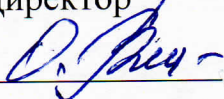




ООО «МАГИСТРАЛЬСЕРВИС»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

 О.А. Власенко

« » _____ 2018 г.

КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА
ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
НА ТЕРРИТОРИИ МО «ГОРОД НОВОРОССИЙСК»
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Разработка комплекса взаимоувязанных мероприятий
по совершенствованию организации дорожного движения
на территории МО «Город Новороссийск»
Краснодарского края

3 этап
(заключительный)

Руководитель темы



В. В. Лазарев

Темрюк, 2018г.



ООО «МАГИСТРАЛЬСЕРВИС»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

_____ О.А. Власенко

« » _____ 2018 г.

**КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА
ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
НА ТЕРРИТОРИИ МО «ГОРОД НОВОРОССИЙСК»
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Разработка комплекса взаимоувязанных мероприятий
по совершенствованию организации дорожного движения
на территории МО «Город Новороссийск»
Краснодарского края

3 этап
(заключительный)

Руководитель темы

В. В. Лазарев

Темрюк, 2018г.

Оглавление

1	ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ РАЗВИТИЯ КСОДД	4
2	БАЗОВЫЕ ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ КСОДД	7
2.1	Вариант максимального развития	7
2.2	Минимальный вариант развития.....	9
2.3	Вариант компромиссного развития (рекомендуемый)	11
2.4	Оценка затрат на реализацию мероприятий.....	13
2.5	Укрупнённая оценка эффективности вариантов проектирования.....	13
2.5.1	Оценка эксплуатационных расходов пользователей улично-дорожной сети.....	16
2.5.2	Оценка затрат времени на передвижения по автодорожной сети	17
2.5.3	Оценка потерь от дорожно-транспортных происшествий	18
2.5.4	Оценка выбросов автотранспорта в атмосферу	19
2.5.5	Целевые показатели реализации выбранного варианта КСОДД.....	20
3	СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД С ВЫДЕЛЕНИЕМ ОЧЕРЕДНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ	22
3.1	Краткосрочный период 2019-2023 года	22
3.2	Среднесрочный период 2023-2027 года	23
3.3	Долгосрочный период 2028-2032 года	25
4	РАЗРАБОТКА УКРУПНЕННОЙ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВЫБРАННОМУ ВАРИАНТУ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД	27
4.1	Мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети.....	27
4.2	Мероприятия по внедрению интеллектуальной транспортной системы	33
4.2.1	АСУДД «Светофорное регулирование»	33
4.2.2	Развитие интеллектуальной транспортной системы	34
4.3	Мероприятия по повышению безопасности движения.....	45

4.4	Мероприятия по управлению грузовым транспортом	46
4.5	Мероприятия по информированию об условиях движения	47
4.6	Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования	48
4.7	Мероприятия по развитию велосипедного движения	66
5	РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД	68
5.1	Краткосрочный период 2019-2023 годы	68
5.1.1	Мероприятия по строительству, реконструкции и ремонту улично-дорожной сети...	68
5.1.2	Мероприятия по организации парковочного пространства.....	71
5.1.3	Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД.....	72
5.1.4	Мероприятия по повышению безопасности движения	85
5.1.5	Мероприятия по управлению грузовым транспортом	104
5.1.6	Мероприятия по информированию об условиях движения	104
5.1.7	Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения.....	118
5.1.8	Мероприятия по развитию велосипедного транспорта	123
5.2	Долгосрочный период 2023-2032 годы.....	130
5.2.1	Мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети	130
5.2.2	Мероприятия по формированию нового каркаса системы пассажирских перевозок 131	
5.2.3	Мероприятия по организации парковочного пространства.....	131
5.2.4	Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД и системы информирования о функционировании парковочного пространства	134
5.2.5	Мероприятия по организации дорожного движения.....	163
5.2.6	Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования.....	164
5.2.7	Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения.....	171
5.2.8	Мероприятия по развитию велосипедного транспорта	172
5.2.9	Обеспечение доступности объектов для маломобильных групп населения	174
5.2.10	Мероприятия по повышению безопасности движения	176
5.2.11	Мероприятия по управлению грузовым транспортом	228
5.2.12	Мероприятия по информированию об условиях движения	229
6	УКРУПНЕННЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД	233

1 ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ РАЗВИТИЯ КСОДД

Организация дорожного движения представляет собой комплекс организационно-правовых, организационно-технических мероприятий и распорядительных действий по управлению движением на дорогах, направленных на повышение его безопасности и пропускной способности дорог, а также на улучшение условий движения.

Основные принципы развития КСОДД можно определить как:

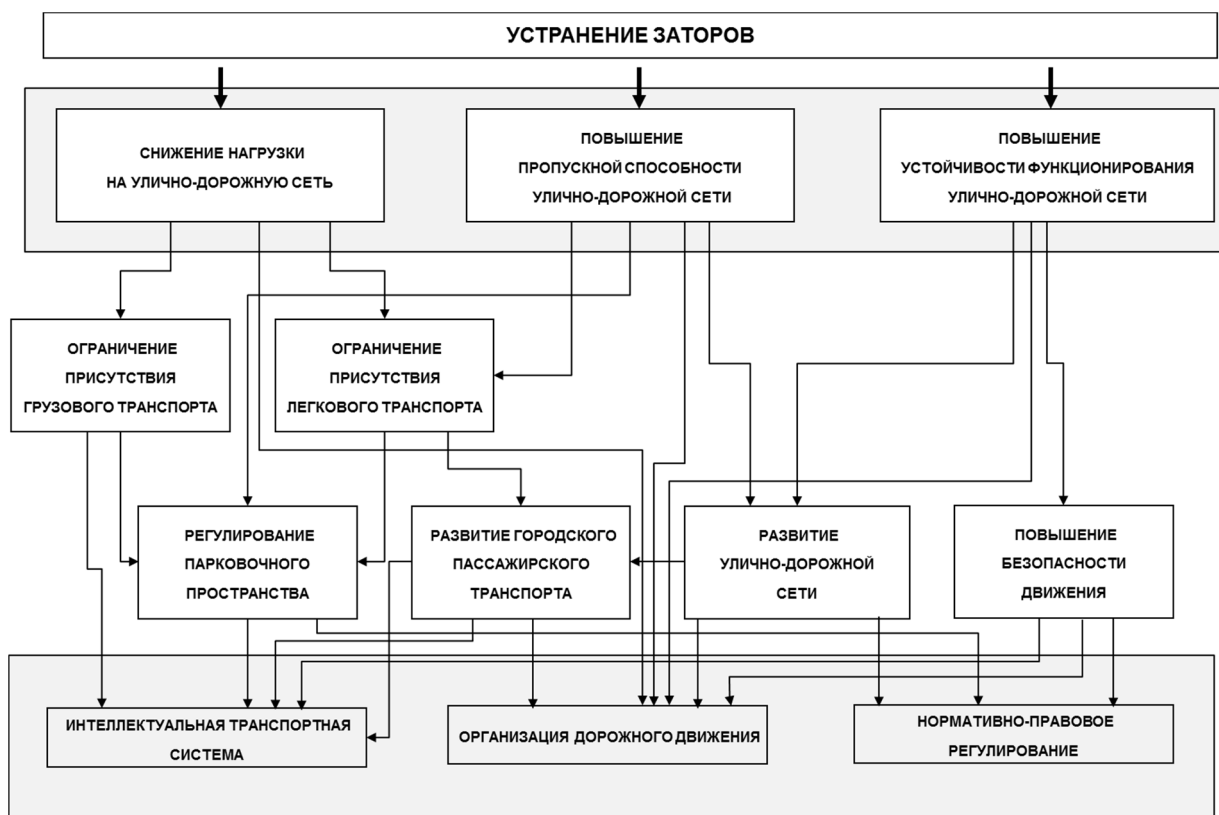
1. Снижение нагрузки на транспортную систему за счет совершенствования управления дорожным движением, в том числе снижение количества заторовых ситуаций;
2. Обеспечение безопасности жизнедеятельности населения за счет снижения аварийности на автомобильном транспорте, улучшения экологического состояния городской среды, повышения оперативности работы специальных и аварийных служб;
3. Повышение транспортной доступности территории за счет снижения нагрузки на транспортную систему от индивидуального автомобильного и грузового транспорта, приоритетного развития общественного пассажирского и велосипедного транспорта, развития дорожной инфраструктуры и повышения эффективности ее функционирования;
4. Повышение эффективности работы предприятий за счет улучшения функционирования транспортного и транспортно-логистического комплекса города, обеспечения роста скоростей движения транспорта, развития транспортной инфраструктуры, применения современных информационных технологий и методов управления на городском транспорте.

Исходя из принципов, изложенных выше, в качестве дополнительных задач разработки и реализации КСОДД следует рассматривать:

- обеспечение рационального распределения спроса на передвижения пассажирским транспортом всех видов во времени и в пространстве средствами организации движения;
- обеспечение рационального распределения спроса на передвижения грузовым транспортом во времени и в пространстве средствами организации движения;
- обеспечение комфортных условий движения транспортных потоков;
- повышение уровня безопасности движения для всех его участников.

В рамках разработки КСОДД предусмотрено, что реализация озвученных принципов требует, в частности, разработки комплекса мероприятий по организации

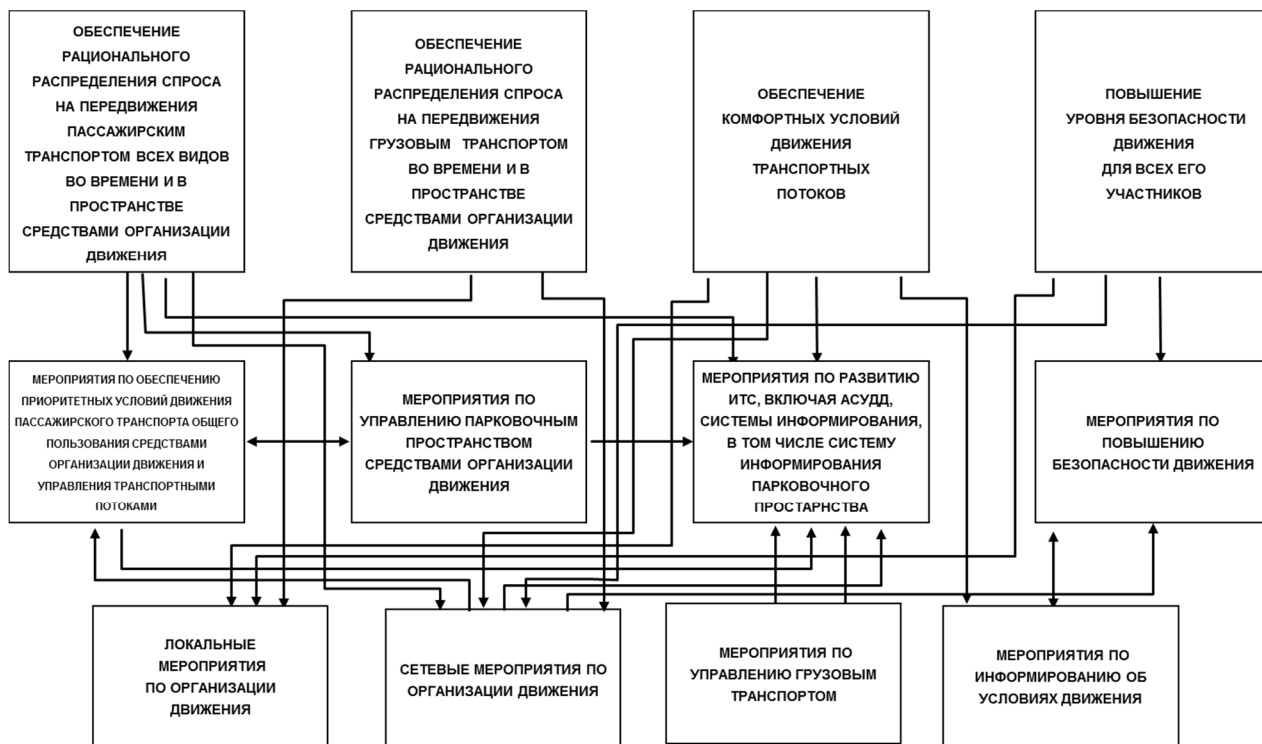
дорожного движения и управлению транспортными потоками. На рисунке приведена структура и логические уровни взаимосвязанных мероприятий по ликвидации заторовых ситуаций.



Разработка КСОДД предусматривает реализацию взаимоувязанного комплекса мероприятий по снижению нагрузки на транспортную систему, включающего:

- мероприятия по развитию улично-дорожной сети;
- мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения;
- мероприятия по развитию и регулированию системы парковок;
- мероприятия по созданию Интеллектуальной транспортной системы и развитию АСУДД как приоритетного элемента системы (сервисного домена);
- мероприятия по управлению движением грузового транспорта;
- мероприятия по повышению безопасности движения;
- нормативно-правовое обеспечение.

Схема взаимосвязей групп мероприятий по снижению нагрузки на транспортную систему представлена на рисунке.



Каждая из перечисленных групп мероприятий должна предусматривать как неотъемлемую часть мероприятия по организации движения. Организация движения, таким образом, является одним из ключевых механизмов решения проблемы ликвидации заторов.

Для реализации описанных мероприятий по организации дорожного движения необходимо разработать Единую адресную программу, которая должна отражать структуру мероприятий КСОДД, а их приоритетность и очередность реализации должны определяться приоритетностью мероприятий программы реализации.

2 БАЗОВЫЕ ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ КСОДД

Изложенные выше цели и задачи разработки КСОДД, а также принципы и программа реализации КСОДД позволяют сформировать три базовых варианта развития концепции КСОДД.

2.1 Вариант максимального развития

Для данного варианта развития в первую очередь необходимо увеличивать пропускную способность УДС, предусмотреть возможность как долгосрочного, так и краткосрочного хранения автомобилей в центральной части города и в местах проживания населения.

Увеличение пропускной способности УДС в данном сценарии развития подразумевает как строительство и реконструкцию УДС, так и повышение эффективности ее функционирования путем совершенствования ОДД и управления им. Учитывая современное состояние УДС, можно отметить, что на данный момент ни центральная часть города, ни периферийные районы не обеспечены в потребности в магистральной опорной сети, что требует развития опорной сети в среднесрочной перспективе.

В краткосрочный и среднесрочный период следует разработать функциональную классификацию улиц и магистралей города, а также нормативно-правовую базу для их проектирования, строительства и использования. Основные планировочные решения следует разрабатывать при проектировании транспортной инфраструктуры, а не отдельных участков улиц.

Без четкого разделения улиц на скоростные магистрали (опорный каркас), магистрали для подключения местного движения и улицы, несущие распределительную функцию, все проектируемые мероприятия потеряют свою эффективность. Нормативно-правовая база жестко закрепляет регламент функционирования подобной системы.

На краткосрочном и среднесрочном этапе необходимо реализовать ряд сетевых и локальных мероприятий по увеличению пропускной способности.

К сетевым мероприятиям следует отнести задачи организации непрерывного движения на магистральной опорной сети улиц городского значения, разработку систем информирования водителей, решение задач маршрутизации на УДС, в том числе и оперативного.

К локальным мероприятиям следует отнести мероприятия, обеспечивающие разделение состава потока и канализирование движения, оптимизацию схем

организации дорожного движения на элементах УДС и режимов светофорного регулирования, в том числе и организацию приоритетного проезда по магистралям непрерывного движения путем координирования светофорного управления.

Управление движением в современном городе невозможно без применения современных технологий, без создания интеллектуальной транспортной системы (ИТС), включающей в себя автоматизированные системы управления дорожным движением, транспортной информацией и городским пассажирским транспортом.

Одной из ключевых задач данного варианта концепции наряду с развитием УДС является задача обеспечения краткосрочного и долгосрочного хранения автомобилей, как в местах проживания, так и в местах приложения труда, в центрах деловой и культурной активности. Одной из самых острых в настоящее время является задача упорядочения парковки, обеспечения краткосрочного и долгосрочного хранения автомобилей, как в местах проживания, так и в местах приложения труда, в центрах деловой и культурной активности, так как именно припаркованные на проезжей части автомобили существенно снижают ее пропускную способность. Необходимо вернуть проезжей части ее основную функцию – обеспечение движения (проезда) автомобилей, а не парковки.

Долгосрочный период развития будет определяться перспективным развитием УДС в соответствии с нуждами города и уточненными градостроительными документами.

По варианту максимального развития предполагаются максимально возможные объемы строительства и реконструкции улично-дорожной сети. В перечень объектов строительства и реконструкции вошли:

- нереализованные к настоящему времени объекты строительства и реконструкции, которые рекомендовались на расчетный срок Генеральным планом города, в том числе и в центральной части города;
- часть объектов строительства и реконструкции, которые Генеральным планом города рекомендовались за расчётный срок, целесообразность реализации которых подтверждается результатами моделирования;
- объекты, обеспечивающие связи территорий новой застройки с магистральной сетью в соответствии с анализом градостроительной документации;
- прочие объекты, необходимые по результатам моделирования для обеспечения на перспективу удовлетворительных уровней загрузки улично-дорожной сети движением (не выше 0,8 от пропускной способности);

- объекты, обеспечивающие завершенность существующей улично-дорожной сети и повышающие связность отдельных частей территории города.

2.2 Минимальный вариант развития

Данный вариант подразумевает ограниченные возможности бюджета и увеличение конкурентоспособности общественного транспорта, увеличение количества пользователей общественного транспорта в целях снижения нагрузки на УДС.

Реализация данного варианта потребует в краткосрочной перспективе ввода сетевых мероприятий, таких как организация выделенных полос для движения общественного транспорта, обеспечение увеличения скорости сообщения общественного транспорта путем организации приоритетного пропуски общественного транспорта и координаций движения.

В качестве локальных мероприятий следует рассматривать перенос и реконструкцию остановок общественного транспорта, устройство наземных и внеуличных пешеходных переходов вблизи остановок, организацию систем информирования пассажиров на остановках.

В качестве организационных мероприятий можно рассматривать оптимизацию маршрутной сети (как в целом, так и отдельных маршрутов), приведение маршрутной сети в соответствие с потребностями граждан. Отдельной задачей может быть задача оптимизации расписаний движения и выхода подвижного состава на линию. Совершенствование системы управления общественным транспортом рассматривается как элемент общей городской ИТС и включает в себя системы мониторинга общественного транспорта (в том числе и интенсивностей пассажирских потоков), информирование участников движения (в рамках данной работы не рассматривается).

В качестве организационно-правовых мероприятий необходимо также внедрение обоснованной тарифной политики, предусматривающей: определение оптимальной тарифной системы; определение экономически обоснованных тарифов; интеграцию системы оплаты на всех видах общественного транспорта (в т.ч. создание единого билета); создание единой гибкой электронной системы оплаты проезда.

В качестве мероприятий по улучшению условий движения рассматриваются локальные мероприятия в наиболее проблемных узлах – организация локальных уширений, оптимизация светофорного регулирования, изменение схем организации движения, капитальный ремонт перекрестков, в данном варианте исключены такие ресурсоемкие варианты как устройство транспортных развязок и пересечений в разных уровнях.

Для снижения экологической нагрузки следует рассмотреть возможность закупки и опытной эксплуатации автобусов, использующих газомоторное топливо.

На среднесрочный и долгосрочный период следует планировать такие мероприятия как:

- совершенствование системы мониторинга единиц подвижного состава в реальном времени;
- внедрение системы мониторинга пассажиропотоков на всех маршрутах, на основе автоматических счетчиков пассажиров;
- система оптимизации маршрутных расписаний путем автоматизации их формирования на основе данных мониторинга пассажирских потоков;
- оптимизация подвижного состава на основании данных о пассажирских потоках;
- обновление парка подвижного состава, в первую очередь закупка подвижного состава, соответствующего современным экологическим требованиям.

В качестве сетевых мероприятий на среднесрочный период должны быть запланированы следующие мероприятия:

- формирование новых маршрутов, обеспечивающих развивающиеся потребности города и спутников;
- создание зон обособленного движения пешеходов и общественного транспорта;
- развитие системы таксомоторных перевозок с увеличением парка таксомоторов, создание сети стоянок такси, создание системы информирования в местах концентрации пассажиров;
- организация совмещенных пересадочных узлов;

На долгосрочный период необходимо планировать развитие скоростных внеуличных видов транспорта в новые районы города, таких как легкий рельсовый транспорт.

В соответствии с перспективным развитием УДС необходимо корректировать и развивать маршрутную сеть наземного транспорта.

Данный вариант развития предусматривает развитие пешеходных зон, как в центральной части города, так и вблизи крупных торговых объектов, объектов транспорта, объектов культурно-бытового и спортивного назначения. Развиваемые

пешеходные зоны должны обеспечить доступность описанных объектов, быть непрерывными (не пересекаться в одном уровне с транспортными потоками), обеспечить комфорт передвижения пешеходов (в максимальные пиковые часы).

Описываемый вариант развития должен также предусматривать и развитие инфраструктуры велосипедного транспорта, с безопасными маршрутами следования, системами временного и постоянного хранения велосипедов, организацией прокатов велосипедов, в том числе по схеме «от - до» (выдача и возврат велосипедов в разных местах для совершения разовой поездки).

По минимальному варианту развития предполагается отказ от любого масштабного строительства и реконструкции объектов улично-дорожной сети, а также отказ от большинства объектов с высокой стоимостью строительства и реконструкции, которые Генеральным планом города рекомендовались за расчётный срок. Мероприятия по развитию УДС включают утверждённые и незавершённые мероприятия по реконструкции, новому строительству, которые планируются в долгосрочном периоде.

Перечень объектов строительства и реконструкции по этому варианту в основном будут формировать:

- - объекты, обеспечивающие связи территорий новой застройки с магистральной сетью в соответствии с анализом градостроительной документации;
- - прочие объекты, необходимые по результатам моделирования для обеспечения на перспективу удовлетворительных уровней загрузки улично-дорожной сети движением (не выше 0,8 от пропускной способности);
- - объекты, обеспечивающие завершенность существующей улично-дорожной сети и повышающие связность отдельных частей территории города.

2.3 Вариант компромиссного развития (рекомендуемый)

Данный вариант развития не выделяет крайних приоритетов в развитии транспортной системы города, а рассматривает наборы мероприятий, реализация которых возможна в рамках выделяемого бюджета, приоритет развития оказывается общественному транспорту.

Основным принципом данного варианта является комплексное использование наборов мероприятий в зависимости от размера бюджета и оказываемого данными мероприятиями эффекта.

В краткосрочный период необходимо предусмотреть следующие первоочередные мероприятия:

- организация координированного светофорного управления для обеспечения непрерывного движения по магистралям опорной сети;
- совершенствование режимов светофорного регулирования на перекрестках вне магистральной сети с выделением приоритета для общественного транспорта;
- разработка и внедрение АСУДД;
- создание элементов ИТС в виде интерактивных систем информирования, интерактивных систем маршрутного ориентирования;
- разработка и внедрение программ организации парковочного пространства;
- реализация адресной программы локальных мероприятий по организации дорожного движения.

В данном варианте в список локальных мероприятий включены ремонт и реконструкция транспортных развязок, а так же новое строительство транспортных развязок, предусмотренных градостроительными документами.

На среднесрочный период необходимо планировать:

- развитие и реконструкцию участков УДС в соответствии с разработанной функциональной классификацией и приведение ее соответственно спросу, с учетом возможности приоритетного пропуска общественного транспорта в центральной части города;

- разработку концепции и проекта по вводу в эксплуатацию перехватывающих парковок для временного хранения транспорта вблизи вылетных магистралей и в зоне тяготения крупных транспортных узлов. Разработка и применение гибкой системы тарификации по схеме «парковка - общественный транспорт»;

- устройство зон комфортного движения общественного транспорта и пешеходов в центральной части города;

- создание элементов ИТС для комплексного информирования всех участников движения, в том числе разработка систем маршрутного ориентирования, использующих данные о величинах транспортных потоков;

- создание систем автоматического мониторинга ДТП и оперативного реагирования для маршрутного ориентирования.

