закон Удмуртской Республики от 09.10.2009 г. №40-РЗ (с последующими изменениями)
План мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития Удмуртской Республики на период до 2025 года	Постановление Правительства Удмуртской Республики от 10.10.2014 г. №383 (с последующими изменениями)
О Прогнозе социально-экономического развития Удмуртской Республики на 2020 год и плановый период 2021 и 2022 годов	Распоряжение Правительства Удмуртской Республики от 28.10.2019 №1271-р
Государственная программа Удмуртской Республики «Создание условий для устойчивого экономического развития Удмуртской Республики»	Постановление Правительства Удмуртской Республики от 15.04.2013 г. №161 (с последующими изменениями)
Инвестиционная стратегия Удмуртской Республики на период до 2025 года	Указ Главы Удмуртской Республики от 26.05.2014 г. №166 (с последующими изменениями)
Государственная программа Удмуртской Республики «Развитие промышленности и потребительского рынка»	Постановление Правительства Удмуртской Республики от 20.05.2013 г. №201 (с последующими изменениями)
Прогноз социально-экономического развития муниципального образования «Город Сарапул» на 2020-2022 годы	Постановление Администрации города Сарапула от 29.10.2019 г. №2449
Стратегия социально-экономического развития муниципального образования «Город Сарапул» до 2025 года	Решение Сарапульской городской Думы от 24.11.2016 г. №6-182
План мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития муниципального образования «Город Сарапул» на 2017 – 2022 годы	Постановление Администрации города Сарапула от 19.10.2018 №2206

В табл. 2.1.2 представлены показатели Прогноза социально-экономического развития муниципального образования «Город Сарапул» на 2020 год и плановый период 2021 и 2022 годов.

Инд. № подл.	Подпись и дата	В замен инд. №

№	Показатели	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020 год		2021 год		2022 год	
			год факт	год факт	год оценка	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант
12	Количество малых предприятий, в том числе микропредприятий	единиц	889	872	916	943	962	991	1010	1040	1061
13	Количество средних предприятий	единиц	7	8	8	8	8	8	8	8	8
14	Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей) по малым предприятиям (включая микропредприятия)	чел.	4813	4310	4429	4562	4670	4810	5005	5155	5255
15	Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей) по средним предприятиям	чел.	1333	1366	1367	1367	1368	1368	1369	1369	1370
16	Оборот средних предприятий, всего	млн.руб. в ценах соотв. лет	5393	5603,3	5771,4	5771,4	5944,6	5944,6	6122,9	6122,9	6306,6

Источник: Прогноз социально-экономического развития муниципального образования «Город Саратов» на 2017-2022 годы

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взамен инд. №
--------------	----------------	---------------

№	Показатели	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020 год		2021 год		2022 год	
			год Факт	год Факт	год оценка	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант
4	Прибыль сальдированная (прибыль за минусом убытков)	млн. руб. в ценах соотв. лет	2084,0	1557,5	726,5	701,8	742,5	742,5	794,4	778,1	839,7
5	Прибыль прибыльных организаций для целей бухгалтерского учета	млн. руб. в ценах соотв. лет	3176,2	1605,1	978,9	955,4	1005,3	1010,8	1074,7	1064,4	1139,2
6	Фонд оплаты труда (по крупным и средним организациям)	млн. руб. в ценах соотв. лет	8680,9	9386,3	9192,1	9651,7	9692,5	10157,8	10286,1	10769,7	10957,1
7	Среднесписочная численность работников предприятий (по крупным и средним организациям)	тыс. чел.	23,067	22,663	21,931	21,931	21,940	21,940	21,945	21,945	21,950
8	Номинальная начисленная средняя заработная плата одного работника по крупным и средним организациям (в среднем за период)	руб.	31256,0	34514,0	34928,2	36674,6	36814,3	38581,7	39060,0	40896,6	41598,9
9	Среднегодовая численность населения	тыс. чел.	97,607	96,833	96,101	95,201	95,680	94,655	95,445	94,395	95,458
10	Численность зарегистрированных безработных на конец года	тыс. чел.	0,656	0,530	0,530	0,530	0,510	0,510	0,500	0,500	0,490
11	Уровень зарегистрированной безработицы от трудоспособного населения в трудоспособном возрасте	%	1,22	1,02	1,02	1,02	1,02	0,98	0,90	0,88	0,86

Изб	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
-----	------	------	-------	---------	------

№	Показатели	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020 год		2021 год		2022 год	
			год факт	год факт	год оценка	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант
12	Количество малых предприятий, в том числе микропредприятий	единиц	889	872	916	943	962	991	1010	1040	1061
13	Количество средних предприятий	единиц	7	8	8	8	8	8	8	8	8
14	Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей) по малым предприятиям (включая микропредприятия)	чел.	4813	4310	4429	4562	4670	4810	5005	5155	5255
15	Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей) по средним предприятиям	чел.	1333	1366	1367	1367	1368	1368	1369	1369	1370
16	Оборот средних предприятий, всего	млн.руб. в ценах соотв. лет	5393	5603,3	5771,4	5771,4	5944,6	5944,6	6122,9	6122,9	6306,6

Источник: Прогноз социально-экономического развития муниципального образования «Город Саратов» на 2017-2022 годы

Город Сарапул характеризуется высокой инвестиционной привлекательностью. Перечень инвестиционных проектов, реализуемых и планируемых к реализации на территории города, представлен в табл. 2.1.3.

Таблица 2.1.3

Перечень основных инвестиционных проектов, реализуемых и планируемых к реализации на территории городского округа г. Сарапул

Наименование	Инвестор	Объем инвестиций, млн руб.	Краткая характеристика проекта
Производство электронных автомобильных компонентов, включая управляющую электронику, интегрированные мультимедийные системы, автомобильные навигационные системы и т.п.	ЗАО «ААЦ-Инвест», ООО «Сарапульские АвтоТехнологии»	1005,0	Проектом предусматривается создание современного высокотехнологичного производства электронных автокомпонентов с использованием свободных ресурсов старейшего в области радиоэлектроники отечественного предприятия – Сарапульского радиозавода Число созданных новых рабочих мест, чел. - 2360
Освоение серийного производства электродвигателей для лифтового оборудования компании OTIS (США)	АО «Сарапульский электрогенераторный завод»	318,29 (с момента начала его реализации – 2010 г.)	Потребители – Карачаровский лифтостроительный завод, Московская область и ОАО «Щербинский лифтостроительный завод», Московская область. Создание (сохранение) 55 рабочих мест.
Создание литейного комплекса (модернизация производства авиационных генераторов)	АО «Сарапульский электрогенераторный завод»	1104,1	Создание единого литейного комплекса с применением современного оборудования и технологий. Это позволит в значительной степени увеличить качество конечной продукции, существенно снизить энергозатраты, увеличить степень взаимозаменяемости оборудования и персонала, уменьшит количество ручного низкоквалифицированного труда, улучшить экологическую обстановку, снизит затраты на межцеховые перевозки – тем самым повысит качество и эффективность всего процесса производства в целом. Создание 47 дополнительных рабочих мест. Срок реализации: 2013-2018 гг.
Подготовка серийного производства танталовых чип-конденсаторов	АО «Элеконд»	42,0 (с момента начала его реализации – 2010 г.)	Количество созданных (сохраненных) рабочих мест – 10.

