



УРАЛДОРНИЦ

**Общество с ограниченной ответственностью
«Уральский дорожный научно-исследовательский центр»**

Муниципальный контракт № 3 от 13.02.2018 г.

**КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО
ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЗАРЕЧНЫЙ**

Шифр тома 14 – 2

Том 1

Книга 2

Екатеринбург

2018

Администрация городского округа
Заречный
20.08.2018
Вх.№ 108-01-31/6986



УРАЛДОРНИЦ

Общество с ограниченной ответственностью
«Уральский дорожный научно-исследовательский центр»

Муниципальный контракт № 3 от 13.02.2018 г.

**КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО
ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЗАРЕЧНЫЙ**

Шифр тома 14 – 2

Том 1

Книга 2

Генеральный директор



С.А. Чудинов

Главный инженер проекта

О.А. Козлов

Экз. :

Екатеринбург

2018

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взаим. инв.

СОДЕРЖАНИЕ

Состав отчетной документации.....	7
Состав отчетной документации проекта 2.....	8
Состав исполнителей.....	9
2 Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения.....	10
3 Укрупненная оценка предлагаемых вариантов проектирования с последующим выбором предлагаемого к реализации варианта.....	12
4 Мероприятия по организации дорожного движения для предполагаемого к реализации варианта проектирования.....	15
4.1 Предложения по обеспечению транспортной и пешеходной связности территорий.....	15
4.2 Предложения по категорированию дорог с учетом их прогнозируемой загрузки, ожидаемого развития прилегающих территорий, планируемых мероприятий по дорожно-мостовому строительству.....	17
4.3 Предложения по распределению транспортных потоков по сети дорог.....	21
4.4 Предложения по разработке, внедрению и использованию автоматизированной системы управления дорожным движением, ее функциям и этапам внедрения.....	30
4.5 Предложения по организации системы мониторинга дорожного движения, установке детекторов транспортных потоков, организации сбора и хранения документации по ОДД, принципам формирования и ведения баз данных, условиям доступа к информации, периодичности ее актуализации.....	46
4.6 Предложения по совершенствованию системы информационного	

обеспечения участников дорожного движения.....	53
4.7 Предложения по применению реверсивного движения.....	55
4.8 Предложения по организации движения маршрутных транспортных средств, включая обеспечение приоритетных условий их движения. Мероприятия по оптимизации работы системы пассажирского транспорта с учетом существующих и прогнозируемых пассажиропотоков.....	57
4.9 Предложения по организации пропуска транзитных транспортных потоков.....	59
4.10 Предложения по организации пропуска грузовых транспортных средств, включая предложения по организации движения транспортных средств, осуществляющих перевозку опасных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов, а также по допустимым весогабаритным параметрам таких средств.....	60
4.11 Предложения по ограничению доступа транспортных средств на определенные территории.....	65
4.12 Предложения по скоростному режиму движения транспортных средств на отдельных участках дорог или в различных зонах.....	66
4.13 Предложения по формированию единого парковочного пространства (размещение гаражей, стоянок (парковочных мест) и иных подобных сооружений).....	67
4.14 Предложения по организации одностороннего движения транспортных средств на дорогах или их участках.....	68
4.15 Предложения по перечню пересечений, примыканий и участков дорог, требующих введения светофорного регулирования.....	69
4.16 Предложения по режимам работы светофорного регулирования....	73
4.17 Предложения по устранению помех движению и факторов	

опасности (конфликтных ситуаций), создаваемых существующими дорожными условиями.....	74
4.18 Предложения по организации движения пешеходов, включая размещение и обустройство пешеходных переходов, формирование пешеходных и жилых зон на территории, в отношении которой осуществляется разработка КСОДД.....	76
4.19 Предложения по обеспечению благоприятных условий для движения инвалидов.....	83
4.20 Предложения по обеспечению маршрутов безопасного движения детей к образовательным организациям.....	85
4.21 Предложения по организации велосипедного движения.....	86
4.22 Предложения по развитию сети дорог, дорог или участков дорог, локально-реконструкционным мероприятиям, повышающим эффективность функционирования сети дорог в целом.....	96
4.23 Предложения по расстановке работающих в автоматическом режиме средств фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения.....	98
4.24 Предложения по размещению специализированных стоянок для задержанных транспортных средств.....	99
5 Очередность реализации мероприятий по организации дорожного движения.....	99
6 Оценка требуемых объемов финансирования и эффективности мероприятий по организации дорожного движения.....	132
7 Предложения по институциональным преобразованиям, совершенствованию нормативного правового и информационного обеспечения деятельности в сфере организации дорожного движения..	116
8 Предложения по внесению изменений в документы территориального	

планирования и документацию по планировке территорий.....	117
Приложения 1.1 Эпюра интенсивности дорожного движения транспортных средств на улично-дорожной сети г.Заречный по состоянию на 01.01.2028г.....	118
Приложения 1.2 Эпюра интенсивности дорожного движения транспортных средств на улично-дорожной сети на территории городского округа Заречный по состоянию на 01.01.2028г.....	119
Приложение 2 Схема маршрутов регулярных пассажирских перевозок на территории городского округа Заречный на перспективный период до 2028 года.....	120
Приложение 3.1 Схема расположения объектов светофорного регулирования и пешеходных переходов на улично-дорожной сети г.Заречный по состоянию на 01.01.2018г. и перспектива развития.....	121
Приложение 3.2 Схема расположения объектов светофорного регулирования и пешеходных переходов на улично-дорожной сети на территории сельской местности городского округа Заречный по состоянию на 01.01.2018г. и перспектива развития.....	122
Приложение 4.1 Схема утренних заторов на улично-дорожной сети г.Заречный в 2018 году.....	123
Приложение 4.2 Схема вечерних заторов на улично-дорожной сети г.Заречный в 2018 году.....	124
Приложение 4.3 Схема утренних заторов на улично-дорожной сети на территории сельской местности городского округа Заречный в 2018 году.....	125

Приложение 4.4 Схема вечерних заторов на улично-дорожной сети на территории сельской местности городского округа Заречный в 2018 году.....	126
Приложение 5 Схема автомобильных дорог общего пользования на территории городского округа Заречный по состоянию на 01.01.2028г...	127

СОСТАВ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

№ проекта	Шифр проекта	Наименование проекта
1	14 – 1	ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЗАРЕЧНЫЙ
2	14 – 2	КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЗАРЕЧНЫЙ
3	14 – 3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАСПОРТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЗАРЕЧНЫЙ
4	14 – 4	ПРОЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЗАРЕЧНЫЙ
5	14 – 5	ПРОГРАММА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЗАКОНОПОСЛУШНОГО ПОВЕДЕНИЯ УЧАСТНИКОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЗАРЕЧНЫЙ
6	14 - 6	РЕГЛАМЕНТ СОДЕРЖАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И УЛИЧНО- ДОРОЖНОЙ СЕТИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ЗАРЕЧНЫЙ

СОСТАВ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРОЕКТА 2

№ тома	Шифр тома	Наименование тома	Вид предоставл. материала (печатный/электрон.)
1	14 - 2	Комплексная схема организации дорожного движения городского округа Заречный. Книга 1.	Печатный
		Электронная копия тома 1 (Приложение к тому 1)	CD
1	14 - 2	Комплексная схема организации дорожного движения городского округа Заречный. Книга 2.	Печатный
		Электронная копия тома 1 (Приложение к тому 1)	CD

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

- 1. инженер Козлов О. А. (главный инженер проекта)**
- 2. д.т.н., профессор Дмитриев В. Н.**
- 3. к.т.н., доцент Чудинов С. А.**
- 4. инженер Шаламова Е. Н.**
- 5. инженер Кивилева Л. А.**
- 6. инженер Заболотских Т. В.**
- 7. инженер Савченкова О.Н.**

2. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения

Мероприятия по организации дорожного движения, предусмотренные настоящей КСОДД, разработаны на перспективный период 10 лет до 2028 года с реализацией мероприятий в течение одного этапа.

Для разработки предложений по организации дорожного движения на улично-дорожной сети городского округа Заречный на перспективный период требуется составление прогноза уровня автомобилизации и прогнозируемой интенсивности дорожного движения.

Уровень автомобилизации населения и количество транспортных средств на перспективный период непосредственно зависит от демографического прогноза численности населения.

На протяжении нескольких лет в городском округе Заречный сохраняется положительная динамика демографических процессов.

Среднегодовая численность постоянного населения городского округа составила на 01.01.2017г. 31,2 тыс. человек. Уровень рождаемости в городе превышает уровень смертности. Среднегодовой естественный прирост населения с учетом миграционных процессов составляет по городу 120 чел., по сельской местности – 35 чел.

Исходя из анализа показателей демографических процессов, изложенных в разделе 1.4, произведен прогнозный расчет численности населения на 2028 год.

В таблице 2.1 представлен прогноз численности населения городского округа Заречный на расчетный период 2028 год.

Таблица 2.1 - Прогноз численности населения городского округа Заречный на расчетный период 2028 год

№ п/п	Наименование показателей	Численность населения, чел.	
		01.01.2018г.	01.01.2029г.
1	Общая численность населения, чел.	31207	33067

В таблице 2.2 представлен прогноз численности населения городского округа Заречный в разрезе населенных пунктов на расчетный период 2028 год.

Таблица 2.1 - Прогноз численности населения городского округа Заречный в разрезе населенных пунктов на расчетный период 2028 год

Наименование сельских и поселковых администраций, населенных пунктов	Численность постоянного населения на 01.01.2010г., чел.	Численность постоянного населения на 01.01.2029г., чел. (прогноз)
Мезенская сельская администрация	2745	4010
с.Мезенское	1457	2347
д.Боярка	222	282
д.Гагарка	391	491
д.Курманка	875	890
Итого по сельской местности:	2745	4010
г.Заречный	27617 (2017г.)	29057
Итого по городскому округу:		33067

При условии создания благоприятных условий для демографического развития, разработки и реализации соответствующих программ развития социальной, производственной и жилищной сфер, создания новых рабочих мест, создания инфраструктуры, необходимой для обеспечения условий безопасной жизнедеятельности населения, на территории городского округа Заречный прогнозируется увеличение рождаемости и миграционный прирост населения из других территорий.

Росту численности населения городского округа на расчетный срок будет способствовать реконструкция и модернизация действующих предприятий;

создание высокотехнологичных цехов (участков) предприятий и производств с достаточным количеством высокооплачиваемых рабочих мест; предоставление рабочих мест молодым специалистам, проживающим на территории городского округа и привлечение специалистов из других территорий.

На основании информации, изложенной в таблице 2.1 и в разделе 1.4, путём экстраполяции произведен расчет показателя уровня автомобилизации на 2028 год. Расчет основывался на общем количестве легкового транспорта, находящегося на территории городского округа. С учетом прогнозной численности населения на 2028 года, равной 33067 чел., **уровень автомобилизации в городском округе Заречный на 2028 год принят 320 автомобилей на 1000 человек.**

Анализ сложившейся ситуации по организации дорожного движения на территории городского округа Заречный показал необходимость реализации мероприятий по улучшению условий движения транспорта на перспективный период до 2028 года.

К основным принципиальным мероприятиям по развитию улично-дорожной сети и организации движения транспорта на муниципальных автомобильных дорогах относятся следующие:

3. Укрупненная оценка предлагаемых вариантов проектирования с последующим выбором предлагаемого к реализации варианта

Для проведения укрупненной оценки эффективности предлагаемых вариантов проектирования был проведен расчет показателей функционирования улично-дорожной сети городского округа Заречный в программном комплексе PTV Vision VISSIM.

Оценка функционирования транспортной сети осуществлена путем имитационного моделирования с использованием программного комплекса

PTV Vision VISSIM (версия 5.30), который является одним из самых популярных и зарекомендовавших себя инструментов для создания моделей транспортных систем.

PTV Vision VISSIM – продукт немецкой компании «PTV AG» – микроскопическая модель имитации движения транспорта в населенных пунктах и вне населенных пунктов, базирующаяся на взаимосвязи времени и поведении водителя. Движение транспорта в программном комплексе имитируется в различных условиях, с помощью чего могут быть оценены различные варианты транспортно-технических и планировочных параметров.

Существенным для точности имитации является качество модели транспортного потока и метода, с помощью которого рассчитывается передвижение транспортных средств в сети. В отличие от более простых моделей, в которых за основу берутся постоянные скорости и неизменное поведение следования за впереди идущими транспортными средствами, VISSIM использует психо-физиологическую модель восприятия Видемана (1974 г.).

Основная идея модели заключается в том, что водитель транспортного средства, движущегося с более высокой скоростью, начинает тормозить, когда дистанция до впереди идущего транспортного средства начинает восприниматься им как слишком маленькая. Его скорость будет падать до тех пор, пока он не начнет снова воспринимать возникшую между ним и впереди идущим ТС дистанцию как слишком большую.

После многочисленных эмпирических исследований, проведенных техническим университетом г. Карлсруэ, эта модель следования за впереди идущим ТС стала эталонной. Более актуальные измерения доказывают, что изменившаяся за последние годы манера езды и технические возможности транспортных средств корректно отображаются в данной модели.

Результаты имитационного моделирования улично-дорожной сети городского округа Заречный представлены в табл. 3.1 в виде макропоказателей: средней скорости сообщения транспортных корреспонденций, среднего времени поездки на автомобиле и средней дальности поездки.

Таблица 3.1 – Макропоказатели функционирования улично-дорожной сети городского округа Заречный на перспективный период

№ п/п	Макропоказатели функционирования улично-дорожной сети	2018 г.	2018-2020 гг.	2021-2028 гг.
1	Средняя скорость сообщения транспортных корреспонденций, км/ч	22,25	22,65	23,13
2	Среднее время поездки на автомобиле, сек	522,18	507,80	494,75
3	Средняя дальность поездки, км	3,15	3,2	3,3

Анализ полученных макропоказателей показывает повышение эффективности функционирования улично-дорожной сети городского округа Заречный на перспективный период до 2028 года, а именно: увеличение средней скорости сообщения транспортных корреспонденций (на 3,95%), уменьшение среднего времени поездки на автомобиле (на 5,26%) и увеличение средней дальности поездок (4,76 %).

Таким образом, предлагаемый вариант развития улично-дорожной сети и мероприятия по организации дорожного движения городского округа Заречный до 2028 года являются эффективными и предлагаются КСОДД к реализации.

4. Мероприятия по организации дорожного движения для предлагаемого к реализации варианта проектирования

4.1. Предложения по обеспечению транспортной и пешеходной связности территорий

Городской округ Заречный обладает компактной планировочной структурой городской и сельской селитебных территорий.

Вместе с тем в организации дорожного движения городского округа существуют некоторые проблемы транспортной и пешеходной связности на отдельных территориях.

На улично-дорожной сети в южной части города Заречного отсутствует полноценная транспортная связь, которая бы, пролегая по границе застроенной территории, аккумулировала и перераспределяла транспортные потоки в направлении запад – восток. Муниципальной программой «Развитие улично-дорожной сети городского округа Заречный» предусмотрена данная транспортная связь, которая будет соединять ул.Курчатова с ул.Попова. Фактически эта дорога будет являться своеобразным южным обходом города. Настоящим документом рекомендуется строительство южной обходной дороги, связывающей ул.Курчатова и ул.Попова (до поворота на городскую котельную), что значительно повысит связность западной и восточной частей территории города.

Муниципальной программой «Развитие улично-дорожной сети городского округа Заречный» в северной части городского округа предусмотрено строительство второго въезда в г.Заречный, выполняющего функции транспортного коридора для дальнейшего строительства БАЭС и коммуникационной связи населения города со смежными территориями. Настоящим документом рекомендуется строительство второго въезда в г.Заречный – а.д. «БАЭС – а.д. «Белоярский – Асбест», что значительно

повысит транспортную связность рассматриваемой территории, ликвидирует транзит строительных материалов и конструкций для строительства БАЭС через улично-дорожную сеть города, будет являться дополнительным коммуникационно-эвакуационным коридором в случае возникновения ЧС.

Население д.Боярка имеет определенные затруднения в вопросе транспортной связи с г.Заречный, т.к. жители деревни могут попасть в окружной центр или по ул.8 Марта через а.д. «Екатеринбург – Тюмень (новое направление) с выходом на а.д. «Заречный – Мезенское», или по ул.Набережной через УДС п.Кировский (Белоярский ГО) на а.д. «Заречный – Мезенское», что предполагает большой перепробег транспортных средств. Самый короткий путь - прямой проезд транспортным средствам через плотину гидроузла, запрещен по объективным причинам. В целях усиления транспортной связности рассматриваемых территорий настоящий документ предлагает рассмотреть вариант прохождения маршрута транспортной связи от ул.Набережной по ул.Нагорной с выходом на КЦСОН «Забота». Данный социальный объект связан с а.д. «Заречный – Мезенское» местной автомобильной дорогой, протяженностью 0,8 км. Реализация данного предложения способствовала бы также улучшению транспортной связности деревень Гагарка и Курманка с г.Заречным.

Внутреннее транспортное кольцо (улицы Республиканская – Клубная – Проезжая – Толмачева), связывающее деревни Гагарка и Курманка, для поездок в г.Заречный предполагает маршруты, проходящие или по а.д. «Екатеринбург – Тюмень (новое направление) с выходом на а.д. «Заречный – Мезенское», или через УДС д.Боярка и УДС п.Кировский (Белоярский ГО) на а.д. «Заречный – Мезенское», или через УДС с.Мезенское с выходом на а.д. «Заречный – Мезенское», что также формирует большие перепробеги автотранспорта. С реализацией варианта прохождения транспортной связи через ул.Нагорная в

д.Боярка была бы обеспечена более короткая транспортная связь всех деревень городского округа с г.Заречным. Вместе с тем, при данном варианте прогнозируется значительное увеличение транспортной нагрузки на УДС д.Боярка, что потребует дополнительных мер по обеспечению безопасности дорожного движения (реконструкция мостового сооружения через р.Пышма, реконструкцию автодорог по маршруту следования).

Согласно Генерального плана города Заречного предусмотрено строительство путепровода через железнодорожный переезд железнодорожной ветки «ст.Баженово – Асбест» на 9 ПК Муранитный на автомобильной дороге общего пользования местного значения «от г.Заречный до КПП «Муранитный».

Данное мостовое сооружение значительно повлияет на усиление транспортной связности основной части города с отдаленной частью – районом «Муранитный». Данный район обладает высокой инвестиционной привлекательностью, что делает это мероприятие социально и экономически оправданным. Настоящим документом рекомендуется строительство путепровода до 2028 года.

4.2 Предложения по категорированию дорог с учетом их прогнозируемой загрузки, ожидаемого развития прилегающих территорий, планируемых мероприятий по дорожно-мостовому строительству и реконструкции транспортных узлов

На основе прогнозируемого уровня автомобилизации и интенсивности движения разработаны предложения по категорированию дорог с учетом прогнозируемой загрузки. В качестве критерия загрузки принимается максимальная интенсивность движения на одну полосу проезжей части в часы пик.

В зависимости от максимальной интенсивности движения на одну полосу в часы пик выделяются следующие категории загрузки:

– улицы и дороги с крайне высокой загрузкой – более 700 авт./час на одну полосу движения. Это магистрали, на которых в перспективе могут возникать сложные заторовые ситуации;

– улицы и дороги с высокой загрузкой – интенсивность движения на одну полосу от 500 до 700 авт./час. Это магистрали, на которых наблюдается насыщенное движение;

– улицы и дороги с средней загрузкой, где интенсивность движения составляет 300-500 авт./час. На данных магистралях движение ниже уровня насыщенного.

– улицы и дороги с низкой нагрузкой, где интенсивность движения составляет 150-300 авт./час на полосу.

В целях конкретизации показателей транспортной загрузки на отдельных участках УДС города настоящим документом предлагается введение следующие дополнительные категории загрузки:

– улицы и дороги с интенсивностью движения от 200 до 300 авт./час на одну полосу движения;

– улицы и дороги с интенсивностью движения от 100 до 200 авт./час на одну полосу движения;

– улицы и дороги с интенсивностью движения менее 100 авт./час на одну полосу движения.

Предложения по категорированию загрузки на текущий момент представлены в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1 – Предложения по категорированию улиц на текущий момент

№ п/п	Название улицы	Максимальная интенсивность движения в одном направлении, авт./час.	Кол-во полос движения в одном направлении
Загрузка более 700 привед.авт./час			
1	ул. Ленина	892	1
2	ул. Победы	863	1
Загрузка от 500 до 700 привед. авт./час			
3	ул. Ленинградская	665	1
4	ул. Курчатова	600	1
5	ул. Попова	521	1
Загрузка от 300 до 500 привед. авт./час			
6	ул. Горького	438	1
7	ул. Бажова	433	1
8	ул. Кузнецова	392	1
9	ул. Мира	312	1
10	ул. Октябрьская	312	1
Загрузка от 200 до 300 привед. авт./час			
11	ул. Комсомольская	291	1
12	ул. 9 Мая	250	1
13	ул. Алещенкова	228	1
Загрузка менее 200 привед. авт./час			
14	ул. Невского	196	1
15	ул. Лермонтова	166	1
16	ул. Восточная	116	1
17	ул. Энергетиков	103	1
18	ул. Свердлова	79	1
19	ул. Сиреневая	56	1

Как видно из таблицы 4.2.1, на текущий момент наибольшая нагрузка формируется на следующих узлах:

ул.Ленина – ул.Комсомольская – ул.Невского – ул.9 Мая; ул.Ленина – ул.Бажова; кольцевая транспортная развязка ул.Попова – ул.Октябрьская – ул.Победы; транспортная развязка ул.Ленина – ул.Курчатова – ул.Горького – ул.Победы; ул.Ленина – ул.Победы; ул.Ленина – ул.Ленинградская.

Предложения по категорированию загрузки с учетом прогнозируемой загрузки на 2028 год представлены в таблице 4.2.2.

Таблица 4.2.2 – Предложения по категорированию улиц с учетом прогнозируемой загрузки на 2028 год

№ п/п	Название улицы	Максимальная интенсивность движения в одном направлении, авт./час.	Кол-во полос движения в одном направлении
Загрузка более 700 привед.авт./час			
1	ул. Ленина	1293	1
2	ул. Победы	1251	1
3	ул. Ленинградская	964	1
4	ул. Курчатова	870	1
5	ул. Попова	755	1
Загрузка от 500 до 700 привед. авт./час			
6	ул. Горького	635	1
7	ул. Бажова	628	1
8	ул. Кузнецова	568	1
Загрузка от 300 до 500 привед. авт./час			
9	ул. Мира	452	1
10	ул. Октябрьская	452	1
11	ул. Комсомольская	422	1
12	ул. 9 Мая	363	1
13	ул. Алещенкова	331	1
Загрузка от 200 до 300 привед. авт./час			
14	ул. Невского	284	1
15	ул. Лермонтова	241	1
Загрузка менее 200 привед. авт./час			
16	ул. Восточная	168	1
17	ул. Энергетиков	149	1
18	ул. Свердлова	115	1
19	ул. Сиреневая	81	1

Как видно из таблицы 4.2.2, на перспективный период наибольшая нагрузка формируется на следующих узлах:

ул.Ленина – ул.Комсомольская – ул.Невского – ул.9 Мая; ул.Ленина – ул.Бажова; кольцевая транспортная развязка ул.Попова – ул.Октябрьская – ул.Победы; транспортная развязка ул.Ленина – ул.Курчатова – ул.Горького – ул.Победы; ул.Ленина – ул.Победы; ул.Ленина – ул.Ленинградская; ул.Попова – ул.Лермонтова; ул.Курчатова – ул.Ленинградская.

Большая транспортная загрузка будет наблюдаться на южном и северном въездах в г. Заречный.

4.3 Предложения по распределению транспортных потоков по сети дорог

Для разработки предложений по распределению транспортных потоков по сети улиц и дорог необходим выбор метода прогнозирования. Для прогнозирования распределения транспортных потоков на улично-дорожной сети города используются различные методы. Существующие методы расчета транспортных корреспонденций делятся на два типа: экстраполяционные и вероятностные.

Экстраполяционные методы расчета корреспонденций в нашей стране практически не применяются, однако большое внимание, которое уделяется изучению вопроса подвижности населения, позволяет надеяться на внедрение в нашу практику этих методов расчета.

Метод единственного коэффициента роста

В качестве исходной информации для расчета используются фактические величины корреспонденций между районами и прогноз роста пассажирооборота города.

Ожидаемая корреспонденция между районами i и j вычисляется по формуле (4.1):

$$D'_{ij} = kD_{ij}, \quad (4.1)$$

$$k = \frac{\sum D'_i}{\sum D_i}, \quad (4.2)$$

где k – коэффициент роста транспортных корреспонденций всего города;

D_{ij} – существующая корреспонденция пассажиров между двумя рассматриваемыми районами;

$\sum D'_i$ – прогнозируемый оборот транспорта города;

$\sum D_i$ – фактическая величина оборота транспорта города.

Такой метод расчета приводит к грубым ошибкам и на практике применяется только для приближенных оценок возможных потоков транспорта в условиях проектирования каких-либо элементов городской территории.

Метод средних коэффициентов роста

Так же, как и в предыдущих случаях, расчет основывается на материалах обследования фактической корреспонденции автомобилей в городе. Кроме того, необходимо знать фактические величины оборота районов D_i . Сначала с помощью уравнений регрессии определяются величины ожидаемого оборота районов D'_i , а затем коэффициенты роста (4.3):

$$k_i = \frac{D'_i}{D_i}, \quad (4.3)$$

Корреспонденция потоков между районами i и j на основании этих данных выражается формулой (4.4):

$$D'_{ij} = D_{ij} \frac{k_i + k_j}{2}, \quad (4.4)$$

Средние коэффициенты роста учитывают различные темпы развития тех или иных районов города. Однако при значительном росте подвижности городского населения, появлении новых жилых массивов в городе этот метод приводит к большим погрешностям.