На долгосрочный период – развитие УДС в соответствии с градостроительными планами, развитие электрического рельсового транспорта.

По варианту компромиссного развития предполагается, что объемы строительства и реконструкции УДС по своей величине будут промежуточными между ранее рассмотренными вариантами и, прежде всего, будут зависеть от возможностей бюджета.

Перечень объектов строительства и реконструкции по этому варианту в основном будет сформирован из:

- наиболее востребованной по результатам моделирования части нереализованных к настоящему времени объектов строительства и реконструкции, которые рекомендовались на расчетный срок Генеральным планом города (2035 г.), за исключением отдельных дорогостоящих объектов;
- объектов, обеспечивающих связи территорий новой застройки с магистральной сетью в соответствии с анализом градостроительной документации;
- прочих объектов, необходимых по результатам моделирования для обеспечения на перспективу удовлетворительного уровня загрузки улично-дорожной сети движением (не выше 0,8 от пропускной способности);
- объектов, обеспечивающих завершенность существующей улично-дорожной сети и повышающих связность отдельных частей территории города.

2.4 Оценка затрат на реализацию мероприятий

На основе данных по проектам-аналогам на основе разработанной укрупнённой системы мероприятий были оценены затраты на реализацию мероприятий по вариантам.

Таблица 1 – Укрупнённая оценка затрат на реализацию мероприятий КСОДД по вариантам, млн руб

	Вариант		
	Максимальный	Минимальный	Компромиссный
Укрупнённая оценка реализации мероприятий КСОДД	10 837	4 940	8 663

2.5 Укрупнённая оценка эффективности вариантов проектирования

Транспортный эффект от реализации мероприятий КСОДД выражается в сокращении уровня загрузки автомобильных дорог, что обеспечит сокращение затрат времени в пути, снижение транспортно-эксплуатационных затрат и выбросов в атмосферу, а также в снижении риска возникновения дорожно-транспортных происшествий.

Выбор рекомендуемого варианта КСОДД осуществляется на основании транспортного моделирования и оценки социально-экономической эффективности.

Оценка социально-экономической эффективности мероприятий КСОДД город Новороссийск проводится в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов» (Москва, «Экономика», 2000 г.)¹ и ВСН 21-83.

Для оценки экономической эффективности затраты и выгоды от реализации мероприятий, предусмотренных каждым из вариантов КСОДД, рассматриваются и оцениваются в сравнении с так называемым «нулевым» (базовым) вариантом, предусматривающим отказ от мероприятий.

При проведении расчета эффективности определяются следующие последствия реализации мероприятий КСОДД:

- сокращение транспортно-эксплуатационных затрат пользователей улично-дорожной сети;
- уменьшение затрат времени на передвижения по автомобильным дорогам;
- снижение выбросов автотранспорта в атмосферу;
- снижение потерь от дорожно-транспортных происшествий.

Для расчета эффектов используются результаты моделирования транспортных потоков:

- интенсивность движения;
- скорость движения;
- структура транспортного потока.

Полученные результаты (эффекты) по каждому из последствий оцениваются в стоимостном выражении, а затем сопоставляются с необходимыми для их осуществления затратами.

Для оценки эффективности реализации мероприятий КСОДД используются 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;

¹ Утверждены Минэкономки России, Минфином России и Госстроем России 21.06.1999 г. №ВК 477

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

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:

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

где:

t_r – продолжительность расчетного периода;

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:

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

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

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

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 :

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

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

2.5.1 Оценка эксплуатационных расходов пользователей улично-дорожной сети

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

Реализация мероприятий КСОДД 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 об интенсивности движения, составе транспортного потока, скорости и среднем расходе топлива для групп транспортных средств (легковые, грузовые автомобили и автобусы). 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 рассчитываются как разница в эксплуатационных расходах транспортных средств при реализации мероприятий КСОДД и при «нулевом» варианте:

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

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

l – средняя дальность поездки, 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 рассчитываются 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»² (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.).

2.5.2 Оценка затрат времени на передвижения по автодорожной сети

При реализации мероприятий КСОДД произойдет 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 реализации проекта может быть рассчитан по формуле:

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

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 автотранспорта 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 автобусов, легковых и грузовых автомобилей соответственно.

² В указанном документе приводится зависимость объема выброса загрязняющих веществ в атмосферу в зависимости от скорости движения транспортного средства, находящегося в прямой зависимости от объема сжигаемого в процессе движения топлива.

Для экономической оценки потерь времени, затрачиваемого пассажирами автотранспортных средств, используется среднее значение почасовой оплаты труда населения г. Казани, которое составляет в настоящее время около 176 руб./час.³ При определении стоимости одного часа времени принималось во внимание, что доходы пользователей легковых автомобилей превышают средний уровень доходов населения.

2.5.3 Оценка потерь от дорожно-транспортных происшествий

Значения суммарных потерь от ДТП после реализации мероприятий КСОДД могут быть рассчитаны на основе данных о количестве ДТП и числе пострадавших.

Оценка ущерба от дорожно-транспортных происшествий проводится на основании «Методики оценки расчета нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий» (РФ, ФГУП «НИИАТ», 2000 г.) и ВСН 3-81. В качестве основных составляющих ущерба оцениваются ущерб от гибели и ранения людей и ущерб от повреждения автотранспортных средств.

Согласно методике, основными составляющими ущерба от ДТП с пострадавшими относятся:

- недополученный ВВП из-за отвлечения пострадавших или погибших из сферы производства;
- затраты на оказание медицинской помощи;
- пенсии и пособия пострадавшим и семьям погибших;
- моральные и материальные потери.

Значение потерь общества от повреждения автотранспортных средств при ДТП может быть рассчитано на основе данных о компенсационных выплатах страховыми компаниями денежных средств на ремонт автомобилей. Величина потерь общества от гибели и ранения людей в результате ДТП косвенно может быть оценена через потери экономики. Ущерб от гибели человека может быть рассчитан через ежегодные потери среднечеловеческого валового продукта, произведенного на рассматриваемой территории. Ущерб от ранения человека может быть рассчитан с учётом средних расходов на лечение, оплату временной нетрудоспособности, временных производственных потерь. В случае тяжелых ранений, приведших к инвалидности, ущерб также оценивается через потери среднечеловеческого валового продукта, произведенного на рассматриваемой территории.

³ По данным Федеральной службы государственной статистики.

2.5.4 Оценка выбросов автотранспорта в атмосферу

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

Расчет годовых объемов выбросов по основным нормируемым ингредиентам выполняется 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 переходов⁴.

Определение экологического ущерба от автотранспортных выбросов включает следующие этапы:

- расчёт суммарных объемов выбросов по каждому компоненту (CO, CH, 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 загрязнителей в атмосферу производится оценка экономического ущерба от загрязнения автотранспортом воздушной среды с учетом действующих нормативов платы за выбросы⁵.

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

Результаты расчёта социально-экономической эффективности по вариантам КСОДД приведены в таблице.

Таблица 2 – Результаты расчёта социально-экономической эффективности по вариантам КСОДД

Наименование показателя	Ед. изм.	Вариант		
		Максимальный	Минимальный	Компромиссный
Капитальные вложения без дисконтирования	млн руб.	32 510	14 820	25 989

⁴ Одобренны Федеральным дорожным департаментом Министерства транспорта Российской Федерации (протокол от 26 июня 1995 года). Согласованы Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации 19 июня 1995 года № 03-19/АА

⁵ Определены в соответствии с Постановлением Правительства РФ «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» от 12 июня 2003 г. N 344.

Наименование показателя	Ед. изм.	Вариант		
		Максимальный	Минимальный	Компромиссный
Капитальные вложения с учётом дисконтирования	млн руб.	15 026,30	6 761,83	12 557
Чистый дисконтированный доход	млн руб.	2 456,06	265,96	558,98
Индекс доходности	–	1,25	1,24	1,79
Срок окупаемости с начала строительства	Лет	12,62	12,93	12,75

Наибольший эффект (чистый дисконтированный доход) обеспечивает максимальный вариант развития, однако учитывая меньший объём требуемых капитальных вложений и более высокие удельные показатели эффективности (внутренняя норма доходности и индекс доходности), а также меньший срок окупаемости, рекомендуется к реализации вариант компромиссного развития.

2.5.5 Целевые показатели реализации выбранного варианта КСОДД

Исходя из принципов и задач, описанных выше, можно сформулировать следующие целевые показатели реализации КСОДД:

- рост скоростей сообщения на автомобильном, общественном и электрическом транспорте;
- снижение количества заторовых перекрестков по сравнению с текущей ситуацией;
- снижение количества дорожно-транспортных происшествий по сравнению с текущей ситуацией;
- снижение доли индивидуального автомобильного транспорта в регулярных городских пассажирских перевозках;
- увеличение протяженности магистральной УДС;
- снижение количества барьерных узлов на УДС;
- сокращение количества подвижного состава за счет роста его эксплуатационной скорости;
- снижение выбросов парниковых газов в атмосферу.

На данном этапе предварительные целевые показатели определены исходя из результатов транспортного моделирования и даны усредненными для рекомендуемого варианта концепции КСОДД.

Таблица – Предварительные целевые показатели рекомендуемого варианта КСОДД

Показатель	Единица измерения	Срок реализации
		2019-20233 гг.
Рост скорости движения, по сравнению с текущей ситуацией	%	5
Снижение количества заторовых перекрестков	%	20
Снижение количества ДТП	%	5 - 7
Доля индивидуального транспорта на УДС	Не более %	30
Увеличение протяженности УДС	%	5
Снижение количества барьерных участков	%	15

3 СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД С ВЫДЕЛЕНИЕМ ОЧЕРЕДНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

3.1 Краткосрочный период 2019-2023 года

Основными направлениями борьбы с заторами в краткосрочной перспективе являются снижение нагрузки на УДС и повышение пропускной способности УДС. Эти группы мероприятий тесно взаимосвязаны между собой. Первая группа мероприятий должна способствовать снижению числа одновременно находящихся на улично-дорожной сети автомобилей – в первую очередь легковых, формирующих свыше 80% транспортного потока. При этом на сегодня единственным рычагом принудительного регулирования спроса на передвижения является регулирование (включая запрещение и ограничение) парковки на УДС, а также ввод запретительных и ограничительных мер на въезд в центральную часть города.

Необходимой предпосылкой реализации любых мероприятий по ограничению движения индивидуального транспорта на территории города, позволяющей сформировать общественно необходимую альтернативу использования индивидуального транспорта в условиях роста автомобилизации, является развитие пассажирского транспорта общего пользования. Другой предпосылкой регулирования парковки на УДС является формирование системы внеуличных паркингов как предпосылки реализации необеспеченного спроса на парковки и перехватывающих паркингов как дополнительного механизма, обеспечивающего переключение части спроса на передвижения на общественный транспорт.

Комплекс мероприятий по улучшению условий движения общественного транспорта на краткосрочный период (захватывая долгосрочный период) должен включать в себя совершенствование системы управления пассажирским транспортом как элемента ИТС. На данном этапе необходимо уделить особое внимание разработке систем мониторинга движения транспортных средств для решения задач диспетчеризации и контроля.

Учитывая уже действующие ограничения движения грузового транспорта на УДС, основным направлением мероприятий по организации его на краткосрочный период представляется перераспределение спроса на грузовые перевозки во времени в сочетании с дополнительными ограничениями на движение грузового транспорта и проведение погрузочно-разгрузочных работ на УДС. Дифференциация маршрутов движения грузового транспорта во времени повлечёт за собой затруднения в выборе допустимых манёвров на улично-дорожной сети. Для решения этой проблемы

необходимо введение табло переменной информации для заблаговременного информирования участников движения о дорожной ситуации. При этом необходимо заметить, что внедрение дополнительных ограничений на движение грузового транспорта обуславливается развитием улично-дорожной сети, что обычно планируется на среднесрочный и долгосрочный периоды.

В целях снижения уровня дорожной аварийности целесообразно рассмотрение мероприятий по автоматизации контроля правонарушений правил дорожного движения, а также создание зон успокоенного движения в местах массового скопления пешеходов.

В целях увеличения безопасности пешеходного движения необходимо рассмотреть необходимость и целесообразность устройства пешеходных ограждений, оборудования дополнительных и освещения существующих пешеходных переходов.

В рамках данного этапа следует предусмотреть разработку концепций развития велосипедного движения и велотранспортной инфраструктуры, оценить возможности и потребности такого движения, проработать пилотные маршруты и зоны велосипедного движения с возможностью размещения парковок велосипедов различного типа, оценить возможность создания опорного каркаса велотранспортной сети с точки зрения интенсивности дорожного движения, безопасности, протяженности.

3.2 Среднесрочный период 2023-2027 года

Планирование мероприятий на среднесрочный период, как правило, вплотную связано с развитием местности в социально-экономическом плане, что возможно представить только в виде прогноза. Развитие может значительно отличаться от запланированных градостроительных документов, эти факторы позволяют рассматривать систему организации дорожного движения только с точки зрения развития УДС в соответствии с ожидаемым прогнозом развития.

В качестве альтернативы для перемещения пассажиров, не снижая качества их транспортного обслуживания, должен выступать скоростной внеуличный транспорт. Необходимо интегрирование системы скоростного транспорта (пригородная железная дорога) в систему пассажирских перевозок общественным транспортом.

Задача развития систем скоростного транспорта вплотную связана с задачей организации внеуличных и перехватывающих парковок, а также созданием устойчивых и удобных связей между парковками и транспортно-пересадочными узлами систем скоростного транспорта и возможной их интеграцией, созданием гибкой системы оплаты проезда и перехватывающих парковок.

Обязательным условием эффективного функционирования систем общественного транспорта является обеспечение устойчивой и безопасной работы УДС. Необходимым условием эффективного функционирования УДС является четкое функциональное разделение улиц и дорог с выделением опорной сети, на которой создаются условия для быстрого и безопасного передвижения автомобилей. Основу такой опорной сети должны составлять магистрали скоростного и непрерывного движения. Подключение местного движения должно осуществляться по системе местных проездов с минимальным количеством примыканий к магистралям опорной сети.

В рамках мероприятий по развитию сети дорог на среднесрочную перспективу рекомендуется доведение параметров опорной сети до нормативных, предусмотренных градостроительными нормами и правилами

Еще одним необходимым условием эффективной и безопасной работы УДС является разделение транспортных потоков в пространстве и во времени, а также организация пересечений в разных уровнях. Данный подход к формированию эффективной УДС требует формирования соответствующей нормативно-правовой базы.

Целью развития ИТС в среднесрочном периоде является создание и системная интеграция современных информационных и коммуникационных технологий и средств автоматизации с транспортной инфраструктурой, транспортными средствами и пользователями, ориентированная на повышение безопасности и эффективности транспортного процесса, комфортности для всех участников движения.

Для достижения указанных целей КСОДД в составе ИТС в качестве первоочередных мероприятий на среднесрочный период требуется реализация задач по созданию и совершенствованию следующих подсистем:

- обеспечения актуальной и достоверной информацией о функционировании транспортного комплекса всех участников движения, органов управления транспортным комплексом, участников транспортной деятельности и потребителей услуг транспортного комплекса;
- автоматизации контроля нарушений правил дорожного движения, особенно тех, которые влияют на пропускную способность УДС и безопасность движения;
- управления работой городского пассажирского транспорта, обеспечения надежности его работы и увеличения скорости и регулярности движения;
- контроля грузового движения;

Требование сетевого подхода к планированию этих мероприятий обусловлено сетевым характером мероприятий по обеспечению приоритетных условий движения

наземного пассажирского транспорта и мероприятий по регулированию парковки. Следует заметить, что реализация многих мероприятий может быть начата на первом, краткосрочном, этапе.

В составе подсистемы ИТС, обеспечивающей информирование участников движения о транспортной ситуации, приоритетной на настоящем этапе развития УДС является система предварительного информирования об условиях движения через средства массовой информации, интернет, мобильные телефоны. Создание разветвленной системы информирования об условиях движения через уличные информационные табло в условиях низкой связности УДС, отсутствия альтернативных маршрутов и высокой загрузки движением всей магистральной сети не представляется рациональным. Сказанное не исключает возможности организации такого информирования в отдельных транспортно-пересадочных узлах, особенно таких, где возможно переключение транспортных потоков на формируемую систему скоростных магистралей.

Для улучшения условий движения общественного транспорта в среднесрочной перспективе необходимо рассмотреть возможность реализации комплекса мероприятий по предоставлению приоритета движения общественному транспорту на регулируемых пересечениях.

Рассматривая вопросы развития велосипедной инфраструктуры в среднесрочной перспективе рекомендуется организовать велосипедные маршруты, связывающие разные части города с городским центром и интеграция велосипедных маршрутов в систему внеуличных пассажирских перевозок.

3.3 Долгосрочный период 2028-2032 года

В долгосрочной перспективе необходимо продолжить и закончить работы по формированию каркаса улично-дорожной сети и сети пассажирских перевозок общественного транспорта.

Для достижения указанных целей КСОДД в составе ИТС в качестве первоочередных мероприятий на долгосрочный период требуется реализация задач по созданию и совершенствованию следующих подсистем:

- обеспечения актуальной и достоверной информацией о функционировании транспортного комплекса всех участников движения, органов управления транспортным комплексом, участников транспортной деятельности и потребителей услуг транспортного комплекса;

- управления работой городского пассажирского транспорта, обеспечения надежности его работы и увеличения скорости и регулярности движения;
- контроля грузового движения;
- контроля метеорологических условий, влияющих на дорожное движение.

Важной является задача по интеграции работы указанных систем между собой.

Основным нормативным документом, определяющим состав элементов ИТС и ее построение, является «ГОСТ Р ИСО 14813-1-2011. Интеллектуальные транспортные системы. Схема построения архитектуры интеллектуальных транспортных систем. Часть 1. Сервисные домены в области интеллектуальных транспортных систем, сервисные группы и сервисы». В соответствии со стандартом, развитие ИТС методологически базируется на системном подходе, формируя ИТС как взаимодействующие системы (совокупности систем), а не отдельные модули (сервисы) одной (единой) системы.

В соответствии с данным стандартом полное развитие ИТС предусматривает 11 сервисных доменов, при этом в нем указывается, что приведенная выше категоризация, подразумевающая 11 доменов, не предписывает, чтобы любые архитектуры ИТС состояли из такого же набора доменов. Конкретная архитектура должна наилучшим образом соответствовать условиям конечного ее применения и должна быть независимой от сервисов, которые она поддерживает.

Выбор приоритетных сервисных доменов, развитие которых необходимо в кратчайшие сроки, должен быть ориентирован на решение наиболее острых проблем функционирования транспортного комплекса.

Развитие велосипедной инфраструктуры в долгосрочной перспективе должно проектироваться для создания безопасных велосипедных маршрутов, соединяющих проектируемые микрорайоны долгосрочной перспективы.

4 РАЗРАБОТКА УКРУПНЕННОЙ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВЫБРАННОМУ ВАРИАНТУ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД

Основными направлениями КСОДД являются:

- мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети;
- мероприятия по формированию нового каркаса системы пассажирских перевозок;
- мероприятия по внедрению интеллектуальной транспортной системы;
- мероприятия по повышению безопасности движения.

Кроме того, вклад в улучшение условий движения могут внести:

- локальные мероприятия по организации движения;
- мероприятия по управлению грузовым транспортом;
- мероприятия по информированию об условиях движения;
- мероприятия по развитию велосипедной инфраструктуры.

Ниже приводится детальная характеристика перечисленных групп мероприятий КСОДД.

4.1 Мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети

Предлагаемые в настоящей работе мероприятия по улучшению транспортной ситуации и оптимизации дорожного движения должны назначаться на основе анализа и оценки существующей транспортной ситуации и прогноза ее изменения на перспективу. Перспективное изменение транспортной ситуации во многом зависит как от дальнейшего территориального развития города, так и от изменений в начертании и составе перспективной улично-дорожной сети. В связи с этим, в настоящем разделе на основе анализа имеющейся градостроительной документации и планов по формированию элементов улично-дорожной сети представлены предложения по развитию улично-дорожной сети на период 2019-2023 гг. и на перспективу до 2032 г., которые впоследствии будут учитываться при моделировании транспортной ситуации и определении перспективных нагрузок на уличную сеть.

В настоящее время перспективное развитие, в том числе улично-дорожной сети, регламентируется Генеральным планом.

На основании выявленных тенденций развития улично-дорожной структуры и преемственности предшествующего генерального плана выполнено пространственное построение возможного улично-дорожного каркаса.

Главной задачей построения его пространственной модели является создание благоприятных и относительно безопасных условий для обеспечения движения автомобильного транспорта, повышающих рентабельность его эксплуатации. Это достигается посредством реконструкции (развития) и ремонта (содержания) существующих, необходимых для:

усиления автотранспортных связей между частями города, округа и внешними направлениями;

повышения плотности улично-дорожной сети;

разгрузки существующих дорог и улиц общегородского значения.

В комплексе с мероприятиями по дифференциации дорог и улиц на категории и классы, необходимо обеспечить придание им нормативных технических параметров, а также обеспечить реконструкцию существующей улично-дорожной сети, обеспечивающих целостность дорожной структуры.

Предлагаемая программа ремонта и реконструкции улично-дорожной сети разработана с учетом рекомендаций Генерального плана города, анализа существующей и перспективной загрузки улично-дорожной сети движением и результатов моделирования последствий влияния предлагаемых к реализации объектов на изменение транспортной ситуации в городе Новороссийск.

Для рассматриваемого сценария характерен оптимальный уровень финансирования дорожной деятельности исходя из возможностей бюджета. Этот сценарий предусматривает выполнение всего комплекса мероприятий, приведённых в «Методических рекомендациях по определению нормативов финансовых затрат на содержание, ремонт и капитальный ремонт автомобильных дорог местного значения» с уменьшенным количеством циклов проведения работ по ряду позиций. Уменьшение объёмов работ с сохранением всей номенклатуры производится для оптимизации затрат на ремонт автомобильных дорог и формировании нового, более совершенного подхода к ремонту дорог и элементов обустройства улично-дорожной сети с целью дальнейшего увеличения финансирования дорожной деятельности с доведением показателей объёма до рекомендуемых в последующие годы.

Перечень работ по сценарию с указанием объёмов работ по позициям представлен в таблице ниже.

№ п/п	Наименование работ	Ед.измерения	Объём работ	Стоимость выполнения работ, руб
Усиление дорожных одежд с исправлением продольных и поперечных неровностей, укладкой дополнительных слоев основания и покрытия				
1	Разборка асфальтового покрытия	100 куб. м	1,75	281 088,73

2	Исправление профиля щебеночного основания с добавлением нового материала	1000 кв. м	1,75	345 744,95
3	Устройство щебеночного основания 12 см	1000 кв. м	1,75	355 151,41
4	Покрытие из горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75	548 182,39
5	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75	570 264,59
6	Устройство одиночной поверхностной обработки	1000 кв. м	1,75	25 562,86
Устройство более совершенных покрытий с использованием существующих дорожных одежд в качестве основания				
1	Покрытие из горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75	548 182,39
2	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75	570 264,59
3	Устройство одиночной поверхностной обработки	1000 кв. м	1,75	25 562,86
Устройство укрепительных полос по краям усовершенствованных покрытий				
1	Устройство песчаного подстилающего слоя	1000 кв. м	0,1	1 324,59
2	Устройство щебеночного основания 12 см	1000 кв. м	0,25	50 735,92
3	Покрытие из горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 5 см	1000 кв. м	0,25	78 311,77
4	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной	1000 кв. м	0,25	81 466,37

	смеси толщиной 4 см			
Поднятие земляного полотна с устройством дорожных одежд				
1	Насыпи при требуемой плотности (с учетом коэффициента относительного уплотнения)	1000 кв. м	1,75	102 292,30
2	Планировка поверхности слоев, отделка откосов с обеспечением временного водоотвода	1000 кв. м	1,75	5 882,77
3	Устройство песчаного подстилающего слоя	1000 кв. м	0,525	6 951,68
4	Устройство щебеночного основания 18 см	1000 кв. м	1,75	414 203,68
5	Покрытие из горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 5 см	1000 кв. м	1,75	548 182,39
6	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75	570 264,59
7	Устройство одиночной поверхностной обработки	1000 кв. м	1,75	57 838,20
Поднятие земляного полотна с заменой слабых грунтов с устройством дорожных одежд				
1	Удаление слабого грунта 1 м	1000 кв. м	1,75	23 531,08
2	Насыпи при требуемой плотности (с учетом коэффициента относительного уплотнения)	1000 кв. м	3,5	204 584,61
3	Планировка поверхности слоев, отделка откосов с обеспечением временного водоотвода	1000 кв. м	1,75	5 882,77
4	Устройство песчаного	1000 кв. м	0,525	6 951,68

	подстилающего слоя			
5	Устройство щебеночного основания 18 см	1000 кв. м	1,75	414 203,68
6	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75	570 264,59
7	Устройство одиночной поверхностной обработки	1000 кв. м	1,75	57 838,20
ИТОГО				6 470 715,63

Расчёт нормативов затрат на капитальный ремонт улично-дорожной сети производится как сумма затрат на ремонт земляного полотна и дорожных одежд, работ по подготовке территории строительства, создания временных сооружений, страхованию строительных рисков, технический надзор, проектные и изыскательские работы, непредвиденные работы и затраты, НДС.