Наименование	Инвестор	Объем инвестиций, млн руб.	Краткая характеристика проекта
Организация серийного производства мультианодных танталовых конденсаторов для поверхностного монтажа	АО «Элеконд»	85,0	Срок окупаемости – 56 мес. Количество созданных (сохраненных) рабочих мест – 15.
Организация серийного производства алюминиевых малогабаритных конденсаторов нового поколения	АО «Элеконд»	120,0	Срок окупаемости – 60 мес. Количество созданных (сохраненных) рабочих мест – 50.
Организация производства строительных инструментов	ООО «Сарапульское предприятие «Промтехника»	5,0	Суть проекта – техническое перевооружение производства с приобретением нового оборудования, освоение производства строительного инструмента (малярные валики и кельмы) и модернизации существующего производства. Окупаемость проекта – 4,3 года. Создание (сохранение) 8 рабочих мест.
Организация выпуска круглых спирально-навивных воздуховодов	ИП Колесова Галина Тихоновна	3,6	Налаживание производства современных воздуховодов для монтажа вентиляционных систем. Приобретение оборудования, позволяющего в короткие сроки производить большой объем спирально-навивных воздуховодов различного диаметра Планируемый объем выпуска продукции – 11500 м погонных в год Количество созданных (сохраненных) рабочих мест – 5. Срок окупаемости – 3 года
Создание цеха по производству полуфабрикатов	ИП Дулисов Юрий Владимирович, входящий в агропромышленный комплекс «Дулисовъ»	50,0	Срок окупаемости проекта – 3 года Создание (сохранение) рабочих мест – 50.
Создание современного агропромышленного комплекса по разведению племенного скота и производству молока в Сарапульском районе Удмуртской Республики	ООО «АгроНива»	5540	Период реализации проекта – 2030 г. Срок окупаемости – 15 лет. В ходе реализации проекта будет создано 123 рабочих места.
Реконструкция производственной площадки Сарапульского	ООО «Восточный»	2100	Срок реализации проекта – 2017- 2022 гг. Общее количество создаваемых рабочих мест - 250

Наименование	Инвестор	Объем инвестиций, млн руб.	Краткая характеристика проекта
мясокомбината по адресу г. Сарепул, ул. Азина, 179			
Разработка и производство изделия «Блок-фара головного света на светодиодных модулях с дневным ходовым огнем» для грузовых автомобилей и автотранспорта специального назначения	ООО «Элеконд – Пластик»	173	Срок реализации проекта – 2017- 2019 гг. Общее количество создаваемых рабочих мест – 24
Создание высокотехнологического производства световых приборов, интеллектуальных систем освещения и световой сигнализации на светодиодах для легкового, коммерческого и грузового транспорта с применением отечественной элементной базы	ООО «Элеконд – Пластик»	480	Срок реализации проекта – 2018- 2021 гг. Общее количество создаваемых рабочих мест – 36
Организация производства обуви	ООО «Обувная фабрика»	9	Срок реализации проекта – 2017- 2019 гг. Общее количество создаваемых рабочих мест – 20
Организация производства электродеталей	ООО «Радиосистема»	9	Срок реализации проекта – 2017- 2019 гг. Общее количество создаваемых рабочих мест – 40
«Техническое перевооружение ОАО «Сарапульский радиозавод»	АО «Сарапульский радиозавод»	248	Осуществление технического перевооружения, приобретение и внедрение нового современного технологического оборудования с ЧПУ. Общее количество создаваемых рабочих мест – 11
Реконструкция мукомольного производства	ОАО «Сарапульский комбинат хлебопродуктов»	672	Данный инвестиционный проект предусматривает техническое перевооружение существующего мукомольного производства с целью увеличения выпуска пшеничной муки по секции А и организации выпуска ржаной муки по секции В.
Строительство многофункционального спортивного центра в г.Сарапуле	ООО «АРЕНА- Университет», Минспорт УР, МО «Сарапульский район»	327	Срок реализации проекта – 2018- 2019 гг.
«Создание отделения нефрологии и диализа на базе бюджетного учреждения	ООО «Лаборатория гемодиализа»	50	Срок реализации проекта – 2017- 2035 гг.

Наименование	Инвестор	Объем инвестиций, млн руб.	Краткая характеристика проекта
здравоохранения Удмуртской Республики «Сарапульская городская больница № 1 Министерства здравоохранения Удмуртской Республики»			Общее количество создаваемых рабочих мест - 10

Источник: Комплексный инвестиционный план модернизации моногорода Сарапула Удмуртской Республики, утвержденный Постановлением Главы Администрации города Сарапула от 08.04.2009 г. №797 (с последующими изменениями), Министерство экономики Удмуртской Республики,

Градостроительное развитие города Сарапула в первую очередь регламентируется генеральным планом (утвержден решением Сарапульской городской Думы от 19.11.2009 года №6-697). Распоряжением Правительства Удмуртской Республики от 13.06.2017 № 1715-р в Генеральный план были внесены изменения.

В рамках разработки Программы комплексного развития транспортной инфраструктуры был выполнен прогноз численности населения города (табл. 2.1.4). Прогноз численности населения согласован с Администрацией города Сарапула (письмо №02-10/5631 от 29.08.2018).

Таблица 2.1.4

Прогноз численности населения города Сарапула, тыс. чел.

Муниципальное образование	2019	2020	2021	2022	2023	2029	2041
город Сарапул	96,72	96,37	97,0	98,0	99,0	100,0	101,0

2.2 Концепция транспортного развития на вариантной основе

2.2.1. Прогноз транспортного спроса, объемов и характера передвижения населения

Спрос на передвижение населения складывается в основном из финансовых и социально-экономических факторов, которые необходимо рассматривать в увязке друг с другом. К основным факторам, влияющим на спрос на передвижения, относятся следующие:

- дисбаланс в размере заработной платы, в результате чего население трудоустраивается на предприятиях, расположенных на территориях с более высоким уровнем заработной платы;
- дефицит мест труда в пригородной территории Ижевской агломерации, а также ограниченный выбор сфер деятельности, по сравнению с рынком труда столицы региона;

- наличие уникальных объектов социальной инфраструктуры в городе Сарапуле, которые посещают как жители города, так и жители пригородных территорий;

В целом для территории города Сарапула на перспективу сохранится тенденция к ежедневной маятниковой миграции по направлению «центр-периферия», т.е. населения пригородных территорий в городе Сарапуле.

2.2.2. Прогноз уровня автомобилизации

Прогноз темпов роста уровня автомобилизации выполнен на основе достигнутого уровня автомобилизации, динамики показателя в предыдущие годы и с учетом мировой тенденции роста уровня автомобилизации населения.

Прогноз уровня автомобилизации в Удмуртской Республике и городе Сарапуле выполнен на основе данных Автостата о парке легковых автомобилей в 2018 году.

Уровень автомобилизации к 2041 году возрастет в Удмуртской Республике в 1,6 раза до 445 автомобилей на 1000 человек, в городе Сарапуле уровень автомобилизации достигнет 415 автомобилей на 1000 чел. населения (табл. 2.2.2.1).

Таблица 2.2.2.1*

Прогноз уровня автомобилизации, авт. на 1000 чел. Населения

Территория	2018	2023	2029	2041	2041/2018
Удмуртская Республика	285	330	370	445	1,6
ГО Сарапул	250	300	350	415	1,7

2.2.3. Прогноз объемов и характера перевозок грузов

Объемы грузоперевозок по территории муниципального образования зависят от:

- объемов, которые вырабатывают объекты грузогенерации и потребляют объекты грузопоглощения, находящиеся как на территории муниципального образования, так и за его пределами;
- маршрутов перевозки между объектами грузогенерации и грузопоглощения.