Детройтский метод

При проектировании системы магистралей Детройта в 1953 года была применена другая экстраполяционная формула (4.5):

$$D'_{ij} = D_{ij} = \frac{k_i k_j}{k}, \quad (4.5)$$

$$k = \frac{\sum D_i k_i}{\sum D_i}, \quad (4.6)$$

где k – коэффициент роста объема пассажироперевозок (или поездок легковых автомобилей) всего города.

Остальные обозначения такие же, как и в предыдущих формулах.

Детройтский метод не сложен для расчетов, но дает более эффективные результаты, чем предыдущие два. Необходимо отметить, что формула 4.5 имеет смысл только для межрайонных поездок. Поэтому внутрирайонные поездки либо определяются перед расчетом, либо выбираются районы с такой небольшой территорией, что внутрирайонными поездками можно пренебречь.

Метод Фратара

Метод Фратара, называемый иногда методом Гросс-Фратара (в связи с тем, что он аналогичен итерационному решению Гросса статистически неопределимых систем), был разработан в начале 50-х годов в США профессором Томасом Дж. Фратаром.

Для расчета используется уравнение (4.7):

$$D'_{ij} = D_{ij} k_i k_j \frac{M_i + M_j}{2}, \quad (4.7)$$

где M_i и M_j – местные факторы районов i и j (4.8) и (4.9):

$$M_i = \frac{\sum_j D_{ij}}{\sum_j D_{ij} k_j}, \quad (4.8)$$

$$M_j = \frac{\sum_i D_{ij}}{\sum_i D_{ij} k_i}, \quad (4.9)$$

С помощью местных факторов M_i и M_j учитывается влияние различных темпов роста остальных районов на распределение пассажиропотока между рассматриваемыми районами.

В связи с тем, что важным требованием, предъявляемым к расчету, является строгое соответствие между заранее определенной величиной оборота (или отправления) района и суммой, полученной в результате расчета корреспонденций этого района (4.10):

$$\sum_j D'_{ij} = k_i \sum_j D_{ij}, \quad (4.10)$$

Метод Фратара использует итерационный процесс приближения к окончательному решению, при которых соблюдается условие формулы 4.10.

Каждая последующая итерация отличается от предыдущей коэффициентом (4.11):

$$\mu_i = \frac{k_i \sum_j D_{ij}}{\sum_j D'_{ij}}, \quad (4.11)$$

Таким образом, определение корреспонденции сводится к многократному повторению расчетов, причем результаты каждого промежуточного шага – исходный материал для последующего. Этот процесс ведется до тех пор, пока итерационные коэффициенты не станут равными 1. Как правило, трех–четырёх итераций бывает достаточно.

При использовании метода Фратара внутрирайонные поездки могут определяться непосредственно расчетом. Однако в приведенном ниже примере будут определены только межрайонные поездки (для наглядности сравнение с предыдущими результатами).

Вероятностные методы

Вероятностные методы расчета корреспонденции, называемые часто синтетическим, получили наибольшее применение при перспективном планировании транспорта. Корреспонденция транспортных потоков или экипажей в этом случае определяется на основании эмпирических или теоритических зависимостей обмена пассажирами двух районов от численности их населения, количества мест приложения труда, условий поездки, культурно-бытового обслуживания районов, размещения районов в плане города. Вероятностные методы более полно и гибко учитывают изменения в размещении жилых и промышленных образований, транспортной сети, в системе культурно-бытового обслуживания.

Метод тяготения

Метод тяготения, основной смысл которого заключается в том, что взаимное тяготение двух районов города зависит от их транспортного потенциала (например, пассажирооборота, численности населения или количества мест приложения труда) и взаимной удаленности, является наиболее распространенным в мире. Рассчитывается по формуле (4.12):

$$D_{ij} = \frac{D_i D_j}{k l_{ij}^\alpha}, \quad (4.12)$$

где D_{ij} – перевозки между районами i и j ;

D_i, D_j – оборот транспорта этих районов;

k – коэффициент пропорциональности (или нормирующий множитель), зависящий от значимости рассматриваемых районов в общегородском обороте;

l_{ij} – расстояние между районами i и j ;

α – степень, в которую возводится расстояние (принимается от 1 до 2,5).

Метод возможностей

Обобщением метода тяготений, его теоретическим объяснением является метод возможностей. В основу его положена гипотеза Самюэля Стоффера (Чикагский университет), разработанная в 1940 году.

Согласно этой гипотезе зависимость величины корреспонденции пассажиров или экипажей между двумя районами города от расстояния или затрат времени на поездку из одного района в другой необязательна. По Стофферу, решающим фактором является возможность завершить поездку, не доезжая до рассматриваемого района. Математическая запись гипотезы (4.13):

$$\frac{dy}{ds} = \frac{a}{x} \frac{dx}{ds}, \quad (4.13)$$

где dy – приращение количества поездок от центра к круговой зоне ds ;

s – расстояние от центра до зоны;

dx – возможности окончить поездку внутри зоны;

x – количество встречных возможностей окончить поездку от центра до зоны;

a – постоянная.

Однако, как отмечают сторонники метода возможностей, любая формулировка распределения встречаемых возможностей по расстоянию является идеализацией истинного положения. Возможности не являются

функцией от расстояния, поэтому для практических расчетов потребовался вывод специальной модели, основанной на гипотезе С. Стоффера, пригородной для численного анализа поездок с любой целью – как городских, так и пригородных.

Для вывода обычно используется следующая форма записи гипотезы Стоффера (4.14):

$$\frac{\Delta D}{\Delta T} = \frac{K \Delta Q}{Q \Delta T}, \quad (4.14)$$

где ΔD – приращение количества поездок от центра к кольцевой зоне радиусом D ;

ΔT – приращение времени поездки;

ΔQ – привлекательная способность кольцевой зоны;

Q – общее количество встречных возможностей окончить поездку, не доезжая зоны;

K – коэффициент пропорциональности.

По- другому уравнение может быть записано следующим образом (4.15):

$$D_{ij} = K_i \frac{Q_j}{\sum_{i=0}^j Q_n}, \quad (4.15)$$

где Q – сумма возможностей всех зон, встреченных до зоны назначения в порядке следования от центра.

Детройтский метод

При исследовании транспортных проблем Детройта в 1953–1954 гг., помимо уже описанного экстраполяционного метода, была разработана вероятностная модель. Эта модель основывалась на следующей формуле (4.16):

$$D_{ij} = F_{ij}X_{ij}, \quad (4.16)$$

$$F_{ij} = \frac{a}{l_{ij}^a}, \quad (4.17)$$

$$X_{ij} = D_j \frac{D_i}{\sum_i D_i}, \quad (4.18)$$

где D_{ij} – корреспонденция между районами i и j ;

F_{ij} – статистический коэффициент, зависящий от размещения района в плане города и расстояние между рассматриваемой парой районов l_{ij} ;

X_{ij} – вероятный обмен между районами, зависящий от величины их пассажирооборота D_i и D_j .

Дрезденский метод

Помимо методов, рассмотренных в трех предыдущих разделах, в зарубежной практике нашли применение методы регрессии, являющиеся разновидностью гравитационной модели. Для расчета поездок на индивидуальном транспорте в Дрездене была применена формула, подобная детройтской (4.19):

$$D_{ij} = a \frac{S_i S_j}{l_{ij} \sum_j S_i}, \quad (4.19)$$

где D_{ij} – корреспонденция экипажей между районами i и j ;

a – коэффициент регрессии (для Дрездена $a=5$);

S_i – количество автостоянок в районе i ;

S_j – количество автостоянок в районе j ;

l_{ij} – расстояние между районами i и j .

Модель Шрайбера

Более простая гравитационная модель предложена немецким инженером Шрайбером (4.20):

$$D_{ij} = C(N_i + pT_i)(N_j + pT_j), \quad (4.20)$$

$$\text{при } l_{ij} > 1,8 \text{ км } D_{ij} = \frac{(N_i + pT_i)(N_j + pT_j)}{l_{ij}^a}, \quad (4.21)$$

где N_i, N_j - численность населения районов;

T_i, T_j - количество мест приложения труда в районах;

C, p, a - статистические коэффициенты.

Модель Кроула

Определенный теоретический интерес представляет работа американского инженера Кроула, предложившего модель трудовых передвижений городского населения (4.22):

$$t_p = t_o e^{cp}, \quad (4.22)$$

где t_p - затраты времени на передвижение от места жительства к месту работы;

t_o - процент трудящихся, проживающих в зоне, радиус которой t_p ;

e^{cp} - статистические формулы.

Поскольку прогнозирование ведется на период 5 - 10 лет, наиболее эффективно в данном проекте использовать методику средних коэффициентов роста.

На перспективный период до 2028 года, наибольшая интенсивность движения на улично-дорожной сети городского округа Заречный прогнозируется в узлах:

ул.Ленина – ул.Комсомольская – ул.Невского – ул.9 Мая; ул.Ленина – ул.Бажова; кольцевая транспортная развязка ул.Попова – ул.Октябрьская – ул.Победы; транспортная развязка ул.Ленина – ул.Курчатова – ул.Горького –

ул.Победы; ул.Ленина – ул.Победы; ул.Ленина – ул.Ленинградская; ул.Попова – ул.Лермонтова; ул.Курчатова – ул.Ленинградская.

Следует отметить, что с учетом перспективного строительства жилых массивов скачкообразно увеличится интенсивность на следующих транспортных узлах:

ул.Ленинградская – ул.Победы, ул.Ленина – ул.Победы – ул.Кольцевая, ул.Энергетиков – ул.Победы.

В **Приложениях 1.1 и 1.2** приведены эпюры интенсивности дорожного движения транспортных средств на улично-дорожной сети г.Заречный и городского округа Заречный по состоянию на 2028 год.

4.4 Предложения по разработке, внедрению и использованию автоматизированной системы управления дорожным движением, ее функциям и этапам внедрения

Автоматизированной системой управления дорожным движением (АСУДД) называют комплекс технических, программных и организационных мер, обеспечивающих сбор и обработку информации о параметрах транспортных потоков и на основе этого оптимизирующих управление движением.

На сегодняшний момент светофорное регулирование на территории городского округа Заречный осуществляется на 8 узлах улично-дорожной сети городского округа, на 38 узлах установлены предупреждающие светофоры желтые мигающие типа Т.7, 1 регулируемый пешеходный объекта оборудован светофорным объектом.

Согласно расчетам, проведенным в настоящей работе, с учетом роста уровня интенсивности на перспективу 10 лет (2028 г.) светофорное регулирование планируется реализовать на следующих узлах:

- светофоры полного цикла:

- ул.Ленина – ул.Победы – ул.Кольцевая (г.Заречный);
- ул.Курчатова – ул.Кузнецова (г.Заречный);
- ул.Толмачева – подъезд к д.Курманка (д.Курманка);
- ул.Толмачева – ул.Республиканская (д.Гагарка).

- светофоры желтые мигающие типа Т.7:

- пер.Школьный, д.Курманка (у школы № 5);
- ул.Победы, 24, г.Заречный;
- ул.Ленина, 34, г.Заречный.

Для установления АСУДД на данных узлах, необходима разработка планов координации для различных условий движения.

Данным проектом рекомендуется использование четырех программ управления:

1. Программа координации для утра буднего дня (ПК 1) используется для периода с 7.00 до 10.00 в рабочие дни.

2. Программа координации для межпикового периода (ПК 2) используется в период с 6.00 до 7.00, с 10.00 до 16.00, с 19.00 до 23.00 в будние дни, а также с 7.00 до 23.00 в выходные дни.

3. Программа координации для вечера буднего дня (ПК 3) используется в период с 16.00 до 19.00 в рабочие дни.

4. Программа координации для ночных часов (ПК 4) – программа с коротким циклом регулирования – используется в период с 23.00 до 6.00 в рабочие и выходные дни.

Предлагаемая схема работы автоматизированной системы управления движением в городе Заречном представлена в таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1 – Схема работы АСУДД в городе Заречном

Время	Номер программы управления	Примечание
Рабочие дни		
23.00 – 6.00	ПК 4 Короткая программа управления	Короткая программа управления для минимизации времени ожидания разрешающего сигнала светофора
6.00 – 7.00	ПК 2 Программа межпикового периода	Программа, настроенная на интенсивность движения межпикового периода, которая составляет 60–70 % от пиковой интенсивности движения
7.00 – 10.00	ПК 1 Программа для утреннего часа пик	Программа, настроенная под интенсивность движения утреннего часа пик и минимизирующая количество перегруженных перекрестков на улично-дорожной сети города
10.00 – 16.00	ПК 2 Программа межпикового периода	Программа, настроенная на интенсивность движения межпикового периода, которая составляет 60–70 % от пиковой интенсивности движения
16.00 – 19.00	ПК 3 Программа для вечернего часа пик	Программа, настроенная под интенсивность движения вечернего часа пик и минимизирующая количество перегруженных перекрестков на улично-дорожной сети города
19.00 – 23.00	ПК 2 Программа межпикового периода	Программа, настроенная на интенсивность движения межпикового периода, которая составляет 60–70 % от пиковой интенсивности движения
Выходные дни и праздники		
23.00 – 6.00	ПК 4 Короткая программа управления	Короткая программа управления для минимизации времени ожидания разрешающего сигнала светофора
6.00 – 23.00	ПК 2 Программа межпикового периода	Программа, настроенная на интенсивность движения межпикового периода, которая составляет 60–70 % от пиковой интенсивности движения

Оперативная работа с системой АСУДД позволит использовать следующие алгоритмы управления: *Жесткая сетевая координация и Жесткая магистральная координация.*

Жесткая сетевая координация. Практически единственным методом расчета жестких сетевых планов координации является алгоритм TRANSYT, разработанный TRL в начале 70-х годов и совершенствующийся до настоящего времени. Метод проверен многолетней практикой в различных странах, в том числе в СССР и Российской Федерации.

В качестве критерия оптимальности плана координации в классическом методе TRANSYT и в программах, реализующих данный метод, используется

взвешенная сумма задержек транспорта и количества автомобилей, остановленных на всех стоп-линиях перекрестков сети.

Для расчета планов координации методом TRANSYT необходима следующая информация:

- о режимах регулирования на каждом перекрестке;
- о транспортных потоках;
- о времени проезда и расстояниях между парами соседних по движению транспортных потоков стоп-линий;
- о процессе оптимизации.

Результатом расчетов по методу TRANSYT являются:

- рассчитанный план координации;
- соответствующие расчетному ПК значения критерия оптимальности и его составляющих: суммарной задержки и количество остановленных автомобилей, а также скорости сообщения в транспортной сети;
- соответствующие расчетному ПК значения суммарной задержки и количество остановленных автомобилей на каждой стоп-линии, а также уровень ее загрузки и скорость проезда по перегону, предшествующему стоп-линии, вычисленная с учетом задержки;
- информация о структуре прибытия пачки автомобилей на каждую стоп-линию и процесс разгрузки очередей транспорта при ее проходе (так называемые диаграммы транспортных потоков);
- служебная информация о процессе оптимизации, позволяющая пользователю оценивать выбранную стратегию оптимизации.

Уже из приведенного перечня исходной и выходной информации ясно, что работы с TRANSYT требует достаточно высокой квалификации и знания особенностей транспортной ситуации в районе, а сам метод позволяет не

только рассчитать ПК, но и подробно исследовать и спрогнозировать ситуацию, которая сложится после его внедрения.

Следует отметить, что TRANSYT позволяет не только рассчитать ПК, но и оценить любой план координации, предложенный пользователем. Кроме того, в рамках метода возможно формирование стратегии оптимизации с целью улучшения плана координации.

Жесткая магистральная координация. Магистраль как последовательность светофорных объектов является частным случаем сети, и для построения программы координации для магистрали можно воспользоваться методом TRANSYT. Однако качество полученного плана зависит от начальных параметров регулирования и выбранного цикла регулирования, используемых как исходная точка случайного поиска.

Как показывает мировой опыт, для поиска наилучшего плана координации в качестве начального приближения следует использовать сдвиги, соответствующие ленте времени максимальной ширины. Хорошие результаты дает также применение цикла, обеспечивающего максимальную ширину ленты времени.

В качестве исходных данных для построения ленты времени используется следующая информация:

- время проезда между последовательными стоп-линиями магистрали;
- длительность цикла регулирования (одинаково для всех перекрестков);
- длительность разрешающих сигналов по магистральному направлению для всех стоп-линий.

Очевидно, построение ленты времени для магистрали с односторонним движением затруднений не представляет. Доказано, что если длительности разрешающих сигналов по магистральному направлению для всех стоп-линий

больше половины длительности цикла, то прямая и обратные ленты времени для магистрали существуют, и их суммарная ширина есть постоянная величина.

Известны три метода формирования ленты времени максимальной ширины:

- графоаналитический;
- расчетный;
- модифицированный расчетный.

Формирование ленты времени графоаналитическим методом осуществляется вручную путем графического построения и подбора сдвигов. Метод весьма трудоемок и не гарантирует получения оптимальной ленты.

Расчетный метод позволяет получить прямую и обратную ленты времени максимальной суммарной ширины при любом соотношении их ширины. Недостатком алгоритма является требование совпадения на каждом пересечении моментов направлений движения по магистрали. На практике эти моменты могут не совпадать из-за различной структуры промежуточных тактов или особенностей схем организации движения, когда, например, транспортные потоки в прямом и обратном направлениях движутся в разных фазах регулирования. Особенно часто случается на Т-образных перекрестках, ограничивающих магистраль.

Модифицированный расчетный метод лишен этого недостатка и позволяет строить прямую и обратную ленты времени максимальной суммарной ширины при любых структурах промежуточных тактов и соотношении моментов переключения разрешающих сигналов по направлениям движения.

Следует отметить, что предпринимались попытки построения и других методов расчета магистральных ПК. Например, предлагалось строить такой план методом попарного определения оптимальных сдвигов между

последовательными парами перекрестков магистрали. Анализ полученных таким образом ПК показал неэффективность этого метода.

Следующая ступень развития АСУДД потребует внедрения в систему детекторов транспорта, которые будут учитывать интенсивности движения транспорта в автоматическом режиме. На этой стадии автоматизированная система может использовать следующие методы управления движением: локальные адаптивные алгоритмы регулирования, метод поиска разрывов, метод разъезда очереди, метод расчетного определения длительностей цикла и фаз, метод прогноза прибытий, сетевые адаптивные методы управления.

Опишем данные методы управления подробнее.

Локальные адаптивные алгоритмы регулирования. Локальное адаптивное управление длительностями фаз — наиболее часто использующийся класс методов адаптивного управления, нашедший применение как в зарубежной, так и в отечественной практике.

Класс методов довольно широк и включает в себя:

- метод поиска разрыва и его модификации;
- метод разъезда очереди;
- метод расчетного определения длительностей цикла и фаз;
- метод прогноза прибытий.

Метод поиска разрывов при фиксированных значениях управляющих параметров нашел наиболее широкое применение в отечественной практике. Именно его обычно имеют в виду, когда говорят о местном гибком регулировании (МГР). Метод предполагает контроль присутствия транспортных средств в сечениях, отстоящих от стоп-линии на расстоянии 30–50 м.

Минимальная длительность основного такта рассчитывается с учетом необходимости пропуска транспортных средств в количестве, определяемом

расстоянием от стоп-линии до контролируемого сечения, пропуск трамвая, если в фазе осуществляется движение трамваев, и предоставления пешеходам достаточного времени для перехода, если в фазе осуществляется движение пешеходов. Максимальная длительность основного такта должна обеспечивать допустимое время ожидания разрешающего сигнала на направлениях, движение которых запрещено в фазе.

Алгоритм поиска разрывов работает следующим образом: с началом основного такта фиксируется прохождение автомобилями контролируемого сечения, и каждый автомобиль, проходящий через сечение в период отработки основного такта, продлевает его минимальную длительность на величину экипажного времени, тем самым обеспечивая свой проход через стоп-линию во время текущего такта. Основной такт заканчивается, если достигнута его максимальная длительность или в контролируемом сечении в течение экипажного времени не появился ни один автомобиль после истечения максимальной длительности, то есть в транспортном потоке появился разрыв.

Алгоритмы поиска разрыва ориентированы на учет изменения пространственной структуры потока. В то же время они неэффективны в условиях, когда транспортный поток имеет пачкообразный и циклический характер. Например, возможен случай, когда в период от момента включения основного такта до истечения его минимальной длительности прохода транспорта через контролируемое сечение не происходит, но пачки подходят сразу после выключения разрешающего сигнала. В этом случае возможно обеспечить беспрепятственный пропуск транспорта через перекресток путем сдвига момента включения фазы на величину основного такта, но данный алгоритм не обеспечивает такого сдвига.

В целом эффективное использование алгоритмов поиска разрыва возможно только с учетом особенностей перекрестка и, как правило, на перекрестках с невысокой интенсивностью движения.

Метод разъезда очереди требует детектирования длины очередей на направлениях проезда через перекресток. Определение длины очереди может осуществляться как непосредственно, так и расчетным методом, путем сравнения числа автомобилей, прошедших через два контролируемых сечения — у стоп-линии и на некотором расстоянии от нее. Как и в предыдущем алгоритме, требуется задание граничных значений длительности основных тактов каждой фазы регулирования. Текущая длительность основного такта определяется временем разгрузки, скопившейся за время горения запрещающего сигнала очереди, которое рассчитывается в реальном времени и зависит от состава потока, траектории его движения (прямо, направо, налево), необходимости просачивания через конфликтующий поток транспорта или пешеходов, наличия в зоне перекрестка трамвайных путей и их состояния.

Недостаток алгоритма при таком варианте реализации – необходимость задержки практически всех автомобилей. Этого недостатка можно избежать, если увеличить длительность основного такта, обеспечив не только пропуск очереди, но и части свободно движущихся автомобилей с учетом текущей интенсивности и загрузки направления 60–70 %.

При высоких уровнях загрузки перекрестка, когда резерв увеличения длительности такта отсутствует, управление по алгоритму разгрузки очередей может быть близким к оптимальному.

Метод расчетного определения длительностей цикла и фаз основан на использовании алгоритмов в реальном времени с учетом текущих значений интенсивности транспортных потоков и интенсивности разгрузки очередей на направлениях проезда через перекресток. Расчет может выполняться раз в цикл

с использованием сглаженных данных, накопленных за несколько циклов. Частота пересчета, как показывает мировой опыт, не должна превышать 15 минут. Для практического использования, как показали исследования, в условиях отсутствия заторов предпочтительнее метод минимизации задержки, а в условиях предзаторовой ситуации (загрузка перекрестка выше 80 %) или наличия заторов на нескольких конфликтных направлениях метод выравнивания загрузок.

Применение расчетных методов требует расстановки детекторов, позволяющих определить текущие интенсивности движения и состав транспортных потоков на всех направлениях движения транспорта через перекресток, а в случае использования противозаторового управления – надежно идентифицировать наличие заторов исходя из плотности потоков, длин очередей или иным способом.

Метод прогноза прибытий предполагает наличие информации о моментах пересечения автомобилями сечений, расположенных на значительном (200–300 м) удалении от стоп-линии перекрестка. Эта информация позволяет прогнозировать моменты прибытия транспорта к стоп-линиям, используя, например, модель растяжения пачки, применяемую в методе TRANSYT. В методе прогноза прибытий процедура определения оптимальных параметров регулирования имеет двухэтапную структуру: на первом этапе одним из расчетных методов определяются базовые длительности цикла и фаз, на втором на основании прогноза прибытий уточняется момент переключения фазы. Процедура уточнения выполняется за несколько секунд до наступления каждого из моментов переключения. Принятие решения о сдвиге планового момента переключения фаз осуществляется на основании прогноза суммарных величин задержек за период прогнозирования, определенных с учетом прогноза прибытия транспорта.

Метод прогноза прибытий требует тщательного определения контролируемых сечений: они должны быть расположены достаточно далеко от стоп-линий, чтобы обеспечить прогноз на ближайшие несколько секунд, в то же время достаточно близко к стоп-линии, чтобы при наличии, например, двух регулируемых направлений на одном подходе к перекрестку достоверно определить распределение интенсивности транспортных потоков между различными направлениями. В заключение отметим, что метод MOVA, скорее всего с учетом информации о его структуре и схеме расстановки датчиков, представляет собой сочетание расчетных методов и метода прогноза прибытия.

Сетевые адаптивные методы управления

Целью сетевых алгоритмов управления дорожным движением транспортных и пешеходных потоков на сети магистралей. При этом используются алгоритмы управления и перераспределения транспортными потоками по веткам сети с учетом «веса» (значимости) пересечений в системе нагруженных улиц, а также алгоритмы учета точек тяготения пешеходов для формирования альтернативных матриц корреспонденций (передвижение маршрутного пассажирского транспорта). Они позволяют обеспечить его наибольшую эффективность, особенно в условиях высоких интенсивностей движения и предзаторовых ситуаций, когда случайное изменение интенсивности может привести к лавинообразному росту очереди и блокированию целых участков улично-дорожной сети. Причиной всплеска интенсивности и роста уровня загрузки участка УДС могут быть как случайная флуктуация параметров транспортных потоков, так и некое событие, приводящее к их изменению, например, дорожно-транспортное происшествие, блокирование полосы движения заглохшим автомобилем и такт далее. Так как развитие транспортной ситуации в нежелательном направлении в этих случаях спрогнозировать практически невозможно, жесткие алгоритмы управления,

основанные на предположении о повторяемости транспортных ситуаций, могут сохранить свою эффективность только в случае, если изменение параметров транспортных потоков не приводит к существенному ухудшению критериев качества управления. Как правило, это имеет место при низком уровне загрузке УДС.