Формулы расчёта расходов на ремонт автомобильных дорог представлены в таблице ниже.

№ п/п	Вид расходов	Порядок расчёта	Величина расходов
1	Ремонт земляного полотна и дорожных одежд	P1	
2	Работы по подготовке территории строительства, ремонт пересечений и примыканий, ремонт элементов обустройства дороги	$P2 = P1 * \%$	20%
3	Создание временных зданий и сооружений	$P3 = (P1 + P2) * \%$	3,50%
4	Средства на покрытие затрат подрядных организаций по страхованию строительных рисков	$P4 = (P1 + P2 + P3) * \%$	2,50%
5	Технический надзор выполняемых работ	$P5 = (P1 + P2 + P3) * \%$	1,50%
6	Проектные и изыскательские работы	P6. На основании письма	7%

		Минтранс России	
7	Непредвиденные работы и затраты	$P7 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5) * \%$	3,50%
8	Налог на добавленную стоимость	$P8 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7) * \%$	20%

Результаты расчёта расходов на ремонт автомобильных дорог представлены в таблице ниже.

№ п/п	Вид расходов	Порядок расчёта	Величина расходов
1	Ремонт земляного полотна и дорожных одежд	P1	6 470 715,63
2	Работы по подготовке территории строительства, ремонт пересечений и примыканий, ремонт элементов обустройства дороги	$P2 = P1 * \%$	1 294 143,13
3	Создание временных зданий и сооружений	$P3 = (P1 + P2) * \%$	271 770,06
4	Средства на покрытие затрат подрядных организаций по страхованию строительных рисков	$P4 = (P1 + P2 + P3) * \%$	200 915,72
5	Технический надзор выполняемых работ	$P5 = (P1 + P2 + P3) * \%$	120 549,43
6	Проектные и изыскательские работы	P6. На основании письма Минтранса России	452 950,09
7	Непредвиденные работы и затраты	$P7 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5) * \%$	292 533,29
8	Налог на добавленную стоимость	$P8 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7) * \%$	1 820 715,47
ИТОГО			10 924 292,82

Норматив финансовых затрат на ремонт автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием составляет **10 924 292,82 руб.**

Расчёт размера потребных ассигнований вычисляется как произведение норматива затрат на ремонт 1 км автомобильной дороги на плановый объём выполнения работ по ремонту автомобильных дорог.

Плановый объём выполнения работ по ремонту автомобильных дорог местного значения в год определяется как отношение общей протяжённости автомобильных дорог по категориям к нормативным межремонтным срокам для соответствующих категорий.

Город Новороссийск находится в III дорожно-климатической зоне. Согласно ВСН 41-88 «Региональные и отраслевые нормы межремонтных сроков службы нежестких дорожных одежд и покрытий», межремонтный срок для указанных условий составляет 12 лет.

Таким образом плановые объёмы выполнения работ составляют $768,1 / 12 = 64,01$ км.

Размер ассигнований, потребных для ежегодного финансирования ремонтов улично-дорожной сети составляет $10\,924\,292,82 * 64,01 = 699,264$ млн. руб.

По мере роста протяжённости улично-дорожной уровень финансирования на мероприятия по капитальному ремонту должен быть пропорционально увеличен.

4.2 Мероприятия по внедрению интеллектуальной транспортной системы

4.2.1 АСУДД «Светофорное регулирование»

Мероприятия по развитию АСУДД направлены на оптимизацию режимов светофорного регулирования. Они обеспечивают:

- возможность реализации алгоритмов приоритетного пропуска общественного транспорта через перекрестки, оборудованные светофорной сигнализацией;
- снижение затрат времени участников движения за счет сокращения задержек транспорта;
- повышение пропускной способности УДС за счет оптимизации скоростных характеристик транспортных потоков;
- сокращение затрат горюче-смазочных материалов за счет снижения задержек и сокращения числа остановок транспорта;
- сокращение объемов химического и шумового воздействия транспорта на окружающую среду;
- рост безопасности движения за счет обеспечения комфортных условий движения.

4.2.2 Развитие интеллектуальной транспортной системы

Необходимость создания интеллектуальной транспортной системы обусловлена необходимостью рационального регулирования движения в условиях современных потребностей его участников. В силу необходимости достаточно значительных финансовых и временных затрат на создание ИТС актуальным является вопрос выбора приоритетных сервисов ИТС, которые дадут наибольший эффект для улучшения функционирования транспортных систем, что в итоге и является главной целью создания ИТС.

Создание ИТС должно отвечать задаче формирования сбалансированной транспортной системы, обеспечивающей высокое качество городской среды и жизни населения, устойчивое социально-экономическое развитие, удовлетворение потребностей инновационного социально ориентированного развития экономики и общества в конкурентоспособных качественных транспортных услугах.

Для достижения данных целей ИТС должна решать следующие основные задачи:

- обеспечение повышения пропускной способности транспортной инфраструктуры;
- обеспечение снижения нагрузки на транспортную инфраструктуру от индивидуального и грузового автомобильного транспорта без ущерба для мобильности населения;
- повышение надежности и безопасности функционирования транспортного;
- повышение удобства комплекса города пользования услугами транспортного комплекса города.

Целью развития ИТС является создание и системная интеграция современных информационных и коммуникационных технологий и средств автоматизации с транспортной инфраструктурой, транспортными средствами и пользователями, ориентированной на повышение безопасности и эффективности транспортного процесса, комфортности для всех участников движения.

Достижение указанных целей в составе ИТС в качестве первоочередных требуется реализация задач по созданию подсистем:

- обеспечения актуальной и достоверной информацией о функционировании транспортного комплекса всех участников движения, органов управления транспортным комплексом, участников транспортной деятельности и потребителей услуг транспортного комплекса;

- автоматизации контроля нарушений правил дорожного движения, особенно тех которые влияют на пропускную способность УДС и безопасность движения;
- управления работой городского пассажирского транспорта, обеспечению надежности его работы и увеличению скорости и регулярности движения;
- контроля грузового движения;
- мониторинга погодных условий и состояния окружающей среды;
- электронных платежей за транспортные услуги;

Важной является задача по интеграции работы указанных систем между собой.

Основным нормативным документом определяющим состав элементов ИТС и ее построение является ГОСТ Р ИСО 14813-1-2011. Интеллектуальные транспортные системы. СХЕМА ПОСТРОЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ. Часть 1. Сервисные домены в области интеллектуальных транспортных систем, сервисные группы и сервисы). В соответствии с которым развитие ИТС методологически базируется на системном подходе, формируя ИТС как взаимодействующие системы (совокупности систем), а не отдельные модули (сервисы) одной (единой) системы.

В соответствии с данным ГОСТом полное развитие ИТС предусматривает 11 сервисных доменов:

- информирование участников движения - обеспечение пользователей ИТС статической и динамической информацией о состоянии транспортной сети, включая модальные перемещения и перемещения посредством трансферов;
- управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам - управление движением транспортных средств, пассажиров и пешеходов, находящихся в транспортной сети;
- конструкция транспортных средств - повышение безопасности, надежности и эффективности функционирования транспортных средств посредством предупреждения пользователей или управления системами или агрегатами транспортных средств;
- грузовые перевозки - управление коммерческими перевозками - перемещением грузов и соответствующим транспортным парком, ускорение разрешительных процедур для грузов на национальных и юридических границах, ускорение кроссmodalных перемещений грузов с полученными разрешениями;

- общественный транспорт - функционирование служб общественного транспорта и предоставление информации перевозчикам и пользователям, учитывая аспекты мультимодальных перевозок;
- службы оперативного реагирования - обслуживание инцидентов, определяемых как чрезвычайные обстоятельства (авария);
- электронные платежи на транспорте - транзакции и резервирование в транспортном секторе;
- персональная безопасность, связанная с дорожным движением, - защита пользователей транспортного комплекса, включая пешеходов и участников движения с повышенной уязвимостью;
- мониторинг погодных условий и состояния окружающей среды - деятельность, направленная на мониторинг погоды и уведомление о ее состоянии, а также о состоянии окружающей среды;
- управление и координация при чрезвычайных ситуациях - деятельность, связанная с транспортом, осуществляемая в рамках реагирования на природные катаклизмы, общественные беспорядки или террористические акты;
- национальная безопасность - деятельность, которая непосредственно защищает или смягчает последствия причинения вреда или ущерба физическим лицам и предприятиям, вызванные природными катаклизмами, общественными беспорядками или террористическими актами.

При этом в ГОСТ указывается, что приведенная выше категоризация, подразумевающая 11 доменов, не предписывает, чтобы любые архитектуры ИТС состояли из такого же набора доменов. Конкретная архитектура должна наилучшим образом соответствовать условиям конечного ее применения и должна быть независимой от сервисов, которые она поддерживает.

При определении перспективных задач развития ИТС целесообразно создавать полноценную ИТС, включающую весь набор сервисных доменов. Это позволит наиболее полно реализовать возможности транспортной системы и выбрать оптимальные пути ее развития.

Выбор приоритетных сервисных доменов, развитие которых необходимо в кратчайшие сроки должен быть ориентирован на решение наиболее острых проблем функционирования транспортного комплекса. В настоящее время это проблема возникающих заторов, вследствие которых существенно возрастают затраты времени на

передвижения, ухудшается экологическая обстановка. Основная причина возникновения заторов - это несоответствие пропускной способности транспортной инфраструктуры (прежде всего УДС) и транспортной нагрузки.

Пропускная способность УДС определяется пропускной способностью перегонов и перекрестков. Как показывает анализ, на перегонах основная причина снижения пропускной способности – парковка на опорной сети магистральных дорог и довольно частые дорожно-транспортные происшествия. На перекрестках основными причинами снижения пропускной способности является неэффективное светофорное регулирование из-за режимов не соответствующих транспортной ситуации и применения устаревших технологий управления.

Отдельно следует выделить подходы к перекресткам, хотя они и являются частью перегона. На подходах к перекресткам с целью канализации потоков по маневрам обязательно необходимо обеспечивать работу всех полос движения. В случае нахождения в крайних правых полосах припаркованных автомобилей и стабильных пешеходных потоков, пропускная способность перекрестков резко снижается. Для решения этой задачи следует устанавливать знаки запрета остановки на подходах к перекресткам и, именно здесь, обеспечивать работу эвакуации неправильно припаркованных транспортных средств и устанавливать системы автоматической фиксации нарушений.

Основными путями снижения транспортной нагрузки в условиях сформировавшейся городской среды являются переориентация передвижений населения с индивидуального на городской общественный пассажирский транспорт, повышение «разумности» поведения участников движения за счет повышения их информированности, введение ограничительных мер и обеспечение контроля за их соблюдением. Все это работает только в сочетании с повышением качества работы общественного транспорта.

С учетом вышеизложенного, в качестве приоритетных доменных сервисов, которые необходимо развивать в первую очередь необходимо выделить следующие (в порядке убывания их значимости):

- *управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам;*
- *общественный транспорт, прежде всего в части совершенствования управления пассажирскими перевозками и повышения уровня надежности его функционирования и информационного обеспечения пользователей;*

- *информирование участников движения*, включая создание системы мониторинга транспортной ситуации, необходимой для выработки решений по управлению транспортным комплексом, он-лайн информирование участников движения;
- *службы оперативного реагирования*, обслуживание инцидентов, определяемых как чрезвычайные обстоятельства (авария) и создание системы контроля нарушения ПДД, прежде всего в части парковки автомобилей и проезда перекрестков;
- *грузовые перевозки* с ориентацией на снижение нагрузки от грузового транспорта на УДС, особенно в пиковое время и повышения безопасности грузовых перевозок.

Сервисные домены включают достаточно широкий набор сервисов, ряд из которых не относится к первоочередным, а отдельные из них могут и не создаваться вообще с учетом конкретных условий и задач. Для обеспечения реализации определенных выше целей транспортной системы целесообразно выделить приоритетные сервисные группы, которые обеспечат наибольший эффект с минимальными затратами средств и времени.

В сервисном домене «Организация и управление дорожным движением» следует выделить следующие сервисные группы:

Управление дорожным движением, в т.ч. мониторинг дорожного движения, управление наземным движением на улицах городов, ..., распространение информации о дорожном движении.

Внедрение данной сервисной группы наряду с другими мерами повысит пропускную способность существующей УДС. Обработка данных мониторинга дорожного движения позволит постоянно своевременно прогнозировать изменение дорожной ситуации, а также посредством системы информирования участников об

Управление инцидентами, связанными с транспортом, в т.ч. мониторинг и подтверждение происшествий, помощь участникам на месте происшествия, помощь на месте происшествия участникам движения, координацию действий на месте происшествия и освобождение транспортных путей, мониторинг и управление перевозками опасных грузов, контроля нарушения ПДД.

Принуждение/контроль соблюдения правил дорожного движения в т.ч. контроль пересечения (выезда) под запрещающий сигнал (светофора), либо под дорожный знак запрещающего действия, принуждение к выполнению правил парковки, принуждение к выполнению ограничений скорости».

Действенным методом снижения числа нарушений ПДД, повышения безопасности дорожного движения, повышения пропускной способности УДС и уменьшения количества и длительности заторов должен стать постоянный контроль соблюдения ПДД с применением технических средств, позволяющий в полной мере реализовать принцип неотвратимости наказания.

Инструментальный контроль соблюдения ПДД должен выполняться путем установки электронных комплексов в местах вероятных нарушений, которые способны вызвать тяжелые последствия. В первую очередь должны регистрироваться выезд на «забитый перекресток», проезд на запрещающий сигнал светофора, превышение скоростного режима

Следует отметить, что данные функции предусматривают только фиксацию нарушений ПДД, но не являются системами мониторинга, реагирования и управления инцидентами, связанными с транспортом и работают в отрыве от общей АСУДД.

Одной из причин заторов на УДС и задержек движения общественного транспорта является длительное время реагирования и ликвидации ДТП, существенно сократить которое позволит развертывание данной системы.

Функционирование сервиса основывается на данных мониторинга дорожного движения путем внедрения специального программного обеспечения, автоматически определяющего остановку транспортных средств на полосе движения. После получения автоматического сформированного сообщения диспетчер анализирует обстановку с помощью систем видеонаблюдения или при их отсутствии связывается с водителем находящегося в этом месте общественного транспорта (если в этом месте проходит маршрут) или через дежурного инспектора ГИБДД вызывает наряд для выяснения ситуации на месте. При выяснении причины задержки диспетчер принимает соответствующие меры для ликвидации его причины и быстрее восстановления движения.

Управление обслуживанием транспортной инфраструктуры, в т.ч. управление обслуживанием магистралей, в т.ч. зимнее обслуживание, управление строительством и обслуживанием дорог, регулирование безопасности в рабочих зонах дорожной сети.

Данные сервисные группы смогут снизить негативное влияние строительных и дорожных работ на дорожное движение за счет оптимизации распределения транспортных потоков и управления ими в соответствии с реальной ситуацией.

Реализация данного сервиса основывается на внедрении программного комплекса, обеспечивающего отслеживание процедур обслуживания дорожного полотна, выполнения ремонтных работ, полного или частичного закрытия участков

УДС. Распределение транспортных потоков корректируется косвенными методами управления (информационными) и путем изменения режимов работы светофорной сигнализации.

В сервисном домене *Информирование участников движения* следует выделить сервисные группы:

Дотранспортное информирование, в т.ч. сервисы дорожное движение и дорожные объекты, общественный транспорт, модальные изменения и информация в мультимодальном секторе.

Данные сервисы должны обеспечить пользователям в режиме реального времени возможность доступа с использованием мобильных устройств к транспортной информации обо всех оперативных изменениях дорожной ситуации, закрытии или ограничениях движения на участках УДС, графикам и маршрутам движения общественного транспорта, реальному расписанию работы внешнего транспорта и т.п.

Информирование в процессе передвижения, в т.ч. сигналы для восприятия внутри транспортных средств, средства общественного транспорта, информация о ситуации с парковками, мобильные устройства.

Данные сервисы помогают ориентироваться пользователю во время поездки. Это позволит пользователю самому оперативно реагировать на изменение транспортной обстановки (затор, затруднения движения, отмена рейсов и т.п.), избегая тем самым излишних потерь времени, перепробега при поиске свободного места для парковки и т.п.

К приоритетным системам относится распространенная в мире услуга предоставления информации о дорожном трафике и инцидентах по каналам RDS-TMC и как развитие этой услуги – TPEG вещание и предоставление через интернет расширенной информации, включающей данные о метеоусловиях, парковках, предоставление интерактивных сервисов по подписке.

На данный момент информационного онлайн сервиса информирования не имеется.

В сервисном домене *Грузовые перевозки - управление коммерческими перевозками* большое значение имеют сервисные группы:

Административные процедуры для коммерческих транспортных средств, в т.ч. автоматизированную подачу заявки и регистрацию, автоматизированное администрирование коммерческого транспортного средства.

Данные сервисы существенно облегчают Перевозчику оформление документов при выполнении регламентированных перевозок (тяжеловесные, негабаритные, опасные

грузы), гарантируют минимальное время оформления в основном без личного участия Перевозчика посредством сети Интернет.

Реализация сервисов обеспечивается за счет разработки программных комплексов, позволяющих осуществлять информационные и документальные процедуры посредством сети Интернет.

Управление коммерческими перевозками – перемещением грузов соответствующим транспортным парком, в т.ч. отслеживание местоположения транспортных средств коммерческого парка, диспетчеризацию перемещения транспортных средств коммерческого парка.

Внедрение сервисов должно предусматривать строительство пунктов контроля

Развитие указанных доменов невозможно без домена *Управление данными ИТС*, в т.ч. таких сервисов как регистрация данных, справочники данных, сообщения о чрезвычайных ситуациях, данные центров управления, данные по регулированию дорожного движения.

Перечисленные сервисы связаны с поддержанием функционирования ИТС и организации единого информационного пространства, в том числе с обеспечением взаимодействия между сервисными доменами *Управление общественным транспортом*, *Электронные платежи на транспорте*.

Взаимоувязанное развитие рассмотренных сервисов позволит получить достаточно быстрое и значимое улучшение функционирования транспортной системы города Новороссийск.

Как показали многочисленные зарубежные исследования, в условиях городских улично-дорожных сетей с высоким уровнем загрузки транспортом наибольшее снижение его задержек достигается при реализации сетевых адаптивных режимов управления, основанных на автоматическом мониторинге параметров транспортных потоков.

Интеллектуальные транспортные системы обладают широким спектром услуг и, соответственно, широким спектром пользователей. Существует четыре класса участников реализации ИТС услуг:

- **Заказчики ИТС:** (местные) органы власти и дорожные операторы, которые имеют потребность в услугах ИТС для повышения эффективности и безопасности функционирования транспортных сетей. Этот класс также включает в себя операторов общественного и грузового транспорта, где интеллектуальные транспортные повышают эффективность перемещения людей и товаров.

- Пользователи ИТС: конечные пользователи услугами ИТС. Этот класс включает в себя водителей всех классов транспортных средств; менеджеров общественного транспорта и операторов транспортной системы, водителей на мультимодальных перевозках.
- Руководство ИТС: разработчики регламентов и стандартов. К ним относятся местные власти и различные правоохранительные органы.
- Разработчики ИТС: класс, включающий в себя производителей систем, коммуникационных провайдеров и системных администраторов. Например, провайдеры информации о состоянии маршрута.

Перечень запросов пользователей часто оказывается разнородным. Поэтому возникает необходимость классификации, результатом чего является набор сгруппированных потребностей пользователей, с предоставлением информации об их свойствах.

Выделяют следующие необходимые свойства потребностей пользователей:

- Однозначность – запрашиваемая функция должна иметь четкое описание. Например, когда используется слово «информация», должно быть очевидно из контекста, что именно содержится внутри этой информации, в противном случае необходимы примеры.
- Тестируемость – так как потребности пользователей являются основой построения архитектуры ИТС, данные должны быть предоставлены таким образом, чтоб их качество мог проверить любой из разработчиков архитектуры ИТС.
- Контролируемость – возможность отслеживания потребностей пользователей в архитектуре ИТС.
- Сингулярность – для наибольшей эффективности развития услуг ИТС, удовлетворяющих как можно большее количество потребностей пользователей, необходимо разделять запросы на отдельные группы, не зависимые друг от друга.
- Уникальность – каждому отдельному пользователю (запросу) присваивать свой ID для большего удобства поиска конкретной услуги в общем списке.

В таблице ниже представлены основные группы запросов пользователей.

№ п/п	Категория услуги	Наименование услуги
1	Информация о поездке	Предварительная информация о маршруте

2		Информирование в поездке
3		Информирование в общественном транспорте
4		Услуга личного информирования
5		Навигация
6	Управление дорожным движением	Планирование движения транспорта
7		Контроль движения транспорта
8		Управление дорожно-транспортными происшествиями (ДТП)
9		Управление транспортным спросом
10		Регулирование транспортных потоков
11		Обслуживание инфраструктуры
12	Транспортное средство	Улучшение обзора
13		Автоматизация операций транспортного средства
14		Системы предотвращения дорожно-транспортных происшествий
15		Предотвращение боковых столкновений
16		Инструкции безопасности
17		Ограничения при ДТП
23	Управление работой общественного транспорта	Управление работой общественного транспорта
24		Управление спросом на общественный транспорт
25		Распределение полномочий управления общественным транспортом

26		Правила управления ДТП и обеспечение личной безопасности
27	ДТП	Управление ДТП на различных видах транспорта
28		Система уведомления о ДТП, сбор информации об опасных участках транспортной сети
29	Электронные платежи	Система осуществления электронной оплаты проезда

Создание модели ИТС состоит из следующих четырех стадий:

- Создание списка потребностей пользователей.
- Создание архитектуры, которая будет удовлетворять эти потребности.
- Создание отдельных частей ИТС, которые затем интегрируются вместе, формируя таким образом полную архитектуру ИТС.
- Анализ, проверка и утверждение всех компонентов ИТС.

Каждый процесс характеризуется как частными функциями, так и параметрами, которые принимают требования к входной и выходной информации, а также к способу обработки информации. К требованиям к входной информации отдельных процессов относятся: частота квантизации входной информации, определение интерфейсов входной информации, требования к передаче входной информации от датчиков и т.д.

К требованиям к обработке информации в рамках процесса относятся, в частности, защищенность и надежность данных в процессах обработок, свойства используемых алгоритмов и т.д. К требованиям к выходной информации относятся в первую очередь, частота квантизации выходной информации, определение интерфейса выходной информации, задержка во времени между происшествием и получением выходной информации и т.д. При внедрении интеллектуальных транспортных систем важным моментом является системный подход к проектированию объектов ИТС.