К основным объектам грузогенерации/грузопоглощения относятся:

- крупные производственные предприятия и зоны;
- зоны жилой застройки;

- объекты строительства (жилые, промышленные, транспортные и т.д.);
- источники основных строительных материалов (карьеры, производители щебня, заводы ЖБИ, кирпичные заводы и т.д.);
- объекты транспортно-логистической инфраструктуры (склады, транспортно-логистические центры, железнодорожные станции, речные порты, аэропорты и т.д.);
- предприятия торговли (продовольственные и непродовольственные магазины, рынки, базы строительных и хозяйственных товаров);
- объекты по утилизации бытовых и промышленных отходов (полигоны твердых бытовых отходов (ТБО), мусороперерабатывающие заводы);
- и т.д.

Маршруты перевозки грузов между объектами грузогенерации и грузопоглощения – это основные направления движения транспорта по грузовому каркасу территории, по маршрутам могут осуществляться местные, межмуниципальные, региональные, межрегиональные и международные грузоперевозки.

Характер грузовых перевозок значительно зависит от объемов и видов перевозимых грузов, географии перевозок, а также сроков поставок: от данных характеристик зависит выбор видов транспорта, которыми будут перевозиться грузы. Например, наиболее дешевые виды грузов (например, строительные) целесообразно перемещать большими партиями на большие расстояния, используя такие виды транспорта, как железная дорога, речной и морской виды транспорта, однако перемещение данных видов грузов на малые расстояния и небольшими партиями (подвозка к строительным площадкам и т.д.) выполняется в большинстве случаев автомобильным транспортом. Перевозка грузов с высокой стоимостью чаще всего ведется автотранспортом. Также при перевозке важно учитывать характеристику (физические, химические свойства и т.д.) грузов, например, срок застывания бетона - два-три часа, в процессе перевозки состав должен постоянно перемешиваться; при транспортировке битума, асфальта, большинства продуктов питания, необходимо соблюдение температурного режима, легко бьющиеся грузы также принято возить автотранспортом.

Таким образом, прогноз объемов перевозок грузов зависит от изменения:

- объемов и структуры производимой на территории муниципального образования продукции сельского хозяйства, промышленности;
- объемов строительства на территории муниципального образования;
- объемов потребления населением различной продукции;
- объемов отходов, формируемых производством, строительной и иными отраслями экономики, а также населением;
- объемов межмуниципальных, региональных, межрегиональных и международных грузоперевозок.

2.3. Разработка мероприятий по организации дорожного движения.

Формирование перечня мероприятий

2.3.1. Организация дорожного движения

Совершенствование организации дорожного движения включает в себя целый комплекс мероприятий по организации дорожного движения, а именно:

- формирование проектов, программ и моделей улично-дорожной сети;
- реконструкция УДС с целью приведения ее к требованиям нормативных документов такие как реконструкция остановок общественного транспорта, перенос пешеходных переходов;
- оптимизация режимов работы светофоров;
- устранение «дорожных ловушек», устранение противоречий, несоответствий на некоторых участках УДС, которые неоднозначно трактуют участники дорожного движения.

Основными направлениями по устранению перегрузки дорожной сети являются:

- паспортизация улично-дорожной сети;
- строительство и реконструкция дорог, светофоров, остановок общественного транспорта и т.д.
- внедрение преимущественно светофоров вызывного типа;
- локальное расширение проезжей части в местах скопления автотранспорта;
- развитие системы АСУДД и подключения к ней новых светофорных объектов;
- совершенствование системы пассажирских перевозок за счет развития сетей массового пассажирского транспорта, которая должна обеспечить потребности жителей в поездках с наименьшими затратами времени и достаточным комфортом.

Так как эти мероприятия не являются исчерпывающими и идут совместно с мероприятиями по устранению перегрузки дорожной сети города, перечень конкретных мероприятий по совершенствованию и приведению в соответствие с требованием нормативных документов, а также устранению перегрузок УДС представлен ниже и на рисунке 2.3.2.1:

- перекресток ул. Гончарова и ул. Мира (п. Дубровка) является местом концентрации ДТП и источником возникновения заторовых ситуаций. Предлагается введение светофорного регулирования установка комплексов фото- видеофиксации нарушений и систем видеонаблюдения;
- перекресток ул. Молодежная и ул. Чистякова является местом концентрации ДТП и источником возникновения заторовых ситуаций. Рекомендуется введение светофорного регулирования;
- на перекрестках ул. Азина – ул. Амурская; ул. Азина – ул. Дубровская; ул. Гончарова – ул. Калинина; ул. К. Маркса – ул. Советская; ул. Молодежная – ул. Лермонтова; ул. Советская – ул. Некрасова требуется проверка режимов регулирования светофорного объекта на актуальность, установка комплексов фото- видеофиксации нарушений и систем видеонаблюдения.