Следует отметить, что опыт разработки отечественных сетевых адаптивных методов управления незначителен. Поэтому ниже охарактеризованы методы сетевого адаптивного управления предлагаемые зарубежными разработчиками систем.

SCOOT. Старейшим и наиболее применяемым в мире алгоритмом сетевого адаптивного управления, безусловно, является SCOOT (Split Cycle Offset Optimization Technique — техника оптимизации длительностей фаз, цикла и сдвига), разработанные еще в середине 70-х годов уже упоминавшийся британским институтом TRL совместно с фирмами Plessey и Peek. SCOOT установлен в 130 городах Великобритании и 40 городах за ее пределами — от Бразилии до Китая. Зона управления SCOOT в Лондоне охватывает около 2000 регулируемых перекрестков.

Район управления SCOOT разбивается на подрайоны. В пределах каждого подрайона обеспечивается сетевая координация работы светофорных объектов с единым циклом регулирования (или с половинным циклом на пешеходных переходах и незагруженных перекрестках). Принцип разбиения на подрайоны стандартный: разрыв координации осуществляется на длинных или слабо загруженных перегонах.

Система сбора информации о транспортных потоках предполагает детектирование каждой полосы движения непосредственно перед стоп-линией и на значительном расстоянии от нее, как правило, у выхода со смежного перекрестка. Алгоритм использует получаемую в реальном времени

информацию об интенсивности транспортных потоков и времени проезда транспортными средствами удаленных от стоп-линии сечений.

Процесс оптимизации параметров регулирования в SCOOT имеет трехуровневую структуру, каждый уровень которой соответствует оптимизации одного типа параметров.

Характерными особенностями SCOOT являются:

- использование большого количества детекторов транспорта
- отсутствие скачкообразных изменений параметров регулирования
- отсутствие долгосрочного (на цикл и более) прогноза транспортной ситуации.

Техническая реализация SCOOT предусматривает централизованное управление и не предъявляет высоких требований к локальным контроллерам.

Применяемые в настоящее время модификации SCOOT обеспечивают приоритетный пропуск маршрутного пассажирского транспорта.

SCATS. Практически одновременно со SCOOT в 70-х годах в Австралии был разработан и внедрен алгоритм SCATS (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System). В настоящее время SCATS установлен в ряде городов Австралии, Азии и США. Право на использование метода имеет австралийская фирма AWA Plessey.

SCATS ориентирован на управление транспортом на магистралях. Процесс оптимизации параметров регулирования, как и в SCOOT, имеет иерархическую структуру. Выбор длительности цикла на магистрали происходит адаптивно возможно по критерию максимизации ширины ленты времени раз в 10–15 минут.

Техническая реализация SCATS предполагает ограничение функций центра мониторингом состояния оборудования и общими функциями контроля работы системы. Все стратегические решения, касающиеся собственно

управления, реализуются на уровне районных центров управления, тактически — на уровне локальных контроллеров. Метод предъявляет меньшие требования к количеству и схеме расстановки детекторов по сравнению со SCOOT. Поздние версии SCATS интегрированы с системами управления маршрутным пассажирским транспортом и парковками.

PRODYN. Естественное развитие сетевых адаптивных алгоритмов управления транспортными потоками привело к попыткам увеличения глубины прогнозирования транспортной ситуации, которое отсутствует в SCATS, а в SCOOT составляет 8–10 секунд. Эти попытки реализовывались в разработанном во Франции в конце 70-х годов алгоритме PRODYN (Process of Optimization of Dynamic Network — процесс оптимизации динамической сети). Локальная версия алгоритма предполагала прогноз на 16 пятисекундных шагов — на 80 секунд, и оптимизацию управления с помощью процедуры динамического программирования. Однако на сетевом уровне (впервые реализованном в системе ZELT — Zone Experimentale et Laboratoires de Traffic de Toulouse) для адаптивного управления используется прогноз в пределах первого шага — на 5 секунд. Техническая реализация системы предусматривает распределение вычислений, необходимых для принятия решения о стратегии управления: прогноз потоков на выходе с перекрестка осуществляется внутри локальных контроллеров и передается на соседние по направлению потока контроллеры, которые прогнозируют величину задержек и передают информацию в центр для формирования управляющих параметров.

UTOPIA. Концепция увеличения глубины прогнозирования на сетевом уровне реализовалась в алгоритме, включенном в состав системы UTOPIA (Urban Traffic Optimization by Integrated Automation — оптимизация городских транспортных потоков посредством интегрированной автоматики), разработка которого началась в 80-х годах в Италии. Системы с таким алгоритмом

установлены в настоящее время в 20 городах Европы, включая Рим (160 перекрестков), Осло и Хельсинки. Право на установку системы принадлежит фирме Mizar (Милан).

Алгоритм UTOPIA предполагает реализацию принципа декомпозиции выработки решений, которых можно считать общепринятыми для сетевых адаптивных методов управления. В основе декомпозиции управления лежит разбиение района на взаимно перекрывающиеся зоны. Центром каждой зоны является регулируемый перекресток, а сама зона охватывает все перекрестки, смежные с центральным.

UTOPIA реализует возможность создания приоритетных условий движения маршрутного пассажирского транспорта.

Реализация UTOPIA, как и SCOOT, требует наличия детекторов транспорта на всех полосах движения для определения суммарной интенсивности, интенсивности поворотных потоков и потока насыщения на каждом из регулируемых направлений.

Интересной особенностью технической реализации системы является выделение блока SPOT, выполняющего локальную суммарную оптимизацию, в отдельный модуль, совместимый с локальными контроллерами различных типов и производителей (Peek Traffic, Siemens, Philips).

MOTION. В 90-х годах фирмой Siemens был разработан алгоритм MOTION (Method for the Optimization of Traffic signals in On-line controlled Network – метод оптимизации светофорного регулирования в управляемых в реальном времени сетях), опытная эксплуатация которого прошла в Кельне (16 перекрестков). Алгоритм MOTION в настоящее время используется в АСУДД г. Пирея (25 перекрестков). В 2001 году управление по MOTION внедрено в Граце, Копенгагене и Праге.

Как и все современные методы сетевого адаптивного управления, MOTION имеет иерархическую структуру.

Используемый в MOTION алгоритм определения маршрутов основан на предложении о равновесности транспортных потоков, которые в целом справедливо для устоявшихся транспортных ситуаций, когда водители обладают полной информацией о условиях движения. При случайных изменениях в транспортной ситуации (в результате кратковременных перекрытий, дорожно-транспортных происшествий) принцип равновесия транспортных потоков перестает отражать стратегию выбора водителям путей следования, что может привести к ухудшению качества управления в районе в целом.

MOTION предъявляет менее строгие, по сравнению со SCOOT и UTOPIA, требования к количеству и системе расстановки детекторов транспорта, что, с одной стороны, позволяет сократить затраты на строительство системы, а с другой — может уменьшить эффективность управления, особенно в сетевой АСУДД.

На локальном уровне в MOTION реализуются алгоритмы приоритетного пропуска и коррекции моментов переключения фаз в зависимости от текущей транспортной ситуации.

В таблице 4.4.2 показана пошаговая схема модернизация работы автоматизированной системы управления дорожным движением в городе Заречном.

Таблица 4.4.2 – Схема модернизации системы АСУДД в городе Заречном

Этап	Характеристика АСУДД
1 этап. Запуск работы светофорного регулирования	Однопрограммное управление светофорными объектами.
2 этап. Введение в систему АСУДД данных по 4 программам управления движением	Четыре программы управления дорожным движением, координация работы светофоров. Организация движения по алгоритму Зеленой волны
3 этап. Модернизация АСУДД	Управление движением в режиме адаптивного

путем подключения детекторов транспорта	управления, с функциями изменения работы объектов под реальную дорожную ситуацию
---	--

4.5 Предложения по организации системы мониторинга дорожного движения, установке детекторов транспортных потоков, организации сбора и хранения документации по ОДД, принципам формирования и ведения баз данных, условиям доступа к информации, периодичности ее актуализации

В соответствии с проектом Федерального закона «Об организации дорожного движения в Российской Федерации», мониторинг дорожного движения – это сбор, обработка и накопление данных о параметрах дорожного движения. Тот же закон к основным параметрам движения относит среднюю скорость передвижений транспортных средств, потерю времени в передвижении транспортных средств и пешеходов, среднее количество транспортных средств в движении.

Фактически мониторинг дорожного движения – это процесс проведения транспортных обследований.

Основной целью транспортных обследований является получение объективной, полной и достоверной информации для анализа современного состояния и выявления тенденций и закономерностей, необходимых при разработке проектных решений. Различие в расчетных сроках проектной документации предопределяет специфику требований к составу и уровню точности информации для каждой из стадий градостроительного проектирования.

Результаты обследований необходимы для:

- оценки современного состояния сложившейся транспортной системы;
- выявления потребности в пассажирских и грузовых перевозках и динамики их изменения, имеющих тенденций и закономерностей;

- разработки перспективных мероприятий по развитию транспортной системы в соответствии с возрастающей потребностью населения;
- технико-экономического обоснования очередности развития элементов транспортной системы населенного пункта или другого объекта проектирования с учетом реальных капиталовложений;
- предложений по совершенствованию организации перевозок пассажиров и грузов и управлению движением в населенных пунктах.

Основой классификации методов транспортных обследований является способ получения информации при их проведении.

По этому признаку обследования подразделяются на следующие этапы:

сбор отчетно-статистических сведений, в процессе которого источником информации служат документальные материалы государственной статистики и отчетные показатели хозяйственной деятельности предприятий;

опросные обследования, при которых информацию получают очным или заочным опросом респондентов (жителей города или приезжих, водителей и пассажиров транспортных средств) об их деятельности (в том числе передвижениях) и стимулах, ее определяющих (откуда, куда, цель и т. п.);

натурные обследования, в процессе которых непосредственно (в натуре) фиксируются искомые характеристики обследуемого процесса.

Сплошными обследованиями охватываются все изучаемые объекты. При значительном числе таких объектов необходимая информация может быть получена выборочным обследованием представительной части общей группы или совокупности обследований.

К опросным обследованиям относятся:

- обследования передвижений населения (количество, цель, направление и условия совершенствования передвижений населения между населенными пунктами – пешком, на средствах транспорта);

- обследование внегородских передвижений населения (частота, цель и условия совершенствования поездок населения между населенным пунктом – центром и прилегающим районом);

- обследование использования легковых автомобилей (время, частота, цель и дальность поездки на автомобилях и других мототранспортных средствах, находящихся в личной собственности граждан);

- обследование интенсивности, состава и направления движения автотранспорта на входах в населенный пункт;

- обследование грузовых и транспортных корреспонденций между отдельными районами и зонами населенного пункта.

К натурным относятся обследования следующих параметров транспортной системы:

- пассажиропотоков и пассажирооборота остановочных пунктов маршрутов пассажирского транспорта;

- наполнение единиц подвижного состава на характерных участках маршрутов и магистрально-уличной сети города или района расселения;

- интенсивности и состава движения транспорта на магистрально-уличной сети населенного пункта;

- интенсивности и состава движения автотранспорта на входящих в населенный пункт автодорогах;

- интенсивности движения пешеходов;

- скоростей движения на улицах и дорогах населенного пункта;

- задержек движения на перекрестках и в отдельных сечениях магистрально-уличной сети;

- уровня транспортного шума и загрязнение атмосферы выбросами автомобилей;

- размещения и условия работы стоянок автотранспорта;

- условий движения в пунктах периодического скопления людей (стадионы, парки, вокзалы и т. п.).

К натурным обследованиям предъявляются следующие требования:

- обследования должны проводиться в такие дни недели и сезоны года, когда обеспечиваются характерные режимы функционирования обследуемых объектов за исследуемый период времени;

- не допускается обследование объектов, имеющих временные или аварийные режимы работы. В случае, если временные или аварийные режимы охватывают незначительную часть обследуемой системы объектов и не оказывают искажающего воздействия на функционирование системы в целом, допускается перенос сроков обследования этой части объектов на время, обеспечивающее восстановление нормального режима их работы, при этом сроки и методика дополнительных обследований должны обеспечивать сопоставимость результатов.

Мониторинг дорожного движения – обязательная основа для управления дорожным движением в населенном пункте, а также обязательные исходные данные, необходимые для разработки проектной документации и обоснования выбранных проектных решений.

Данным проектом предлагается организовать систему мониторинга дорожного движения на территории городского округа городском округе Заречный (таблица 4.5.1).

Таблица 4.5.1 – Предлагаемая периодичность и виды мониторинга дорожного движения в городском округе Заречный

Виды мониторинга	Периодичность мониторинга	Примечание
Обследование интенсивности движения транспорта на отдельных узлах	Мониторинг на улицах и перекрестках, в отношении которых разрабатывается проектная документация. Обследование проводится в период проектирования объекта	Выполняется проектной организацией. Срок актуальности обследований 5 лет
Обследование	Мониторинг на улицах и перекрестках,	Выполняется проектной

Виды мониторинга	Периодичность мониторинга	Примечание
интенсивности движения пешеходов на отдельных узлах	в отношении которых разрабатывается проектная документация. Обследование проводится в период проектирования объекта	организацией. Срок актуальности обследований 5 лет
Сплошные обследования транспортных потоков на основных узлах города	Мониторинг проводится 1 раз в 5 лет на стадии разработки Комплексной схемы организации дорожного движения и на стадии ее корректировки.	Выполняется проектной организацией. Срок актуальности обследований 5 лет
Сплошные обследования пешеходов потоков на основных узлах города	Мониторинг проводится 1 раз в 5 лет на стадии разработки Комплексной схемы организации дорожного движения и на стадии ее корректировки.	Выполняется проектной организацией. Срок актуальности обследований 5 лет
Суточные обследования интенсивности движения на основных узлах	Мониторинг проводится 1 раз в 5 лет на стадии разработки Комплексной схемы организации дорожного движения и на стадии ее корректировки.	Выполняется проектной организацией. Срок актуальности обследований 5 лет
Опросные обследования участников движения	Мониторинг проводится 1 раз в 5 лет на стадии разработки Комплексной схемы организации дорожного движения и на стадии ее корректировки.	Выполняется проектной организацией. Срок актуальности обследований 5 лет
Обследование скорости движения транспортных потоков	Мониторинг проводится 1 раз в 5 лет на стадии разработки Комплексной схемы организации дорожного движения и на стадии ее корректировки.	Выполняется проектной организацией. Срок актуальности обследований 5 лет
Обследование пассажиропотоков на сети массового транспорта	Мониторинг проводится 1 раз в 5 лет на стадии разработки Комплексной схемы организации дорожного движения и на стадии ее корректировки. Мониторинг может проводиться в рамках разработки новой схемы маршрутной сети города	Выполняется проектной организацией. Срок актуальности обследований 5 лет
Обследование транзитного движения транспорта через город	Мониторинг проводится 1 раз в 5 лет на стадии разработки Комплексной схемы организации дорожного движения и на стадии ее корректировки.	Выполняется проектной организацией. Срок актуальности обследований 5 лет

Подобная система позволит своевременно выявлять проблемы на улично-дорожной сети городского округа Заречный, а также качественно и эффективно

разрабатывать проектную документацию в отношении проблемных объектов. Сбор исходных данных может производиться как в ручном виде, так и в автоматическом режиме. Ручной режим требует участия учетчика в процессе мониторинга. Автоматический режим обследований требует установки датчиков, учитывающих интенсивность движения транспорта и пешеходов, а также пассажиропотоков. Подобные датчики требуют установки на основные перекрестки в городе, а также на все двери автобусов работающих в режиме маршрутных транспортных средств.

Для хранения и сбора документации предлагается использовать электронную базу данных, которую можно разработать для городского округа Заречный в рамках отдельного проекта. В принципе данная база предназначена для проведения работ по инвентаризации технических средств организации дорожного движения, разработки проектов организации дорожного движения, технических паспортов на автомобильные дороги, схем размещения рекламных и других конструкций, а также для других видов документации.

Базу данных можно использовать в повседневной работе специалистов. АИС позволит заносить объекты в базу данных, визуализировать их на карте и фотопанорамах, проводить основные статистические операции с ними, генерировать табличные отчеты и план-схемы.

Электронная база данных должна храниться на сервере Администрации с организацией доступа к ней структур и сотрудников, участвующих в процессе организации дорожного движения.

В соответствии с Федеральным законом №196-ФЗ «О безопасности дорожного движения», а также с проектом Федерального закона «Об организации дорожного движения», в утвержденный проект организации дорожного движения на период эксплуатации дорог или их участков, его

повторное утверждение должны осуществляться не реже чем один раз в три года. Таким образом, данным проектом рекомендуется 1 раз в 3 года проводить повторную полную инвентаризацию технических средств организации дорожного движения. Предложения по периодичности актуализации базы данных представлены в таблице 4.5.2.

Таблица 4.5.2 – Предлагаемая периодичность актуализации базы данных организации дорожного движения в городском округе Заречный

Виды актуализации данных	Периодичность актуализации	Примечание
Полная инвентаризация технических средств ОДД	1 раз в 5 года	Выполняется проектной организацией.
Внесение изменений в базу данных по отдельным перекресткам и узлам. Мероприятий по изменению ТСОДД без изменения планировочной структуры сети.	Постоянно, после выполнения комплекса работ по изменению схемы организации дорожного движения	Выполняется заказчиком или проектной организацией по отдельному договору подряда
Внесение изменений в базу данных по улицам и дорогам, после проведения их реконструкции или строительства. Планировочное изменение структуры сети.	Постоянно, после выполнения комплекса работ по строительству или реконструкции объекта	Выполняется заказчиком или проектной организацией по отдельному договору подряда

Актуализацию базы данных можно проводить как силами Заказчика, так и отдавать данный вид работ на подряд организации, которая будет выполнять актуализацию базы данных в соответствии с изменениями проектов организации дорожного движения.

Для работы с базой данных можно разделить рабочие места Заказчика на *администраторские* и *пользовательские*. Администраторские места обеспечивают доступ к базе данных как для информационных работ, так и для внесения изменений в базу данных. Администраторские места предлагается установить сотрудникам, ответственным за внесения изменений в базу данных. Это могут быть сотрудники дорожно-эксплуатационного предприятия. Кроме

того, администраторские возможности можно предоставлять организации, осуществляющей корректировку проектов организации дорожного движения на условия договора подряда.

Пользовательские места можно установить всем сотрудникам Администрации городского округа Заречный, а также подведомственным структурам Администрации городского округа, участвующим в процессе транспортного планирования, эксплуатации объектов дорожной сети, а также согласовании проектов организации дорожного движения.

4.6 Предложения по совершенствованию системы информационного обеспечения участников дорожного движения

В процессе дорожного движения его участники нуждаются в информации, позволяющей свободно ориентироваться на улично-дорожной сети при следовании по выбранному маршруту. Данная информация снижает напряженность труда водителей и уменьшает вероятность дорожно-транспортных происшествий, а также увеличивает пропускную способность дорог.

Для ориентирования на улично-дорожной сети в процессе осуществления поездки водителям необходимы сведения об улицах, объектах и схемах организации движения в транспортных узлах по ходу движения. Такие сведения обеспечиваются техническими средствами организации дорожного движения, которыми в достаточном количестве должна быть оснащена улично-дорожная сеть.

Предоставление информации должно различаться в зависимости от района населенного пункта, магистралей, условий дорожного движения.

В этой связи системы информационного обеспечения участников дорожного движения в городском округе Заречный должны включить в себя несколько подсистем. Предлагается подразделять информацию по дорожному

движению на три подсистемы: *дорожную, внедорожную и обеспечиваемую на рабочем месте водителя.*

К **дорожной информации** относится все, что доводится до сведения водителей (а также пешеходов) с помощью технических средств организации дорожного движения.

Во **внедорожную информацию** входят периодические печатные издания (газеты, журналы), специальные карты-схемы и путеводители, информация по радио и телевидению, обращенная к участникам дорожного движения о типичных маршрутах следования, метеоусловиях, состоянии дорог, оперативных изменениях в схемах организации движения и т.д.

Информация на рабочем месте водителя может складываться из визуальной и звуковой, которые обеспечиваются автоматически различными датчиками, контролирующими показатели режима движения: например, скорость движения, соответствие дистанции до впереди движущегося в потоке транспортного средства. Особое место занимают получившие развитие навигационные системы, использующие бортовые ЭВМ и спутниковую связь.

Администрация городского округа Заречный в процесс своей работы может влиять только на две подсистемы информирования участников дорожного движения: на дорожную информацию, доводимую до участников движения через технические средства организации дорожного движения и на внедорожную информацию.

В качестве дорожной информации для водителей, особенно осуществляющих транзитное движение через городской округ Заречный, используются знаки индивидуального проектирования. Данная информация позволит минимизировать общие потери, возникающие при движении транспортных средств по улично-дорожной сети населенных пунктов.

На улично-дорожной сети городского округа Заречный установлено необходимое количество информационных знаков, исходя из целесообразности их установки.

Второе направление совершенствования системы информирования – это передача внедорожной информации. Внедорожная информация может указывать на текущее состояние автомобильных дорог, а также существующие и прогнозируемые метеоусловия. Вместе с этим предлагается использовать средства массовой информации и печатные издания, для информирования участников движения о введении временного ограничения или прекращения движения по участкам улично-дорожной сети городского округа Заречный.

Информацию о введении временного ограничения, прекращении движения, а также изменения схемы движения на улично-дорожной сети городского округа Заречный, предлагается доводить до всех участников движения не позднее чем за 30 дней до их введения.

4.7 Предложения по применению реверсивного движения

Согласно действующим правилам дорожного движения Российской Федерации, реверсивное движение – это организация дорожного движения таким образом, что на одной полосе автомобиль может ехать в различных направлениях. Основным признаком реверсивной полосы является возможность изменения направления движения в зависимости от различных дорожных условий. Преимуществом реверсивного движения является увеличение пропускной способности дорожного отрезка. В результате этого сокращается время преодоления отдельного участка дороги.

Дорога с реверсивным движением – это участок повышенного риска, на котором возрастает вероятность ДТП. Вследствие этого от водителя требуется максимальная концентрация внимания. Движение по реверсивной полосе

может продолжаться до установленного знака, который будет свидетельствовать об окончании данного дорожного отрезка. Очень осторожным следует быть при повороте направо и перестроении в крайний правый ряд на перекрестке с началом движение такого типа. Даже при условии необходимости поворота налево, где реверсивная полоса заканчивается с правой стороны, по завершении маневра следует расположиться в правом ряду.

Введение реверсивного движения целесообразно только на тех участках дороги, где интенсивность транспортных потоков в разных направлениях является неравномерной. Это может происходить в час пик, при выполнении дорожно-ремонтных работ или в случае дорожно-транспортного происшествия на отдельном участке дороги. Чаще всего реверсивные полосы можно встретить на выездах из больших населенных пунктов, где перед выходными основной поток автомобилей направлен за город.

Практика реверсивного регулирования достаточно давно применяется в Европе, странах Северной Америки, Австралии. Реверсивное движение в России ещё имеет большое количество недоработок. Имеется ряд организационных вопросов, которые мешают достижению положительного итогового результата. Учитывая специфику системы отечественных ПДД и менталитет водителей, можно говорить о высоком уровне аварийности на таких дорожных участках. Следует отметить, что даже постепенное введение реверсивных полос вызывает многочисленные дискуссии среди водителей.

В результате обследований интенсивности движения отмечено, что значительной неравномерности движения по направлениям в городе Заречном нет. Существующие дорожные условия города Заречный показывают, что введение реверсивного движения нецелесообразно.

4.8 Предложения по организации движения маршрутных транспортных средств, включая обеспечение приоритетных условий их движения. Мероприятия по оптимизации работы системы пассажирского транспорта с учетом существующих и прогнозируемых пассажиропотоков

Организация движения маршрутных транспортных средств, представляет собой комплекс мероприятий по улучшению условий движения общественного транспорта общего пользования, в том числе с выделением отдельных полос для движения.

Необходимо отметить, что Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений, а точнее пункт 4.7 указывает, что критериями устройства обособленного полотна являются протяженность участка не менее 1000 м (не менее двух перегонов) и интенсивность движения для автобуса и троллейбуса - 40 ед./ч и более в одном направлении.

Вместе с этим, в городе Заречном нет улиц, отвечающих данным условиям, и устройство выделенных полос для движения маршрутных транспортных средств не требуется.

Мероприятия по организации движения маршрутных транспортных средств должны прежде всего быть направлены на обеспечение безопасности пассажиров, в том числе и на остановочных комплексах.

Обследование остановочных комплексов на маршрутах общественного транспорта городского округа Заречный показал, что они имеются на всех маршрутах общественного транспорта. Инфраструктура пассажирских перевозок включает 26 остановочных пунктов, которые содержатся и обслуживаются муниципалитетом.

Согласно прогнозу социально-экономического развития городского округа Заречный, прогнозу численности населения городского округа на перспективу (таблица 2.2), учитывая предпосылки по модернизации действующих предприятий; создания высокотехнологичных цехов предприятий

и производств с большим количеством высокооплачиваемых рабочих мест; предоставление рабочих мест молодым специалистам, проживающим на территории городского округа и привлечение специалистов из других территорий Свердловской области, проведен расчет прогнозируемых пассажиропотоков на перспективу до 2028 года.

Прогнозируется увеличение подвижности населения за счет использования регулярных пассажирских перевозок. В связи с этим предлагается увеличить частоту рейсов на ряде маршрутов и ввести в действие новый маршрут, работающий в противофазе с маршрутом № 23.

Прогнозируемые показатели пассажиропотоков на пассажирских маршрутах автомобильного транспорта в городском округе Заречный на перспективу до 2028 года представлены в табл. 4.8.1.