Интеграция отдельных услуг ИТС в сложную интегрированную систему – трудоёмкий процесс, затрагивающий различных участников внедрения и эксплуатации объекта: органы власти, системных администраторов, программистов, центры управления данными и т.д. Далее, в таблице представлено, как меняется управление

системой, оптимизация ИТС и взаимодействие с пользователями ИТС услуг от уровня 1, где предоставляется единственная услуга ИТС, до уровня 5, где ИТС представлена сложной интегрированной системой.



4.3 Мероприятия по повышению безопасности движения

Включение мероприятий по повышению безопасности дорожного движения в группу приоритетных направлений разработки и реализации КСОДД обусловлено неудовлетворительным состоянием дорожной безопасности.

Мероприятия по повышению безопасности дорожного движения призваны сократить количество и тяжесть последствий ДТП.

Мероприятия по повышению безопасности движения должны предусматривать:

1. Локальные мероприятия, реализуемые преимущественно в очагах аварийности. Направления реализации данных мероприятий включают:
 - организацию пешеходных переходов, в том числе регулируемых;
 - установку пешеходных ограждений;
 - автоматизацию контроля соблюдения правил дорожного движения, включая:
 - a. контроль пропуска пешеходов на нерегулируемых пешеходных переходах,
 - b. контроль соблюдения скоростных режимов,
 - внедрение светофоров с боковыми секциями, переход на светофорное регулирование с минимальным числом конфликтных точек;

- обеспечение безопасного подхода к остановкам общественного транспорта.
- 2. Сетевые мероприятия, реализуемые в пределах определенных территорий. Основные направления реализации данных мероприятий могут включать:
 - функциональную классификацию УДС города и последовательное доведение условий движения на улицах и дорогах в соответствии с их классом;
 - ограничение скоростей движения транспорта в определенных зонах;
 - создание зон спокойного движения;
 - создание пешеходных зон и зон движения пешеходов и общественного транспорта.

4.4 Мероприятия по управлению грузовым транспортом

Мероприятия по управлению движением грузового автотранспорта в рамках КСОДД должны предусматривать:

1. Мероприятия по оптимизации структуры транспортных потоков и улучшению условий движения грузового транспорта:
 - разработка системы маршрутов грузового транспорта, связывающих зоны локализации грузогенерирующих объектов максимально использующих возможности скоростных магистралей;
 - приведение опорных магистралей грузового движения, к состоянию, соответствующему оказываемому уровню весовых нагрузок и требований к безопасности движения (усиление дорожной одежды, уширение проезжей части, увеличение радиуса поворотов, снижение числа пересечений со светофорным регулированием, оборудование подземных или надземных пешеходных переходов и т.д.);
2. Мероприятия по оптимизации логистических схем грузового обслуживания предприятий города:
 - внедрение системы ночной доставки, в особенности на объектах внешнего транспорта;

- создание централизованной системы диспетчеризации и заказа грузовых перевозок для нужд бюджетных предприятий и учреждений, как сервиса ИТС;
 - внедрения на грузовых АТП современных систем диспетчеризации и управления подвижным составом, как элемента ИТС;
3. Мероприятия по управлению доступом грузового транспорта на УДС и селитебные территории города:
- полный запрет на ночной отстой грузового транспорта на УДС общего пользования и дворовых территориях;
 - выделение магистралей с запретом остановки и стоянки грузового транспорта в дневное время;
 - создание системы весовых постов на подходах к объектам внешнего транспорта и зонам локализации грузогенерирующих объектов;
 - создание механизма распространения информации о правилах работы и ограничении доступа грузового транспорта на территории города через систему распространения карт и буклетов на АЗС, в офисах грузовых предприятий, диспетчерских службах, парковках, мотелях и информационных центрах в зонах локализации грузогенерирующих объектов, Интернет;
 - создание понятной системы дорожного информирования о правилах доступа грузового транспорта, системы информирования о режимах движения, парковки и погрузки/разгрузки на УДС города Новороссийск.

4.5 Мероприятия по информированию об условиях движения

Мероприятия по информированию об условиях движения дают участниками движения возможность адаптировать свое поведение к текущей транспортной ситуации с учетом случайных возмущений, связанных как с чрезвычайными ситуациями (ДТП, приоритетный пропуск кортежей и т.п.), так и с плановыми работами на УДС. Адаптацию целесообразно обеспечить еще на этапе планирования поездки: это позволяет участникам движения своевременно принять решение о выборе времени начала поездки, виде транспорта и маршруте движения или даже отказаться от поездки.

В связи с этим в составе подсистемы ИТС, обеспечивающей информирование участников движения о транспортной ситуации, приоритетной на настоящем этапе развития УДС является система предварительного информирования об условиях движения через средства массовой информации, Интернет, мобильные телефоны.

Создание разветвленной системы информирования об условиях движения через уличные информационные табло в условиях низкой связности УДС, отсутствия альтернативных маршрутов и высокой загрузки движением всей магистральной сети не представляется рациональным. Вместе с тем в перспективе по мере развития УДС и снижения уровня загрузки УДС целесообразно обеспечить информирование участников движения непосредственно в ходе поездки с использованием табло переменной информации, устанавливаемых на УДС.

Мероприятия по созданию системы информирования участников движения предусматривают:

1. Создание системы автоматического мониторинга транспортной ситуации;
2. Консолидацию данных о транспортной ситуации, полученных от системы автоматического мониторинга и других источников (ГИБДД, участники движения и др.);
3. Организационное обеспечение передачи данных провайдерам информационных услуг;
4. Создание системы автоматического информирования участников движения через табло переменной информации, включая:
5. Строительство табло переменной информации;
6. Создание центра управления табло переменной информации в составе центра АСУДД, обеспечивающего:
 - управление табло в автоматических режимах;
 - управление табло в автоматизированных режимах;
 - реализацию сервисных функций (передача центру управления содержимого системного журнала контроллера, управляющего табло, синхронизация часов и календаря по командам центра управления, мониторинг состояния системы и др.)

4.6 Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования

Обеспечение приоритетных условий движения наземного пассажирского транспорта общего пользования является одним из первоочередных направлений КСОДД при любом сценарии развития, так как:

- обеспечивает перераспределение пассажиропотоков с индивидуального на массовый пассажирский транспорт;
- является предпосылкой реализации мероприятий по ограничению или стабилизации движения индивидуального транспорта на территории города;
- является фактором роста безопасности движения.

Комплекс мероприятий по обеспечению приоритетных условий движения наземного пассажирского транспорта общего пользования средствами организации движения и управления транспортными потоками должен предусматривать обеспечение приоритетного пропуска пассажирского транспорта общего пользования через перекрестки, оборудованные светофорной сигнализацией. Реализация данного мероприятия должна учитывать:

- необходимость обеспечения точности позиционирования подвижного состава для приоритетного пропуска с точностью не менее 5 м;
- возможность применения методов условного приоритета, учитывающих наполнение подвижного состава, соответствие движения общественного транспорта расписанию, условия движения общего транспортного потока и его характеристики;
- необходимость использования при обеспечении приоритетного пропуска локальными методами всех стратегий приоритетного пропуска:
 - a. раннего включения фазы для приоритетного пропуска;
 - b. продления фазы для приоритетного пропуска;
 - c. метода «быстрый цикл»;
 - d. вызова специальной фазы;
 - e. необходимость использования при обеспечении приоритетного пропуска сетевыми методами алгоритма «катящегося горизонта», учитывающего интенсивности движения общего транспортного потока.

Организация приоритетного пропуска общественного транспорта на маршрутах через светофорные объекты и создание «зеленой волны» решается в рамках АСУДД и может быть решена как в условиях простейших систем, состоящих из изолированных светофорных объектов, так и в сложных адаптивных сетевых системах, управляющих если не всем городом, то, по крайней мере, большими его районами.

Системы управления светофорами и связанные с ними стратегии можно разделить по следующим категориям:

1. Изолированные системы

Регулируемые перекрестки, которые расположены и функционируют по отдельности, называются изолированными перекрестками. Такая форма управления выбирается в тех случаях, когда на прибытие транспорта на данный перекресток практически не влияют никакие соседние светофоры. Такие светофоры, которые все же могут быть связаны с центром управления дорожным движением (например, для контроля неисправностей), наиболее распространены в пригородных/сельских районах, где плотность светофоров невелика, или в небольших городах. В изолированной системе могут использоваться как фиксированные планы работы светофоров, так и адаптивные алгоритмы управления.

1.1 Фиксированные планы

При управлении по фиксированным планам планы работы светофоров рассчитываются в режиме «офлайн» и реализуются с использованием контроллера светофора, расположенного на объекте. В них используются статистические данные измерений интенсивности движения для разработки оптимальных планов, которые обычно изменяются в зависимости от времени суток и дня недели.

1.2 Адаптивное управление

Адаптивные алгоритмы управления светофорными объектами дают возможность в режиме «он-лайн», за счет использования детекторов транспорта, «вводить в действие» либо заранее разработанные режимы регулирования, либо работать в абсолютно адаптивном режиме. Для осуществления последнего, используются различные математические модели, в последние года нашло широкое распространение использование математического алгоритма на основе «нечеткой логики».

2. Координированные системы

Когда регулируемые перекрестки расположены на более близком расстоянии друг к другу и происходит взаимодействие транспортных потоков, часто реализуется координированное управление. В этом случае на управление перекрестком влияют операции, выполняемые на одном или нескольких соседних перекрестках, при этом все перекрестки скоординированы между собой с использованием АСУДД.

АСУДД вводятся в действие в большинстве средних и крупных городов всего мира, особенно в центральных районах с наиболее высокой плотностью перекрестков. Системы координированного управления дорожным движением могут быть адаптивными или использовать фиксированные планы работы светофоров.

2.1 АСУДД с фиксированными планами работы светофоров

Фиксированные планы работы светофоров рассчитываются в режиме «офлайн», часто с использованием программного обеспечения и реализуются посредством АСУДД. В этих планах используются статистические данные измерений интенсивности движения для разработки оптимальных планов, которые обычно изменяются в зависимости от времени суток и дня недели. В других случаях данные о движении транспорта, получаемые в реальном времени от детекторов, расположенных в стратегически важных местах сети, используются для выбора наиболее подходящего плана из библиотеки.

2.2 Адаптивные АСУДД

В адаптивных системах используются детекторы транспорта, расположенные на подходах к перекрестку, которые предоставляют данные, используемые для расчета оптимальных параметров работы светофоров в реальном времени. Улучшение транспортных условий, которое продемонстрировали системы адаптивного управления, привело к разработке целого ряда систем, таких как SCOOT, SCATS, MOTION, UTOPIA, PRODYN и BALANCE. Тем не менее, полностью адаптивное управление требует значительных затрат на внедрение и содержание систем, и поэтому не получило широкого распространения во всех городах.

Предоставление приоритета городскому общественному транспорту (ОТ) на светофорных объектах является важной формой обеспечения приоритетного проезда ОТ в городских зонах. Множество различных вариантов обеспечения такого приоритета на регулируемых перекрестках можно разделить на системы пассивного и активного приоритета. Такая классификация зависит, главным образом, от использования системы детектирования, определяющей присутствие ОТ.

1. Пассивный приоритет

«Пассивные» системы используют упрощенную форму предоставления приоритета на светофорах, при которой длительность разрешающего сигнала в направлении движения общественного транспорта будет больше, чем в ином случае. Оставшаяся часть цикла затем распределяется между другими направлениями. Несмотря на то, что для таких систем не требуется никакой инфраструктуры, такие механизмы не получают широкое распространение ввиду низкой эффективности.

2. Активный приоритет

В «активных» системах приоритет ОТ предоставляется путем реагирования светофоров на прибытие каждого транспортного средства, обнаруженного на подходе к светофору. Большинство разработок связано именно с «активными» системами, которые

обеспечивают наибольшую эффективность в обеспечении приоритетных проездов транспортных средств. Активный приоритет может предоставляться ОТ различными способами реализации в зависимости от наличия инфраструктуры для поддержки такой реализации. Для создания приоритета ОТ различают следующие принципы его предоставления:

2.1 Приоритет для всего ОТ

Весь ОТ имеет право на приоритетный проезд независимо от того, движется он с опозданием или нет. Этот принцип называется стратегией «максимальной скорости», поскольку его цель заключается в повышении скорости движения всех трамваев/автобусов. Однако следует отметить, что когда интенсивность движения единиц ОТ велика, предоставление приоритета большому их количеству может вызвать задержки транспортных средств, следующих в «конфликтных» направлениях. Это является одним из простейших принципов реализации приоритета, так как единственная необходимая информация – это ожидаемое время прибытия ТС к светофору. Силу воздействия данного принципа можно изменять, указывая уровень предоставляемого приоритета (например: полный приоритет; только продление разрешающего сигнала светофора; ограниченный приоритет с учетом условий движения). Предоставление полного приоритета всему ОТ может привести к неприемлемым задержкам общего транспортного потока, особенно когда интенсивность движения трамваев/автобусов высока и предоставление приоритета приводит к большому количеству повторных вызовов разрешающего сигнала светофора. Ущерб, наносимый общему транспортному потоку, можно уменьшить путем:

- ограничения/отключения повторных вызовов разрешающего сигнала на перекрестках с высокой интенсивностью общего транспортного потока или высокими уровнями насыщения;
- применения полного приоритета только при низких или средних уровнях интенсивности движения ОТ.

2.2 Дифференцированный/условный приоритет

Приоритет может предоставляться транспортным средствам, соответствующим предварительно заданным критериям, которые устанавливаются для достижения определенных политических целей. Единственной общей стратегией является «предоставление приоритета только опаздывающим ТС». Транспортные средства, отстающие от графика, получают приоритет; ТС, следующие по графику или опережающие его, не получают приоритет. В ряде исследований указано, что эта стратегия превосходит стратегию предоставления приоритета всем ТС, поскольку она

обеспечивает хороший баланс между экономией времени поездки и экономией времени ожидания пассажиров и снижает воздействие на общий транспортный поток. Аналогичная стратегия может использоваться для ТС, работающих с соблюдением интервалов движения, т.е. приоритет предоставляется на основе интервалов движения между ними. Целью такой стратегии является улучшение регулярности перевозок, а не соблюдение графика движения. В исследованиях указано, что эта стратегия предпочтительна в тех случаях, когда перевозки осуществляются с высокой частотой (например, средний интервал движения составляет 12 минут и меньше), когда пассажиры обычно прибывают на остановки в случайном порядке. С практической точки зрения следует отметить, что эту стратегию реализовать труднее, чем описанные выше, из-за необходимости знать временные интервалы между движением ТС. Система автоматического определения местоположения транспортных средств является необходимым предварительным условием получения данных об интервалах движения в реальном времени.

Условно, методы реализации приоритета движения общественного транспорта на 4 типа.

1) Методы продления и повторного вызова разрешающего сигнала

Эти методы обеспечивают увеличение длительности горения зеленого сигнала, если ТС детектируется на подходе к светофору ближе к концу периода горения разрешающего сигнала (продление зеленого), или повторный вызов зеленого сигнала, если на светофоре горит красный свет (укороченный красный, см. рисунок 2.1). Эти методы обычно используются в тех случаях, когда детектирование происходит рядом с перекрестком (например, на расстоянии до 150 метров) и реализуются с учетом ограничений (максимальное время продления сигнала; минимальное время горения зеленого сигнала для неприоритетной фазы (фаз) и т.д.).

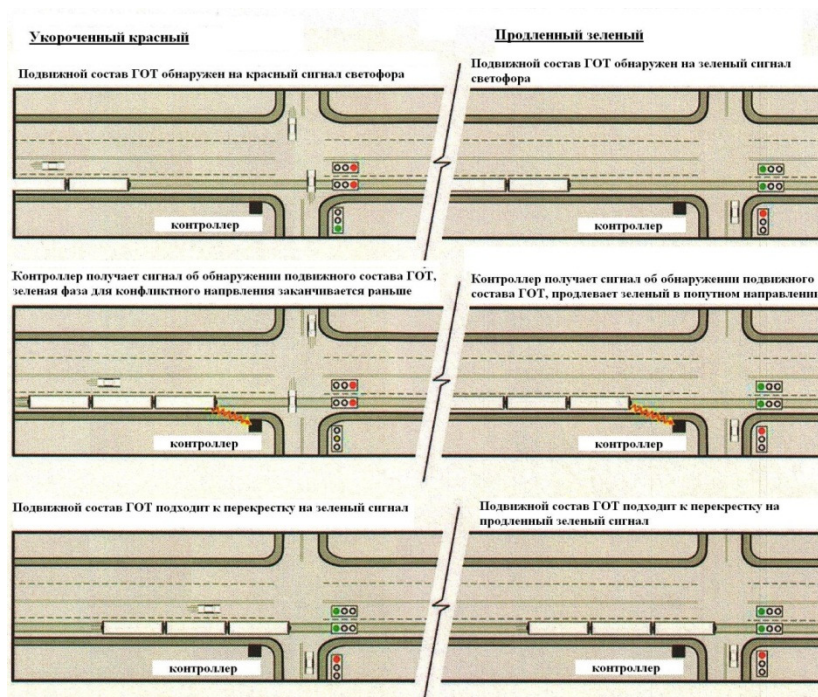


Рисунок 2.1 - опережение включения или продления разрешающего сигнала

2) Методы, использующие скользящие показатели

В этих методах используется информация о местоположении приближающегося ТС, который находится на достаточно большом удалении от перекрестка, и используется постепенная адаптация времени включения соответствующего зеленого сигнала и длительности его горения в соответствии с прогнозируемым временем прибытия ТС (рисунок 2.2). Преимущество этих методов заключается в более «мягком» воздействии на планы работы светофоров, которое в меньшей степени подвергает риску координацию в работе светофоров. Однако они больше зависят от точности прогнозирования времени прибытия трамвая на перекресток, что можно обеспечить только непрерывным позиционированием либо с помощью большого количества маяков, либо высокоточным D-ГЛОНАСС/GPS.

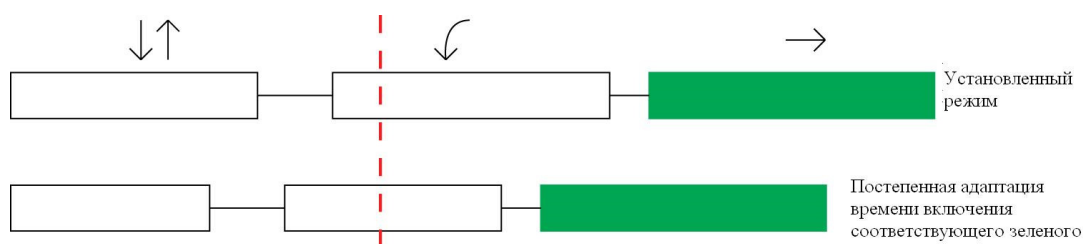
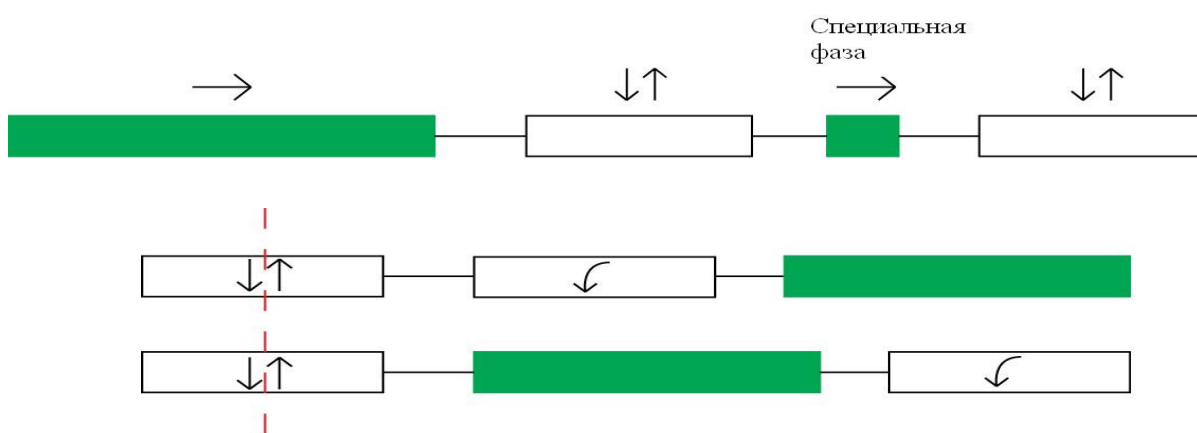


Рисунок 2.2 - Пропуск ОТметодом скользящих показателей

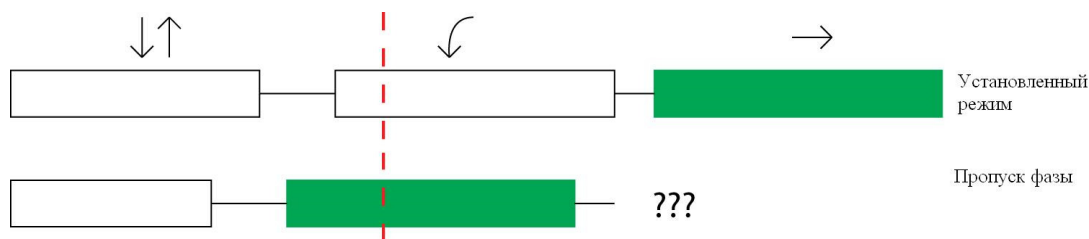
3) Метод изменения очередности фаз

Две категории стратегий предоставления приоритета ТС, описанные выше, обычно реализуются без воздействия на обычную структуру фаз светофорного регулирования. В качестве альтернативы в системах предоставления приоритета трамваям (автобусам) часто используется более сильная форма приоритизации – назначение специальной фазы для трамвая (автобуса) при его обнаружении (рисунок 2.3). Эта фаза добавляется в последовательность при следующей возможности. Это может означать фактический «пропуск» или задержку других фаз (рисунок 2.4.) и позволяет повторно включать зеленый сигнал в фазе для трамвая (автобуса), если он детектируется в период между зелеными сигналами сразу после окончания «трамвайной» фазы.



4) Метод пропуска фазы

Этот метод позволяет пропускать одну или несколько фаз в нормальной их последовательности при обнаружении ТС для ускоренного вызова «трамвайной» фазы. Фазы для пешеходов также могут пропускаться, хотя это часто не разрешается из соображений безопасности (рисунок 2.5) .



Зеленая волна

Для организации этого метода в АСУДД запускается специальный план, обеспечивающий последовательное включение зеленых сигналов светофора для приоритетных транспортных средств. За рубежом этот метод часто реализуется для спецмашин (машин скорой помощи и пожарных автомобилей). Длительное время горения зеленого сигнала (и длительное время горения красного сигнала для

«конфликтных» направлений) может быть оправдано важностью транспортного средства и редкостью возникновения таких событий.

Для обеспечения приоритетного проезда ОТчерез светофоры в Европе широко используется система AVL в различных своих формах, с использованием целого ряда архитектур/структур. Система AVL фактически представляет собой модуль автоматического позиционирования в АСУГПТ. Обзор систем показывает, что единой согласованной архитектуры не наблюдается и имеет широкое разнообразие (см. таблицу).

Категория	Архитектура	Города	Система предоставления приоритета	
			Централизованная	Децентрализованная
1		Различные европейские города		✓
2		Различные европейские города	✓	✓
3		Ольборг Хельсинки		✓
4		Лондон	✓	✓
5		Цюрих	✓	
6		Саутгемптон Тулуза Турин Кардифф Гетеборг	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓
7		CGA	✓	

Категория	Архитектура	Города	Система предоставления приоритета	
			Централизованная	Децентрализованная
8		Генуя	✓	✓

Примечание:

- UTC – система управления городским дорожным движением АСУДД (верхнего уровня);
- AVL – система автоматического определения местоположения ТС (в АСУ ГПТ);
- P – запрос приоритета;
- RC – контроллер управления светофорами;
- Tram – транспортное средство (трамвай или автобус);

Эти варианты можно обобщить следующим образом:

Категория 1. Эта архитектура обеспечивает предоставление приоритета ТС на изолированных перекрестках, без использования системы AVL или АСУДД. Детектирование ТС обычно осуществляется с помощью транспондеров, радиометок или при въезде в зону инфракрасного детектирования.