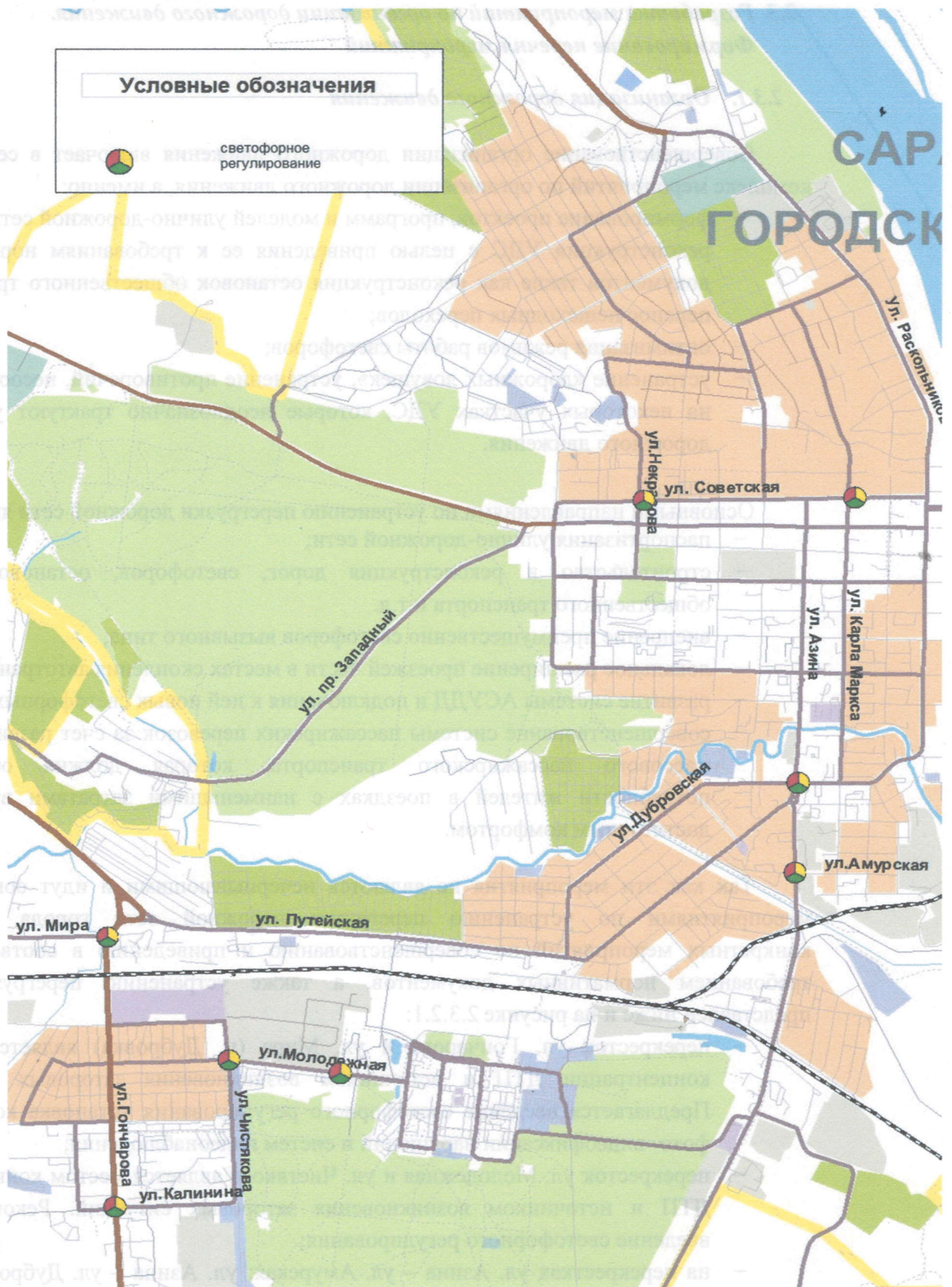


Рисунок 2.3.1.1. Мероприятия по организации дорожного движения

2.3.2. Мероприятия по внедрению интеллектуальных транспортных систем

Целью внедрения ИТС является повышение эффективности управления транспортными потоками и безопасности движения на базе автоматизации управления режимами работ светофорной сигнализации. В условиях изменяющихся потоков важнейшей задачей систем регулирования является соответствие параметров регулирования сложившейся ситуации. Такое соответствие достигается постоянным сбором, анализом статистической информации о параметрах транспортных потоков, корректировкой базовых установок и настроек. Для успешного осуществления этого процесса необходимо наличие сопутствующей периферии, подсистем (сервисов).

На начальном этапе предлагается:

1. Выполнить мероприятия по актуализации планов координации на тех магистралях, где КУ реализовано (при наличии таких магистралей). Или реализация координированного управления на магистралях, где сформировались основные транзитные потоки.
2. Выполнить мероприятия по устройству системы мониторинга транспортных потоков в сечениях основных въездных магистралей с возможностью передачи и хранения данных.
3. Выполнить мероприятия по устройству системы передачи видеосигнала в ЦУДД (при его наличии).
4. Выполнить мероприятия по устройству системы фиксации нарушений ПДД с установкой периферийных устройств на наиболее аварийных участках УДС с возможностью передачи, хранения и обработки данных.
5. Выполнить мероприятия по устройству системы метеомониторинга с установкой периферийных устройств на основных мостах и путепроводах УДС с возможностью передачи, хранения и обработки данных.
6. Выполнить организационные мероприятия по созданию ЦУДД.

На следующем этапе предлагается выполнить мероприятия по актуализации (корректировке) планов координации на тех магистралях, где к этому моменту (после начального этапа) КУ реализовано. Дополнительно выполнить работы по организации КУ на основных магистралях каркаса УДС муниципального образования. Мероприятия по дальнейшему усовершенствованию систем фиксации нарушений ПДД, видеонаблюдения, мониторинга транспортных потоков, метеомониторинга заключаются в их территориальном масштабировании и усовершенствовании аппаратной базы ЦУДД.

На заключительных этапах предлагается выполнить мероприятия по актуализации (корректировке) планов координации на тех магистралях, где к этому моменту КУ реализовано. Взяв эти планы КУ за основу, выполнить работы по организации сетевого адаптивного управления светофорными объектами на всей УДС муниципального образования.

Мероприятия по дальнейшему усовершенствованию систем фиксации нарушений ПДД, видеонаблюдения, мониторинга транспортных потоков, метеомониторинга заключаются в их территориальном масштабировании, в том числе вне административных границ города, и усовершенствовании аппаратной базы ЦУДД.

В конечном итоге целью реализации указанных мероприятий является разработка центральной системы, основанной на управлении движением транспорта по данным, получаемым от математической транспортной модели в режиме online. Основные принципы работы системы:

- получение в непрерывном режиме объективных данных от расставленных на УДС детекторов;
- автоматическая обработка всего спектра получаемых данных;
- расчет оптимального режима работы светофорных объектов;
- передача выбранных режимов работы светофорных объектов непосредственно к дорожным контроллерам в адресах.

Анализ существующего состояния транспортно-дорожного комплекса г.о. Сарепул выявил необходимость размещения устройств фиксации нарушений на основных магистралях города: ул. Путейская, ул. Раскольниковая, ул. Карла Маркса, ул. Азина, ул. Советская, Западный пр.; установки видеокамер, детекторов транспорта, например, на ул. Гончарова, 1 у путепровода). При этом необходимо организовать передачу информации, получаемой с помощью периферийного оборудования, в центр, где она будет систематизироваться и храниться. На начальном этапе предлагается рассмотреть в качестве такого центра ГКУ УР «Автодор». На дальнюю перспективу необходимо расширение зоны охвата периферийным оборудованием с созданием центра управления движением, где информация будет анализироваться, а на основе анализа станет возможным изменять параметры организации движения в зависимости от текущей ситуации.

Схема с указанием мест размещения комплексов фиксации нарушений ПДД и периферийного оборудования для различных систем представлена на рисунке 2.3.2.1.

Таблица 2.3.4.3

Оптимизированный состав мероприятий (без учета риска финансовых ограничений) краткосрочной перспективы по совершенствованию системы транспортного обслуживания населения Ижевской агломерации пассажирским транспортом общего пользования на период 2019-2023 гг.

№ пп	Наименование мероприятия	Значения по годам		
		2019	2020	2021
1	2	3	4	5
1	Организация работы маршрутов водного транспорта в сообщении "Сарапул-Борок", "Сарапул-Ершовка-Симониха", ед./год	2	2	2
2	Обновление парка маломерных судов для перевозки пассажиров	0	0	0
3	Обустройство конечного пункта автобусов на ул. Труда между ул. Горького и Красной пл., ед.	0	1	0
4	Обустройство конечного пункта автобусов в зоне остановочного пункта "Раскольников" ул.	1	0	0
5	Определение источников и необходимых объемов финансирования для организации социально значимых перевозок пассажиров (по видам транспорта)	1	0	0
6	Организация и проведение обследований пассажирских потоков и корреспонденций на территории Ижевской агломерации, а также социологических опросов на предмет изучения фактической структуры транспортного спроса населения на перевозки	0	1	0
7	Разработка и реализация подпрограммы развития пассажирского транспорта общего пользования на территории муниципального образования в составе новой программы развития пассажирского транспорта общего пользования в Республике Удмуртия	0	0	1

2.3.5. Грузовой автомобильный транспорт и терминально-складская инфраструктура

Анализ существующего состояния транспортной инфраструктуры выявил основной маршрут движения транзитных транспортных потоков, в том числе грузовых. Данный маршрут включает следующие магистрали: автомобильная дорога Р-322, Старый Ижевский тракт, ул. Лесная, ул. Пугачева, ул. Раскольников, Нечкинский тракт, ул. Азина, ул. Гончарова, ул. Советская.

Данный маршрут следования частично проходит в черте города. Для исключения транзитных транспортных потоков в черте города, необходимо построить объездную дорогу, проходящую от Нечкинского тракта до автодороги 94Р-6. Данная дорога должна проходить в районе таких населенных пунктов, как Яромаска, Отуниха, Паркачево, Борисово, Костино. Данное мероприятие позволит улучшить экологическую обстановку в городе, разгрузит юго-западную часть УДС Сарапула и благоприятно скажется на безопасности дорожного движения. Предлагаемые изменения в схеме движения грузовых автомобилей представлены на рисунке 2.3.6.1.