Таблица 4.8.1 – Прогнозируемые пассажиропотоки на внутригородских, пригородном и межмуниципальных пассажирских маршрутах, действующих на территории городского округа Заречный на перспективу до 2028 года

№ п.п.	Наименование регулярных маршрутов	Пассажиропоток	
		в день рейсов	пасс./сутки
1	№ 108 «Заречный – Белоярский»	РД, СБ - 36 ВС - 30	РД, СБ - 2016 ВС - 1680
2	№ 126 «Заречный – Екатеринбург (северный автовокзал)»	18	1440
3	№ 191 «Заречный – Екатеринбург (южный автовокзал)»	22	1760
4	№ 24 «Заречный – Муранитный»	РД - 3	РД – 220
5	№ 112 «Заречный – Мезенское – Курманка – Боярка»	РД – 18 СБ, ВС - 12	РД – 1296 СБ, ВС - 720
6	№ 23 кольцевой маршрут	РД – 18	РД – 486
7	№ 23 а (новый кольцевой маршрут)	РД – 18	РД – 486

В соответствии с прогнозируемыми пассажиропотоками на пассажирских маршрутах общественного транспорта требуется разработка мероприятия по оптимизации работы маршрутов на перспективу до 2028 г.

Настоящим документом предлагается скорректировать схему движения маршрутов общественного транспорта с учетом развития вновь строящихся жилых массивов, с организацией новых остановочных комплексов и увеличением количества подвижного состава организаций – перевозчиков.

В **Приложении 2** представлена схема маршрутов регулярных пассажирских перевозок на территории городского округа Заречный по состоянию на 01.01.2028г.

4.9 Предложения по организации пропуска транзитных транспортных потоков

Транзитный транспорт не только увеличивает интенсивность уличного движения и снижает скорость сообщения, но и повышает загазованность воздушного бассейна городов, ухудшает условия безопасности движения, влияет на повышение транспортного шума. Основную часть транзитного транспорта составляют грузовые автомобили. Поэтому во всех странах мира принимаются меры по выводу транзитного транспорта за пределы населенных пунктов путем строительства обходных магистралей или выделения его из общих городских потоков.

В настоящий период транзитный транспорт использует следующие варианты движения по улично-дорожной сети городского округа Заречный:

- по а.д. «Боярка по а.д. «- Курманка – Мезенское» с выходом на а.д. Р-351 «Екатеринбург – Тюмень» или далее в юго-восточном направлении;
- по а.д. «Мезенское – Заречный», далее по ул.Победы - ул.Кольцовой – ул.Попова – а.д. выход на 4 блок БАЭС к а.д. «Белоярский – Асбест».

На практике наличие а.д. «Екатеринбург – Тюмень (новое направление)» и а.д. «Белоярский – Асбест» отводят основной транзитный поток с УДС города Заречный.

Муниципальной программой «Развитие улично-дорожной сети городского округа Заречный» предусмотрено строительство автомобильной дороги «БАЭС – а.д. «Белоярский – Асбест» с путепроводом через железнодорожную ветку сообщения «ст.Баженово – Асбест». Данная автомобильная дорога существенно улучшит условия перемещения транзитного транспорта, следующего через улично-дорожную сеть города Заречного.

4.10 Предложения по организации пропуска грузовых транспортных средств, включая предложения по организации движения транспортных средств, осуществляющих перевозку опасных, крупногабаритных и тяжеловесных грузов, а также по допустимым весогабаритным параметрам таких средств

Важнейшим звеном транспортной системы является грузовой транспорт, который играет ведущую роль в перевозках грузов внутри населенных пунктов. В настоящее время актуальной проблемой организации движения грузовых автомобилей в населенных пунктах стало несоответствие веса-габаритных характеристик грузовых автомобилей дорожным условиям. Иными словами, узкие улицы населенных пунктов отрицательно влияют на условия движения автопоездов. Грузовые автомобили плохо вписываются в повороты, создают помехи другим участникам движения. Кроме того, грузовые автомобили полной массы зачастую составляют 50 и более тонн. При этом конструкция дорожной одежды улиц и дорог зачастую не соответствует такой нагрузке, производимой автомобилями, что приводит к интенсивному разрушению покрытия дорожной одежды.

Данным проектом **предлагается упорядочить движение грузовых автомобилей** (особенно автопоездов) по территории городского округа Заречный. Для организации движения грузовых транспортных средств по территории города предлагается выделить магистрали главного направления грузового движения и второстепенные маршруты.

Главные направления грузового движения – магистрали, предназначенные для грузового движения через территорию города, а также для подъезда к районам основного грузотяготения. Вдоль главных маршрутов расположена большая часть точек грузополучения и грузоотправления.

Фактически грузовые автомобили (особенно автопоезда) должны въезжать на территорию города по данным направлениям, а также следовать через город транзитом. Грузовые автомобили должны от грузоотправителя или грузополучателя по кратчайшей траектории выезжать на магистрали главного грузового движения. Это позволит минимизировать нагрузку на улицы, не предназначенные для грузового движения. Конструкция дорожной одежды на данных магистралях должна быть более прочной и соответствовать необходимой транспортной нагрузке от грузовых автомобилей. Главными улицами в отношении пропуска грузового транспорта являются ул.Победы, ул.Кольцевая, ул.Попова, а.д. выход на 4 блок БАЭС,

Второстепенные направления грузового движения – направления, предназначенные для движения грузового транспорта по территории города. На эти улицы грузовые автомобили должны попадать через главные направления по кратчайшему расстоянию, а затем выезжать непосредственно к месту получения груза. Второстепенными улицами в городском округе Заречный являются Улицы Восточная, Октябрьская, Ленинградская.

В Федеральном законе от 13 июля 2015 г. N 248-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об автомобильных дорогах и о дорожной

деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования норм, регулирующих движение по автомобильным дорогам тяжеловесных и крупногабаритных транспортных средств и транспортных средств, осуществляющих перевозки опасных грузов» указано определение грузов. В соответствии с ним: тяжеловесным транспортным средством является транспортное средство, масса которого с грузом или без груза и (или) нагрузка на ось которого превышают допустимую массу транспортного средства и (или) допустимую нагрузку на ось, которые устанавливаются Правительством Российской Федерации.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2011 г. N 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом», к тяжеловесным транспортным средствам необходимо отнести транспортные средства, имеющие массу больше значения указанного в таблице 4.10.1 или нагрузку на ось более указанных в таблице 4.10.2.

Таблица 4.10.1 – Допустимые массы транспортных средств в соответствии с постановлением Правительства №272

Тип транспортного средства или комбинации транспортных средств, количество и расположение осей	Допустимая масса транспортного средства, тонн
Одиночные автомобили	
двухосные	18
трехосные	25
четырёхосные	32
пятиосные	35
Автопоезда седельные и прицепные	
трехосные	28
четырёхосные	36
пятиосные	40
шестиосные и более	44

Таблица 4.10.2 – Допустимые нагрузки на ось транспортного средства в соответствии с постановлением Правительства №272

Расположение осей транспортного средства	Расстояние между сближенными осями (метров)	Допустимые осевые нагрузки колесных транспортных средств в зависимости от нормативной (расчетной) осевой нагрузки (тонн) и числа колес на оси для автомобильных дорог, рассчитанных на осевую нагрузку		
		6 тонн/ось <*>	10 тонн/ось	11,5 тонн/ось
Одиночные	от 2,5 м и более	5,5 (6)	9 (10)	10,5 (11,5)
Сдвоенные оси прицепов, полуприцепов, грузовых автомобилей, автомобилей-тягачей, седельных тягачей при расстоянии между осями (нагрузка на тележку, сумма осевых масс)	до 1 (включительно)	8 (9)	10 (11)	11,5 (12,5)
	от 1 до 1,3 (включительно)	9 (10)	13 (14)	14 (16)
	от 1,3 до 1,8 (включительно)	10 (11)	15 (16)	17 (18)
	от 1,8 до 2,5 (включительно)	11 (12)	17 (18)	18 (20)
Строенные оси прицепов, полуприцепов, грузовых автомобилей, автомобилей-тягачей, седельных тягачей при расстоянии между осями (нагрузка на тележку, сумма осевых масс)	до 1 (включительно)	11 (12)	15 (16,5)	17 (18)
	до 1,3 (включительно)	12 (13)	18 (19,5)	20 (21)
	от 1,3 до 1,8 (включительно)	13,5 (15)	21 (22,5 <***>)	23,5 (24)
	от 1,8 до 2,5 (включительно)	15 (16)	22 (23)	25 (26)
Сближенные оси грузовых автомобилей, автомобилей-тягачей, седельных тягачей, прицепов и полуприцепов, с количеством осей более трех при расстоянии между осями (нагрузка на одну ось)	до 1 (включительно)	3,5 (4)	5 (5,5)	5,5 (6)
	от 1 до 1,3 (включительно)	4 (4,5)	6 (6,5)	6,5 (7)
	от 1,3 до 1,8 (включительно)	4,5 (5)	6,5 (7)	7,5 (8)
	от 1,8 до 2,5 (включительно)	5 (5,5)	7 (7,5)	8,5 (9)
Сближенные оси транспортных средств, имеющих на каждой оси по восемь и более колес (нагрузка на одну ось)	до 1 (включительно)	6	9,5	11
	от 1 до 1,3 (включительно)	6,5	10,5	12
	от 1,3 до 1,8 (включительно)	7,5	12	14
	от 1,8 до 2,5 (включительно)	8,5	13,5	16

В соответствии с Федеральным законом от 13 июля 2015 г. N 248-ФЗ: крупногабаритное транспортное средство - транспортное средство, габариты

которого с грузом или без груза превышают допустимые габариты, установленные Правительством Российской Федерации.

Крупногабаритным (негабаритным) грузом или негабаритом считается такой вид груза, который имеет весогабаритные параметры, превышающие нормы, установленные в Правилах дорожного движения. Другими словами, это груз, для транспортировки которого требуется специальное автотранспортное средство. Следует иметь в виду то, что если груз вместе с автотранспортным средством имеет ширину до 255 см (260 см для рефрижераторов), высоту от поверхности дорожного полотна до 4 метров и длину до 20 метров (для одиночного транспортного средства 12 метров), его можно перевозить без специального разрешения.

В случае, если транспортное средство с грузом превышает весогабаритные характеристики, указанные выше, на него необходимо получение специального разрешения на перевозку. Согласно действующей нормативной документации порядок выдачи данных разрешений определен Приказом Минтранса России от 24.07.2012 N 258 «Об утверждении Порядка выдачи специального разрешения на движение по автомобильным дорогам транспортного средства, осуществляющего перевозки тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов».

Согласно данному приказу, для получения разрешения на перевозку крупногабаритного или тяжеловесного груза, владелец транспортного средства или его представитель должны подать заявку в уполномоченные органы. В нашем случае - в орган местного самоуправления городского округа.

Правила перевозки опасных грузов утверждены Приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 8 августа 1995 г. № 73. В соответствии с данным приказом, к опасным грузам относятся грузы, требующие особые меры предосторожности при перевозке, например, вещества и материалы с физико -

химическими свойствами высокой степени опасности по ГОСТ 19433-88 «Грузы опасные. Классификация и маркировка».

Данным документом предлагается осуществлять перевозку крупногабаритных, тяжеловесных и опасных грузов, по главным направлениям грузового движения. В случае если грузоотправитель или грузополучатель, находится на удалении от главных направлений движения, необходимо разрабатывать маршрут так, чтобы попадать на главное направление движения по кратчайшему расстоянию по второстепенным направлениям.

Для перевозки крупногабаритных грузов, а также негабаритных, в соответствии с законом по организации дорожного движения, необходима разработка проекта организации движения на маршрут движения транспортного средства по территории населенного пункта. Данный проект разрабатывается отдельно на каждый маршрут следования крупногабаритного транспортного средства.

4.11 Предложения по ограничению доступа транспортных средств на определенные территории

Ограничение доступа транспортных средств на определенные территории связано с формированием пространства для пешеходного движения, а также с ограничением доступа определенных видов транспорта, в первую очередь грузового транспорта, на участки улично-дорожной сети.

Рассмотрим вопрос организации пешеходного движения. В целом архитектурно-ландшафтная среда пешеходной улицы резко отличается от обычной. Возможность спокойно пройти, осмотреть витрины магазинов, отдохнуть - придает улице определенный колорит и предъявляет особые требования к ее благоустройству и оборудованию. «Неспешное» восприятие предусматривает последовательность зрительных впечатлений, чему

способствуют элементы, как бы соразмерные человеку, – своего рода переходные звенья к «большой» архитектуре.

Особенность пешеходных улиц и площадей — использование специального декоративного покрытия. Материал таких покрытий весьма разнообразен: кирпич, цветной и фактурный бетон, природный камень, брусчатка, плитки. То же можно сказать и о рисунке мощения: прямоугольные решетки, круги, полосы, волны, «пчелиные соты» и т. д. Между элементами покрытия, как правило, остаются зазоры-швы для того, чтобы обеспечить нормальную фильтрацию влаги и увлажнение почвы, необходимые насаждениям.

В городе Заречный территория бульвара Алещенкова (от ул.Кузнецова до ул.Курчатова) и Таховского бульвар являются полноценными пешеходными зонами.

В Генеральном плане городского округа Заречный предусмотрены мероприятия по организации дополнительных пешеходных зон на улично-дорожной сети в населенных пунктах сельской местности городского округа.

Настоящим документом предлагается отнести реализацию данных мероприятий за 2028 год.

4.12 Предложения по скоростному режиму движения транспортных средств на отдельных участках дорог или в различных зонах

Ограничение скоростного режима для движения транспортных средств – одно из мероприятий по повышению безопасности дорожного движения и снижению уровня аварийности на улично-дорожной сети населенных пунктов.

Существующий уровень ограничения скорости на автомобильных дорогах общего пользования вне населенных пунктов – 90 км/ч, и на территории населенных пунктов – 60 км/ч.

Уровень ограничения скорости на улично-дорожной сети в населенных пунктах 60 км/ч предлагается установить на улицах, где движение транспорта и пешеходов разделено, путем устройства тротуаров.

На улицах и дорогах, где расположено большое количество нерегулируемых пешеходных переходов и где проезжая часть ограничена частным сектором предлагается ограничение скорости до 40 км/ч.

В целях контроля фактического скоростного режима КСОДД предусматривается установка систем фото- видеofиксации нарушений скоростного режима на ключевых транспортных узлах улично-дорожной сети городского округа Заречный.

4.13 Предложения по формированию единого парковочного пространства (размещение гаражей, стоянок (парковочных мест) и иных подобных сооружений)

В центральной части города Заречный количество парковочных мест у социально значимых объектов (административные здания, магазины, больницы и т.п.) соответствует существующему количеству автотранспортных средств, что не вызывает необходимости жителей оставлять автомобили на обочинах вдоль проезжей части.

Однако, в перспективный период в центральной части города Заречный с увеличением уровня автомобилизации и количества автотранспортных средств возникнет ситуация нехватки парковочных мест в районе тяготения социально-значимых объектов.

В ходе проведения полевых работ зарегистрированы единичные долговременные припаркования личных автотранспортных средств возле жилых домов, что значительно сужает проезжую часть дорог, например, ул.Клары Цеткин, участок ул.Бажова от ул.Ленина до ул.Клары Цеткин.

КСОДД предлагаются следующие мероприятия:

1. Строительство и увеличение существующих парковочных карманов у общеобразовательных учреждений городского округа с обязательным выделением мест для автотранспорта инвалидов.

2. Строительство и увеличение ёмкости существующих парковочных карманов у социально-значимых объектов городского округа.

3. Устройство парковочных карманов вдоль улично-дорожной сети в тех местах, где это возможно организовать для стоянки транспортных средств по углом 45 градусов к тротуару («елочкой»).

4. Для повышения эффективности использования парковочных карманов требуется нанесение разметки, определяющей правила расположения автомобилей, при котором количество машино-мест будет максимальным.

4.14 Предложения по организации одностороннего движения транспортных средств на дорогах или их участках

Организация одностороннего движения является одним из способов повышения безопасности дорожного движения и повышения эффективности функционирования сети. Учитывая то, что данное организационно-техническое мероприятие показало себя с положительной стороны, его все в большей степени используют в нашей стране и за рубежом.

К основным преимуществам организации одностороннего движения необходимо отнести:

- увеличение пропускной способности улицы и перекрестков;
- увеличение скорости сообщения по улице;
- уменьшение количества конфликтных точек на перекрестках;
- исключение конфликта встречных потоков транспорта, тяжесть столкновения от которых наиболее серьезная;

- исключение ослепления водителей фарами встречных потоков;
- менее опасное маневрирование транспорта на стоянке вдоль улицы с односторонним движением;
- улучшение условий для координированного управления дорожным движением;
- снижение уровня аварийности.

Таким образом, преимущества одностороннего движения очевидны, однако имеются и недостатки. К ним необходимо отнести следующее:

- увеличение перепробега транспорта, особенно обслуживающего данный район;
- ухудшение пешеходной доступности остановок общественного транспорта.

На текущий момент на улично-дорожной сети городского округа Заречный действуют автомобильные дороги с односторонним движением: ул.Бажова (от ул.Мира до ул.Ленина), ул.Горького, ул.Невского, ул.Комсомольская (от ул.Свердлова до ул.Ленина).

Настоящим документом рекомендуется ввести одностороннее движение на участке ул.Бажова от ул.Ленина до ул.Клары Цеткин. На данном районе улицы функционируют школа № 2 и детский сад № 5 «Светлячок». Ширина проезжей части составляет 6 м. В часы пик на данном участке паркуются автомобили, значительно заужая проезжую часть, в результате чего фактически работает одна полоса в два направления, что потенциально провоцирует совершение ДТП.

4.15 Предложения по перечню пересечений, примыканий и участков дорог, требующих введения светофорного регулирования

Условия введения светофорного регулирования на перекрестках и пешеходных переходах определены ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства

организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств». Согласно данному нормативному документу светофорное регулирование вводится на перекрестке или пешеходном переходе в случае выявления на нем одного из следующих четырех условий.

Условие 1 – в течение 8 ч (суммарно) рабочего дня недели интенсивность движения транспортных средств не менее значения, указанного в таблице 4.15.1.

Условие 2 – в течение 8 ч (суммарно) рабочего дня недели интенсивность движения не менее: 600 ед./ч (для дорог с разделительной полосой 1000 ед./ч) по главной дороге в двух направлениях; 150 пешеходов пересекают проезжую часть в одном, наиболее загруженном направлении в каждый из тех же 8 ч. Для населенных пунктов с численностью жителей более 10 тыс. чел. нормативы по условиям 1 и 2 составляют 70 % указанных.

Условие 3 – в случае если выполняются условия 1 и 2 одновременно по каждому отдельному нормативу на 80 % и более.

Условие 4 – за последние 12 мес. на перекрестке совершено не менее трех дорожно-транспортных происшествий, которые могли бы быть предотвращены при наличии светофорной сигнализации (например, столкновения транспортных средств, движущихся с поперечных направлений, наезды транспортных средств на пешеходов, переходящих дорогу, столкновения между транспортными средствами, движущимися в прямом направлении и поворачивающими налево со встречного направления). При этом условия 1 или 2 должны выполняться на 80 % или более.

Светофорное регулирование с применением вызывной фазы для движения пешеходов на пешеходном переходе вводится на дороге с числом полос две и более в каждом направлении, если условие 2 не выполняется по значению интенсивности пешеходного движения.

Таблица 4.15.1 – Интенсивность движения транспортных потоков пересекающихся направлений, при которых вводится светофорное регулирование

Главная дорога	Второстепенная дорога	По главной дороге в двух направлениях	По второстепенной дороге в одном, наиболее загруженном, направлении
1	1	750	75
		670	100
		580	125
		500	150
		410	175
		380	190
2 и более	1	900	75
		800	100
		700	125
		600	150
		500	175
		400	200
2 или более	2 или более	900	100
		820	125
		750	150
		675	175
		600	200
		525	225
		480	240

Светофорное регулирование в местах пересечения дороги с велосипедной дорожкой вводится, если интенсивность велосипедного движения превышает 50 вел./ч при отсутствии регулируемого пешеходного перехода в этом направлении.

Результаты натурных обследований на улично-дорожной сети города Заречного, позволили предложить перечень транспортных узлов, на которых предлагается организовать светофорное регулирование:

- светофоры полного цикла:

- ул.Ленина – ул.Победы – ул.Кольцевая (г.Заречный);
- ул.Курчатова – ул.Кузнецова (г.Заречный);
- ул.Толмачева – подъезд к д.Курманка (д.Курманка);
- ул.Толмачева – ул.Республиканская (д.Гагарка).

- светофоры желтые мигающие типа Т.7:

- пер.Школьный, д.Курманка (у школы № 5);
- ул.Победы, 24, г.Заречный;
- ул.Ленина, 34, г.Заречный.

Существующий уровень интенсивности движения транспорта в данных транспортных узлах обеспечивает нормативные условия движения транспорта. Однако с учетом роста уровня интенсивности на перспективу 10 лет (2028 год) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004 по условию 1 (значения интенсивности движения транспортных потоков пересекающихся направлений) будет требоваться введение светофорного регулирования с устройством уширений.

Сводный перечень транспортных узлов, на которых предлагается организовать светофорное регулирование на улично-дорожной сети города Заречного представлен в табл. 4.15.2.

Таблица 4.15.2 – Перечень узлов, на которых предлагается организовать светофорное регулирование с помощью светофоров полного цикла

№ п/п	Адрес объекта	Причины организации светофорного регулирования
1	Перекресток ул.Ленина – ул.Победы (г.Заречный)	Выполнение условия №1 согласно ГОСТ Р 52289-2004
2	Перекресток ул.Курчатова – ул.Кузнецова (г.Заречный)	Выполнение условия №1 согласно ГОСТ Р 52289-2004
3	Перекресток ул.Толмачева – подъезд к д.Курманка (д.Курманка)	Выполнение условия №1 согласно ГОСТ Р 52289-2004
4	Перекресток ул.Толмачева – ул.Республиканская (д.Гагарка)	Выполнение условия №1 согласно ГОСТ Р 52289-2004

Согласно новой версии ГОСТ Р 52289-2004, нерегулируемые пешеходные переходы должны стать более заметными для водителей транспортных средств. Для повышения информативности водителей, о наличии нерегулируемого пешеходного перехода, рекомендуется использовать светофоры типа Т.7.

Таблица 4.15.3 – Перечень узлов, на которых предлагается организовать светофорное регулирование с помощью светофоров типа Т.7

№ п/п	Адрес объекта	Причины организации светофорного регулирования
1	пер.Школьный, д.Курманка (у школы № 5)	Выполнение условия №1 согласно ГОСТ Р 52289-2004
2	ул.Победы, 24, г.Заречный	Выполнение условия №1 согласно ГОСТ Р 52289-2004
3	ул.Ленина, 34, г.Заречный	Выполнение условия №1 согласно ГОСТ Р 52289-2004

Схемы дислокации светофорных объектов, расположенных улично-дорожной сети г.Заречный и на территории городского округа Заречный, а также перспектива развития до 2028 года приведена в **Приложениях 3.1 и 3.2.**

Предложения по организации светофорного регулирования увязывались с аналитической информацией, раскрывающей дислокацию возникновения заторов в разрезе утренних и вечерних пиков на территории городского округа. Данная дислокация изложена в **Приложениях 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.**

4.16 Предложения по режимам работы светофорного регулирования

В целях эффективной организации дорожного движения на перспективу с учетом повышения интенсивности движения транспорта и обеспечения безопасности участников дорожного движения и пешеходов КСОДД предложены мероприятия по введению светофорного регулирования на ряде транспортных узлов, представленных в разделе 4.15.

Типовая схема пофазного разезда на новых светофорных объектах с расчетными данными по длительности разрешающих тактов и циклов представлена на рисунке 4.16.1.