Категория 2. То же, что в Категории 1, но приоритет предоставляется через центр АСУДД.

Категория 3. Система AVL используется для определения уровней приоритета для конкретных ТС, которые затем передаются через ТС в каждый контроллер светофора, расположенный на маршруте. Система АСУДД не задействована, и управление светофором осуществляется изолированно/децентрализованно.

Категория 4. Архитектура аналогична Категории 3, за исключением того, что светофоры находятся под контролем системы АСУДД. Между системами AVL и АСУДД нет связи, так что запросы на предоставление приоритета конкретному ТС направляются из AVL в систему АСУДД через ТС и контроллеры светофоров.

Категория 5. В этой архитектуре для управления ТС преимущественно используется система AVL. Автобусам и трамваям предоставляется «абсолютный» приоритет путем их детектирования петлевыми датчиками. График движения выдерживается, прежде всего, благодаря эффективной работе и внедрению действенных мер по управлению движением, включая при необходимости выделение отдельных путей для общественного транспорта. В этом случае необходимы только

«фиксированные» графики движения, так как автобусы и трамваи почти всегда идут по расписанию.

Категория 6. Сюда включена односторонняя связь для передачи данных о местоположении ТС и необходимости предоставления приоритета из AVL напрямую в систему АСУДД. Система AVL становится главным источником информации о местонахождении ТС, приближающегося к регулируемым перекресткам, которая используется для приоритета, следовательно, требуется более высокая точность определения местоположения (например, 5-10 метров), чем для других вариантов использования AVL. В данной системе нет необходимости в использовании транспондеров/радиометок/петлевых датчиков (хотя в некоторых гибридных системах они сохраняются). Системы предоставляют информацию о местоположении в соответствии с определенным циклом радио-опроса.

Категория 7. Широко распространена во многих французских городах, включает централизованную интеграцию АСУДД и системы AVL. АСУДД играет активную роль в информировании системы AVL о каждом предполагаемом изменении фаз светофора на каждом перекрестке и запрашивает данные о местоположении всех приближающихся автобусов или трамваев, которые могут повлиять на время изменения фаз (т.е. там, где необходим приоритет).

Категория 8. Эта архитектура демонстрирует самый высокий уровень двусторонней связи между компонентами системы. В системе уровень приоритета назначается транспортному средству системой AVL и передается напрямую в светофоры для реализации по команде АСУДД. На более высоком уровне стратегические данные передаются между системами AVL и АСУДД, и «глобальная» ситуация в сети или на маршруте следования ТС может повлиять на решение о предоставлении или непредоставлении приоритета.

Требования к системной архитектуре представлены в подразделах ниже:

1. Системная архитектура должна базироваться на стандартных и доступных компьютерных технологиях передачи и хранения информации (ОС «Microsoft», SQL для создания, управления и модификации внутренних баз данных), а также применять открытые протоколы обмена данными для обеспечения гарантированного расширения ее функционала и повышения эффективности путем возможной интеграции внешних подсистем управления и контроля движением. Такими подсистемами могут быть системы видеонаблюдения, системы управления табло и знаками переменной информации на внутренних городских магистралях (кольцах, коридорах), автоматизированные дорожные метеостанции, система диспетчеризации

движения общественного транспорта, информационные системы, системы контроля и принуждения, системы регистрации происшествий и т. д.

2. Архитектура построения системы, как на программном уровне, так и на аппаратном, должна быть иерархичной и децентрализованной. «Верхний» уровень системы, состоящий из сети объединенных ПК с общим программным обеспечением и единым пользовательским интерфейсом, должен обеспечивать стратегическое общесетевое управление. В задачу программного комплекса «Верхнего» уровня входит также полный функционал, отвечающий за контроль и визуализацию операторам Центра Управления параметров работы центрального и подключенного периферийного оборудования – как самой системы управления движением, так и интегрированных подсистем, а также средств коммуникации и каналов связи.

3. «Локальный» уровень, уровень локальной программной логики в некой физической оболочке, должен обеспечивать непосредственное управление локального светофорного объекта с помощью транспортного контроллера, принимая во внимание выработанную «Верхним» уровнем глобальную стратегию, но самостоятельно решая при этом задачу оптимизации движения на каждом конкретном светофорном объекте. В задачу «Локального» уровня входит также постоянная самодиагностика подключенного к нему периферийного оборудования (контроллера, детекторов транспорта, средств коммуникации) и передача диагностической информации в Центр. Транспортная информация от детекторов «Локального» уровня должна передаваться непрерывно как в Центр, так и на соседние светофорные объекты – на соседние «Локальные» уровни по соответствующим каналам связи.

4. Система должна использовать технологию «КЛИЕНТ/СЕРВЕР» для обеспечения высокоэффективной работы на сетевом уровне.

5. Система должна иметь надежную физическую архитектуру получения и передачи соответствующих данных, характеризующих движение транспортных потоков, необходимых для моделирования транспортной ситуации и выработки текущих алгоритмов и стратегий управления ее программной логикой.

6. Система должна иметь возможность работы с детекторами транспорта, не имеющими физического контакта с дорожным полотном.

7. Система управления движением должна иметь физическую архитектуру передачи и обмена данными, эффективно работающую даже при временном отсутствии коммуникации между Центром и отдельными «Локальными» объектами. Также преимущества будет иметь та система, которая имеет модульное построение, позволяющее осуществлять адаптивное управление с минимальной потерей

эффективности при временном отсутствии связи с отдельными транспортными детекторами.

Требования к программному обеспечению системы:

1. Все ПО, поставляемое в рамках специфицированного заранее масштаба построения данной системы, должно быть готово к использованию без ограничения временными лицензиями производителя или какими-либо другими условиями, ограничивающими доступ к нему со стороны авторизованного пользователя.

2. Вход в ПО системы, доступ к ее пользовательскому интерфейсу должны быть предоставлены только зарегистрированным пользователям после прохождения процедуры их авторизации. Уровни доступа к информации и к функциональным операциям внутри ПО должны быть также защищены соответствующими процедурами авторизации. Авторизация должна быть запрошена на различных пользовательских уровнях для доступа к программным приложениям самой системы и к внешним подсистемам, интегрированным в единый пользовательский интерфейс. Все пользовательские операции по запросам внутренней информации, по изменению статуса того или иного компонента системы, по активации той или иной функции или механизма системы должны записываться во внутренний журнал учета.

3. ПО системы должно поддерживать, в том числе, Графический Интерфейс Пользователя (ГИП) для легкого доступа к видимым экранным объектам на всех рабочих станциях Центрального уровня.

4. Преимущество будет иметь та система, ПО которой способно вырабатывать алгоритмы управления не только на основе анализа статистических и текущих данных по транспортным потокам, но и учитывая данные самостоятельного прогноза/моделирования развития сетевой и локальной транспортной ситуации.

5. Пользовательский интерфейс ПО системы должен предоставлять оператору картографическое масштабируемое изображение управляемой области и возможность интерактивного взаимодействия с этим изображением – вывода на экран дополнительной информации по объектам системы, расположенным на карте.

6. ПО системы должно обеспечивать полное функциональное управление всем тем количеством светофорных объектов, которое специфицировано системой для интеграции в единую управляемую транспортную сеть. Интерфейс ПО системы должен предоставлять оператору возможность интерактивного взаимодействия с «Локальными» уровнями путем отправки определенных команд управления и настроек непосредственно на интегрированное периферийное оборудование.

7. ПО «Верхнего» уровня системы должно быть масштабируемым, то есть должна быть возможность постепенного увеличения количества интегрированных в систему светофорных объектов, управляемых из Центра.

Требования к базам данных системы:

База данных системы должна быть двухуровневой: текущие данные и статистические данные. База данных должна быть структурированной и архивируемой и содержать следующую основную информацию:

- архив данных конфигурации/настройки ПО системы, данные конфигурации локальных объектов;
- архив доступа в ПО системы;
- статистические данные по транспортным потокам и архив оценок;
- архив данных по ранее принятым режимам управления, сетевым и локальным;
- архив данных диагностики работы оборудования системы;
- архив оценочных данных эффективности работы системы.

Файлы статистических данных должны формироваться и архивироваться по общим для них признакам, специфицированным при конфигурации ПО системы.

Доступ к файлам данных должен быть осуществлен как в автоматическом режиме работы системы, так и оператором для самостоятельного анализа.

Требования к стратегиям управления движением:

Общие требования

1. Система должна иметь возможность обеспечивать на программном и аппаратном уровне все известные стратегии сетевого управления транспортными потоками на светофорных объектах, объединенных в единую управляемую транспортную сеть:

- полностью адаптивный динамический режим управления;
- режим управления по выбранным из внутренней библиотеки планам координации;
- режим автоматической микро-регуляции;
- ручное управление.

2. Система на «Верхнем уровне» должна обеспечивать автоматическое вычисление эффективной стратегии сетевого управления на основе оценки текущей транспортной ситуации и прогноза ее развития. Вычисление стратегии управления должно происходить с заданной периодичностью.

3. Система должна обеспечивать автоматический переход от одной стратегии к другой, одновременное применение разных стратегий для различных групп светофорных объектов, объединенных в локальные зоны сетевого управления.

4. Под управляемой локальной зоной должна пониматься группа соседних светофорных объектов, объединенных принципом общего координированного управления с целью сокращения времени их проезда в любом направлении. Эта задача должна быть реализована индивидуально на каждом локальном объекте, входящем в такую группу, но при условии строгой координации управления с соседними объектами.

5. Локальные зоны не должны иметь заранее фиксированные физические границы. Формирование таких групп должно осуществляться на программном уровне оператором системы посредством определенных действий и команд или автоматически «с разрешения» оператора. Границы действия выработанных текущих сетевых стратегий, алгоритмов управления или планов координации должны определяться текущими схожими транспортными условиями и возможностями или целесообразностью синхронизации управления с точки зрения сетевой оптимизации движения.

6. Система должна поддерживать «мягкий» переход от одной выбранной стратегии к другой, от одного выбранного плана координации к другому.

7. Система должна предоставлять также оператору возможность «ручного» выбора сетевых стратегий, сетевых планов или определенного фиксированного цикла для индивидуального светофорного объекта.

8. Система должна решать локальные задачи оптимизации движения транспорта для каждого из светофорного объекта в строго скоординированном режиме, то есть в режиме постоянного обмена информации (транспортными данными) как между локальными светофорными объектами, так и с «Верхним» уровнем. Это означает, что конечный алгоритм управления светофорным объектом, применяемый на каждом конкретном перекрестке, должен формироваться в зависимости от:

- текущей сетевой транспортной ситуации;
- текущей транспортной ситуации на данном конкретном светофорном объекте.

Преимущество будет иметь та система, которая для конечной оптимизации локального алгоритма управления принимает во внимание информацию также с соседних светофорных объектов.

9. Система должна обеспечивать автоматическую реализацию функции приоритетного проезда общественного транспорта и/или спецтранспорта на регулируемых светофорных объектах, как в адаптивном режиме работы, так и в режиме работы по планам координации.

10. Система должна обеспечивать плавный возврат работы каждого светофорного объекта в заданный/расчетный режим управления после обеспечения приоритета проезда.

11. Преимущество будет иметь та система, которая для эффективной реализации функции приоритетного проезда общественного транспорта на регулируемых светофорных объектах будет иметь возможность взаимодействия с внешней системой диспетчеризации его движения.

Адаптивный режим управления:

1. Система управления городским движением на светофорных объектах должна быть полностью адаптивной системой, способной вырабатывать сетевые алгоритмы управления в режиме реального времени на основе данных измерений транспортных потоков, а также на основе моделирования краткосрочных прогнозов развития транспортной ситуации. Выработанный сетевой алгоритм должен постоянно оптимизироваться на уровне каждого индивидуального светофорного объекта в соответствии с оценкой текущей и индивидуальной для него транспортной ситуации, а также с возможными запросами на приоритетный проезд. Выполнение данных требований должно обеспечиваться как на программном, так и на аппаратном уровне системы.

2. Задача сетевой оптимизации движения должна решаться на основе применения принципа ее «дробления», то есть одновременного решения задач локальной оптимизации в пределах пересекающихся зон.

3. Преимущество будет иметь та система, которая для оптимизации сетевого алгоритма управления, выработанного «Верхним» уровнем, учитывает на «Локальном» уровне также информацию по транспортным потокам на соседних светофорных объектах: объектах «вниз по течению» и «вверх по течению», то есть использует «принцип взаимосвязи».

4. Текущий сетевой алгоритм управления должен иметь фиксированный временной горизонт, обновляющийся с периодичностью не реже, чем каждые 5-10 минут. Оптимизация сетевого алгоритма на уровне каждого индивидуального светофорного объекта должна производиться не реже, чем с периодичностью в 1-3с.

5. Система должна предоставлять оператору возможность ввода «весовых коэффициентов» с целью первоочередной оптимизации движения по основным городским магистралям на пересечениях с второстепенными улицами.

6. Преимущество будет иметь та система, которая на программном уровне автоматически способна регистрировать образованные транспортные заторы на локальных пересечениях, и использует принцип включения дополнительных «весовых факторов» для их устранения.

7. Оператор системы должен иметь возможность быстрого вмешательства в работу адаптивного режима управления для принудительного ограничения возможной максимальной и минимальной длительности цикла или для придания искусственного преимущества выбранному маршруту движения, а также отдельному транспортному средству.

Режим управления по планам координации:

1. Система должна иметь возможность управления транспортными потоками на регулируемых светофорных объектах с помощью заранее созданной библиотеки планов координации. Выбор того или иного плана должен производиться системой либо автоматически на основе конфигурируемого алгоритма, либо по команде оператора Центра управления.

2. Система должна иметь возможность локальной оптимизации выбранного «Верхним» уровнем плана координации, то есть обладать функцией микро - регулирования такого плана на каждом отдельном светофорном объекте, оборудованном детекторами транспорта.

3. Преимущество будет иметь та система, которая для оптимизации сетевого плана координации, выработанного «Верхним» уровнем, учитывает на «Локальном» уровне также информацию по транспортным потокам на соседних светофорных объектах: объектах «вниз по течению» и «вверх по течению», то есть использует «принцип взаимосвязи».

Наиболее существенное влияние на выбор вида транспорта оказывают два фактора: разница во времени, затраченном на поездку на различных видах транспорта, и удобство пользования ТС. Сокращение времени движения НГПТ за счет выделения для него специальной полосы в сравнении с легковым автомобилем позволит решить проблему рационального соотношения перевозок в городах между личным транспортом и НГПТ.

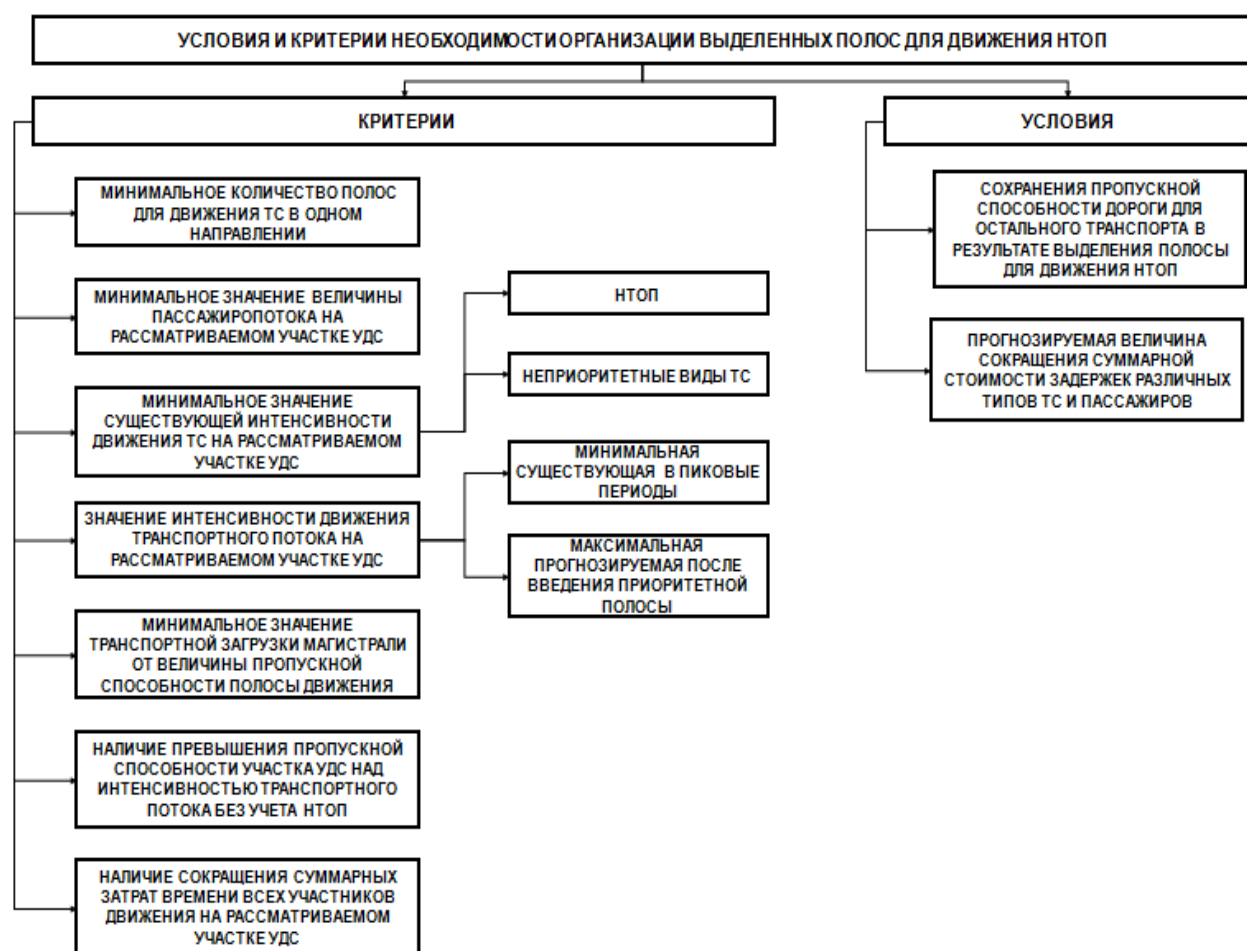
Транспортный эффект от мероприятий по обеспечению приоритетности движения НГПТ позволит получить прямые выгоды от улучшения дорожных условий,

которые выражаются в сокращении времени поездки, повышении комфортности поездки, увеличении скорости движения НГПТ, росте регулярности движения НГПТ, сокращении задержек на перекрестке НГПТ, повышении эффективности использования ТС, уменьшении потребности в подвижном составе пассажирского транспорта, снижении затрат на эксплуатацию ТС, снижении риска ДТП.

В качестве критериев целесообразности выделения специальных полос для движения НГПТ могут применяться:

- минимальное количество полос для движения ТС в одном направлении;
- минимальные значения существующих интенсивностей движения приоритетных и неприоритетных видов транспорта на рассматриваемом участке УДС;
- минимальное значение величины пассажиропотока на рассматриваемом участке УДС;
- прогнозируемая после введения приоритетной полосы максимальная интенсивность транспортного потока в пиковые периоды на любой общей полосе движения;
- наличие превышения пропускной способности участка УДС над интенсивностью транспортного потока без учета НГПТ и сокращения суммарных затрат времени всех участников движения на рассматриваемом участке УДС;
- прогнозируемая величина сокращения суммарной стоимости задержек различных типов ТС и пассажиров.

Классификация условий и критериев необходимости организации выделенных полос для движения НГПТ, которые могут применяться как отдельно, так и в различных сочетаниях между собой, представлена на рисунке 2.6.



Необходимость организации приоритетного движения НГПТ и тип выделенной полосы определяются минимальными значениями интенсивности движения приоритетных видов транспорта и пассажиропотока на рассматриваемом участке УДС.

Минимальная интенсивность движения автобусов N_A , авт./ч	Минимальный пассажиропоток Q , пасс./ч	Тип выделенной полосы
30-40	1200-1600	Крайняя полоса в направлении движения общего транспортного потока
40-60	1600-2400	Крайняя полоса в направлении против общего транспортного потока
60-90	2400-3600	У разделительной полосы проезжей части

4.7 Мероприятия по развитию велосипедного движения

В настоящее время помимо индивидуального транспорта, общественного транспорта и перемещений пешком в современном мире всё большее развитие получает другая система транспорта - велосипедное движения. Развитие систем велосипедных перемещений несёт ряд положительных социальных последствий - пропагандирование здорового образа жизни, уменьшение количества индивидуального транспорта и как следствие снижение негативного влияния транспорта на окружающую среду. В связи с этим в рамках КСОДД предлагаются мероприятия по развитию велосипедного движения. В число предлагаемых мероприятий входит создание инфраструктуры велосипедных дорожек и создание пунктов краткосрочного и долгосрочного хранения велосипедов.

Велосипедные маршруты должны создавать сеть, удобную для людей, собирающихся использовать велосипед как транспорт для того, чтобы ездить на работу, по своим делам, а также на отдых.

В сеть велосипедных маршрутов должны быть включены:

- велосипедные маршруты, соединяющие между собой соседние районы города (кольцевые);
- внутрирайонные велосипедные маршруты;
- межмуниципальные велосипедные маршруты.

5 РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД

Программой мероприятий комплексной схемы организации дорожного движения развитие транспортной инфраструктуры на территории г.Новороссийск базируется на следующих принципах:

- необходимость организации обходного транзитного движения;
- рассредоточение транспортных потоков по УДС с целью снижения нагрузки на ее отдельные элементы и повышения устойчивости ее функционирования;
- разделение основных транспортных потоков грузового и пассажирского транспорта по УДС городского округа;
- полное использование пропускной способности улично-дорожной сети, в т.ч. за счет недопущения использования проезжей части наиболее загруженных улиц для парковки транспорта;
- рациональная организация и управление уличным движением и повышение дисциплины участников улично-дорожного движения;
- создание инфраструктуры для передвижения людей с ограниченными возможностями здоровья;
- создание комфортных условий для передвижения пешком и на велосипеде;
- безопасность, качество и эффективность транспортного обслуживания населения, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;
- доступность объектов транспортной инфраструктуры для населения и субъектов экономической деятельности в соответствии с нормативами градостроительного проектирования;
- сокращение количества лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий, снижение тяжести травм в дорожно-транспортных происшествиях;

В рамках комплексной схемы организации дорожного движения произведена корректировка мероприятий программных документов по совершенствованию транспортной инфраструктуры в части строительства, реконструкции и ремонта автомобильных дорог, а также разработаны мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения и развитию различных систем транспорта

5.1 Краткосрочный период 2019-2023 годы

5.1.1 Мероприятия по строительству, реконструкции и ремонту улично-дорожной сети

Наиболее значимыми и ресурсоёмкими мероприятиями являются мероприятия по строительству, реконструкции и ремонту улично-дорожной сети. Реализация крупных капиталоемких проектов в области транспортной инфраструктуры очереди внесёт наиболее значительный вклад в улучшение транспортной ситуации как для увеличения средних скоростей движения, так и для улучшения условий безопасности дорожного движения.

При разработке мероприятий по строительству, реконструкции и ремонту улично-дорожной сети краткосрочной перспективы учтён увеличенный объём финансирования дорожной деятельности на данном этапе за счёт привлечения федерального бюджета в рамках приоритетного национального проекта «БКАД», в связи с чем на данном этапе заложены мероприятия по приведению параметров опорной сети автомобильных дорог к нормативным.