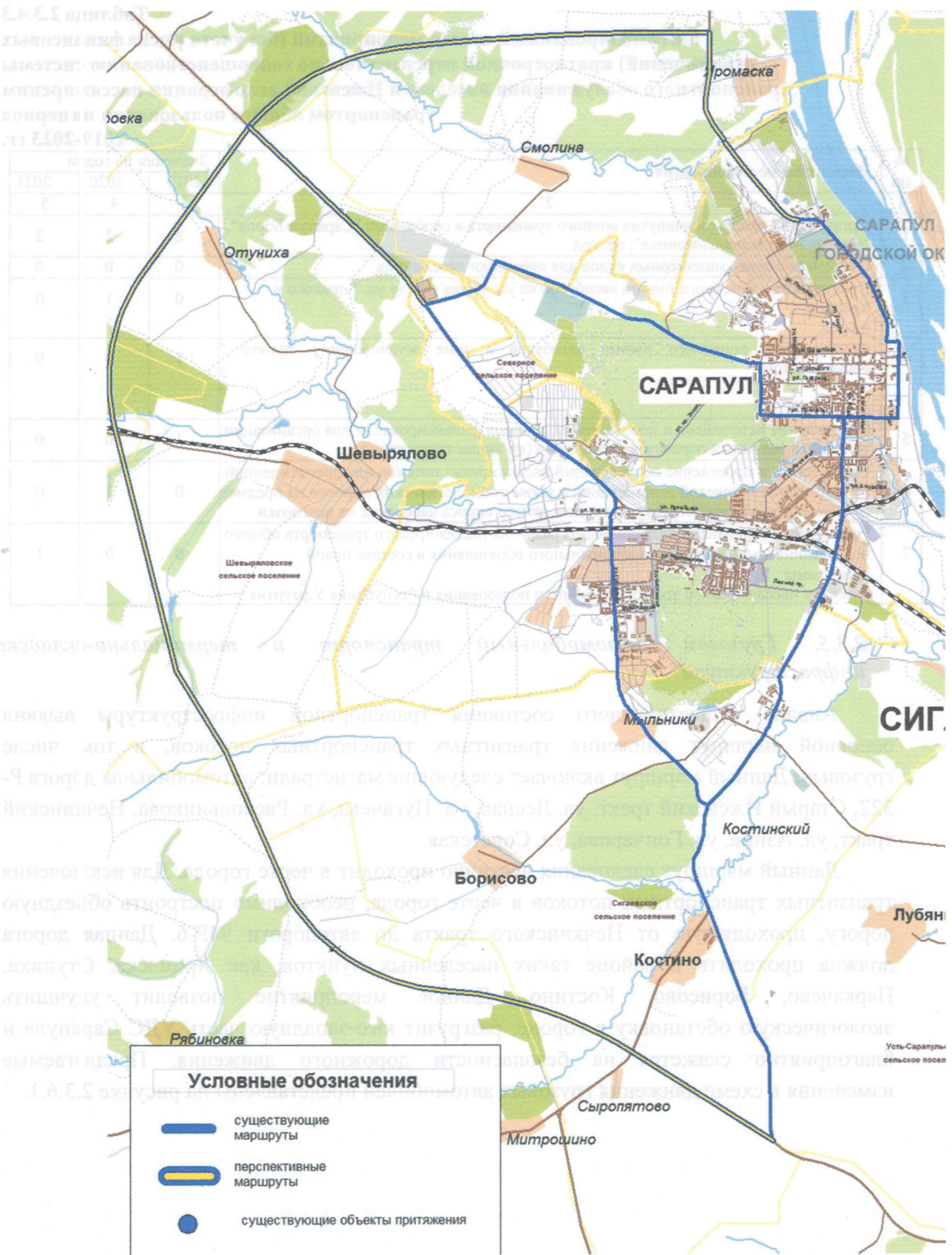


Рисунок 2.3.6.1. Схема изменения грузового каркаса

2.3.6. *Велосипедная инфраструктура*

Стратегическое планирование в зависимости от этапа развития велосипедного движения в городе должно решать различные цели: от задачи сделать езду на велосипеде возможной до привлечения и удержания новых пользователей. То есть на начальном этапе больше внимания уделяется велосипедной инфраструктуре, затем продвижению и рекламе.

К принципам, определяющим качество велосипедной маршрутной сети относятся: безопасность (при организации всех видов велосипедной инфраструктуры), прямолинейность (маршрут должен позволять добраться кратчайшим путем от пункта до пункта), связность (формирование общегородской велосипедной сети), удобство (с соблюдением всех требований к проектированию и строительству велоинфраструктуры), привлекательность (маршруты проходят через приятные места).

Проектирование велосипедной инфраструктуры необходимо начинать с определения потребностей в велосипедных перемещениях на основании данных статистики или социологического исследования. После определения уровня спроса, выбираются районы с высоким потенциалом для развития.

Реализация стратегии развития начинается с масштаба микрорайона с постепенным наращиванием сети веломаршрутов, улучшением связности и качества велосипедной инфраструктуры. То есть в начале создается сеть для локальных перемещений внутри района, такое решение позволяет привлечь большое количество пользователей, чем отдельные элементы велосипедной инфраструктуры, разбросанные по всему городу и создание протяженных маршрутов для дальних поездок.

После создания условий для движения велосипедистов в одном или нескольких микрорайонах создаются магистральные велосипедные маршруты, которые обеспечивают связь между районами с целью использования велосипеда для более дальних поездок. Обычно такие маршруты прокладываются вдоль магистральных улиц, на этом этапе особое внимание уделяется пересечению проезжих частей.

При проектировании велосипедной инфраструктуры необходимо учитывать, что велосипеды используются преимущественно на небольших дистанциях и основная часть поездок совершается на расстоянии до 5-10 км, в связи с чем, необходимо отметить, что велосипедный транспорт может принять на себя значительную долю внутрирайонных связей населения.

В первую очередь передвижения на велосипеде должны быть безопасными, комфортными, удобными и оптимальными в плане маршрутов. Развитая велосипедная инфраструктура стимулирует спрос на использование велосипеда как альтернативного вида транспорта.

Проектирование велосипедной инфраструктуры следует осуществлять в соответствии со следующими документами:

- Правила дорожного движения Российской Федерации;
- СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений;
- Региональные нормативы градостроительного проектирования, применяемые на территории проектирования.

Развитие велосипедной инфраструктуры и использование велосипеда как постоянного вида транспорта рассматривается в различных странах мира и является частью социальной, экономической и здравоохранительной политики.

В целом планировочная структура города Сарапула благоприятствует развитию велоинфраструктуры. В первую очередь этому способствуют незначительные по протяженности элементы УДС. На начальном этапе мероприятия по развитию велосипедного транспорта в г. Сарапуле основываются на принципе использования велосипедного транспорта для туристического передвижения. Для этого предлагается организовать веломаршрут по набережной р. Камы, в месте традиционного отдыха горожан и туристов.

Схема предлагаемого веломаршрута представлена на рисунке 2.3.7.1.



Рисунок 2.3.7.1. Схема перспективного веломаршрута

2.3.7. Пешеходная инфраструктура

Основными мероприятиями по сохранению и развитию существующей пешеходной инфраструктуры является ремонт пешеходных зон, скверов, площадей, парков, набережной.

Кроме того, с целью улучшения пешеходной инфраструктуры предусматривается выполнение работ по ремонту асфальтобетонного покрытия тротуаров, расширение узких тротуаров, внутриворотовых территорий, асфальтирование тропиной сети на дворовых территориях, а также строительство тротуаров вдоль дорог регионального и межмуниципального значения, при наличии соответствующей возможности, разработка единой системы навигации.