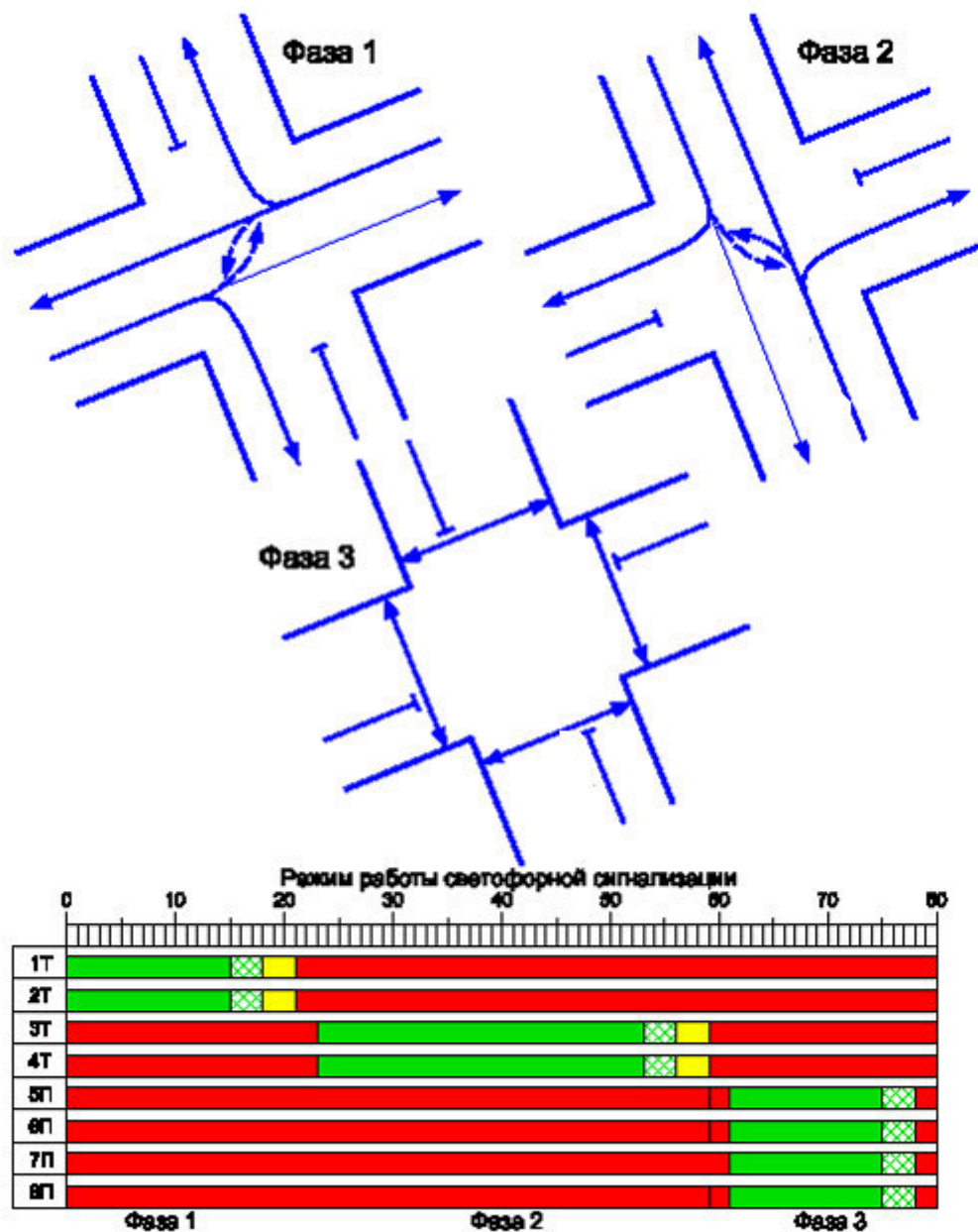


Рисунок 4.16.1 - Типовая схема пофазного разъезда на новых светофорных объектах с расчетными данными по длительности разрешающих тактов и циклов

4.17 Предложения по устранению помех движению и факторов опасности (конфликтных ситуаций), создаваемых существующими дорожными условиями

Помеха для движения – это препятствие (опасность), создаваемое одним из участников движения (иными лицами) для других участников движения, которое вынуждает изменить направление движения и скорость. К помехам для

движения относятся: затрудняющие движение неподвижные препятствия, находящиеся на проезжей части дороги без предусмотренного Правилами дорожного движения ограждения (различные предметы, транспортные средства, остановленные либо оставленные в местах, где остановка либо стоянка запрещена, открытые люки и разрытия на проезжей части и т. п.); движущиеся транспортные средства, водители которых не пользуются преимущественным правом проезда; пешеходы, находящиеся на проезжей части дороги, когда это запрещено Правилами дорожного движения, и т. п.

В существующих условиях на улично-дорожной сети города Заречный существует несколько мест, которые можно охарактеризовать как участки с помехами движения или имеющими факторы опасности.

В результате существующих планировочных особенностей пересечений, в вечерний и утренний часы пик в результате интенсивного транспортного движения в городе Заречном на перекрестке улиц Ленина – Победы происходит затруднение движения в обоих направлениях.

Для устранения данной проблемы КСОДД предусмотрена установка светофорного объекта полного цикла.

Для участков улично-дорожной сети городского округа Заречный (особенно в сельской местности), не имеющих тротуаров, характерно передвижение пешеходов по проезжей части автодорог, проходящих по улицам, что создает потенциальную угрозу жизни и здоровью участников движения и транспортным средствам.

КСОДД рекомендует устройство тротуаров по крайней мере на одной стороне улиц. Данные мероприятия изложены в разделе 4.19 настоящего тома.

4.18 Предложения по организации движения пешеходов, включая размещение и обустройство пешеходных переходов, формирование пешеходных и жилых зон на территории, в отношении которой осуществляется разработка КСОДД

Рациональная организация движения пешеходов является решающим фактором повышения пропускной способности улиц и дорог и обеспечения более дисциплинированного поведения людей в дорожном движении.

Выделяют следующие задачи организации движения пешеходов:

- 1) обеспечение самостоятельных путей для передвижения людей вдоль улиц и дорог;
- 2) оборудование пешеходных переходов;
- 3) создание пешеходных (бестранспортных) зон;
- 4) выделение жилых зон;
- 5) комплексная организация движения на специфических постоянных пешеходных маршрутах.

Основной задачей обеспечения пешеходного движения вдоль магистралей является отделение его от транспортного потока. Необходимыми мерами для этого являются:

- устройство тротуаров на улицах и пешеходных дорожек вдоль автомобильных дорог. Они должны быть достаточной ширины для потока людей и содержаться в надлежащем состоянии;
- устранение всевозможных помех для движения потока пешеходов (ликвидация торговых точек на тротуарах, рациональное размещение телефонных будок, киосков и т.п.), снижающих пропускную способность тротуаров;
- применение по краю тротуара ограждений, предотвращающих внезапный для водителей выход пешеходов на проезжую часть, а также

установка на разделительной полосе магистралей ограждающей сетки, препятствующей переходу людей;

- выделение и ограждение дополнительной полосы на проезжей части для движения пешеходов при недостаточной ширине тротуаров и наличии резерва на проезжей части;

- устройство пешеходных галерей (крытых проходов) за счет первых этажей зданий в местах, где невозможно иначе расширить тротуар;

- устройство ограждений (высоких бортов, колесоотбойных брусов), предотвращающих выезд автомобилей на пешеходные пути в наиболее опасных местах;

- наглядное информирование пешеходов (с помощью указателей) об имеющихся пешеходных путях.

Особенности организации пешеходных тротуаров:

- Пешеходные тротуары необходимо располагать с двух сторон дороги, а при односторонней застройке - с одной.

- Число полос движения на тротуаре и пешеходной дорожке зависит от интенсивности пешеходного движения. Число полос движения должно быть не менее двух. При суммарной интенсивности пешеходного движения в часы пик более 1000 чел./ч число полос движения на тротуаре должно быть не менее трех.

- Ширина одной полосы тротуара (пешеходной дорожки) с числом полос 2 и более должно быть не менее 0,75 м. Минимальная ширина однополосной пешеходной дорожки должна быть не менее 1 м.

- Для ограничения случайного выхода пешехода на проезжую часть вдоль тротуара необходимо устраивать пешеходные ограждения или посадки кустарника. Кустарник не должен ограничивать боковую видимость.

– На дорогах I категории дополнительно устанавливают сетки по оси разделительной полосы. Высота сетки должна быть не менее 1600 мм, а нижнего края - не более 450 мм от поверхности дороги.

Задачи обеспечения самостоятельных путей для передвижения людей вдоль улиц и дорог решаются на стадии строительства или реконструкции автомобильных дорог и улиц. В случае несоответствий условий пешеходного движения требованиям нормативов, задача по приведению их к соответствию может быть решена на стадии капитального ремонта магистрали.

Следующая задача, решаемая в рамках организации движения пешеходов, это оборудование пешеходных переходов.

Особенности организации пешеходных переходов:

– При интенсивности движения по дороге более 200 авт./ч в местах сосредоточения пешеходов, пересекающих дорогу, необходимо устраивать пешеходные переходы.

– В крупных населенных пунктах пешеходные переходы располагают не реже чем через 300 м.

– В населенных пунктах протяженностью до 0,5 км устраивают не более 2 пешеходных переходов с интервалом 150...200 м.

– Места пешеходных переходов должны быть оборудованы и хорошо просматриваться на расстоянии не менее 150 м.

– Для того, чтобы пешеходы могли, не доходя до перехода, увидеть ТС на подходах к нему, должен быть обеспечен *треугольник видимости*: в заштрихованной зоне (для разрешенной скорости 60 км/ч) не должно быть парапетов, заборов, зеленых насаждений и других препятствий выше 0,5 м.

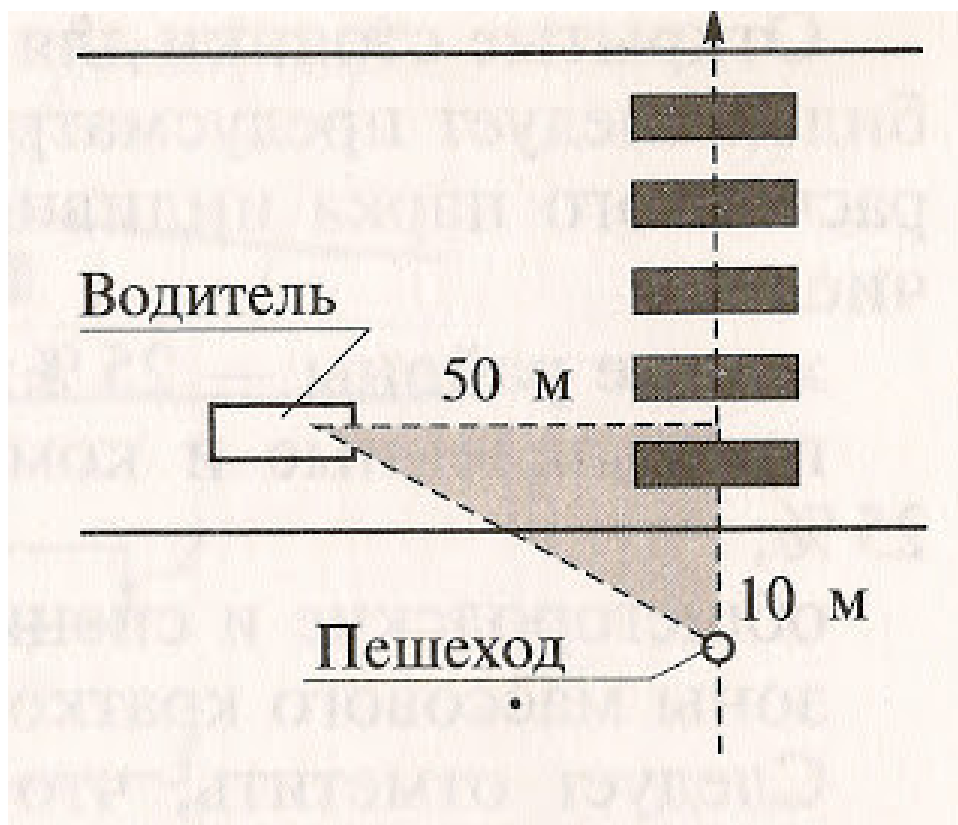


Рисунок 4.18.1 – Схема пешеходного перехода с обеспечением треугольника видимости

При значительном увеличении интенсивности движения транспорта и пешеходов, пешеходный переход должен перейти из разряда нерегулируемых в разряд регулируемых. Порядок организации светофорного регулирования на пешеходных переходах регламентируется ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

В Приложениях 3.1 и 3.2 приведена дислокация пешеходных дорожек, расположенных на территории городского округа Заречный.

Создание пешеходных зон, свободных для движения транспорта

При организации пешеходных зон, как правило, учитываются потребности жителей соответствующих районов. Для жителей предусмотрен подъезд автомобилей спецслужб, коммунальной техники, а коммерческие организации пользуются правом проезда для обеспечения магазинов, ресторанов и кафе. Чаще всего въезд в пешеходные зоны обозначен разметкой и знаками, и крайне редко отделён физически различными бордюрами, столбиками и т. п.

Для того, чтобы уменьшить количество выхлопных газов в городах, многие муниципалитеты ограничивают въезд для транспортных средств, не соответствующих определённым экостандартам. Также вводятся ограничения для движения автомобилей в центральных районах. Ведётся политика по ограничению парковочного пространства. Повышаются налоги на владение транспортным средством. Все эти меры начали применяться более 30 лет назад, и жители, встретившие их введение сначала с недовольством, в итоге признали их целесообразность. И сейчас уже подстраиваются под действующие правила, например, приобретая компактные автомобили. Более того, прежде чем ввести то или иное ограничение, муниципалитеты проводят большую подготовительную и разъяснительную работу по минимизации негативных последствий. Вводятся дополнительные маршруты общественного транспорта, заранее продумываются варианты объезда, вводится одностороннее движение и просчитывается трафик.

В Генеральном плане города Заречного предусмотрены мероприятия по организации пешеходных зон в сельских населенных пунктах. Настоящим документом предлагается отнести реализацию данным мероприятий за 2029 год.

Введение норм СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001» требует от проектировщиков учитывать проблемы **маломобильных групп граждан** при использовании пешеходных тротуаров.

Одними из участников пешеходного движения являются пешеходы, относящиеся к маломобильной группе граждан, а также велосипедисты. Характерными представителями маломобильной группы граждан являются инвалиды-колясочники и женщины с детскими колясками. Кроме того, в последние годы участились случаи, когда представители старшего поколения используют сумки с колесами, для перевозки покупок. Все эти группы пешеходов объединяет одно: наличие колес различных размеров, необходимых для перемещения. В одном случае это сами пешеходы, в других случаях грузы.

Необходимо отметить, что наличие бордюра высотой более 4 см делает пространство для движения инвалидных колясок не комфортным. Преодолеть такой бордюр инвалиды-колясочники самостоятельно не могут.



Рисунок 4.18.2 – Пешеходный переход, обеспечивающий условия движения маломобильных групп граждан



Рисунок 4.18.3 – Пешеходный переход, не обеспечивающий условия движения маломобильных групп граждан.

На рисунке 4.18.2 показан пешеходный переход с пандусом, позволяющий инвалидам-колясочникам самостоятельно пересекать проезжую часть улицы. Так как инвалидная коляска наиболее чувствительна к перепаду высот, чем велосипед, детская коляска или сумка на колесах, то примем ее за основу анализа благоустройства. На рисунке 4.18.3 показан пешеходный переход с высоким бордюром, который не обеспечивает условия движения маломобильных групп граждан.

КСОДД предлагается по мере проведения работ по ремонту, капитальному ремонту и реконструкции улиц и дорог учитывать проблему доступности пешеходных тротуаров для маломобильных групп граждан. Для улучшения пешеходной доступности пешеходных тротуаров и переходов предлагается устраивать пандусы в местах пересечения их с проезжими частями.

4.19 Предложения по обеспечению благоприятных условий для движения инвалидов

Предложения по обеспечению благоприятных условий для движения инвалидов необходимо разделить на два направления. Первое направление — это непосредственное передвижение инвалидов по пешеходным тротуарам и пешеходным переходам. Второе направление – это процедура посадки в подвижной состав общественного транспорта и движение на нем.

Как указывалось ранее, для создания благоприятной среды для движения инвалидов необходим комплекс мероприятий по устройству пандусов на пешеходных переходах и тротуарах, а также в других местах, где возникают барьеры для движения инвалидных колясок. При формировании новой жилой застройки в местах пешеходного движения необходимо предусматривать безбарьерной среды. Кроме того, в сложившейся жилой застройке, по мере ремонта и благоустройства, также предусматривать условия для движения инвалидов колясочников.

Для благоприятных условий посадки инвалидов в автобусы, подвижной состав общественного транспорта общего пользования должен иметь не только низкий пол, но выдвигаемые пандусы для посадки в салон автобуса. Существует два типа пандусов, выдвигаемые в автоматическом режиме и пандусы для использования которых необходима посторонняя помощь. Обычно механические пандусы выдвигают водители автобусов.

КСОДД предлагается в перспективе, по мере обновления подвижного состава, рекомендовать автотранспортным организациям, осуществляющим пассажирские перевозки на территории городского округа, закупать низкопольный подвижной состав с автоматическими выдвигаемыми пандусами (см. рис. 4.19.1). Данные пандусы более удобные для инвалидов, не требуют посторонней помощи для использования, а также в значительной мере снижают время посадки высадки инвалида.



Рисунок 4.19.1 – Автоматический выдвижной пандус для инвалидов



Рисунок 4.19.2 – Выдвижной пандус для инвалидов

Подвижной состав общественного транспорта, должен также предусматривать площадку для инвалидных колясок в непосредственной близости к выходу из автобуса.

4.20 Предложения по обеспечению маршрутов безопасного движения детей к образовательным организациям

В соответствии с действующим законодательством каждое образовательное учреждение должно разработать «Паспорт дорожной безопасности образовательного учреждения». Данный паспорт предназначен для отображения информации об образовательном учреждении с точки зрения безопасности детей на этапах их перемещений «дом – образовательное учреждение – дом». Паспорт используется преподавательским составом и сотрудниками Госавтоинспекции в работе по разъяснение безопасного передвижения и поведения детей на улично-дорожной сети вблизи образовательного учреждения и на маршруте: школа – дом. Кроме того, паспорт необходим для предупреждения детского дорожно-транспортного травматизма.

В соответствии с нормативными требованиями паспорт ведется ответственным сотрудником образовательного учреждения совместно с сотрудниками Госавтоинспекции, который оказывает помощь в разработке Паспорта.

КСОДД предлагается проводить анализ каждого случая детского дорожно-транспортного травматизма. Полученные в результате анализа причины травматизма, а также предложения по их предотвращению, должны вноситься в паспорта всех общеобразовательных учреждений городского округа Заречный. Это позволит исключить повторений типовых нарушений правил дорожного движения и снизить общий уровень детского травматизма.

Также для обеспечения безопасного движения детей к образовательным учреждениям необходима организация движения на пешеходных переходах, предусмотренная нормативными требованиями.

Настоящим документом рекомендуется у подходов у школам оборудовать пешеходные переходы с установкой светофорных объектов типа Т.7 желтых мигающих.

4.21 Предложения по организации велосипедного движения

Велосипедное движение в городском округе Заречный успешно развивается и количество любителей использовать велосипед в качестве способа передвижения постоянно растет. На данный момент велосипедная инфраструктура в городском округе представлена велосипедной дорожкой протяженностью 1370 м, пролегающей вдоль ул.Курчатова и ул.Ленина.

Предложения по устройству велодорожек

Обследования, проведенные на территории городского округа Заречный, показали, что доля перемещений на велосипеде составляют менее 2 % от всех передвижений.

Исходя из того, что объем передвижений пешеходов на данный момент в разы выше, чем велосипедистов, предлагается создание не отдельной велосипедной инфраструктуры, а прогулочной, то есть велосипедно-пешеходной (см. рис. 4.21.1).

Для разработки направления развития прогулочной инфраструктуры, необходимо понимание среды, в которой должно происходить это перемещение, будто велосипедная, пешеходная прогулка или просто пробежка жителями города. Любители прогулок ценят тихие места, с обилием деревьев, отсутствием шума и вредных выхлопных газов, где можно спокойно и легко дышать. В связи с этим, прогулочная инфраструктура должна проходить по тихим улочкам достаточной ширины, через парки, скверы и леса.

Вместе с тем, при наличии велодорожек, маршруты которых будут совпадают с местами приложения труда населения, жители города смогут добираться до мест работы, используя велосипеды, что тоже необходимо учитывать при проектировании маршрутов велодорожек на перспективный период.



Рисунок 4.21.1 – Тротуар с совместным движением велосипедов и пешеходов

Предложения по размещению велопарковок и требования к ним

Стоит отметить, что велосипед требует парковочного пространства в десятки раз меньше, чем легковой автомобиль. Поэтому подробнее рассмотрим концепцию временного и постоянного хранения велосипедов.

Время парковок велосипеда можно разделить на краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные.

Для временного хранения предлагается использовать следующие типы велосипедных парковок: стойка, стенд и многоуровневая парковка.

Нужно учитывать четыре фактора удобной велопарковки:

1. *Видимость и обнаружение.* Велопарковка должна быть хорошо видима на расстоянии. Чем проще будет обнаружить её, тем больше вероятность того, что она будет пользоваться спросом. Вывески и указатели о наличии такой парковки и её месторасположении могут служить дополнительными подсказками для велосипедистов.

2. *Расстояние до парковки.* Наилучшее расположение – непосредственно возле входа. Продолжительность стоянки также решает, сколько велосипедисты готовы идти от парковки до места назначения (входа). Если велопарковка предназначена для кратковременного пребывания, то расстояние должно быть не больше 15 метров. Для долгосрочной парковки расстояние до 100 метров является приемлемым. Для ночной или 24-часовой стоянки важным фактором является не столько расстояние, сколько уровень безопасности на этой парковке.

3. *Доступность.* Доступ к велопарковке должен быть лёгким и беспрепятственным. Подход к парковке не должен пересекаться с движением пешеходов и машин, а также не должен быть загроможден другими физическими объектами.

4. *Безопасность.* Велопарковка не должна загромождать запасные выходы, перекрывать канализационные люки, пандусы, лестницы и подходы к ним. Также следует избегать размещения вблизи оконных проёмов. Не следует размещать стенды вдоль автодорог ближе 800 мм от края проезжей части. Велопарковка не должна загромождать обзор на перекрёстках и пешеходных переходах.

Стойка – парковка для одного-двух велосипедов. Данный тип парковки предназначен для паркования 1 – 2 велосипедов, в местах незначительного тяготения (рисунок 4.21.2). Необходимая площадь парковки на 1 велосипед при

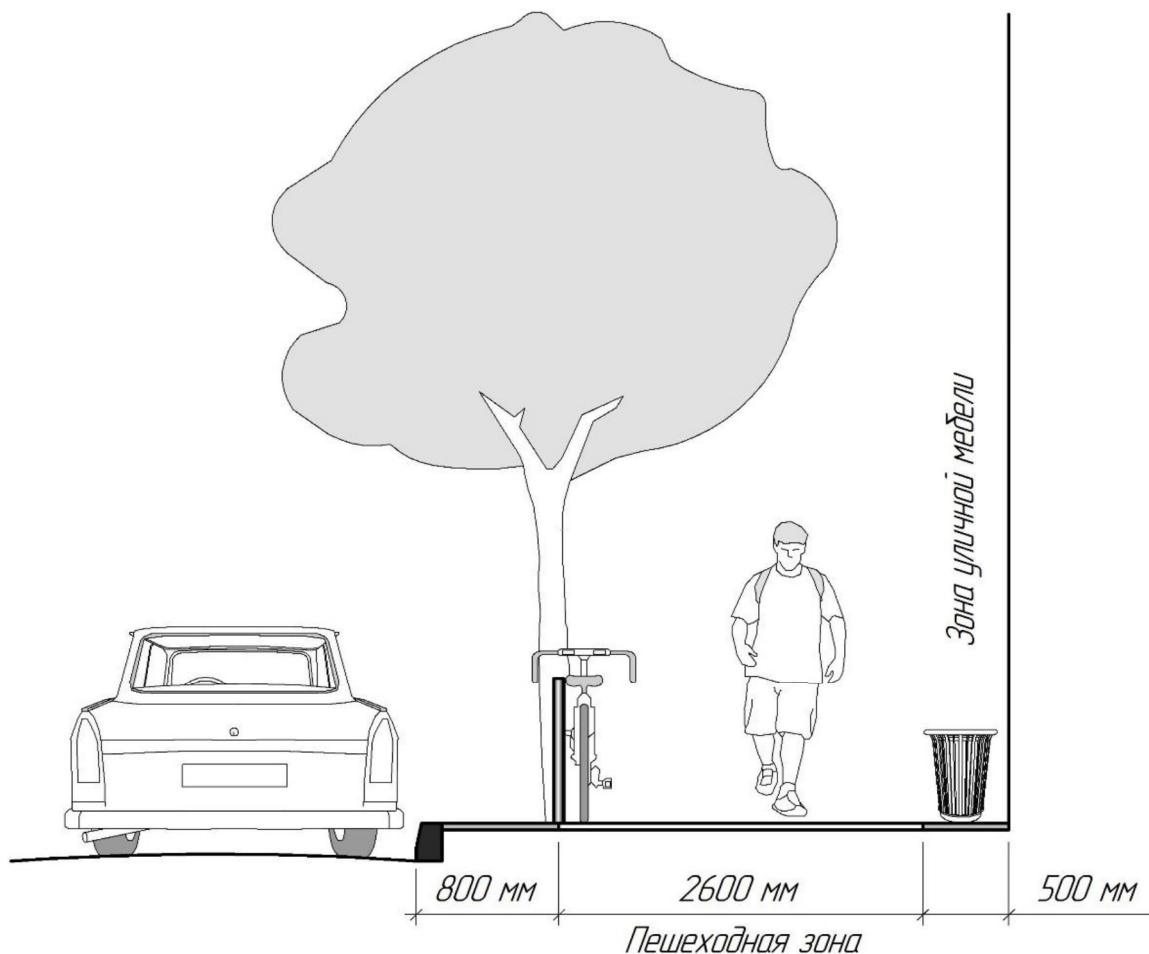
таком типе паркования 2 м². Стоимость одного места под парковку велосипеда обойдется в 1000 – 1500 рублей.



Рисунок 4.21.2 – Парковка велосипеда по типу «стойка»

Как видно из рисунка 4.21.3, использование такого типа парковки, эффективно при узкой ширине пешеходного тротуара и относительно низкой интенсивности пешеходного движения. Велосипед паркуется вдоль улицы и не мешает движению пешеходов. Производство велосипедных парковок по типу стойки освоило большое количество отечественных предприятий, существуют следующие модели стоек – Классика, Рось, Н-41, чудосипед и другие.

Данный тип парковки рекомендуется применять рядом с магазинами и офисами не большого размера не более 200 м², для краткосрочной парковки велосипеда.



Указаны минимально необходимые расстояния

Рисунок 4.21.3 – Габаритные размеры парковка велосипеда по типу стойка на пешеходном тротуаре

Стенд – парковка для нескольких велосипедов. Парковка для велосипедов скрепляющая в одну конструкцию несколько стоек (рисунок 4.21.4). Данный тип парковки предназначен для крепления нескольких до 20 – 30 велосипедов.