Проработка отдельных мероприятий на математической транспортной модели позволила выявить наиболее приоритетные капиталоемкие проекты:

Ремонт дорожного покрытия	150 000,0
Ремонт дороги по ул. Хоперская-Славянская-Чапаевская с. Борисовка	3 343,72
Ремонт дорожного покрытия ул. Пролетарской	2 031,70
Ремонт дорожного покрытия ул. Робеспьера	3 651,79
Ремонт дорожного покрытия ул. Васенко	3 609,81
Мысхакское шоссе от ул.Революции 1905 года до ул.Физкультурной	
Ул.Новороссийской Республики от ул.Советов до ул.Энгельса	
Ул.Коммунистическая от 0+00 до 6+53 (ул.Революции 1905 года)	
Ул.Суворовская от дома № 1 до дома № 79/1	
Ул.Набережная от дома №57а до ул.Суворовская	
Ул.Фисанова от ул.Конституции до пер.Октябрьского	
Ул.Декабристов	
Ул.Хворостянского от ул.Пионерской до дома № 18	
Пр.Ленина от ул.Южной до ул.Рыбацкой	
Ул.Спортивная	137 363,00
Ул.Первомайская	
Ул.Энергетиков	
Ул.Манченко	
Ул.Овражная, с.Цемдолина	
Ул.Шиллеровская от АЗС Кристина до НЛЕ	
Ул.Межевая	
Ул.Первомайская	
Ул.Сакко и Ванцетти (верх)	
Ул.Краснодарская	
Ул.Ленина, с.Мысхако	
Обход 13 микрорайон	54 000,0
Видова	147 000,0
Ул.Революции 1905 года от ул.Набережной до ул.Энгельса	
Ул.Мира от ул.Магистральной до ул.Свободы и от ул.Революции 1905 года до ул.Цедрика	348 450,0
Ул.Кутузовская от ул.Видова до пер.Крайнего	
Ул.Толстого от ул.Л.Шмидта до ул.К.Маркса	

Ул.Ботылева от ул.Свободы до ул.Осоавиахима	
Ул.8 Марта от ул.Кутузовской до ул.Чайковского	
Ул.К.Цеткин от ул.Чайковского до ул.Красноармейской	
Л.Шмидта	
Энгельса	
Осоавиахима	
Ул.Г.Десантников от пр.Дзержинского до пр.Ленина	
Ул.Шоссейная от ул.Волгоградской до ПК 18+20	
Ул.Борисовская	
Ул.8 Марта	
Ул.Щорса	
Ул.Гоголя от ул.Васенко до ул.Кирова	
Ул.Котовского от ул.Васенко до ул.Гоголя	
Ул.Ревельская	
Ул.Судостальская	
Ул.Магистральная	
Урочище "Широкая Балка"	
Ул.Ленина, с.Мысхако	
Бетонирование дорожного полотна	88 365,4
Ул.Грибоедова	995,473
Ул.Украинская	3 942,827
Ул.Красина	3 195,434
Ул.Свердлова	3 347,599
Пер.Крыловский	1 268,867
Ул.Белорусская	1 995,776
Ул.Г.Петровой	1 701,345
Ул.Золотая рыбка (начало дороги на Терру)	9 483,299
Ул.Славянская	11 331,789
Ул.Ревельская	10 994,823
Ул.Морская, с.Мысхако	18 395,717
Подъездная дорога к СНТ "Строитель", х.Убых	20 809,609
Ул.Заводская, с.Гайдук	902,851
Ямочный ремонт, Текущее содержание дорог, тротуаров, межквартальных проездов, дворовых территорий	50 000,0

Схема реализации комплекса мероприятий по строительству, реконструкции и ремонту автомобильных дорог представлена в графическом приложении.

5.1.2 Мероприятия по организации парковочного пространства

Мероприятия по управлению парковочным пространством на краткосрочной перспективе должны обеспечить отсутствие помех движению транспортных потоков от припаркованного транспорта на подходах ко всем перекресткам и сокращение помех движению транспортных потоков от припаркованного транспорта на перегонах опорной сети;

В качестве необходимой предпосылки реализации мер по ограничению режимов парковки на УДС следует рассматривать развитие системы внеуличных стоянок автомобильного транспорта в зонах высокого спроса на парковку.

5.1.2.1 Ограничение парковки на УДС

Единственным механизмом ограничения использования легкового автомобильного транспорта в существующем правовом поле является управление парковочным пространством путем запрета парковки на УДС и ограничения ее режимов, а также обеспечения соблюдения запретов и ограничений. Кроме того, запрет и ограничение режимов парковки на УДС обеспечивают повышение пропускной способности элементов УДС: перегонов, и что особенно важно, подходов к перекресткам. Это позволяет сократить задержки транспорта при движении по перегонам и проезде перекрестков.

В рамках данной концепции необходимо на всех магистральных дорогах города запретить стоянку/остановку транспортных средств и произвести демонтаж парковочных карманов, прилегающих к проезжей части.

В рамках КСОДД рекомендуется произвести демонтаж 117 парковочных карманов общей вместимостью 1695 машино-мест.

Схема мероприятий по ограничению парковки на УДС приведена в графическом приложении.

5.1.2.2 Строительство внеуличных паркингов

Развитие и регулирование системы парковок предусматривает реализацию группы мероприятий по созданию системы внеуличных паркингов. Система должна предусматривать:

- строительство внеуличных паркингов;
- обеспечение участников движения оперативной информацией о наличии мест в паркингах и действующих тарифах;
- создание системы электронной оплаты за использование внеуличных паркингов, интегрированной с другими системами оплаты в транспортном комплексе.

В целях недопущения возникновения дефицита парковочного пространства, вызванного запретительными мерами предыдущего раздела в краткосрочной перспективе предусмотрено строительство 3 внеуличных многоуровневых паркинга с общим количеством 1694 машино-места.

5.1.3 Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД

В качестве мероприятий по развитию интеллектуальных транспортных систем на краткосрочную перспективу предлагается начало реализации систем мониторинга параметров транспортных потоков с последующим внедрением АСУДД второго уровня.

Система мониторинга параметров транспортных потоков предназначена для сбора, обработки, хранения и передачи данных о параметрах транспортных потоков, необходимых для оценки транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги, выявления и классификации инцидентов, перспективного планирования дорожных работ, принятия эффективных решений по управлению транспортными потоками.

Основные функциональные характеристики:

- сбор, обработка и хранение объективных, достоверных и актуальных данных о параметрах транспортного потока, получаемых в режиме реального времени с помощью технических средств, установленных на автомобильной дороге, а также от смежных и внешних систем;
- обработка данных о текущих изменениях в организации дорожного движения (дорожные работы и др.);
- обработка всего массива данных о параметрах транспортных потоков для их использования (передачи) и хранения в едином формате;
- получение данных о средней скорости движения и плотности транспортного потока, интенсивности дорожного движения, загруженности участков автомобильной дороги, скорости движения отдельного транспортного средства, расстоянии (дистанции) между транспортными средствами;

- классификация по типам транспортных средств;
- расчет пропускной способности участков автомобильной дороги;
- взаимодействие со смежными и внешними системами;
- создание и ведение базы данных.

5.1.3.1 Выбор программного комплекса АСУДД

Исторически развитие методов управления транспортными потоками происходило неразрывно с развитием автоматизированных систем управления дорожным движением, использующих данные методы. При этом методическое обеспечение процесса управления движением транспортных потоков следует разделить на две независимые категории: методы моделирования транспортных потоков и непосредственно методы управления движением.

Первая категория решает задачи анализа динамики транспортных потоков и предсказания состояния транспортной сети для выработки решений по управлению потоками или модификации самой сети (включая строительство новых дорог и изменение разметки, а также указательных знаков и информационных табло).

Вторая категория решает задачи непосредственно технической стороны обеспечения регулирования: выработки оптимального режима работы регулирующих устройств, к которым обычно относятся светофорные объекты, а также динамические указательные знаки в наиболее современных АСУДД.

Первая широко известная комплексная АСУДД, названная TRANSYT, была разработана в Великобритании. Система по сути состояла из управляющего центра, в котором специалистами формировались программы оптимального управления светофорными объектами, и самих светофорных объектов, подключенных к центру управления через промежуточные зональные станции.

Метод и программное обеспечение, используемые в данной АСУДД, с одноимённым названием TRANSYT предполагали формирование диаграммы светофорных фаз с учётом средней скорости транспортного движения на магистралях, для которых производилась оптимизация. По сути, данный метод лёг в основу принципа зелёной волны, заключающегося в выделении основных наиболее нагруженных магистралей города и формировании режима безостановочного проезда по ним.

Метод TRANSYT очень популярен и в настоящее время. Постоянно разрабатываются модификации данного метода, позволяющие производить оптимизацию для сложных конфигураций маршрутов и перекрёстков в транспортной системе, в том числе используются генетические алгоритмы для оптимизации.

Основной проблемой прямого применения классического метода TRANSYT без модификаций заключается в том, что транспортная система обладает высокой динамикой, и в состояниях, близких к перегрузке, теряет предсказуемость. К тому же параметры транспортных потоков регулярно изменяются и, поэтому, предусмотреть заранее все возможные программы оптимального управления крайне затруднительно

АСУДД стран бывшего СССР заметно отстают по возможностям, надёжности, информационной обеспеченности и управляемости в отличие от ведущих зарубежных АСУДД. Также следует заметить, что в отечественных АСУДД (за исключением системы «СПЕКТР 2.0») используются в основном зарубежные широко известные алгоритмы оптимизации параметров светофорных объектов, такие как TRANSYT (для создания зелёных волн), либо метод Вебстера для локальной оптимизации перекрёстков.

Опыт разработки отечественных сетевых адаптивных методов управления незначителен, поэтому ниже будут кратко охарактеризованы методы сетевого адаптивного управления, предлагаемые зарубежными разработчиками систем

SCOOT – Split, Cycle and Offset Optimization Technique, представляет собой централизованную адаптивную систему, разработанную в ТRL. Эта система управления транспортными потоками широко используется во всем мире, имеет более чем 250 реализаций по всему миру. Система SCOOT делит район управления на зоны. Внутри каждой зоны обеспечивается сетевая координация работы светофоров. Границы зон расположены вдоль длинных или слабо загруженных дорог. Работа системы существенно зависит от данных по транспортному потоку, получаемых от детекторов транспорта. Система требует большого количества детекторов, расположенных в заранее определенных местах. Места расположения детекторов является критическим, обычно их располагают в начале дороги (на выходе со смежного перекрестка) и непосредственно перед стоп-линией.

SCOOT включает в себя 3 основных процедуры, которые постоянно оптимизируют три основных параметра управления дорожным движением: длина светофорного цикла, соотношение длин фаз в цикле, промежуток времени между фазами на соседних перекрестках. Алгоритм оценивает задержки, которые испытывают ТС на каждой дороге, и количество остановок ТС и вычисляет индекс производительности, основанный на этих параметрах. На основе общей производительности сети, SCOOT постепенно изменяет заранее определенные программы светофоров. Чтобы определить, необходимость увеличения или уменьшения длительности светофорного цикла, рассматриваются степени насыщения для всех подходов к перекресткам во всей сети. Если степень насыщения находится на идеальном уровне, тогда оптимизатор

увеличивает минимально возможную длительность цикла для каждого перекрестка с небольшим фиксированным шагом, если степень насыщения ниже идеального, то оптимизатор уменьшает минимально возможную длительность цикла для каждого перекрестка с небольшим фиксированным шагом. Процедура работает с шагом изменения интервалов равным 4 секунды.

С описанными выше процедурами, система может изменять программы переключения сигналов светофоров в зависимости от флуктуаций транспортного потока в различные промежутки времени. Кроме этого система может ежедневно следить за тенденциями изменения потока в течение времени и поддерживать координацию сигналов светофоров на УДС.

OPAC – Optimized Policies for Adaptive Control, распределенная система управления дорожным движением на перекрестке в реальном времени. Эта система отличается от традиционного метода управлением длительностью фаз в цикле и отказалась от понятия цикла. В OPAC, алгоритм управления сигналами светофора включает в себя последовательность решений по переключению в фиксированные интервалы времени. Решение о том, продлить или прекратить текущую фазу, принимается в каждый отдельный момент

OPAC использует оптимальную последовательность ограниченного поиска (OSCO), чтобы спланировать весь горизонт и использовать конечную стоимость, чтобы штрафовать ТС оставшихся в очередях на горизонте. Горизонт составляет 60 сек, 10 сек из которых это головной период, связанный с информацией, поступающей от детекторов транспорта в реальном времени, а остальная (хвостовая) часть с предсказанной информацией. OPAC при испытаниях показал результат лучше на 5-15% от существующих методов, с большим преимуществом при высокой степени насыщения

UTOPIA – Urban Traffic Optimization by Integrated Automation, гибридная система управления дорожным движением, которая объединяет онлайн динамическую оптимизацию и офлайн оптимизацию. Это достигается за счет построения иерархической системы, которая включает в себя локальный и сетевой уровни. Сетевой контроллер генерирует рекомендованный план, а локальные контроллеры адаптируют его и динамически координируют сигналы на соседних перекрестках. Чтобы автоматизировать процесс обновления фиксированного плана переключения сигналов светофора, был разработан модуль AUT. Этот модуль постоянно собирает данные с детекторов транспорта по всей сети. Для вычисления типичных потоков для каждого времени суток данные обрабатываются, и подготавливаются для расчета новых планов координации. Преимущества, полученные в результате применения UTOPIA,

показывают увеличение скорости ТС в среднем на 15% и на 28% увеличение скорости ОТ, которым дается приоритет.

SCATS – Sydney Coordinated Adaptive Traffic System, вероятно, наиболее продвинутая и широко используемая система АСУДД. Система подстраивает программы переключения светофорных сигналов в реальном времени в зависимости от колебаний транспортного потока и пропускной способности дорожной сети. Она принимает решение на основе информации от транспортных детекторов, расположенных на каждой полосе непосредственно перед стоп-линией у перекрестков.

SCATS состоит из 3х уровней управления: центральный, региональный и локальный. Для каждого перекрестка, система распределяет вычисления между региональными компьютерами в центре вычислений трафика и дорожными контроллерами. Центральный уровень управляется центральным компьютером, который взаимодействует с другими уровнями, в первую очередь в целях мониторинга

SCATS комбинирует адаптивное управление сигналами светофора с обычными методами управления. Такой подход позволяет удовлетворить различные эксплуатационные потребности системы. Методы управления включают в себя: адаптивные алгоритмы, координация по времени дня и дням недели, управление изолированным перекрестком.

Для того чтобы непосредственно сравнить эффективность всех перечисленных систем адаптивного управления дорожным движением необходимо по очереди опробовать каждую из них при одних и тех же условиях (на одних и тех же перекрестках), но такое сравнение дорогостоящее и поэтому не практично. По этой причине, в частности, имеется очень мало исследований в литературе, в которых производится сравнение различных систем между собой. Поэтому системы сравнивают по тому, насколько они улучшили транспортную обстановку в том или ином месте.

АСУДД	Время в пути	Задержки	Остановки
TRANSYT	-10% - 10%	-15%	-10%
SCOOT	-29% - -5%	-28% - -2%	-32% - -17%
SCATS	-20% - 0%	-19% - 3%	-24% - 5%
OPAC	-26% - 10%	-	-55% - 0%
UTOPIA	-15%	-50%	-

В связи с недостаточным уровнем развития инфраструктуры дорожных датчиков и светофорных объектов на этапе краткосрочной перспективы рекомендуется применить

АСУДД TRANSYT. Применение АСУДД TRANSYT позволит сократить задержки транспортных средств на перекрестках на 15% и количество остановок перед оборудованными светофорными объектами на 10% даже в условиях низкого уровня сетевой плотности детекторов транспорта.

5.1.3.2 Подсистема мониторинга параметров транспортных потоков на основе показаний транспортных детекторов

Система мониторинга параметров транспортных потоков должна обеспечивать:

- автоматический сбор данных о параметрах транспортных потоков;
- статистическую обработку результатов измерения характеристик транспортных потоков для прикладных задач реального и фиксированного масштаба времени;
- выявление вероятных инцидентов на основании нетипичных параметров транспортных потоков.

Система мониторинга параметров транспортных потоков должна обеспечить передачу данных в организованный центр управления дорожным движением.

Для функционирования системы необходимо размещение датчиков учёта интенсивности транспортных потоков на улично-дорожной сети. Датчики учёта интенсивности позволят производить оперативный контроль качества обслуживания населения в области необходимых перемещений, производить учёт грузового транспорта и реализовать требования ГОСТ 32965-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Методы учета интенсивности движения транспортного потока»

Комплексы детектирования параметров транспортных потоков предназначены для сбора и регистрации информации о составе и интенсивности дорожного движения предназначены для мониторинга транспортной обстановки на УДС путем сбора различной информации с целью обработки, представления и хранения статистических данных о дорожном движении. В нормальном режиме данная подсистема работает автоматически. Она должна надежно функционировать при любых метеорологических условиях (снег, дождь, туман).

Подсистема мониторинга параметров транспортных потоков на основе показаний транспортных детекторов должна обеспечивать получение необходимых параметров от установленных на УДС детекторных комплексов. Детекторные комплексы в общем случае должны устанавливаться таким образом, чтобы получать параметры транспортных потоков на каждом въезде и выезде с перекрестка.

В состав технических средств комплекса сбора информации о транспортном потоке входят детекторы транспорта различных типов (детекторы прохождения и присутствия транспортной единицы в контролируемой зоне, времени прохождения автомобилем заданной длины, состава транспортного потока), периферийные устройства первичной обработки и обмена информацией с центром управления.

Данные, формируемые подсистемой мониторинга параметров транспортных потоков на основе показаний транспортных детекторов, могут быть сгруппированы следующим образом:

- данные о дорожном движении;
- ДТП и аномалии;
- классификация транспортных средств для статистического учета.

Подсистема мониторинга параметров транспортных потоков на основе показаний транспортных детекторов выдает информацию по следующим параметрам дорожного движения:

а) Интенсивность движения представляет собой количество транспортных средств, проходящих через какое-либо сечение или отрезок дороги за единицу времени. Интенсивность движения (трафика) по магистрали зависит не только от ее параметров, но связана с сезонными изменениями движения транспортных средств, пиковыми нагрузками.

б) Состав транспортного потока характеризуется типами транспортных средств в транспортном потоке, выражается в процентном отношении к общему транспортному потоку или в относительных единицах. Состав транспортного потока влияет на среднюю скорость транспортного потока на определенном участке дороги.

в) Плотность потока, определяемая числом транспортных средств на единицу длины дороги, в основном, на один километр. Плотность количественно характеризуется занятостью участка дороги и связана со средним расстоянием между последовательно движущимся друг за другом транспортом.

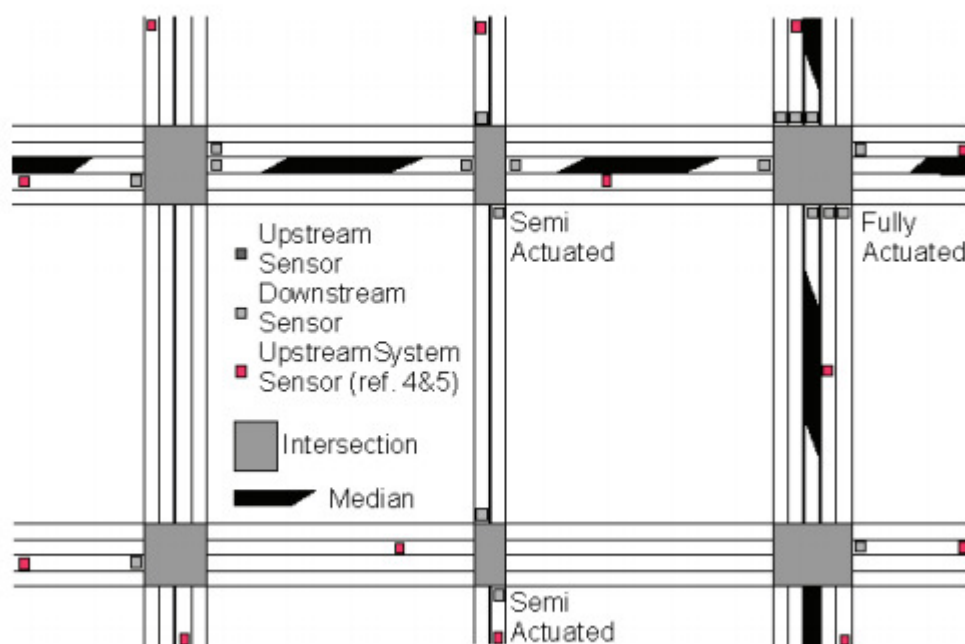
г) Скорость транспортного потока является качественной характеристикой, определяющей движение транспортного средства. Наличие данной информации с учетом информации о плотности транспортного потока можно с большой вероятностью прогнозировать возможные заторы на опорной магистральной сети и тем самым предупреждать или снижать возможные последствия развития аварийных ситуаций.

д) Временная или мгновенная скорость транспортного средства характеризует скорость автомобиля или нескольких транспортных средств в момент измерения.

Для оптимального управления движением необходимо осуществлять измерения скорости и плотности транспортного потока на всем протяжении дороги через определенные расстояния, величина которого определяется из условия получения необходимой точности исходной информации с целью прогнозирования заторов и аварийных ситуаций и управления потоком транспортных средств.

Пространственная скорость потока оценивается по результатам измерения скоростного режима по длине магистралей. Получение данной информации возможно осуществить только в процессе постоянного измерения скоростного режима транспортных потоков на определенном участке дороги.

На данном этапе рекомендуется установка детекторов транспортных средств на всех светофорных объектах, расположенных на магистральной сети. Для полноценного функционирования выбранного АСУДД необходимо добиться уровня сетевой плотности детекторов транспорта на магистральной сети равным 1.5 в соответствии с классификацией FHWA-HRT-06-139. Уровень 1.5 характеризует среднюю плотность детекторов. По одному детектору на перекрёсток и по детектору на приходящее направление транспортного потока к крупным магистральным перекрёсткам.



Детекторы транспорта разделяют на две основные категории: встраиваемые в дорогу и устанавливаемые около дороги.

К детекторам транспорта, встраиваемым в дорогу отнесены следующие:

- детектор на пневматических трубках;
- детектор на индукционной петле;

- электромагнитный детектор;
- детектор на пьезоэлектрических датчиках;
- детектор-весы (взвешивающий в движении).

К детекторам транспорта, устанавливаемых около дороги отнесены следующие:

- видеодетектор транспорта;
- радиолокационный детектор;
- детектор на инфракрасных датчиках;
- ультразвуковой детектор;
- детектор на двумерном массиве пассивных акустических датчиков.

Детекторы транспорта, встраиваемые в дорогу, являются наиболее традиционным средством снятия первичной информации о транспорте. К общим достоинствам категории встраиваемых детекторов относятся: большой опыт эксплуатации, дешевизна устройств детекторов, доступность для приобретения, устойчивость к погодным условиям. К недостаткам данной категории относятся: необходимость вскрытия дорожного полотна при установке и ремонте, перекрытие транспортного движения при проведении работ с детектором, уменьшение срока службы дорожного полотна, чувствительность к состоянию дороги.

Наиболее перспективными встраиваемыми детекторами являются детекторы на индукционной петле и пневматических трубках, которые чувствительны к высокой интенсивности транспортного движения и перепадам температуры. При этом детектор на индукционной петле предоставляет наиболее точные данные по сравнению с другими встраиваемыми детекторами.

Детекторы транспорта, устанавливаемые около дороги, обладают общим преимуществом - отсутствием необходимости вскрывать дорожное полотно и перекрывать дорожное движение на время установки и ремонта. Также к общему преимуществу детекторов данной категории следует отнести возможность детекции транспорта сразу в нескольких зонах (либо на нескольких полосах дороги).

Общим недостатком устанавливаемых около дороги детекторов является чувствительность к окружающей среде, более высокая стоимость оборудования, необходимость более частого проведения ремонтных, либо эксплуатационных работ.

Видеодетекторы обладают наибольшей зоной детекции по сравнению со всеми детекторами (из обеих категорий). Видеодетекторы эффективны при одновременной детекции транспортных средств на 10 и более полосах дороги, либо перекрестках. По сравнению с другими детекторами, данные детекторы способны предоставить

расширенный набор данных о транспортном средстве. К недостаткам относится высокая чувствительность к условиям окружающей среды: дождь, снег, переход день/ночь; вибрациях при ветре; теням от транспортных средств; воде, грязи и кусочкам льда на объективе.

Также возможны проблемы детекции транспорта, сливающегося по цвету с дорогой и перегороженного другими транспортными средствами в условиях плотной пробки.