Также важным направлением является повышение доступности пешеходной инфраструктуры для маломобильных групп населения (устройство пандусов, поручней, «направляющих линий» для слепых, тактильных покрытий, сходы с тротуаров, приведение продольного и поперечного уклона тротуаров к нормативным требованиям, установка подъемников и лифтов).

В целях развития пешеходной инфраструктуры и повышения уровня безопасности движения предлагается на внутриквартальных проездах установить дорожные знаки 5.21 «Жилая зона» в местах наиболее вероятного пересечения пешеходами проезжей части установить искусственные дорожные неровности.

В составе адресных мероприятий по развитию пешеходной инфраструктуры можно выделить устройство пешеходных ограждений:

- ул. Азина – ул. Гагарина (103 м);
- ул. Азина – ул. Пугачева (195 м);
- ул. Азина – ул. Пролетарская (179 м);
- ул. Азина – ул. Дубровская (205 м);
- ул. Азина – ул. Амурская (215 м);
- ул. Азина – въезд на обувную фабрику (150 м);
- ул. Азина – Лесной пр. (200 м);
- ул. Гончарова – ул. 20 лет Победы (163 м);
- ул. Гончарова – ул. Калинина (280 м);
- ул. К. Маркса – ул. Советская (162 м);
- ул. К. Маркса – ул. Пролетарская (205 м);
- ул. К. Маркса – ул. Дубровская (195 м);
- ул. Лесная – ул. Горького (176 м);
- ул. Советская – ул. Гоголя (210 м);
- ул. Советская – ул. Некрасова (165 м);
- ул. Электрозаводская – ул. Фрунзе (190 м);
- ул. Азина д. 140 (Средняя образовательная школа №1);
- ул. Гончарова д. 65 (Лицей №26).

Основные места, где рекомендуется устройство пешеходных ограждений, относятся к нерегулируемым наземным пешеходным переходам. Данное мероприятие позволит избежать несанкционированного выхода пешеходов, вне зоны пешеходных переходов, а также снизить вероятность наезда на них автотранспортных средств.

Графически, мероприятия представлены ниже на рисунке 2.3.8.1.



Рисунок 2.3.8.1. Мероприятия по выявлению пешеходной инфраструктуры

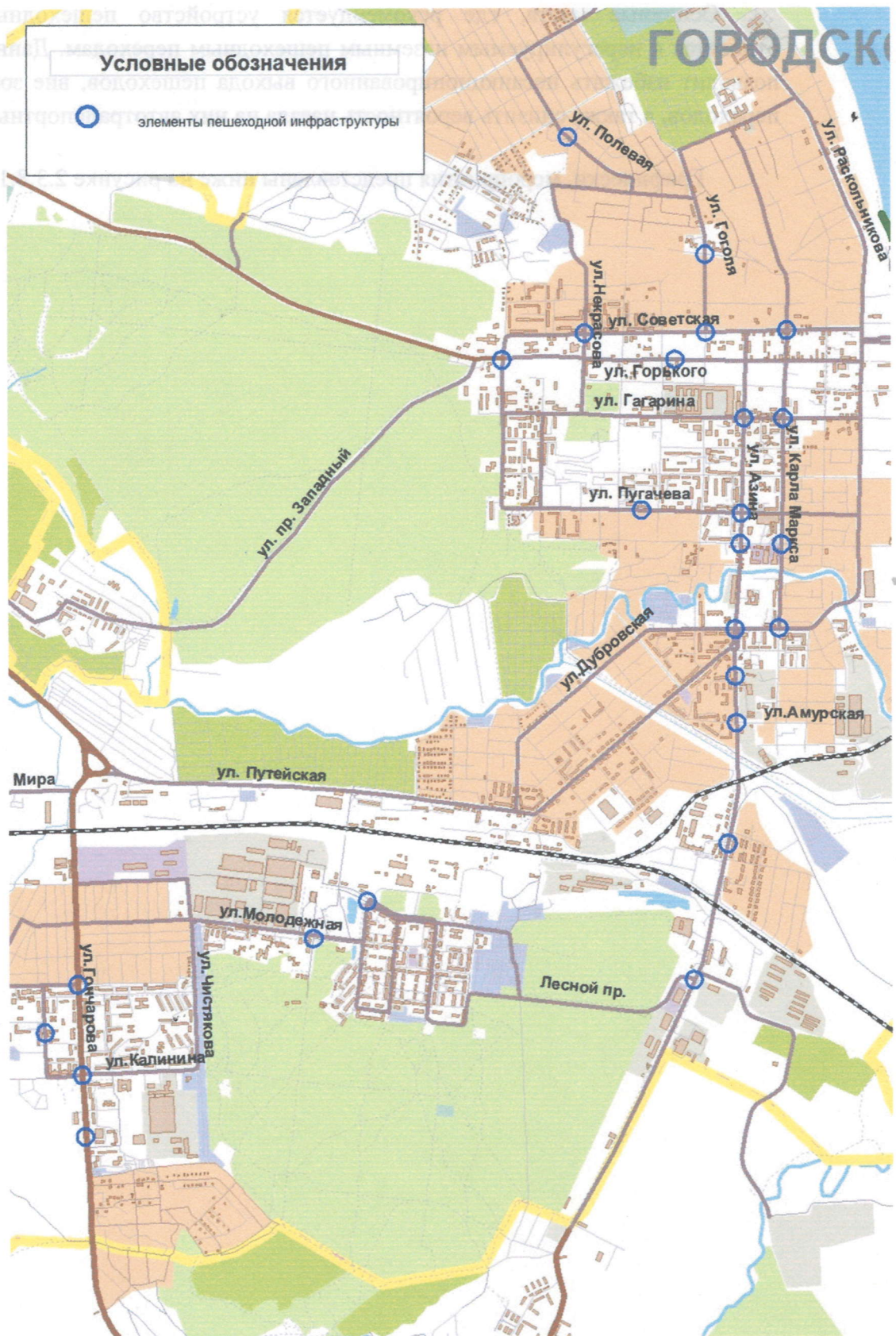


Рисунок 2.3.8.1. Мероприятия по развитию пешеходной инфраструктуры

2.3.8. Парковочное пространство

Для обеспечения эффективного использования парковочного пространства в границах города Сарапула предлагается комплекс мероприятий по оптимизации работы системы парковок, который разработан в увязке с предлагаемыми решениями в смежных областях транспортно-дорожного комплекса, таких как: система работы общественного транспорта, управление пешеходным и велосипедным движением, система автоматизированного управления дорожным движением.

Ниже приведен перечень предлагаемых мер в порядке их реализации:

1. Изменение нормативно-правовой базы (при необходимости).
2. Упорядочивание размещения автомобилей, установленных в зонах санкционированной парковки.
3. Предложения по запрету парковки на отдельных элементах УДС в границах муниципального образования.
4. Организация платной парковочной зоны в центральной части малого транспортного кольца.
5. Организация перехватывающих парковок.
6. Организация внеуличных парковок.

Анализ системы парковок в Сарапуле выявил наличие дефицита в местах наибольшего спроса, а именно у проходных заводов и у торговых центров. Таким образом, одним из мероприятий по регулированию парковочного пространства является строительство внеуличных паркингов в обозначенных местах притяжения.