Самый оптимальный вариант для велопарковки – конструкция в виде буквы П (перевернутой буквы U). Она отвечает всем вышеописанным требованиям к стендам. Она легко монтируется и вписывается в интерьер улиц. На одной стойке можно зафиксировать два велосипеда. Форма стойки позволяет заблокировать велосипед замками в двух местах.



Рисунок 4.21.4 – Парковка велосипеда по типу «стенд»

Данный тип парковки обойдется от 800 до 1 500 рублей за одно парковочное место. Необходимая площадь под один велосипед при таком типе парковок составляет 1,7-1,9 м² на один велосипед.

Подобный тип парковки необходимо устанавливать в местах среднего объема тяготения населения – рядом с офисами, торговыми центрами, школами, магазинами средней величины, кинотеатрами и гостиницами, для краткосрочной и среднесрочной парковки.

Подвесные парковки. Подвесные велопарковки отличается экономией места. Как правило, её размещают там, где хранение велосипедов в горизонтальном положении является затруднительным (рисунок 4.21.5): в узких проходах, транспорте, гаражах, на рабочих местах и т.д.

Размещение такой парковки на открытых неохраемых местах должно сопровождаться дополнительными конструкциями для зацепки U-образных замков и тросов. Необходимая площадь на 1 велосипед составляет 1,2 – 1,5 м².

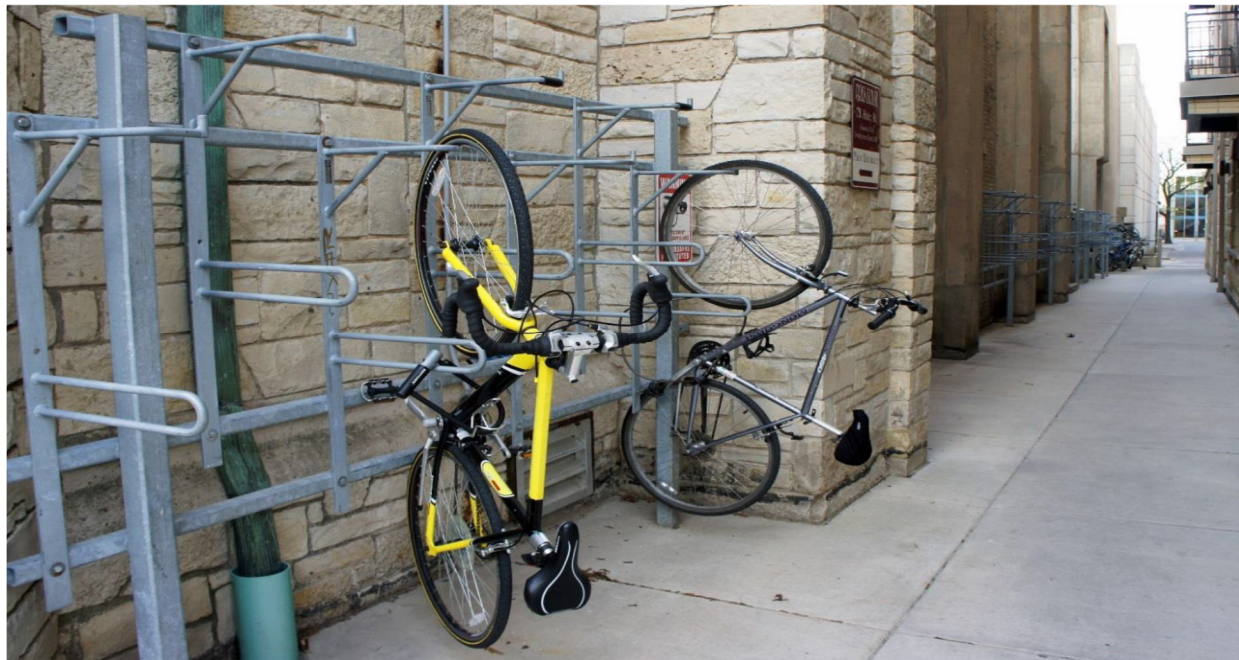


Рисунок 4.21.5 – Подвесная парковка велосипеда

Данный тип парковки целесообразно использовать в местах высокого тяготения велосипедистов для среднесрочной и долгосрочной парковки.

Многоуровневые велопарковки

В основном такие парковки используются при большом количестве велосипедов в тесных местах, а также в подземных и надземных автомобильных паркингах. Одним из недостатков является поднятие велосипеда на второй уровень (рисунок 4.21.6).

Тем не менее, ряд производителей предлагают решения, направленные на устранение этой проблемы в виде дополнительных пандусов или лифта для поднятия велосипеда. Кроме того, нижний ярус может быть расположен ниже уровня пола, что уменьшит высоту подъема на второй ярус.

При использовании таких парковок на улице необходимо устанавливать навес и ограждения.

Чтобы массовые велопарковки пользовались спросом, часто внедряют полезные дополнения, такие как сжатый воздух для подкачки колёс, питьевые фонтанчики, велосипедная мастерская, камера хранения багажа.

При использовании двухуровневой парковки для хранения 1 велосипеда необходим 1 м² площади



Рисунок 4.21.6 – Двухуровневая велосипедная парковка

Для парковки огромного количества велосипедов, в местах скопления людей, часто используют многоуровневые подземные или наземные велопарковки. Например, в многоуровневой парковке, разработанной Японской строительной компанией Giken вмещается 200 велосипедов. Стоимость пользования парковкой — для студентов 1 300 иен (примерно 14 \$), для всех остальных — 1 800 иен (чуть больше 19 \$) в месяц.

Необходимая площадь на 1 велосипед составляет 0,3 м².

Использование многоуровневых парковок целесообразно в местах массового тяготения, для среднесрочной и долгосрочной парковки.

Крупные многоуровневые парковки вместимостью 100 – 500 мест, предлагается разместить в местах где велосипеды должны парковаться на период более 4 часов.

Для парковки на период 2 – 4 часа рекомендуется установить стендовые парковки рядом с заведений средней площади школы, больницы, кинотеатры, торговые центры, офисы и т.д.

Для парковок на период менее 2 часов, рекомендуется использовать стойки рядом с офисами и магазинами не большой площади.

Для постоянного хранения велосипедов вблизи жилья возможно использование велосипедных комнат, клеток и шкафчиков. Последние две могут располагаться как на улице, так и в закрытых помещениях. Решение по хранению велосипедов в жилом секторе не входит в полномочия муниципальной власти, поэтому решение о размещении велосипедов на территории жилого сектора должно принимать ТСЖ.

Настоящим документом рекомендуется установку на улично-дорожной сети города Заречного у различных мест притяжения пассажиропотока велопарковочных мест типа «Стенд» на общее размещение 200 велосипедов.

В настоящее время на территории города Заречного улично-дорожная сеть в достаточной мере оборудована тротуарами. Вместе с тем, не всегда ширина имеющихся тротуаров позволяет выделить обособленную полосу движения велосипедистов, что требует дополнительного уширения ширины тротуаров. Кроме того, в малоэтажной застройке в городской и сельской местности требуется устройство тротуаров, так как преимущественно движение пешеходов осуществляется по обочинам проезжей части. Местами имеющиеся тротуары оборудованы только с одной стороны проезжей части.

Для совершенствования условий велосипедного и пешеходного движения в городском округе Заречный КСОДД до 2028 года предлагается создание велосипедно-пешеходного маршрута вокруг по улицам Ленина (от городской площади), Алешенкова, Кузнецова, Курчатова, Клары Цеткин, 9 Мая общей протяженностью 4,0 км.

Данный маршрут позволит осуществить велосипедное движение, охватывающее часть административных, социально значимых объектов, в следствие чего будет востребован жителями города. Часть велосипедно-пешеходного маршрута: по ул.Клары Цеткин – будет иметь статус прогулочно-рекреационной зоны.

С учетом изложенных предложений разработаны мероприятия до 2028 года по совершенствованию условий велосипедного и пешеходного движения на территории городского округа Заречный представлены в табл.6.21.1.

Таблица 6.21.1 – Характеристика сети велосипедно-пешеходных дорожек в городе Заречном и сроки реализации

№ п/п	Наименование объекта	Протяженность, км	Срок реализации мероприятия
1	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул. Ленина (городская площадь – ул.Алешенкова)	1,29	2019-2020
2	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул.Алешенкова	0,64	2022
3	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул.Кузнецова (бул.Алешенкова – ул.Курчатова)	0,35	2025
4	Устройство велосипедно-	0,70	

	пешеходной дорожки по ул.Курчатова (ул.Кузнецова – ул.Клары Цеткин)		2026
5	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул.Клары Цеткин (ул.Курчатова – ул.9 Мая)	0,80	2027
6	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул.9 Мая (до городской площади)	0,22	2027
Итого:		4,0	

В **Приложении 3.1** приведена схема размещения велосипедно-пешеходных дорожек на территории города Заречного.

4.22 Предложения по развитию сети дорог, дорог или участков дорог, локально-реконструкционным мероприятиям, повышающим эффективность функционирования сети дорог в целом

Строительство, реконструкция и ремонт улиц и дорог являются основными мероприятиями по развитию улично-дорожной сети и приведению в нормативное их транспортно-эксплуатационное состояние. Строительство новых магистралей в населенных пунктах позволяет создавать новые транспортные направления, связывающие различные районы, а также создавать дублирующие направления движения для существующих улиц и дорог. Реконструкция улиц и дорог предназначена для улучшения существующих транспортно-эксплуатационных параметров, для изменения условий движения и повышения безопасности дорожного движения. Обычно при реконструкции улиц и дорог увеличивается число полос движения транспорта и увеличивается их ширина.

К новому строительству и реконструкции улиц и дорог приступают в условиях, когда организационно-технические мероприятия исчерпали свои

возможности, а реконструкция отдельных перекрестков не дает нужного эффекта.

Разработка мероприятий по сохранности улично-дорожной сети является не менее важной, чем новое строительство или реконструкция, поскольку уровень безопасности и провозная способность всей сети улиц и дорог определяются требуемыми транспортно-эксплуатационными показателями дорожного полотна, которые обеспечиваются плановыми ремонтными работами.

Настоящим документом рекомендуется запланировать проведение работ по уширению проезжей части на перекрестках улиц города Заречного: Ленина – Алещенкова, Ленинградская – Победы, Октябрьская – Попова, что позволит повысить безопасность при пересечении перекрестков транспортными средствами

В данном разделе представлены предложения по развитию и обеспечению сохранности улично-дорожной сети городского округа Заречный на период 2018-2028 гг. Мероприятия по развитию и обеспечению сохранности представлены в соответствии с действующими проектами по стратегическому планированию городского округа Заречный.

Предложения по развитию и обеспечению сохранности улично-дорожной сети городского округа Заречный на периоды 2018-2028 гг. представлены в таблице 6.22.1.

Таблица 6.22.1 – Предложения по развитию и обеспечению сохранности улично-дорожной сети городского округа Заречный на период 2018-2028 гг.

№ п/п	Наименование мероприятия	Примечание
1	Капитальный ремонт ул.Мира	Завершение работ – 2018г.
2	Разработка проектно-сметной документации по	

	строительству автомобильной дороги по ул.Российская в д.Боярка	
3	Капитальный ремонт автомобильных дорог по улицам Сосновая, Ясная, К.Маркса в д.Гагарка	Завершение работ – 2018г.
4	Разработка проектно-сметной документации по объекту: «Капитальный ремонт проезда через дворовую территорию многоквартирных домов по ул.Таховская от ул.Курчатова до ул.Алещенкова	
5	Производство работ по уширению проезжей части на перекрестках улиц: Ленина – Алещенкова, Ленинградская – Победы, Октябрьская – Попова.	

Схема автомобильных дорог общего пользования городского округа Заречный на 01.01.2028г. с учетом предложений по развитию и обеспечению сохранности улично-дорожной сети городского округа на период 2018-2028 гг. представлена в **Приложении 5**.

4.23 Предложения по расстановке работающих в автоматическом режиме средств фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения

Установка камер автоматической фиксации нарушений приобретает все большую популярность в населенных пунктах России. В первую очередь камеры фиксации нарушений устанавливаются для регистрации следующих видов нарушений правил дорожного движения: превышение скорости, проезд на запрещающий сигнал светофора, выезд за стоп-линию, выезд на встречную полосу движения.

В настоящее время в городе Заречном действует система видеофиксации и видеонаблюдения за транспортной обстановкой на въездных узлах города и ключевых узлах улично-дорожной сети.

Данным документом предлагается распространить систему видеофиксации и видеонаблюдения на большее количество ключевых транспортных узлов улично-дорожной сети города.

4.24 Предложения по размещению специализированных стоянок для задержанных транспортных средств

Распоряжением Правительства Свердловской области от 13.09.2012г. № 1795-РП (в действующей редакции) утвержден перечень юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих на территории Свердловской области деятельность по перемещению транспортных средств на специализированную стоянку и (или) деятельность по хранению транспортных средств, помещенных на специализированную стоянку.

На территории города Заречного имеется специализированная стоянка, емкостью 80 машино-мест, для перемещения и хранения задержанных транспортных средств по адресу г.Заречный, Промзона БАЭС-4. Обслуживает данную стоянку ООО «Спас», директор Халтурин А.А.

С учетом роста автомобилизации и увеличения числа автомобилей в городе Заречном на перспективу 2028 года рекомендуется увеличение площади существующей специализированной стоянки до 120 машино-мест.

5. Очередность реализации мероприятий по организации дорожного движения

Все предложенные мероприятия по организации дорожного движения необходимо структурировать по их важности и ранжировать по очередности. КСОДД предложено осуществить реализацию следующих групп мероприятий:

- Организация светофорного регулирования;
- Устройство тротуаров и велодорожек;
- Реконструкция транспортных пересечений;
- Строительство, реконструкция и ремонт автомобильных дорог;

В таблице 5.1 представлена очередность реализации предложений по организации светофорного регулирования на перекрестках и пешеходных переходах.

Таблица 5.1 – Очередность реализации мероприятий по организации светофорного регулирования на перекрестках и пешеходных переходах

№ п/п	Адрес объекта	Год реализации
Светофоры полного цикла		
1	Перекресток ул.Ленина – ул.Победы (г.Заречный)	2019
2	Перекресток ул.Курчатова – ул.Кузнецова (г.Заречный)	2020
3	Перекресток ул.Толмачева – подъезд к д.Курманка (д.Курманка)	2021
4	Перекресток ул.Толмачева – ул.Республиканская (д.Гагарка)	2021
Светофоры типа Т.7		
2	пер.Школьный, д.Курманка (у школы № 5)	2019
5	ул.Победы, 24, г.Заречный	2022
6	ул.Ленина, 34, г.Заречный	2022

В таблице 5.2 представлена очередность реализации предложений по совершенствованию условий велосипедного движения (устройство тротуаров и велосипедного движения).

Таблица 5.2 – Очередность реализации мероприятий по строительству тротуаров и совершенствованию условий велосипедного движения в городе Заречном

№ п/п	Наименование объекта	Протяженность, км	Срок реализации мероприятия
1	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул. Ленина (городская площадь – ул.Алеценкова)	1,29	2019-2020
2	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул.Алеценкова	0,64	2022

3	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул.Кузнецова (бул.Алещенкова – ул.Курчатова)	0,35	2025
4	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул.Курчатова (ул.Кузнецова – ул.Клары Цеткин)	0,70	2026
5	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул.Клары Цеткин (ул.Курчатова – ул.9 Мая)	0,80	2027
6	Устройство велосипедно-пешеходной дорожки по ул.9 Мая (до городской площади)	0,22	2027
Итого:		4,0	

В таблице 5.3 представлена очередность реализации предложений по строительству объектов дорожного сервиса на территории города Заречного.

Таблица 5.3 – Очередность реализации мероприятий по строительству объектов дорожного сервиса в городе Заречном

№ п/п	Наименование мероприятия	Разработка проектной документации	Год реализации
1	Строительство велопарковочных мест, тип «стенд» на 200 мест	2019 год	2020 год

В таблице 5.4 представлена очередность реализации предложений по строительству, реконструкции и ремонту муниципальных и региональных автомобильных дорог на территории городского округа Заречный на перспективный период реализации 2018-2028 гг.

Таблица 5.4 – Очередность реализации мероприятий по строительству, реконструкции и ремонту муниципальных и региональных автомобильных дорог на территории городского округа Заречный на перспективный период реализации 2018-2028 гг

№ п/п	Наименование мероприятия	Год реализации
1	Капитальный ремонт ул.Мира	2018.
2	Разработка проектно-сметной документации по строительству автомобильной дороги по ул.Российская в д.Боярка	2019
	Строительство автомобильной дороги по ул.Российская в д.Боярка	2020
3	Капитальный ремонт автомобильных дорог по улицам Сосновая, Ясная, К.Маркса в д.Гагарка	2018.
4	Разработка проектно-сметной документации по объекту: «Капитальный ремонт проезда через дворовую территорию многоквартирных домов по ул.Таховская от ул.Курчатова до ул.Алещенкова»	2019
5	Капитальный ремонт проезда через дворовую территорию многоквартирных домов по ул.Таховская от ул.Курчатова до ул.Алещенкова	2022
6	Производство работ по уширению проезжей части на перекрестках улиц: Ленина – Алещенкова, Ленинградская – Победы, Октябрьская - Попова	2020 - 2022

6 Оценка требуемых объемов финансирования и эффективности мероприятий по организации дорожного движения

Объемы финансирования, необходимые для реализации мероприятий по организации дорожного движения на улично-дорожной сети городского округа Заречный на перспективу до 2028г. представлены в таблице 6.1 – 6.2. Ориентировочная стоимость работ рассчитана, исходя из стоимости аналогичных работ по объектам-аналогам в ценах 2018г.

В таблице 6.1 представлена ориентировочная стоимость реализации мероприятий по организации светофорного регулирования на перекрестках.

Таблица 6.1 – Ориентировочная стоимость реализации мероприятий по организации светофорного регулирования на перекрестках

№ п/п	Адрес объекта	Ориентировочная стоимость, в ценах 2018 г., млн. руб
Светофоры полного цикла		
1	Перекресток ул.Ленина – ул.Победы (г.Заречный)	2,09
2	Перекресток ул.Курчатова – ул.Кузнецова (г.Заречный)	2,09
3	Перекресток ул.Толмачева – подъезд к д.Курманка (д.Курманка)	2,09
4	Перекресток ул.Толмачева – ул.Республиканская (д.Гагарка)	2,09
Светофоры типа Т.7		
3	пер.Школьный, д.Курманка (у школы № 5)	0,5
9	ул.Победы, 24, г.Заречный	0,5
10	ул.Ленина, 34, г.Заречный	0,5
Итого:		9,86

В таблице 6.2 представлена ориентировочная стоимость реализации предложений по проектированию, строительству, реконструкции отдельных объектов транспортной инфраструктуры на территории городского округа Заречный.

Таблица 6.2 – Ориентировочная стоимость реализации мероприятий по проектированию, строительству, реконструкции отдельных объектов транспортной инфраструктуры на территории городского округа Заречный

№ п/п	Наименование мероприятия	Ориентировочная стоимость, в ценах 2018 г., млн. руб
1	Строительство велопарковочных мест, тип «стенд» на 200 мест	0,300

В таблице 6.3 представлены объемы расходов на выполнение мероприятий муниципальной программы «Развитие улично-дорожной сети городского округа Заречный» в 2016 – 2020 годах и на перспективу.

Таблица 6.3 – Объемы расходов на выполнение мероприятий муниципальной программы городского округа Заречный «Развитие сети автомобильных дорог и транспорта в городском округе Заречный на 2014 – 2020 годы» и перспективный период

№ п/п	Уровень бюджета	Объем расходов на выполнение мероприятий, млн. руб (в ценах 2018г.)	
		2016 – 2020гг.	Ориентировочно
			2021 - 2028г.г.
1	Местный бюджет	123,878	180,000
2	Региональный бюджет	195,757	360,000
3	Всего:	319,635	540,000

В таблице 6.4 представлена ориентировочная стоимость предложений по строительству, реконструкции и ремонту муниципальных и региональных автомобильных дорог, а также объектов дорожной инфраструктуры на территории городского округа Заречный на перспективный период реализации 2018-2028 гг.

Таблица 6.4 – Ориентировочная стоимость реализации предложений по строительству, реконструкции и ремонту муниципальных и региональных автомобильных дорог, объектов дорожной инфраструктуры городского округа Заречный (в ценах 2018г.)

№ п/п	Наименование мероприятия	Источники финансирования, млн. руб	
		Региональный бюджет	Местный бюджет
1	Организация светофорного регулирования	-	9,86
2	Строительство велопарковочных мест, тип «стенд» на 200 мест	-	0,30
3	Строительство велодорожек, протяженность 4,0 км	-	3,26
4	Капитальный ремонт ул.Мира	-	26,06
5	Разработка проектно-сметной документации по строительству автомобильной дороги по ул.Российская в д.Боярка	-	0,30
6	Строительство автомобильной дороги по ул.Российская в д.Боярка, протяженность 0,35 км	18,63	0,98
7	Капитальный ремонт автомобильных дорог по улицам Сосновая (протяженность 0,15 км), Ясная (протяженность 0,2 км), К.Маркса (протяженность 0,95 км) в д.Гагарка	41,52	2,19
8	Разработка проектно-сметной документации по объекту: «Капитальный ремонт проезда через дворовую территорию многоквартирных домов по ул.Таховская от ул.Курчатова до ул.Алешенкова»	-	0,6
9	Капитальный ремонт проезда через дворовую территорию многоквартирных домов по ул.Таховская от ул.Курчатова до ул.Алешенкова, протяженность 0,58 км	18,53	0,98
10	Проектирование и производство работ по уширению проезжей части на перекрестках улиц: Ленина – Алешенкова, Ленинградская – Победы, Октябрьская – Попова, протяженность 0,15 км	-	5,24
Итого региональный бюджет - 2018 – 2028		78,68	

	Итого местный бюджет - 2018 – 2028	49,77
--	---	--------------

Согласно своду капитальных затрат на реализацию мероприятий, предусмотренных данным документом в части муниципального бюджета в период 2018 – 2028г.г., ориентировочная стоимость мероприятий в базовых ценах 2018 года составляет 3153,877 млн. руб

Оценка социально-экономической эффективности мероприятий по развитию улично-дорожной сети

Методические подходы к оценке эффективности

Оценка социально-экономической эффективности улично-дорожной сети городского округа проводилась в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов» (Москва, «Экономика», 2000 г.) и ВСН 21-83.

Для определения экономической эффективности затрат и выгоды от реализации мероприятий рассматриваются и оцениваются в сравнении с так называемым «нулевым вариантом», предусматривающим отказ от их реализации.

При проведении расчета эффективности определялись следующие последствия реализации мероприятий:

- сокращение транспортно-эксплуатационных затрат пользователей улично-дорожной сети;**
- уменьшение затрат времени в пути;**
- снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автомобильным транспортом.**

Для расчета эффектов использовались результаты моделирования транспортных потоков.

Полученные результаты по каждому из последствий оценивались в стоимостном выражении по годам реализации. Расчетный срок был

принят равным 30 годам. Денежный поток на каждом расчетном шаге приводился к дисконтированному виду. Коэффициент дисконтирования рассчитывается по формуле (6.1):

$$\alpha_i = \frac{1}{(1 + E)^{t_i - t_0}}, \quad (6.1)$$

где: E – норма дисконта;

t_0 – момент приведения, за который может приниматься начало расчетного периода;

t_i – момент окончания i -го шага.

В качестве нормы дисконта для оценки денежных потоков применяется ставка, отражающая стоимость бюджетных средств. На настоящий момент значение такой ставки нормативно не установлено, и для расчетов допустимо применять ставку рефинансирования Банка России. Норма дисконта была принята равной 7,25 %¹.

¹ Ставка рефинансирования Центрального банка РФ на момент осуществления расчёта

Для оценки эффективности реализации мероприятий использовались следующие показатели:

- чистый дисконтированный доход, или чистая приведенная стоимость (ЧДД, NPV), определяется как стоимость чистых денежных поступлений за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу с использованием метода дисконтирования;

- индекс доходности (PI), отражающий отношение всех дисконтированных денежных притоков ко всем дисконтированным денежным оттокам;

- срок окупаемости – расчетный год, после которого объем чистых дисконтированных денежных поступлений становится и остается в дальнейшем положительным;

- внутренняя норма доходности (ВНД, IRR), отражающая ставку дисконтирования, при которой показатель ЧДД становится равным нулю.

Чистый дисконтированный доход определяется как текущая стоимость чистых денежных поступлений за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу. Для расчета ЧДД необходимо из суммарных дисконтированных денежных притоков за весь расчетный период вычесть суммарные дисконтированные денежные оттоки.

Таким образом, ЧДД характеризует превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами для данного проекта и вычисляется по формуле (6.2):

$$\text{ЧДД} = -\sum_{i=1}^{i=tr} Z_i \frac{1}{(1+E)^i} + \sum_{i=te}^{i=tr} D_i \frac{1}{(1+E)^i}, \quad (6.2)$$

где: tr – продолжительность расчетного периода;

te – период начала эксплуатации объекта;

Z_i – затраты в i -й год реализации проекта;

D_i – экономический эффект в i -й год реализации проекта;

E – норма дисконта;

i – год реализации проекта.