Для гармонизации процесса получения информации рекомендуется совместное применение детекторов на индукционной петле и видеодетекторов транспорта. Такая схема позволит получать актуальную и наиболее полную информацию о дорожном трафике в независимости от погодных условий. При этом программой мероприятий КСОДД предусмотрен монтаж детекторов на индукционной петле в периоды плановых капитальных ремонтов соответствующих автомобильных дорог.

Общее количество детекторов транспорта – 4 единицы. Графическое отображение местоположения датчиков, рекомендуемых к монтажу в краткосрочной перспективе, представлено в приложении.

5.1.3.3 Подсистема определения государственных номерных знаков для фиксации времени проезда

Подсистема определения государственных номерных знаков для фиксации времени проезда должна обеспечивать автоматизированное считывание государственных номерных знаков движущихся транспортных средств, автоматическую проверку по базе данных и создание архива номерных знаков.

Целью создания подсистемы является контроль за въезжающими и выезжающими за пределы определенной территории транспортными средствами с автоматическим внесением государственных номерных знаков (ГНЗ) в архив.

Должны быть реализованы следующие функциональные возможности:

- детекция и распознавание российских ГНЗ транспортных средств на изображении, принимаемом с выбранных каналов в автоматическом режиме, вне зависимости от зоны расположения и стилей написания номера;
- создание базы данных (помимо самого номера фиксируется также дата и время проезда автотранспортного средства с данным номером и стоп-кадр проезда мимо пропускного пункта) и обязательная фиксация изображения автомобиля с нераспознанным знаком;

- функция для подачи специального сигнала оператору в случае фиксации ГНЗ транспортного средства, занесенного в особый список (автомобили, значащиеся в угоне, специальных транспортных средств и т.д.);
- поиск информации в видеоархиве, базе данных по заданным критериям: дате, времени проезда, номеру автомобиля, номеру видеокамеры.

Требования к сервисным возможностям:

- все операции при работе подсистемы должны быть автоматизированы и не требовать вмешательства оператора;
- должна быть обеспечена возможность обновления подсистемы, которое пользователь может произвести самостоятельно без вызова специалиста;
- в случае отсутствия изображения на выбранном канале программное обеспечение должно выводить на соответствующий экран строку, оповещающую пользователя об этом факте;
- каждый вновь распознанный номер перед его внесением в базу должен сверяться с номерами в списке номеров в розыске. В случае совпадения распознанного номера с любым из номеров списка, на экран выводится сообщение, в котором указывается совпавший номер, время и дата распознавания, а также выводятся полутонные изображения транспортного средства и его ГНЗ.

Данный аппаратно-программный комплекс должен быть интегрирован с системой мониторинга параметров транспортных потоков.

5.1.3.4 Подсистема определения GPS/Глонасс треков от бортовых устройств, установленных на общественном транспорте

Подсистема определения GPS/Глонасс треков от бортовых устройств, установленных на общественном транспорте, (далее Подсистема) должна обеспечивать автоматизированный сбор и анализ навигационных данных от сторонних систем мониторинга и диспетчеризации подвижных объектов, бортовых навигационных комплектов и передачу навигационных данных внешним системам.

Стоит задача разработать модули (модуль) позволяющие осуществлять передачу информации о перемещении парка общественного транспорта в организуемый ЦУДД, а также проводить автоматизированный анализ полученной информации для нужд ИТС.

Автоматизированный анализ получаемых треков должен позволить делать обоснованный вывод о характере транспортного обслуживания города с использованием

таких показателей как разница между максимальными и минимальными значениями затрат времени на передвижения, выявление «узких мест» на элементах УДС путем сравнения скоростных режимов в пиковые и межпиковые периоды суток и многие другие задачи, относящиеся к изучению качества транспортного обслуживания населения.

Данный аппаратно-программный комплекс должен быть также интегрирован с системой мониторинга параметров транспортных потоков.

Навигационные данные должны использоваться для выполнения следующих основных функций:

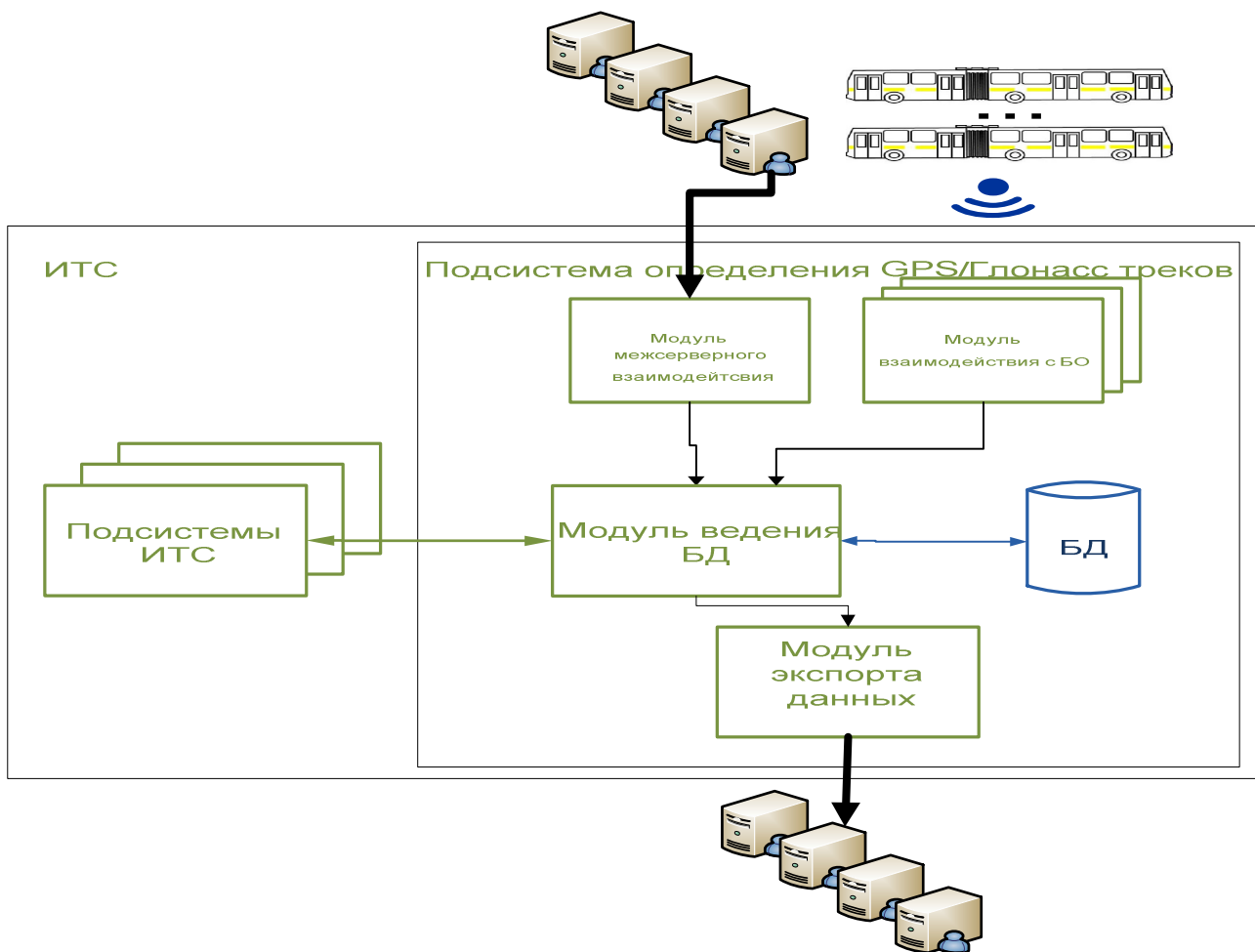
- отображения данных об объекте контроля с его последнего местонахождения, в том числе даты, времени, географических координат, состояния и направления движения;
- отображения навигационно-временной и дополнительной информации (если она передается);
- отображения сообщений о наступлении предопределённого события на объекте контроля (например, сигнала тревоги).

Подсистема должна обеспечивать:

- получение навигационной информации от бортового оборудования и серверов баз данных сторонних систем, и сохранение этих данных в базе данных Подсистемы;
- передачу навигационной информации из Подсистемы во внешние системы;
- функционирование в режиме работы 365*24*7;
- передачу/прием навигационной информации от бортового оборудования и серверов баз данных сторонних систем в режиме реального времени в составе:
 - идентификационный номер;
 - географическая широта местоположения транспортного средства (ТС);
 - географическая долгота местоположения ТС;
 - скорость движения ТС;
 - путевой угол ТС;
 - время и дата фиксации местоположения ТС;
 - признак подачи сигнала бедствия.

- функционирование на операционной системе с открытым программным кодом.

Архитектура комплекса взаимодействия Подсистемы со сторонними системами мониторинга и бортовыми навигационными комплектами ГЛОНАСС представлена на рисунке ниже.



Модуль межсерверного взаимодействия и модуль взаимодействия с бортовым оборудованием должны осуществлять приём данных от бортового оборудования и от сторонних систем мониторинга и передавать их в Подсистему.

Модули должны исполняться как системные сервисы. Параметры сервисов (сетевые порты для приема данных, параметры для подключения к GPRS Control, таймауты подключения и т.п.) должны задаваться в конфигурационных файлах сервера. Для каждого типа оборудования и внешних систем целесообразно конфигурировать и запускать отдельный экземпляр сервиса.

5.1.4 Мероприятия по повышению безопасности движения

Наиболее частыми дорожно-транспортными происшествиями на территории города Новороссийск являются наезд на пешехода и столкновение транспортных средств. Мероприятия по повышению безопасности пешеходного движения представлены в соответствующем разделе КСОДД. К мерам по снижению количества столкновений ТС отнесены меры по развитию системы автоматизации правонарушений ПДД, а также меры по выравниванию скоростей движения и создания зон успокоенного движения.

5.1.4.1 Автоматизация контроля соблюдения правил дорожного движения

Для улучшения условий безопасности дорожного движения на краткосрочной перспективе 2019-2023 годов необходимо уделить внимание автоматизации контроля соблюдения правил дорожного движения на УДС города.

По экспертным оценкам множества специалистов размещать средства фиксации рекомендуется на участках улиц или автомобильных дорог протяженностью не более 400 м, на которых произошло три и более ДТП с пострадавшими за последние 12 календарных месяцев, произошедших вследствие нарушений ПДД.

На основе анализа дорожных условий, в том числе сопутствующих совершению ДТП, топографического анализа ДТП, средства для контроля за дорожным движением также целесообразно размещать в других местах:

- на участках с ограниченной видимостью;
- перед железнодорожными переездами;
- на мостовых сооружениях, в тоннелях;
- на подходах к мостовым сооружениям и тоннелям;
- на пересечениях с пешеходными и велосипедными дорожками;
- при наличии выделенной полосы для движения маршрутных транспортных средств;
- при изменении скоростного режима;
- на регулируемых перекрестках;
- на участках, характеризующихся многочисленными проездами транспортных средств по обочине, тротуару или разделительной полосе;
- вблизи образовательных учреждений и мест массового скопления людей;
- в местах, где запрещена стоянка транспортных средств.

Для фиксации нарушений правил стоянки следует использовать ТСАФ с опциями автоматического распознавания дорожных знаков по ГОСТ Р 52290 и дорожной

разметки по ГОСТ Р 51256. Для фиксации проезда на запрещающий сигнал светофора должна быть обеспечена:

- видимость сигналов светофора в зоне контроля с места размещения технических средств автоматической фотовидеофиксации;

- видимость дорожной разметки 1.12 (стоп-линии) или дорожного знака 6.16 по ГОСТ Р 52289 для контролируемого направления движения;

- синхронизация работы ТСАФ с режимом работы светофорной сигнализации.

Для фиксации правонарушений, связанных с несоблюдением требований, предписанных знаками переменной информации, должна быть обеспечена синхронизация работы ТСАФ с режимом отображения информации.

Зоны контроля технических средств автоматической фотовидеофиксации при их применении для фиксации административных правонарушений должны соответствовать: зонам действия дорожных знаков, применяемым с дорожным знаком 8.23 по ГОСТ Р 52290 и месторасположению опасных участков, перед которыми установлены предупреждающие дорожные знаки или светофоры с дорожным знаком 8.231.

В течение 5 рабочих дней после монтажа средств фиксации соответствующие изменения должны быть внесены в проектную документацию по организации дорожного движения.

5.1.4.1.1 Стационарный комплекс автоматической фотовидеофиксации нарушений ПДД «Стрелка-СТ»



Автоматизированный стационарный комплекс контроля дорожного движения «Стрелка-СТ» предназначен для измерения скорости движения приближающихся и удаляющихся ТС, выделения и фиксации ТС относительно разметки на автомобильных дорогах и видеофиксации нарушений ПДД.

Основные функции и возможности комплекса «Стрелка-СТ»:

1. Обработка сигналов сразу со всех полос движения (до четырех) и формирование отчета с данными о скорости и дальности всех объектов.
2. Автоматическая передача упорядоченных данных в компьютер для дальнейшей обработки.
3. Автоматическое выделение объектов, движущихся с превышением установленной скорости движения.
4. Автоматическая выдача команды (на дальности около 50 м) и выполнение обнаружения и распознавания ГРЗ ТС;
5. Автоматическое формирование стоп-кадра автомобиля, превысившего установленную скорость движения (разборчиво виден ГРЗ).

Дополнительные возможности комплекса «Стрелка-СТ»:

- оценка скорости и интенсивности движения автомобилей по полосам;
- охрана границ, территорий и воздушного пространства объектов.

Основные технические характеристики комплекса приведены в таблице ниже .

Основные технические характеристики комплекса «Стрелка-СТ»	
Параметр	Значение
Предельная дальность измерения скорости, м	1000
Минимальная дальность измерения скорости, м	50
Диапазон измеряемых скоростей, км/ч	5...180
Точность измерения скоростей, км/ч	2
Точность измерения дальности, м, не более	5
Видеозапись движения, кадров в секунду, не менее	8
Количество одновременно обрабатываемых полос	4
Дальность передачи данных, км:	

–по ВОЛС	до 30
–по радиоканалу	до 5
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до +60
Влажность, %	98
Механический удар	5 д.
Корпус	В «вандалозащищенном» исполнении
Габаритные размеры, мм, не более:	200 x 200 x 130
–радиолокатор	400 x 400 x 500
–подсистема управления, видеообработки и связи	

5.1.4.1.2 Мобильный аппаратный комплекс автоматической фотовидеофиксации нарушений ПДД «Стрелка-М»



Автоматизированный мобильный комплекс контроля дорожного движения «Стрелка-М» предназначен для измерения скорости движения приближающихся и удаляющихся ТС, выделения и фиксации ТС относительно разметки на автомобильных дорогах и видеофиксации нарушений ПДД.

Комплекс «Стрелка-М» осуществляет фиксацию следующих нарушений ПДД:

- превышение установленной скорости движения;
- выезд на полосу встречного движения;
- движение ТС по выделенной полосе, предназначенной для маршрутных транспортных средств;
- движение по обочине;
- нарушение требований дорожной разметки;
- движение и стоянка ТС на тротуарах.

Основные технические характеристики комплекса приведены в таблице

Основные технические характеристики комплекса «Стрелка-М»	
Параметр	Значение
Предельная дальность измерения скорости, м	1000
Минимальная дальность измерения скорости, м	50
Диапазон измеряемых скоростей, км/ч	5...180
Точность измерения скоростей, км/ч	2
Точность измерения дальности, м, не более	5
Видеозапись движения, кадров в секунду, не менее	8
Количество одновременно обрабатываемых полос	4
Дальность передачи данных, км:	
–по ВОЛС	до 30
–по радиоканалу	до 5
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до +60
Влажность, %	98
Механический удар	5 д.
Корпус	В «вандалозащищенном» исполнении
Габаритные размеры, мм, не более:	200 x 200 x 130
–радиолокатор	400 x 400 x 500

–подсистема управления, видеообработки и связи	
Время работы от источника питания, ч, не менее	6
Время установления рабочего режима, мин, не более	20

Комплекс «Стрелка-М» размещается на автомобиле «газель», на крыше которого смонтирована силовая рама, с механизмом подъема стрелы с видеорадарным датчиком. Общая высота подъема видеорадарного датчика над поверхностью земли составляет 4,5 м. На стреле установлено поворотное устройство, обеспечивающее поворот датчика в азимутальной и угломестной плоскостях в пределах $\pm 20^\circ$. Подъем стрелы и поворот датчика осуществляется электродвигателями, управление которыми выполняется инспектором с помощью компьютера, а контроль положения датчика отслеживается по изображению на экране монитора.

Питание комплекса осуществляется от аккумуляторной батареи, заряд которой возможен как от внешней сети напряжением 220 В, так и от находящегося в заднем отсеке автомобиля бензогенератора. Все вторичные напряжения питания стабилизированы и защищены от перегрузок. В автомобиле установлены кондиционер и обогреватели, обеспечивающие нормальные условия работы экипажа в различных климатических условиях. Для связи с дежурной частью ГИБДД в автомобиле установлена радиостанция. В транспортном положении, с целью защиты комплекса от климатических воздействий и механических повреждений, он укладывается в специальный контейнер, открывающийся переключением тумблера, расположенного на пульте электропитания комплекса.

Преимущества мобильного аппаратного комплекса «Стрелка-М» перед стационарным комплексом фотовидеофиксации:

- отсутствие затрат на строительство необходимой для установки комплексов инфраструктуры (опоры, электрические и коммуникационные сети);
- возможность контроля большого числа мест концентрации ДТП;
- снижение общего количества правонарушений за счет эффекта непредсказуемости размещения комплекса фотовидеофиксации («в любой момент – в любом месте»);
- отсутствие эффекта «привыкания» водителей ТС к установленному комплексу;
- возможность существенно сократить количество закупаемых стационарных комплексов фиксации нарушений ПДД;

–эффективность использования: один мобильный комплекс способен заменить более 5 стационарных комплексов.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице ниже.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Сервер	server	v. 1.4.1.	22fae4495b3442caa3f1399 58e 739 ee8	MD5

Программное обеспечение работает автономно и имеет встроенный метрологический модуль обработки данных. Установка метрологически значимого ПО производится в заводских условиях при производстве. В процессе эксплуатации не предусматривается какое-либо воздействие на метрологическое ПО: установка или изменение метрологического ПО, настройка параметров. В интерфейсе связи нет возможности влиять на метрологическое ПО. Доступ к метрологически значимому ПО в процессе эксплуатации закрыт пломбой производителя.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286–2010.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам контроля дорожного движения «Стрелка-М»:

–ГОСТ 22261–94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

–ГОСТ 20.57.406–81. Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические.

5.1.4.1.3 Система выявления нарушений и обработки данных в области обеспечения безопасности дорожного движения «Автодория»

Система «Автодория» предназначена для зонального контроля скорости движения ТС, контроля проезда ТС по выделенным полосам, осуществления мониторинга ТС и их розыска.

Комплекс «Автодория» изготавливается ООО «Автодория», г. Казань.



Основные функции и особенности комплекса «Автодория»:

1. Зональный контроль скорости движения автомобиля. Комплекс измеряет скорость движения автомобиля на протяженном участке автодороги на основании времени его фиксации на въезде и выезде из контролируемого участка. В случае превышения установленной на участке дороги скорости движения информация о нарушителе пересылается в ГИБДД.

2. По полосе для маршрутных ТС комплекс выполняет следующие задачи:

– контроль проезда транспортных средств по полосам для маршрутных ТС (ст. 12.17 ч. 1.1 КоАП РФ);

– достоверная фиксация нарушения при наличии съездов и поворотов на контролируемом участке за счет фиксации в двух точках движения;

– контроль движения по обочине;

– возможен одновременный контроль правил остановки или стоянки ТС на участке (ст. 12.19 КоАП РФ) на том же оборудовании.

3. Осуществляет мониторинг ТС с решением следующих задач:

– обеспечение доступа к полной информации о транспортных потоках в едином ситуационном центре;

– предоставление инструментов для анализа дорожной ситуации и эффективного управления дорожно-транспортной инфраструктурой;

–осуществление превентивных мер по управлению дорожной обстановкой на основании прогноза движения транспортных потоков;

–повышение пропускной способности дорог, основываясь на интенсивности пересекающихся транспортных потоков, управляя светофорами и интерактивными знаками, а также управляя реверсивным движением в случае встречных потоков.

4. Для оперативного контроля за дорожной ситуацией создан «Ситуационный центр», который предоставляет следующую оперативную и аналитическую информацию о транспортных потоках:

–скорость транспортного потока;

–интенсивность транспортного потока;

–статистическая информация о нарушениях ПДД на участке.

5. Облегчает розыск ТС, при котором выполняет основные задачи:

1) розыск транспортных средств по точному или частичному совпадению ГРЗ;

2) локализация поиска, при котором учитываются:

– радиус вокруг точки события;

– населенный пункт, субъект РФ или «вся страна»;

– местонахождение устройств фиксации ТС;

3) уведомление оператора о новых фиксациях разыскиваемого автомобиля в режиме реального времени;

4) выявление слежки за заданным автомобилем;

5) прогнозирование маршрута движения разыскиваемого автомобиля;

6) возможность подключения к единому механизму поиска автотранспорта различных устройств фотовидеофиксации нарушений ПДД.

В комплексе «Автодория» на единой технологической базе реализуются различные функции, что позволяет значительно снизить стоимость при решении нескольких задач одновременно.

Технические характеристики комплекса «Автодория» приведены в таблице ниже.

Параметр	Значение
Диапазон измерения скорости движения транспортного средства, км/ч	1...200
Допустимая погрешность измерения скорости на участке дороги, %, не более	5

Минимальная протяженность участка дороги между регистраторами, м, не менее	500
Минимальная протяженность зоны визуального контроля каждого регистратора, м, не менее	10
Погрешность определения координаты регистратора, м, не более	±6
Отклонение показаний внутреннего таймера регистратора от сигналов точного времени, мс, не более	50
Количество фотоснимков, обрабатываемых прибором в секунду, не менее	12
Электропитание регистратора:	200...240 / 50
– сеть переменного тока с напряжением, В, / и частотой тока, Гц	± 2
– аккумулятор, В	7...14
Потребляемая мощность, Вт, не более	250

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексу «Автодория»:

– ГОСТ Р 51794–2001. Аппаратура радионавигационная глобальной навигационной спутниковой системы и глобальной системы позиционирования. Системы координат. Методы преобразования координат определяемых точек;

Технические условия. ТУ 4278–001–1111–690037 030–2011. Система измерения скорости движения транспортных средств «Автодория».