Обязательным мероприятием по регулированию парковочного пространства является упорядочивание припаркованных автомобилей. Данное мероприятие предусматривает организацию существующего парковочного пространства исходя из условия максимально возможной оптимизации использования территорий, выделенных под парковку. То есть после определения геометрических параметров парковочной территории вычисляется наиболее оптимальный с точки зрения вместимости и соблюдения ПДД способ размещения автомобилей. При этом необходимо без отступления от требований нормативной документации и ПДД разместить максимальное количество автомобилей в границах парковочного пространства. Далее посредством монтажа соответствующих дорожных знаков и нанесения линий разметки обозначается требуемый способ установки автомобилей. Дополнительным средством упорядочивания является ограничение нарушений физическими средствами (столбики, полусферы и пр.), которые не дают возможности припарковаться с выездом на территорию, где стоянка запрещена.

Мероприятия по упорядочиванию транспортных средств в зонах санкционированной парковки не требуют глобальных финансовых затрат имеют достаточную степень положительного влияния на функционирование транспортно-дорожного комплекса.

Исследование уровня загрузки парковочного пространства показало, что на сегодняшний день и ближайшую перспективу острого дефицита парковочного пространства в г. Сарапуле не наблюдается. Поэтому регулирование спроса на парковку методом внедрения платности за стоянку в настоящее время и на ближайшую перспективу не требуется. Кроме того, создание зон платных парковок может вызвать

резонанс у граждан. Таким образом, создание платных парковочных зон является необоснованным мероприятием.

В составе данного раздела рассмотрен также вопрос организации специализированных стоянок для задержанных транспортных средств. В настоящее время на территории города Сарапула находится две специализированные стоянки, расположенные по следующим адресам: ул. Азина, 174 и ул. Азина, 177А.

В настоящее время вместимость данных стоянок достаточная. На пятилетнюю перспективу с учетом сменяемости автомобилей прогнозируемая суммарная загрузка спецстоянок не должна превышать 70 %. Таким образом, на указанный срок емкость существующих спецстоянок является достаточной и, следовательно, реализации дополнительных мероприятий в данном направлении не требуется.

2.3.9. Объекты дорожного сервиса

Размещение, номенклатура и мощность объектов дорожного сервиса зависят от многих факторов: интенсивности и состава движения, степени хозяйственного освоения района проложения автодороги, дальности поездок и скорости движения на маршруте, характера функций сооружений и их привлекательности.

При формировании мероприятий, по развитию объектов дорожного сервиса, необходимо учитывать технические параметры их расположения и обустройства.

Автозаправочные станции необходимо размещать в придорожных полосах на участках автомобильных дорог с уклоном не более 40 промилле, на кривых в плане радиусом более 1000 м, на выпуклых кривых в продольном профиле радиусом более 10000 м не ближе 250 м от железнодорожных переездов и не ближе 1000 м от мостовых переходов. Минимальную мощность автозаправочных станций (число заправок в сутки) необходимо принимать в зависимости от интенсивности движения на автомобильных дорогах общего пользования. Автозаправочные станции должны быть оборудованы торговыми павильонами для продажи технических жидкостей и автомобильных принадлежностей, площадками для остановки транспортных средств, туалетами и мусоросборниками.

Гостиницы, мотели, кемпинги необходимо располагать вне зон загрязнения воздушного бассейна, водоемов и почвы. Вместимость гостиниц (мотелей) и кемпингов на автомобильных дорогах общего пользования определяют с учетом численности проезжающих автотуристов и интенсивности движения транспортных средств междугородных и международных перевозок (но не менее 10 номеров для гостиницы (мотеля) и 10 спальных мест для кемпинга). Гостиницы (мотели) должны быть оборудованы пунктами питания, туалетами, прачечными, душевыми кабинами и мусоросборниками.

Станции технического обслуживания (СТО), размещают с учетом расстояния между ними и интенсивности движения на автомобильных дорогах. Число постов СТО при интенсивности свыше 1000 до 2000 ед/сут равняется 1-3 с односторонним размещением. При интенсивности свыше 2000 до 3000 ед/сут равняется 2-5 с односторонним размещением. При интенсивности свыше 3000 до 5000 ед/сут равняется 3-6 с односторонним размещением. При интенсивности свыше 5000 до 7000 ед/сут

равняется 2-5 с двусторонним размещением. При интенсивности свыше 7000 до 20 000 ед/сут равняется 3-8 с двусторонним размещением.

СТО на автомобильных дорогах общего пользования должны быть оборудованы парковками для транспортных средств с расчетной вместительностью, туалетами и мусоросборниками.

Площадки отдыха необходимо располагать не ближе 1 км от населенных пунктов. На автомобильных дорогах категории I площадки отдыха должны устраиваться с обеих сторон автомобильной дороги. Площадки отдыха должны оборудоваться столами и скамейками для отдыха и приема пищи, парковками для транспортных средств, туалетами и мусоросборниками. Для повышения безопасности дорожного движения площадки отдыха следует отделять от проезжей части разделительной полосой.

Автобусные остановки размещают на дорогах IA категории вне пределов земляного полотна. Расстояние между остановочными пунктами должно быть не менее 5,0 км. Съезды к остановочным пунктам и выезды от них на основную дорогу должны быть отдельными. На дорогах IB - IV категорий остановочные пункты располагают не чаще, чем через 3 км, а в курортных районах и густонаселенной местности - 0,4 км. Остановочные пункты, оборудованные наземными пешеходными переходами, смещают по ходу движения на расстояние не менее 30 м между ближайшими стенками павильонов. При наличии надземных или подземных пешеходных переходов их можно располагать непосредственно за пешеходным переходом.

2.4. Транспортное моделирование

Расчет перспективной интенсивности движения основан на анализе и прогнозе показателей социально-экономического развития и развития транспортной инфраструктуры, в число которых входят:

- изменение численности населения;
- изменение численности занятого населения;
- изменение числа мест труда;
- изменение стоимости времени;
- изменение уровня автомобилизации;
- развитие дорожной сети.

3. Оценка объемов, источников финансирования и эффективности мероприятий

Оценка объемов, источников финансирования

Оценка объемов затрат, необходимых для финансирования запланированных мероприятий, выполнена в соответствии с Методикой определения стоимости строительной продукции на территории РФ (МДС 81-35.2004).

Для объектов капитального строительства при расчете учтены укрупненные показатели наиболее экономичных объектов-аналогов, запроектированных, построенных в 2005 – 2017 гг. в РФ, стоимость которых определена на основе сметно-нормативной базы 2001 года по состоянию на 01.01.2000 года, с приведением стоимости по техническим характеристикам и объемно- планировочным решениям к запланированным в рамках разрабатываемой программы объектам.

При расчете стоимости капитального строительства (мероприятия по строительству и реконструкции) приняты показатели единичной стоимости основных элементов:

- автомобильных дорог – 1 погонный км (для соответствующих категорий загородных и городских дорог);
- искусственных сооружений – 1 кв. м.;
- автобусных остановочных пунктов (включая автопавильоны) – 1 шт.;
- автостанций (в зависимости от характеристик) – 1 шт.;
- автобусных парков (в зависимости от характеристик) – 1 шт.;
- гаражей для объектов пассажирского автотранспорта (в зависимости от количества мест хранения) – 1 шт.;
- трамвайных линий, линий скоростных трамваев – 1 км (в зависимости от количества путей, используемой технологии создания);
- трамвайных парков, депо (в зависимости от параметров) – 1 шт.;
- транспортно-пересадочных узлов (в зависимости от параметров, видов транспорта, входящих объектов) – 1 шт.;
- парковок – 1 машино-место;
- велоинфраструктуры (в зависимости от параметров: велодорожка/велополоса, количество полос) – 1 км;
- объектов дорожного сервиса (в зависимости от состава) – 1 шт.;
- железных дорог – 1 км (в зависимости от количества путей и электрификации);
- и т.д.