Индекс доходности (рентабельности инвестиций) характеризует долю общего дисконтированного дохода, приходящуюся на единицу приведенных финансовых вложений. Математически формула для расчета индекса доходности проекта представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине приведенных капиталовложений (6.3):

$$PI = \frac{\sum_{i=te}^{i=tr} D_i \frac{1}{(1+E)^i}}{\sum_{i=1}^{i=tr} Z_i \frac{1}{(1+E)^i}}. \quad (6.3)$$

Внутренняя норма доходности представляет собой ту норму дисконта E , при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капиталовложениям. ВНД определяется как решение относительно E уравнения (6.4):

$$\sum_{i=te}^{i=tr} D_i \frac{1}{(1+E)^i} - \sum_{i=1}^{i=tr} Z_i \frac{1}{(1+E)^i} = 0. \quad (6.4)$$

Срок окупаемости проекта – продолжительность периода времени от момента первоначального вложения капитала в инвестиционный проект до момента времени, когда нарастающий итог суммарной чистой дисконтированной прибыли (общего дохода за вычетом всех затрат) становится равным нулю и формально может быть найден из следующего уравнения, решением его относительно неизвестного показателя t_r (6.5):

$$\sum_{i=te}^{i=tr} D_i \frac{1}{(1+E)^i} - \sum_{i=1}^{i=tr} Z_i \frac{1}{(1+E)^i} = 0. \quad (6.5)$$

Для признания мероприятий эффективными необходимо, чтобы чистый дисконтированный доход был больше нуля, индекс доходности - больше единицы, внутренняя норма доходности превышала заданную норму дисконта.

Если при расчете социально-экономической эффективности получен положительный результат (то есть чистая экономическая выгода для общества превышает стоимость инвестиций), мероприятия рекомендуются к реализации и могут претендовать на государственную поддержку.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов» при расчете показателей

экономической эффективности не учитываются составляющие денежных потоков, связанные с получением кредитов и их обслуживанием, налоговыми и другими трансфертными платежами.

Оценка эксплуатационных расходов пользователей автодорожной сети

На эксплуатационные расходы пользователей дорог существенное влияние оказывают дорожные условия. При движении транспортных средств по автомобильным дорогам с низкой скоростью и (или) в режимах «разгона – торможения» увеличивается расход топлива подвижного состава.

Реализация мероприятий по развитию транспортной системы городского округа позволит улучшить условия движения транспорта, что скажется не только на уменьшении объема потребления топлива на километр пробега, но и на уменьшении износа шин, сокращении расходов на смазочные и прочие эксплуатационные материалы, уменьшении затрат на ремонт подвижного состава.

Транспортно-эксплуатационные расходы пользователей дорожной сети определяются на основании данных о существующей и перспективной интенсивности движения, составе транспортного потока, скорости и среднем расходе топлива для групп транспортных средств (легковые и грузовые автомобили). При определении суммарных транспортных расходов учитывались статистические данные Министерства транспорта РФ, согласно которым в структуре переменных затрат автотранспорта расходы на топливо составляют около 50 %.

Экономические выгоды от снижения затрат пользователей дорог рассчитывались как разница в эксплуатационных расходах транспортных средств при реализации мероприятий и при «нулевом» варианте (6.6):

$$\mathcal{E}_{\text{эз}} = (T_0 - T_1) \times l \times k, \quad (6.6)$$

где T_1 и T_0 – расход топлива при реализации мероприятий и при отказе от них соответственно, выраженный в рублях с учетом цен на топливо, регистрируемых на момент осуществления расчета;

l – протяженность участка, км;

k – коэффициент, учитывающий долю затрат на топливо в общих транспортно-эксплуатационных затратах, определяемый на основе статистических данных или в ходе анализа затрат транспортных предприятий.

Затраты на топливо рассчитывались в зависимости от базовых линейных норм расхода топлива для различных типов автотранспортных средств, пробега автомобиля, поправочного коэффициента на условия движения и стоимости топлива. Удельные показатели расхода топлива на 1 км пробега при различных скоростях движения рассчитываются с учётом «Рекомендаций по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов» (Министерство транспорта РФ, Федеральный дорожный департамент, 1995 г.) и «Норм расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» (утверждены распоряжением Министерства транспорта РФ №АМ-23-р от 14.03.2008 г.).

Оценка затрат времени на передвижения по автодорожной сети

Реализация мероприятий по развитию улично-дорожной сети городского округа обеспечит увеличение скорости движения транспортных потоков, что приведет к снижению потерь времени водителей и пассажиров транспортных средств.

Эффект от сокращения затрат времени в i -й год расчётного срока может быть рассчитан по формуле (6.7):

$$\Delta_{i(сп)} = \left(\frac{l}{s_1} - \frac{l}{s_0} \right) (VoT_{i(P)}I_{i(B)} + VoT_{i(C)}I_{i(C)} + VoT_{i(Tr)}I_{i(Tr)}) + (VoT_{i(P)} + VoT_{i(C)} + VoT_{i(Tr)})(d_1 - d_0), \quad (6.7)$$

где: l – средняя дальность поездки;

s_1 и s_0 – средняя скорость движения при реализации мероприятий и при отказе от их реализаций соответственно;

d_1 и d_0 – суммарные задержки транспорта в ожидании движения при реализации мероприятий и при отказе от их реализаций соответственно;

VoT_P, VoT_C, VoT_{Tr} – стоимостная оценка затрат времени пассажиров автотранспортных средств, владельцев легковых автомобилей и водителей грузовых автомобилей соответственно;

I_P, I_C, I_{Tr} – интенсивность движения общественного транспорта, легковых и грузовых автомобилей соответственно.

Для экономической оценки потерь времени, затрачиваемого пассажирами автотранспортных средств, использовалось среднее значение почасовой оплаты труда населения городского округа, которое составляет в настоящее время около 114 руб./час. При определении стоимости одного часа времени принималось во внимание, что доходы пользователей легковых автомобилей и водителей грузовых автомобилей превышают средний уровень доходов населения и составляют около 164 и 134 руб./час соответственно. При проведении расчетов на перспективу использовался прогноз реальной заработной платы населения городского округа.

Оценка выбросов загрязняющих веществ автотранспортом

Оценка и сравнение уровня загрязнения атмосферного воздуха выбросами от автомобильного транспорта проводилась по показателю годовых валовых выбросов основных групп поллютантов.

Расчет годовых объемов выбросов по основным нормируемым ингредиентам выполнен на основе методики оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом, разработанной в составе Рекомендаций по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов.

Определение экологического ущерба от автотранспортных выбросов включает следующие этапы:

- расчёт суммарных объемов выбросов по каждому компоненту (СО, СН, NO₂);
- установление размера платы за одну тонну выброса по каждому компоненту в соответствии с базовыми нормативами платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ;
- расчёт ущерба, наносимого окружающей среде при движении автотранспорта, по каждому компоненту и суммарно по всем компонентам.

На основе значений годовых валовых выбросов поллютантов в атмосферу произведена оценка экономического ущерба от загрязнения автотранспортом воздушной среды с учетом действующих нормативов платы за выбросы.

Эффект от снижения экологического ущерба определялся как разница между оценкой экологического ущерба для «нулевого» варианта и при реализации предусмотренных мероприятий.

Социально-экономическая эффективность

При проведении оценки социально-экономической эффективности были рассмотрены мероприятия по развитию и сохранности улично-дорожной сети городского округа.

В таблице 6.5 представлены полученные значения показателей социально-экономической эффективности комплексных предложений по развитию и сохранности улично-дорожной сети городского округа Заречный на период 2018-2028 гг. в базовых ценах 2018 года в части затрат, производимых из местного бюджета.

Таблица 6.5 – Показатели социально-экономической эффективности мероприятий по организации дорожного движения в городском округе Заречный на период 2018-2028 гг.

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
Капитальные вложения на выполнение работ по строительству, реконструкции и ремонту без дисконтирования	млн руб.	49,77
Капитальные вложения на выполнение работ по строительству, реконструкции и ремонту с учётом дисконтирования	млн руб.	66,19
Социально-экономический эффект с учётом дисконтирования	млн руб.	72,81
в том числе:		
- от сокращения времени пребывания пассажиров в пути	млн руб.	58,9
- от снижения транспортно-эксплуатационных затрат	млн руб.	13,11
- от снижения экологической нагрузки	млн руб.	0,8
Чистый дисконтированный доход	млн руб.	7,05
Внутренняя норма доходности	%	9,6
Срок окупаемости с начала строительства	лет	10,1

Как видно из представленных данных, мероприятия, предлагаемые по организации дорожного движения, удовлетворяют требованиям, предъявляемым к объектам, финансирование которых осуществляется с привлечением средств государственного бюджета.

Показатели эффективности по развитию и сохранности улично-дорожной сети городского округа Заречный обеспечивают величину чистого дисконтированного дохода – 7,05 млн руб. Срок окупаемости данного сценария составляет 10,1 года с начала инвестирования.

7 Предложения по институциональным преобразованиям, совершенствованию нормативного правового и информационного обеспечения деятельности в сфере организации дорожного движения

Предложение о создании структурного подразделения по организации дорожного движения при Администрации городского округа Заречный

В существующих условиях роста автомобилизации, увеличения количества автомобилей и их технических возможностей организация дорожного движения требует особого внимания со стороны Администрации городского округа Заречный. Задачи организации дорожного движения предполагают комплексный учет градостроительной политики и условий движения транспорта. В этой связи целесообразно создание при Администрации городского округа Заречный подразделения по организации дорожного движения. Деятельность подразделения предлагает следующие направления:

1. Внедрение и эксплуатация систем управления дорожным движением.
2. Развитие и эксплуатация технических средств регулирования дорожного движения (далее – ТСРДД) (светофорных объектов, дорожных знаков и указателей, дорожной разметки, искусственных дорожных неровностей, пешеходных ограждений и другое).
3. Проектирование мест установки ТСРДД.
4. Разработка проектов организации движения, схем организации движения и светофорного регулирования.
5. Моделирование улично-дорожной сети и транспортных средств.

6. Проведения обследований транспортных и пешеходных потоков.

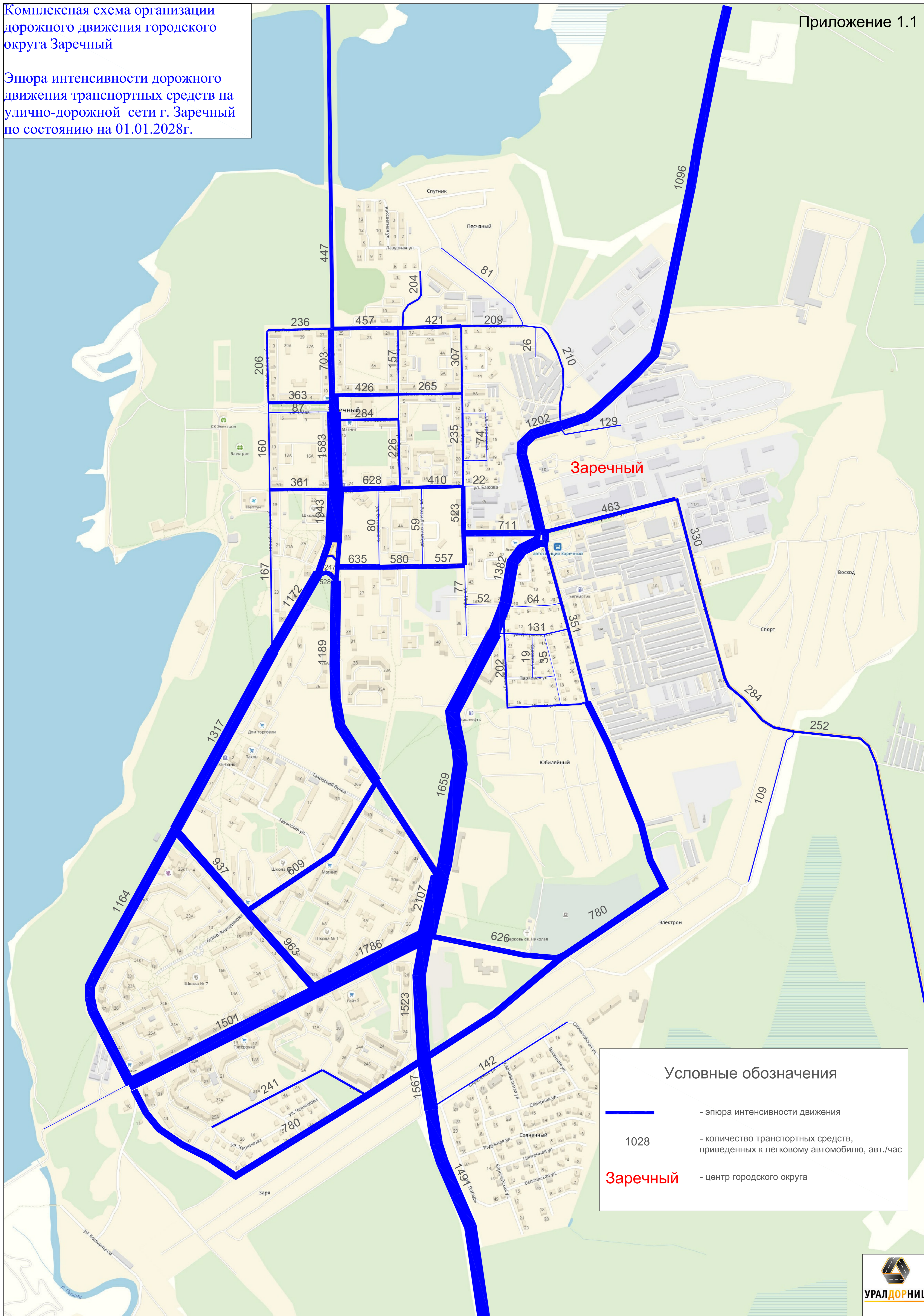
8 Предложения по внесению изменений в документы территориального планирования и документацию по планировке территории

Настоящим документом рекомендуется проработка мероприятия, не предусмотренного Генеральным планом городского округа Заречный:


- создание транспортного коридора для улучшения транспортной связности между д.Боярка и г.Заречным по ул.Нагорная (д.Боярка) с выходом на местную автомобильную дорогу «от а.д. Мезенское – Заречный» до КНЦСОН «Забота».

Комплексная схема организации дорожного движения городского округа Заречный

Эпюра интенсивности дорожного движения транспортных средств на улично-дорожной сети г. Заречный по состоянию на 01.01.2028г.



Условные обозначения

-  - эпюра интенсивности движения
- 1028 - количество транспортных средств, приведенных к легковому автомобилю, авт./час
- Заречный** - центр городского округа

Эпюра интенсивности дорожного движения транспортных средств на улично-дорожной сети на территории сельской местности в городском округе Заречный в по состоянию на 01.01.2028г.

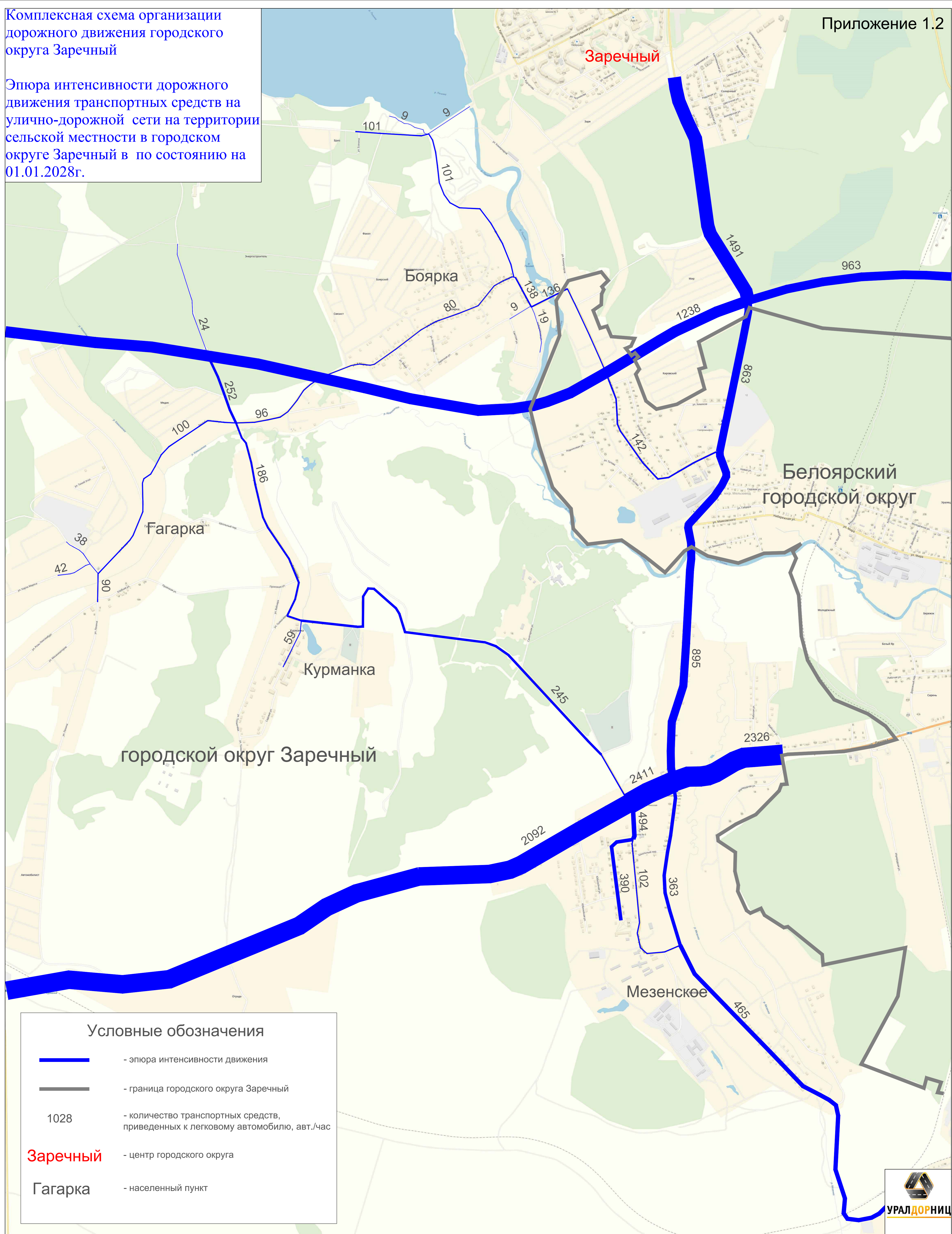
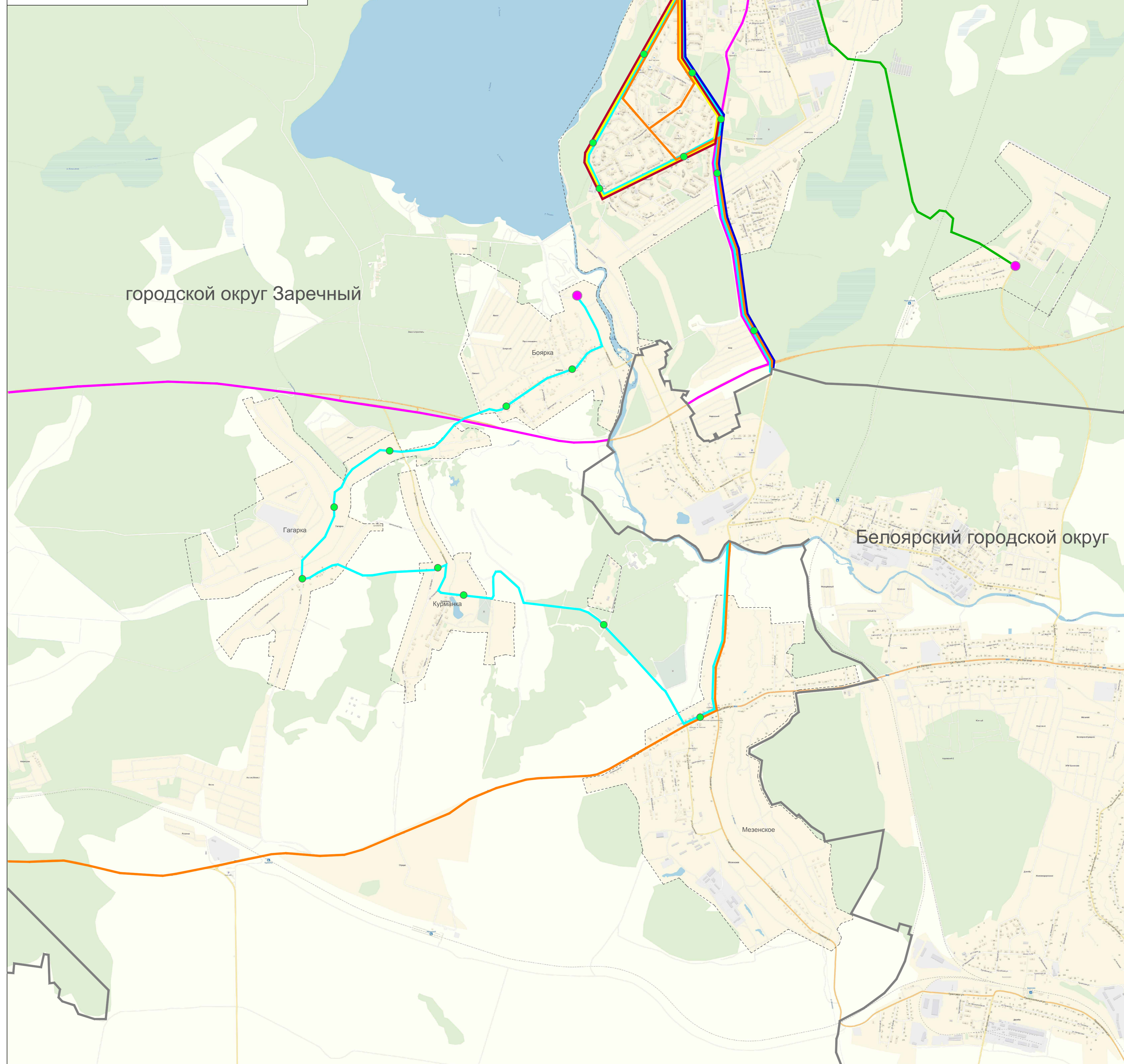


Схема маршрутов регулярных пассажирских перевозок на территории городского округа Заречный по состоянию на 01.01.2028г.



Порядковый № маршрута	Условное обозначение маршрута	Наименование маршрута	Наименование промежуточных остановочных пунктов	Наименование улицы, дороги	Протяженность маршрута	Порядок посадки и высадки пассажиров	Вид регулярных перевозок	Вид и класс транспортных средств, максимальное количество	Наименование, место нахождения Ю.О.Л, филиала, или, адреса ИП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Межмуниципальные маршруты									
108		г. Заречный – п. Белоарский	п. Белоарский (автозастава), Утишино, поселок на Баженово, Сельхозпункт, Индустриальный завод, Фабрика, Мельзавод, Сельхозпункт, Сады, Проспективно, ГИВД, Почта России, Аварийный ДК «Роснефть» (обитатели: Автозастава г. Заречный)	г. Заречный: ул. Октябрьская ул. Мира – ул. Комсомольская ул. Ленина (обитатели: ул. Горького – ул. Мира) – ул. Курчатова – ул. Победы – автодорога «Заречный – Мезенское»	13,7 км	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам	Автобус, Средний класс – 4шт.	ИП Шифр Любовь Михайловна, Свердловская область, г. Заречный, с/Мезенское, ул. Юбилейная 28
126		г. Заречный – г. Екатеринбург	с. Косюново, пгт. Верхнее Дуброво, с. Макобушевское, п. Гагарин, ул.цо «Уралово», с. Мезенское, Мельзавод, Сельхозпункт, Сады, Проспективно, ГИВД, Почта РУС, Аварийный ДК «Роснефть»	г. Заречный: ул. Октябрьская ул. Мира – ул. Комсомольская ул. Ленина (обитатели: ул. Свердлова) – ул. Победы – автодорога «Заречный – Мезенское»	60 км	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам	Автобус, Большой класс – 2шт.	ООО «ВАГ-Сервис» (г. Екатеринбург), ООО «Транс-Плюс» (г. Екатеринбург)
191		г. Заречный – г. Екатеринбург	с. Косюново, пгт. Верхнее Дуброво, с. Макобушевское, п. Гагарин, ул.цо «Уралово», с. Мезенское, Мельзавод, Сельхозпункт, Сады, Проспективно, ГИВД, Гагарины, Разнодары, Дом Торговли (обитатели: Почта РУС), Аварийный ДК «Роснефть», Автозастава г. Заречный	г. Заречный: ул. Октябрьская ул. Мира – ул. Комсомольская ул. Ленина (обитатели: ул. Свердлова) – ул. Победы – ул. Курчатова – ул. Ленинградская – ул. Победы – автодорога «Заречный – Мезенское»	61,9 км	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам	Автобус, Большой класс – 2шт.	ИП Шифр Любовь Михайловна, Свердловская область, г. Заречный, с/Мезенское, ул. Юбилейная 28

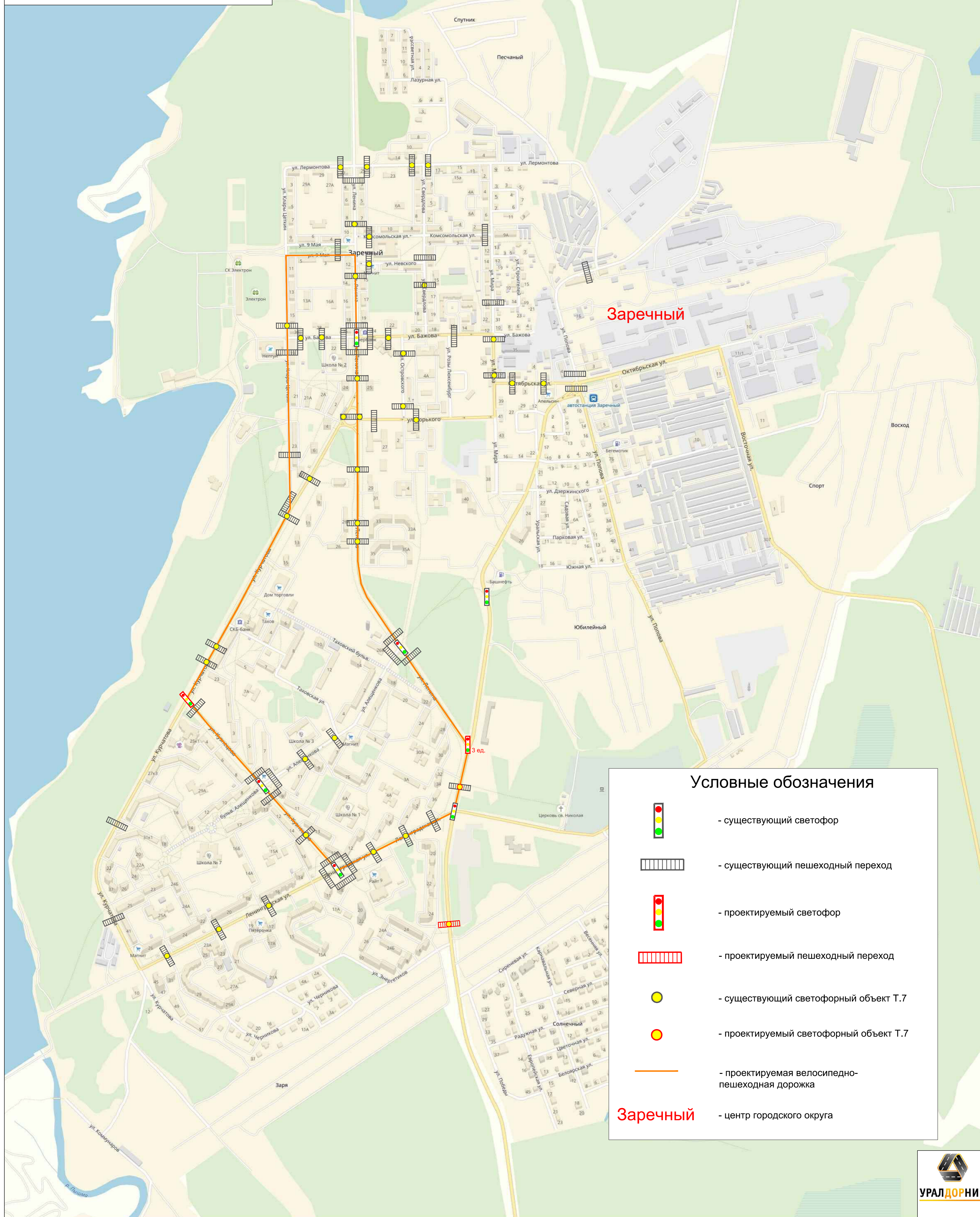
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пригородные маршруты									
112		г. Заречный – с. Мезенское – д. Курманка – д. Боярка	Г. Заречный ДК «Роснефть», Аварийный Дом торговли, Выпревагиль, Чародейка, Бинная, Галачина, ГИВД, Сады, Сельхозпункт, Мельзавод, Мезенское, Санаторий «Блаженное», Курманка, Гагарин, Боярка	г. Заречный: ул. Ленина – ул. Курчатова – ул. Ленинградская – с. Мезенское – г. Заречный, Р351 Екатеринбург – с. Мезенское – д. Курманка – д. Гагарин – д. Боярка	18,0 км	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам	Автобус, Малый класс – 4шт, Средний класс – 1шт.	ИП Шифр Любовь Михайловна, Свердловская область, г. Заречный, с/Мезенское, ул. Юбилейная 28
Внутригородские маршруты									
23		ДК «Роснефть» – ДК «Роснефть» (окопачной)	ДК «Роснефть», Аварийный, Дом торговли, Выпревагиль, Чародейка, Бинная, Галачина, ГИВД, Почта РУС, Полиция, ДК «Роснефть»	г. Заречный: ул. Ленина – ул. Курчатова – ул. Ленинградская – ул. Ленина	6,0 км	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам	Автобус, Малый класс – 4шт, Средний класс – 1шт, Большой класс – 1шт.	ИП Шифр Любовь Михайловна, Свердловская область, г. Заречный, с/Мезенское, ул. Юбилейная 28
24		г. Заречный – Муромский (50 лет ВЛКСМ)	г. Заречный АС – 50 лет ВЛКСМ	г. Заречный: ул. Октябрьская – ул. Ленинградская – ул. Курчатова – ул. Ленинградская – ул. Ленина	4,2 км	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам	Автобус, Малый класс – 2шт.	ИП Шифр Любовь Михайловна, Свердловская область, г. Заречный, с/Мезенское, ул. Юбилейная 28
Новый внутригородской маршрут									
23а		ДК «Роснефть» – ДК «Роснефть» (окопачной)	ДК «Роснефть», Полиция, Почта РУС, ГИВД, Гагарины, Выпревагиль, Дом торговли, Аварийный, ДК «Роснефть»	г. Заречный: ул. Ленина – ул. Ленинградская – ул. Курчатова – ул. Ленина	6,0 км	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам	Автобус, Малый класс – 4шт, Средний класс – 1шт, Большой класс – 1шт.	ИП Шифр Любовь Михайловна, Свердловская область, г. Заречный, с/Мезенское, ул. Юбилейная 28

Условное обозначение

- промежуточные остановочные комплексы
- остановочные комплексы начальные (конечные)
- граница территориальных образований
- границы населенных пунктов
- центр городского округа Заречный
- сельские населенные пункты Мезенское

Комплексная схема организации дорожного движения городского округа Заречный

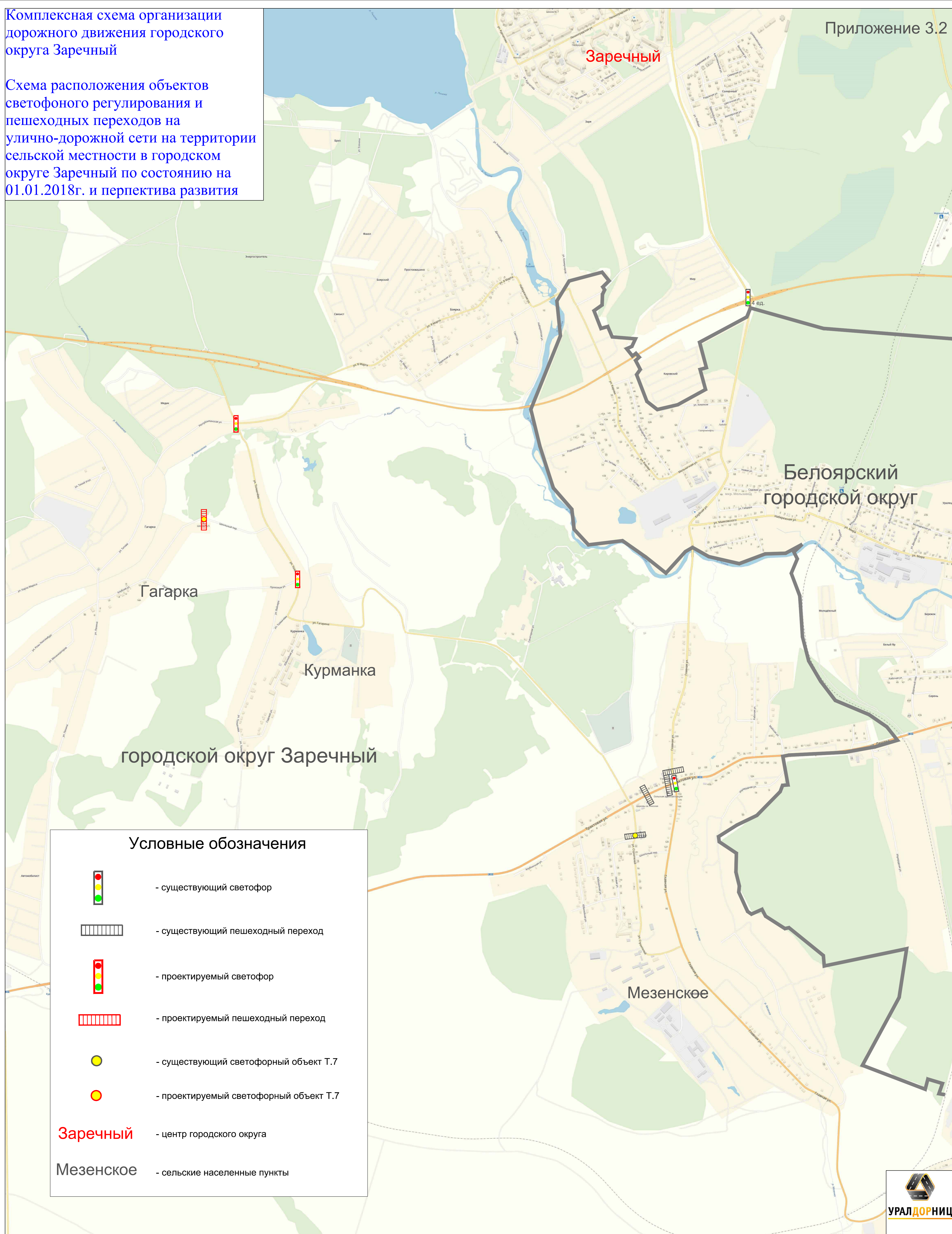
Схема расположения объектов светофогоного регулирования и пешеходных переходов на улично-дорожной сети г.Заречный по состоянию на 01.01.2018г. и перспектива развития



Условные обозначения

-  - существующий светофор
-  - существующий пешеходный переход
-  - проектируемый светофор
-  - проектируемый пешеходный переход
-  - существующий светофорный объект Т.7
-  - проектируемый светофорный объект Т.7
-  - проектируемая велосипедно-пешеходная дорожка
- Заречный** - центр городского округа

Схема расположения объектов светофонного регулирования и пешеходных переходов на улично-дорожной сети на территории сельской местности в городском округе Заречный по состоянию на 01.01.2018г. и перспектива развития



Условные обозначения



- существующий светофор



- существующий пешеходный переход



- проектируемый светофор



- проектируемый пешеходный переход



- существующий светофорный объект Т.7



- проектируемый светофорный объект Т.7

Заречный

- центр городского округа

Мезенское

- сельские населенные пункты

Схема утренних заторов на улично-дорожной сети г. Заречный в 2018г.



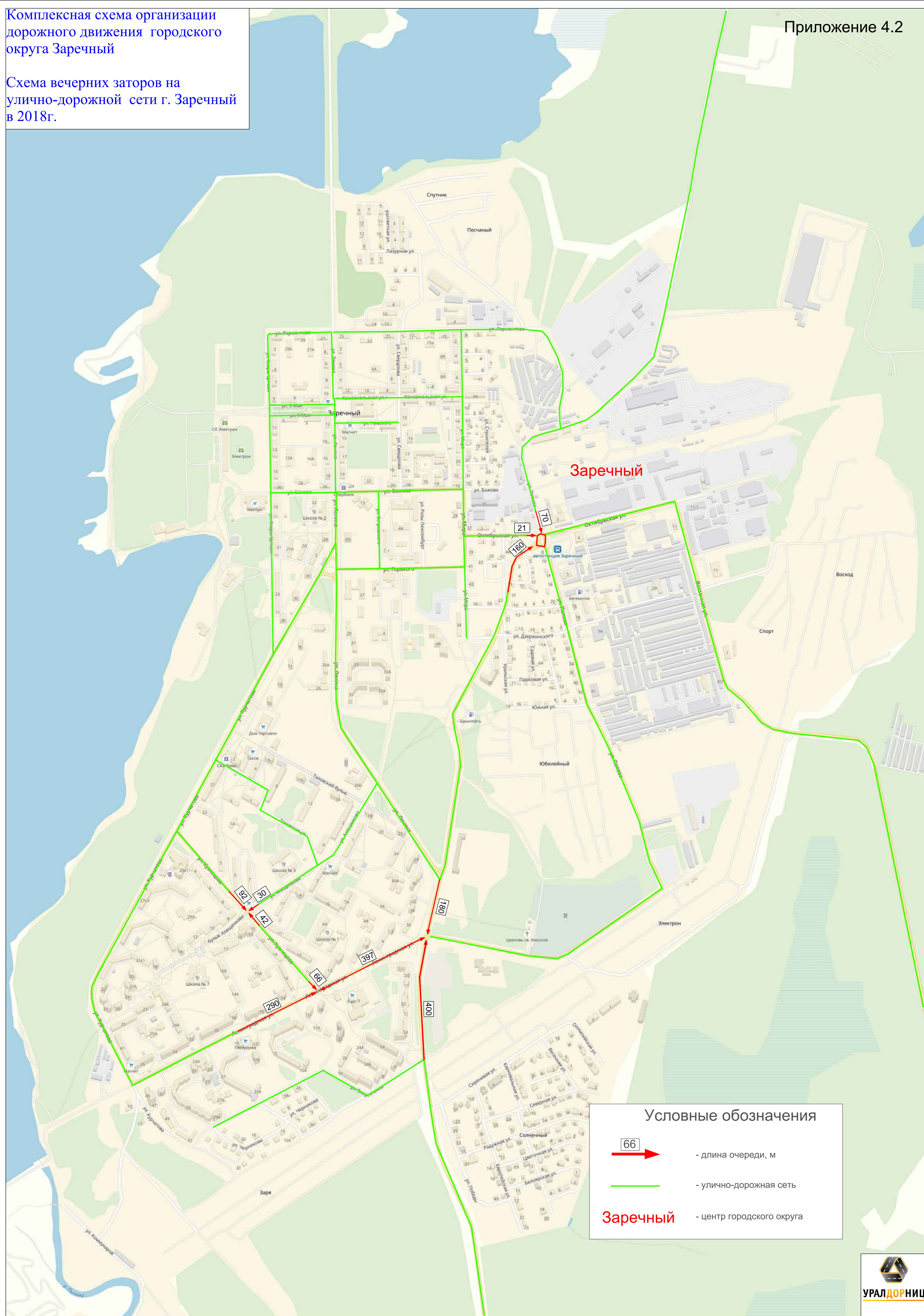


Схема утренних заторов на улично-дорожной сети на территории сельской местности в городском округе Заречный в 2018г.

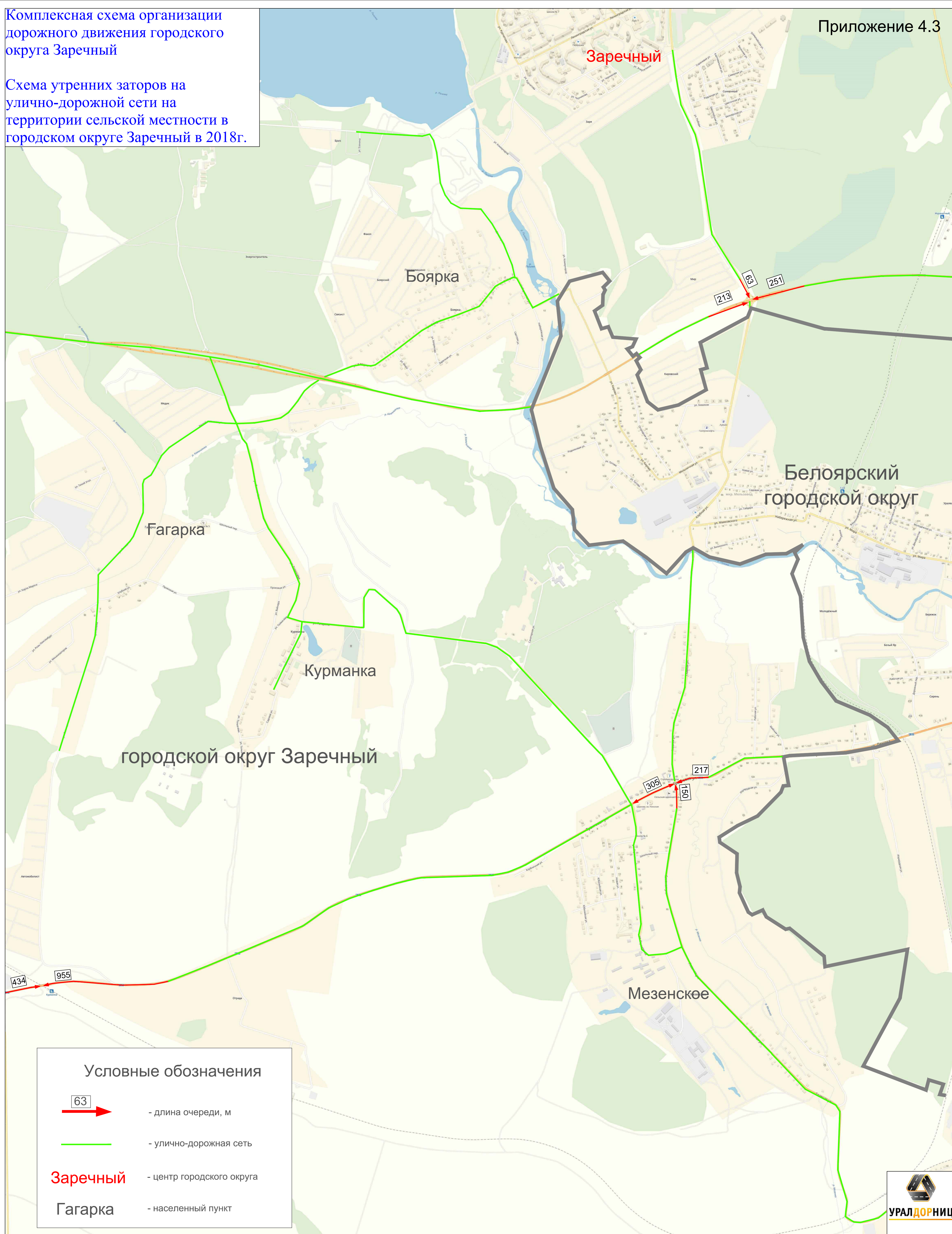


Схема вечерних заторов на улично-дорожной сети на территории сельской местности в городском округе Заречный в 2018г.

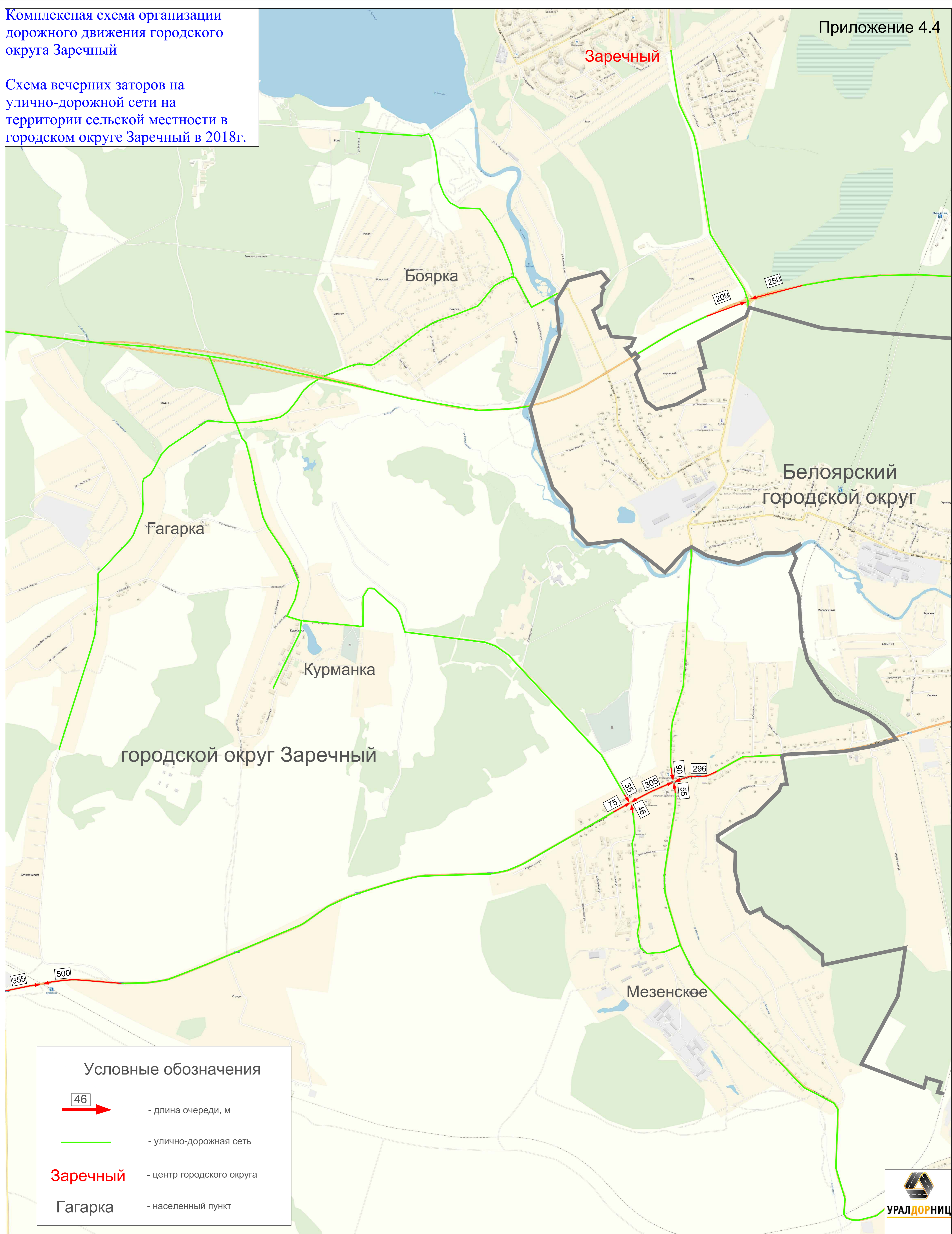
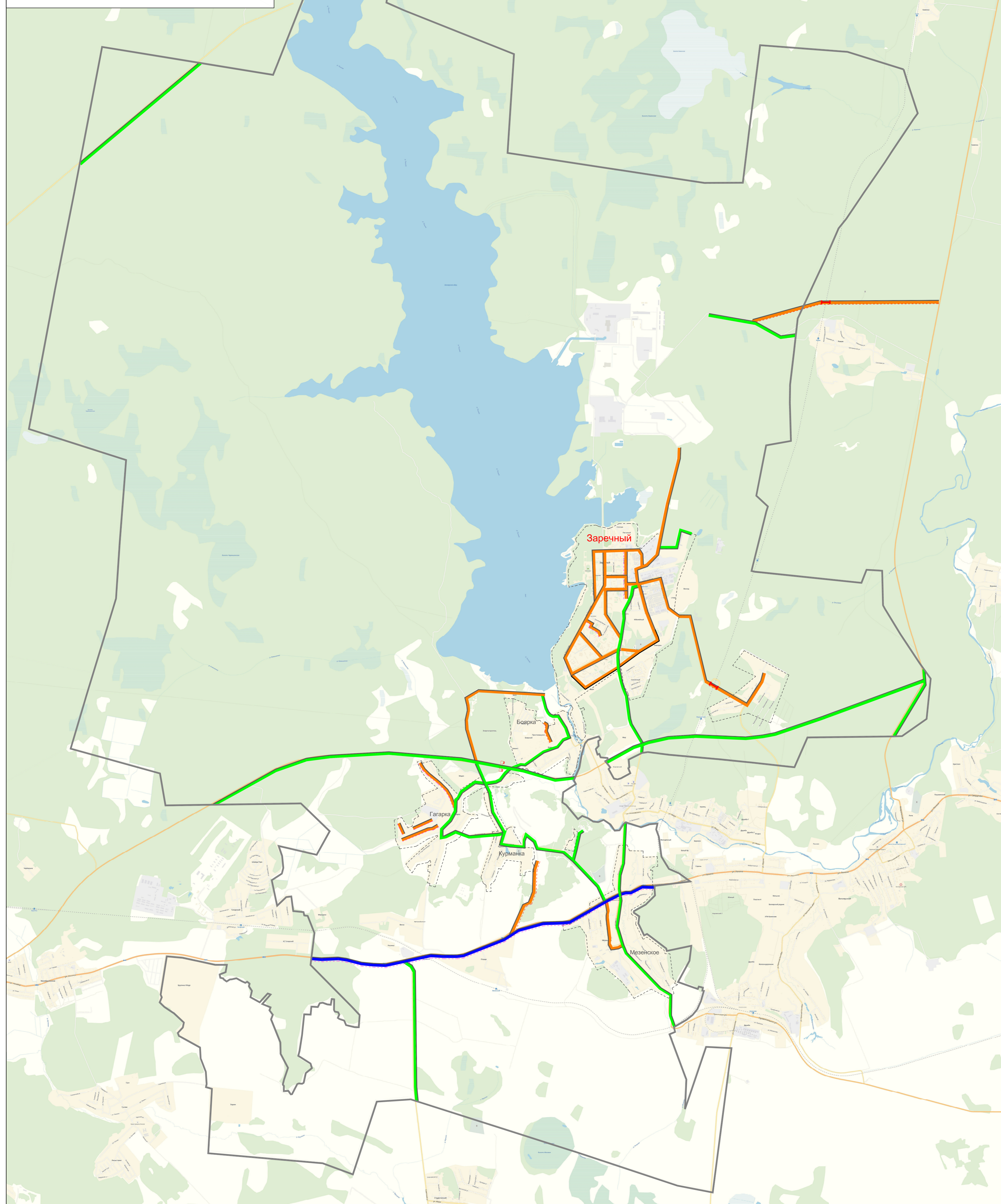


Схема автомобильных дорог общего пользования на территории городского округа Заречный по состоянию на 01.01.2028г.



Условное обозначение

Автомобильные дороги общего пользования

- региональные или межмуниципальные
- федеральные
- муниципальные
- усовершенствованный тип дорожного покрытия

Виды дорожных работ

- строительство
- капитальный ремонт

Границы территориальных образований

- граница территориальных образований
- границы населенных пунктов
- центр городского округа
- сельские населенные пункты