Расчеты проектных работ выполнены на основе:

- нормативно-правовых документов, в том числе:

– Справочник базовых цен на проектные работы для строительства «Автомобильные дороги общего пользования», Москва, 2007 г. (рекомендован письмом Росстроя от 09.10.2007 №СК-3743/02);

– СБЦП 81–2001 – 16 «Искусственные сооружения», Москва 2015 г. (внесен приказом Минстроя РФ от 27.02.2015 г. №140/пр);

– СБЦП – 2001-03 «Объекты жилищно-гражданского строительства», Москва 2010 г. (утвержден приказом Минрегиона РФ от 28.05.2010 №260) и т.д.;

– сведений о доле затрат, направляемых на проектно-изыскательские работы, из общего объема затрат по сводному сметному расчету;

– других методов.

Источниками сведения об объектах-аналогах являлись:

– данные, переданные Заказчиком в качестве исходных;

– материалы, полученные по запросам в органах управления автомобильными дорогами и т.д.;

– сведения, полученные с сайта Госзакупок (<http://zakupki.gov.ru/>);

– наработанные Инженерной группой «Стройпроект»

материалы. Источниками финансирования мероприятий

являются:

для объектов местного значения:

– средства бюджета муниципального образования;

– средства республиканского бюджета Удмуртской Республики, передаваемые в бюджет муниципального образования;

– средства федерального бюджета Российской Федерации, передаваемые в бюджет муниципального образования;

– прочие источники (например, средства от приносящей доход деятельности, средства предприятий, собственные средства населения);

для объектов регионального значения:

– средства республиканского бюджета Удмуртской Республики;

– средства федерального бюджета Российской Федерации, передаваемые в бюджет Удмуртской Республики;

– прочие источники;

для объектов федерального значения:

– средства федерального бюджета Российской Федерации;

– прочие источники.

В таблице 3.1 представлены сведения о стоимости мероприятий Комплексной схемы организации дорожного движения.

Таблица 3.1

Стоимость мероприятий Комплексной транспортной схемы

Наименование мероприятия	Стоимость, млн руб. в ценах 2018 г.
Мероприятия по организации дорожного движения	46,00
Введение светофорного регулирования и установка комплексов фото-видеофиксации нарушений и систем видеонаблюдения на перекрестке ул. Гончарова и ул. Мира (п. Дубровка)	8,00
Введение светофорного регулирования на перекрестке ул. Молодежная и ул. Чистякова	2,00
Проверка режимов регулирования светофорного объекта на актуальность, установка комплексов фото- видеофиксации нарушений и систем видеонаблюдения на следующих перекрестках: ул. Азина – ул. Амурская; ул. Азина – ул. Дубровская; ул. Гончарова – ул. Калинина; ул. К. Маркса – ул. Советская; ул. Молодежная – ул. Лермонтова; ул. Советская – ул. Некрасова	36,00
Мероприятия по внедрению интеллектуальных транспортных систем	320,00
Мероприятия по устройству системы мониторинга транспортных потоков в сечениях основных въездных магистралей с возможностью передачи и хранения данных (Размещение детекторов транспорта)	320,00
Мероприятия по развитию велосипедной инфраструктуры	20,16
Организация веломаршрута по набережной р.Камы	20,16
Мероприятия по развитию пешеходной инфраструктуры	11,78
Устройство искусственных пешеходных ограждений по адресам: ул. Азина – ул. Гагарина (103 м); ул. Азина – ул. Пугачева (195 м); ул. Азина – ул. Пролетарская (179 м); ул. Азина – ул. Дубровская (205 м); ул. Азина – ул. Амурская (215 м); ул. Азина – въезд на обувную фабрику (150 м); ул. Азина – Лесной пр. (200 м); ул. Гончарова – ул. 20 лет Победы (163 м); ул. Гончарова – ул. Калинина (280 м); ул. К. Маркса – ул. Советская (162 м); ул. К. Маркса – ул. Пролетарская (205 м); ул. К. Маркса – ул. Дубровская (195 м); ул. Лесная – ул. Горького (176 м); ул. Советская – ул. Гоголя (210 м); ул. Советская – ул. Некрасова (165 м); ул. Электрозаводская – ул. Фрунзе (190 м); ул. Азина д. 140 (Средняя образовательная школа №1); ул. Гончарова д. 65 (Лицей №26).	11,78
Итого	397,94

Оценка эффективности мероприятий

Комплексная схема организации дорожного движения предполагает реализацию перечня различных мероприятий, требующих больших объемов инвестиций, в связи с чем возникает необходимость в принятии обоснованных решений о распределении средств между ними.

Общественная значимость реализации мероприятий определяется на основе расчета социально-экономической эффективности, которая учитывает последствия строительства, реконструкции объектов с точки зрения интересов населения и хозяйственного комплекса территории.

Определение социально-экономической эффективности реализации мероприятий развития транспортной инфраструктуры производится путем сравнения общественных (народнохозяйственных) затрат и результатов, которые будут иметь место на транспорте и в нетранспортных отраслях народного хозяйства в случае реализации мероприятий (ситуация «с проектом»), с теми затратами и результатами, которые будут иметь место при отказе от его реализации (ситуация «без проекта»).

Оценка социально-экономической эффективности выполняется на основе положений, изложенных в «Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов» (2-ая редакция, 2000 г.).

Также при подготовке данного раздела используются:

- ОДМ 218.4.023-2015 «Методические рекомендации по оценке эффективности строительства, реконструкции, капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог»;
- «Методика расчета размера платы за проезд по платным автомобильным дорогам и дорожным объектам. Порядок ее взимания и пересмотра. Определение потребительского спроса»;
- Разработка методик и стандартов для объектов транспортной инфраструктуры: пешеходного и велосипедного движения (ФГБОУ высшего образования МАДИ);
- «Методики по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов» (ОАО «НИИАТ»);
- «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте», утвержденные распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 14.03.2008 года №АМ-23-р (ред. от 14.07.2015).

Социально-экономическая эффективность реализации мероприятий оценивается на основе расчетных значений следующих показателей:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД, NPV) (для признания проекта эффективным должен быть больше нуля);
- индекс доходности (PI) (должен быть больше единицы);
- внутренняя норма доходности (ВНД, IRR) (не должна превышать ставку дисконтирования).

В качестве ставки дисконтирования, применяемой при расчете всех перечисленных выше показателей, используется ключевая ставка Центрального Банка

РФ, составляющая в настоящее время 7,5%¹. Ключевая ставка Центрального банка РФ может использоваться в качестве ставки дисконтирования, как один из индикаторов приемлемого уровня доходности для государства.

Непосредственно для расчета эффектов используются следующие данные моделирования транспортных потоков:

- интенсивность движения;
 - скорость движения индивидуального и общественного транспорта;
 - средняя дальность поездки на общественном и индивидуальном транспорте;
- структура транспортного потока.



4. Предложения по разработке, внесению изменений в разработанные КСОДД муниципальных образований Ижевской агломерации

До момента разработки настоящей документации КСОДД города Сарапула, подобных документов на территории города не разрабатывалось.

Сводный перечень мероприятий по организации дорожного движения (в т.ч. повышению уровня безопасности), регулированию парковочного пространства, развитию пешеходной и велосипедной инфраструктуры, а также внедрению и развитию ИТС (АСУДД) представлен в приложении 1.