5.1.4.1.4 Сравнительный анализ показателей функционирования программно-аппаратных комплексов фотовидеофиксации административных правонарушений в дорожном движении

Показатели, учитываемые при выборе	Система «Автодория»	Комплекс «Стрелка СТ»
------------------------------------	---------------------	-----------------------

<p>Электро-снабжение</p>	<p>1. В отличие от других технических средств возможен зональный контроль скорости движения автомобиля – наиболее эффективный и самый доступный способ обеспечения безопасности на протяженных участках дорог. Комплекс «Автодория» включает в себя две камеры, которые устанавливаются на расстоянии от 500 м. до 10 км друг от друга. При проезде автомобиля первая камера записывает номерной знак, время проезда и координаты.</p> <p>2. Отсутствие излучения, незаметность для радардетекторов.</p>	<p>Отсутствует возможность питания от уличного освещения, присутствует блок питания, оснащенный контроллером удаленной проверки и управления (КДУ). Без этого устройства не обойтись по причине того, что контроль работы термостата и его управление надо осуществлять автономно, с учетом сводной информации о температуре внешней среды и температуре главных элементов. Оборудование достаточно дорогостоящее, что значительно снижает экономическую эффективность.</p>
<p>Электро-снабжение</p>	<p>Возможность питания от уличного освещения</p>	<p>Отсутствует возможность питания от уличного освещения, присутствует блок питания, оснащенный контроллером удаленной проверки и управления (КДУ). Без этого устройства не обойтись по причине того, что контроль работы термостата и его управление надо осуществлять автономно, с учетом сводной информации о температуре внешней среды и температуре главных элементов. Оборудование достаточно дорогостоящее, что значительно снижает экономическую эффективность.</p>

<p>Способы передачи данных и их архивирование</p>	<p>1. Нет потребности в прокладке ВОЛС (работа от 3G).</p> <p>2. Обработываемые системой данные подписываются электронной цифровой подписью (далее по тексту ЭЦП).</p> <p>3. Использование ГЛОНАСС/ GPS для определения места фиксации автомобиля.</p>	<p>1. Локальная сеть может быть выполнена на модемах волоконнооптических линий связи (далее по тексту ВОЛС), на аппаратуре стандартов WI-FI или WI-MAX. Сложность в том, что к прокладке ВОЛС нужно подходить с особой аккуратностью. Оптический кабель нельзя сильно растягивать, изгибать и раздавливать, так как внутри него находится стекло, со всеми его недостатками.</p> <p>2. Осуществляется передача видеоданных в оперативный центр управления (далее по тексту ОЦУ) по линиям связи.</p> <p>3. Компоненты ПО – программы по работе с базами данных, пользовательский интерфейс, программы печати Протоколов и дополнительное ПО.</p>
---	--	--

Исходные данные для технико-экономической оценки комплекса «Автодория»

Показатели	Данные для проектируемого варианта
<p>Стоимость одного комплекса «Автодория» (CD):</p> <p>1. Базовая стоимость системы за 2 датчика;</p> <p>2. Функция контроля за соблюдением скоростного режима за 2 датчика.</p> <p>Итого стоимость комплекса за весь срок службы (10 лет).</p>	<p>60 тыс. руб. в месяц</p> <p>10 тыс. руб. в месяц</p> <p>$(60+10)*12*10=8400$ тыс.руб</p>
<p>Количество используемых комплексов контроля дорожного движения, ед.</p>	<p>1</p>
<p>Процентная ставка (i),%</p>	<p>10</p>
<p>Срок службы (n), лет</p>	<p>10</p>

Норма отчислений на техническое обслуживание и текущий ремонт оборудования (η_{TP}),%	10
Сборка комплектного устройства, работа по его установке и настройке (СБку)	300 тыс.руб.
Зарботная плата операторов (ЗПОП): в месяц 1 оператор обслуживает 10 комплексов контроля дорожного движения. При этом его среднемесячная зарботная плата 18 тыс. руб., следовательно, обслуживание одного комплекса «Автодория» составит:	1800 руб. за обслуживание одного комплекса
Зарботная плата техников (ЗПтехн): в месяц 1 техник обслуживает 10 комплексов контроля дорожного движения. При этом его среднемесячная зарботная плата 13 тыс. руб., следовательно, обслуживание одного комплекса «Автодория» составит	1300 руб. за обслуживание одного комплекса
Зарботная плата водителей автомобиля (ЗПвод): в месяц 1 водитель автомобиля обслуживает 10 комплексов контроля дорожного движения. При этом его среднемесячная зарботная плата 11770 руб., следовательно, обслуживание одного комплекса «Автодория» составит:	1177 руб. за обслуживание одного комплекса

При применении комплекса «Автодория» количество ДТП снижается на 15,6%, а число погибших сокращается на 51,2%. Данная система оказывает значительное влияние на повышение БДД.

Исходные данные для расчета расходов на поддержание работоспособности средств контроля дорожного движения во время всего срока службы системы «Стрелка СТ» представлены в таблице ниже

Показатели	Данные для проектируемого варианта
Стоимость одной системы «Стрелка СТ» (CD)	2 млн руб.
Количество используемых САФ, ед.	1
Процентная ставка (i),%	10
Срок службы (n), г.	10
Норма отчислений на техническое обслуживание и текущий ремонт оборудования (),%	10
Сборка комплектного устройства, работа по его установке и настройке (СБку)	450 тыс. руб.
Зарботная плата операторов (ЗПоп): в месяц 1 оператор обслуживает 15 систем контроля дорожного движения, при этом его среднемесячная заработная плата 18 тыс. руб., следовательно, обслуживание одной системы «Стрелка СТ» составит:	1200 руб. за обслуживание одной системы
Зарботная плата техников (ЗПтехн): в месяц 1 техник обслуживает 15 систем контроля дорожного движения, при этом его среднемесячная заработная плата 13 тыс. руб., следовательно, обслуживание одной системы «Стрелка СТ» составит:	867 руб. за обслуживание одной системы
Зарботная плата водителей автомобиля (ЗПвод): в месяц 1 водитель автомобиля обслуживает 15 СКДД, при этом его среднемесячная заработная плата 11770 руб., следовательно, обслуживание одной системы «Стрелка СТ» составит:	785 руб. за обслуживание одной системы

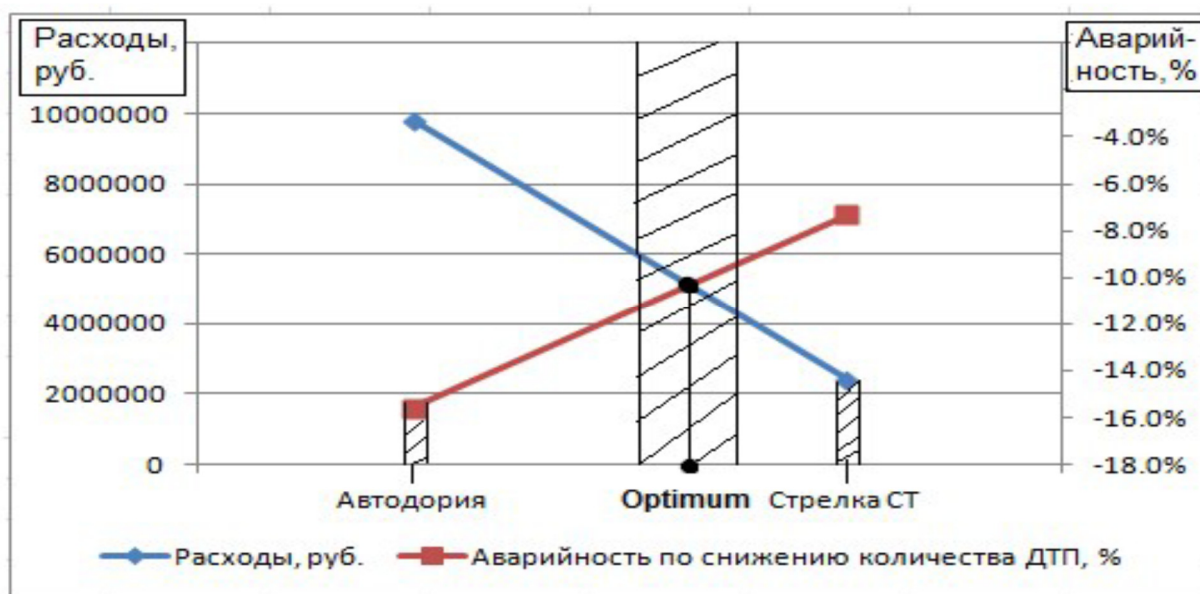
При применении системы «Стрелка СТ» количество ДТП снижается на 7,3%, а число погибших сокращается на 19,1%.

Основное назначение комплексов автоматической фотовидеофиксации нарушений ПДД – выявление нарушений ПДД и собственно средств совершения правонарушения – конкретных ТС, с целью установления их собственников с целью наложения взыскания согласно КоАП, в каждом отдельно взятом случае.

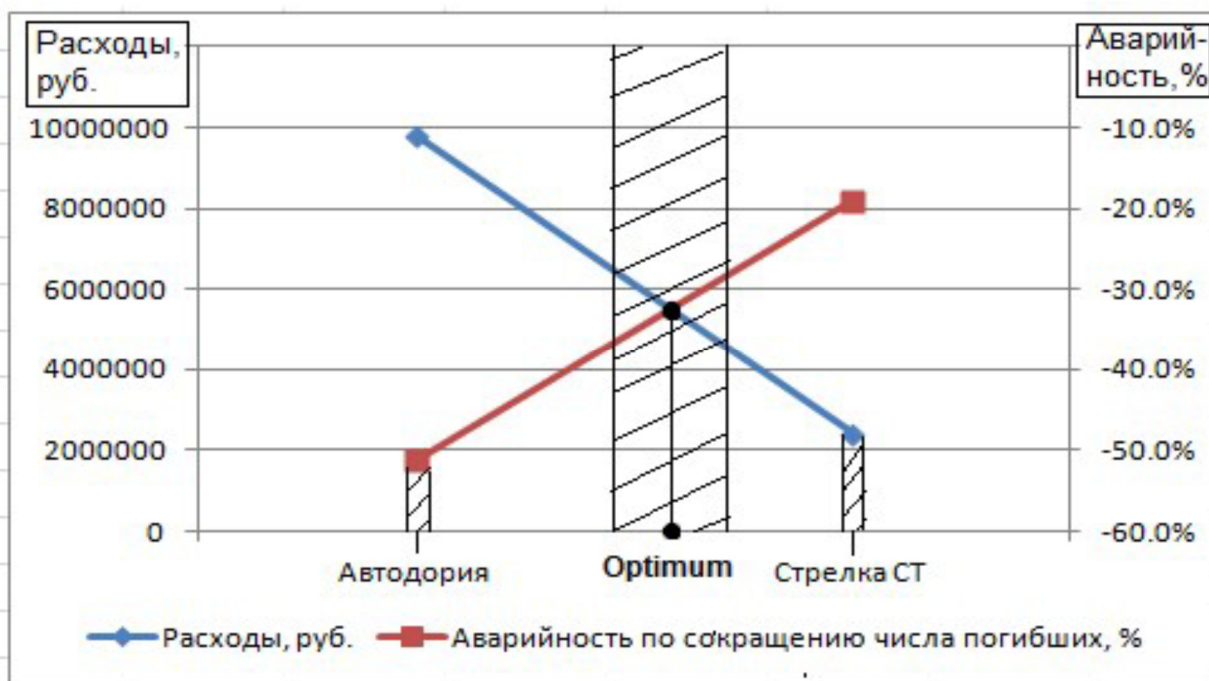
При применении системы «Стрелка СТ» количество ДТП снижается на 7,3%, а число погибших сокращается на 19,1%. А при применении комплекса «Автодория» количество ДТП снижается на 15,6%, а число погибших сокращается на 51,2%. Система контроля дорожного движения по средней скорости значительно влияет на повышение БДД. Несмотря на то, что расходы на поддержание работоспособности устройства во время всего срока службы (10 лет) комплекса «Автодория» (CVU =9816581 руб.) значительно превышают расходы системы «Стрелка СТ» (CVU =2399190руб.),

САФ «средней скорости» «Автодория» значительно влияет на повышение БДД, а, следовательно, и на снижение аварийности (количество ДТП снижается на 15,6%, а число погибших сокращается на 51,2%).

Графики зависимостей расходов на поддержание работоспособности устройства во время всего срока службы и аварийности по снижению количества ДТП / по сокращению числа погибших для систем «Автодория» и «Стрелка СТ» представлены на рисунках, расположенных ниже



Взаимосвязь эксплуатационных расходов при функционировании средств автоматической фиксации и показателей снижения количества ДТП.



Взаимосвязь эксплуатационных расходов при функционировании средств автоматической фиксации нарушений ПДД и показателей снижения количества погибших

Анализ представленных рисунков позволяет определить точку (область) Optimum, которая показывает, что наиболее оптимальным было бы средство контроля дорожного движения при расходах, равных 5,5 млн руб., количество ДТП системы снижалось бы на – 10,5%, а число погибших сократилось бы на – 33%. Но, к сожалению, на данный момент отсутствует такая система, поэтому применяют существующие средства автоматической фиксации.

При установке средства контроля скорости движения «Автодория» достигается минимальная аварийность, то есть снижение по количеству ДТП – на 15,6%, по сокращению числа погибших на – 51,2%. А при установке системы «Стрелка СТ» достигаются минимальные расходы, равные 2399190 руб. Но для повышения БДД, в первую очередь, необходимо достижение минимальной аварийности.

В связи с минимальной аварийностью средство контроля скорости движения «Автодория» несомненно оказывает значительно большее влияние на повышение БДД, в связи с чем рекомендуется к применению в условиях.

В связи с вышеизложенным на территории города Новороссийск рекомендуется применить комплекс «Автодория». Данный комплекс должен обладать функциональными возможностями по фиксации правонарушений, связанных с нарушениями правил стоянки, скоростного режима, выезда на полосу встречного движения, выезда на обочину, пропуска пешеходов.

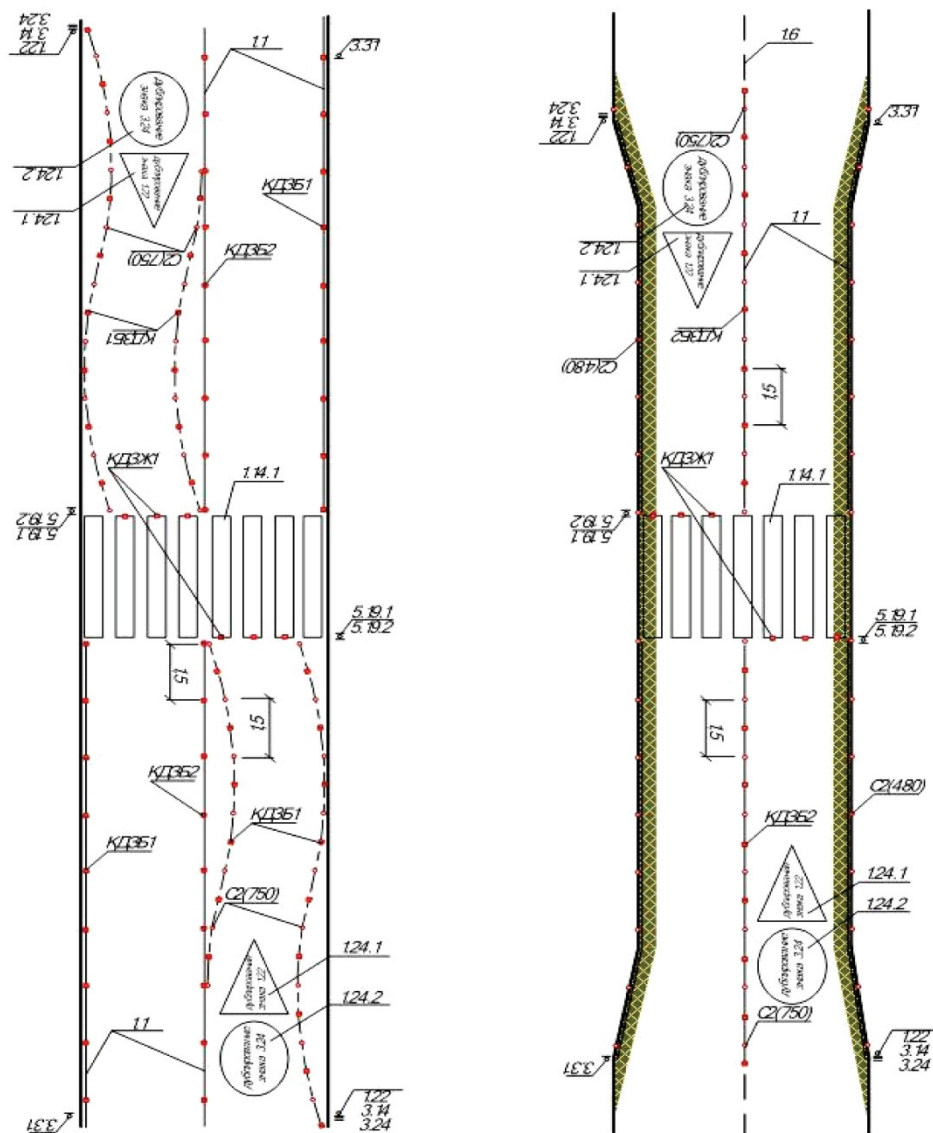
Количество предлагаемых к монтажу комплексов – 5 единиц.

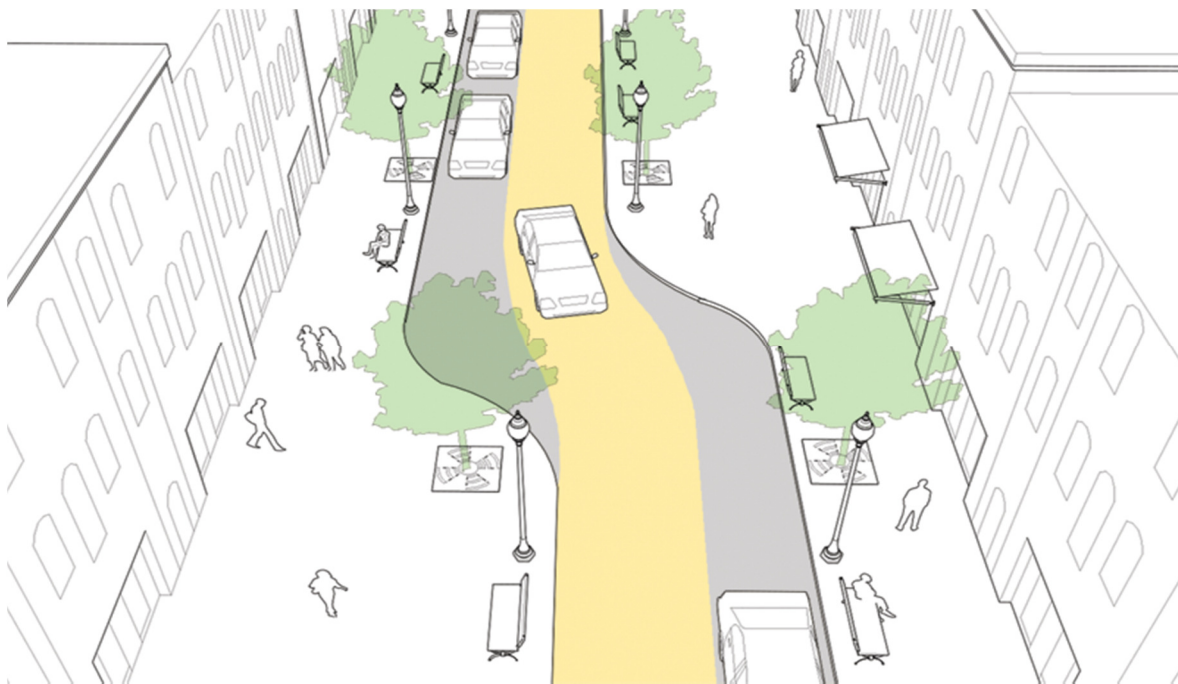
При выборе мест установки САФ необходимо руководствоваться принципом необходимости постоянного учёта транзитных транспортных средств.

5.1.4.2 Создание зон спокойного движения

На данном этапе важным и необходимым является обеспечение безопасности движения в зонах массового пребывания пешеходов. Для реализации данных мероприятий рекомендуется организация зон успокоенного движения на участках автомобильных дорог местного значения в центральной части города и в районах плотной многоэтажной застройки.

Для организации зон успокоенного движения рекомендуется обустройство участков УДС с искривлением траектории движения ТС и специальным мощением обочин.





Общая протяжённость участков, на которых необходимо и целесообразно организовать зоны успокоенного движения – 1450 метров.

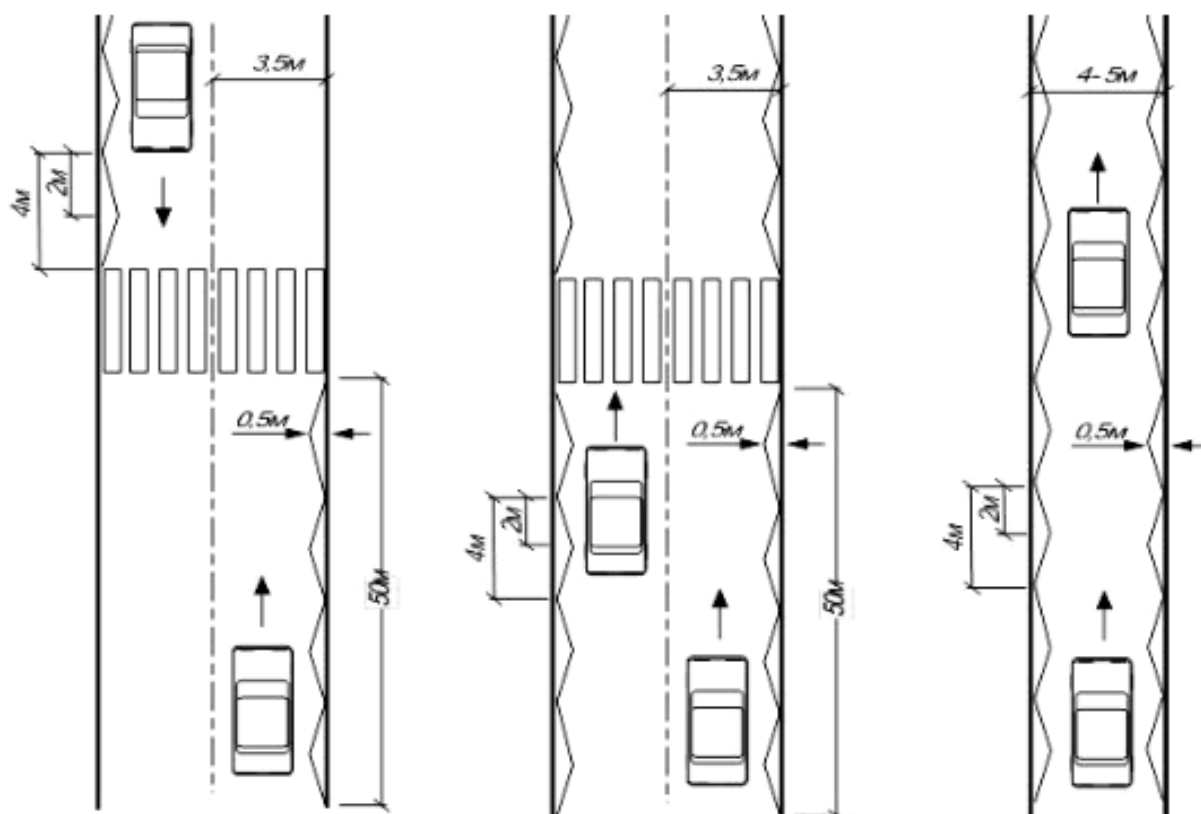
На пересечениях местных дорог с участками зон успокоенного движения следует обустраивать безопасные пешеходные переходы путём локального сужения проезжей части УДС.



Стоит отметить, что сужение проезжей части может быть выполнено в виде островков с водопоглащающими зелёными насаждениями.



В районе пешеходных переходов вблизи детских образовательных учреждений, подход к которым осуществляется через магистральную дорожную сеть рекомендуется обустройство зигзагообразной дорожной разметки. Главная задача такой разметки – психологически уменьшить ширину проезжей части и, как следствие, скорость движущихся по ней автомобилей.



Количество участков, обустраиваемых зигзагообразной разметкой – 5.

5.1.4.3 Установка технических средств организации дорожного движения

В качестве локальных мероприятий краткосрочной перспективы необходимо разработать и реализовать проект организации дорожного движения.

На данном этапе важным является приведение технических средств организации дорожного движения в соответствии с существующей ситуацией.

5.1.5 Мероприятия по управлению грузовым транспортом

В целях реализации мероприятий по управлению грузовым транспортом на краткосрочную перспективу предлагается реализация схемы маршрутов движения грузового транспорта, отделённая временем или пространством от маршрутов движения общественного и велосипедного транспорта, в также от мест расположения образовательных учреждений.

Для возможности реализации предложенного мероприятия необходимо проведение административной работы в области внедрения системы ночной доставки грузов в производственном и торговом звене, а также создания механизма распространения информации о правилах работы и ограничении доступа грузового транспорта на территории города Новороссийск.

Помимо реализации схемы движения грузового транспорта в рамках данной работы рекомендуется создание централизованной системы диспетчеризации и заказа грузовых перевозок для нужд бюджетных предприятий и учреждений, как сервиса ИТС. Грузовые перевозки для бюджетных нужд стоит производить, по возможности, в часы успокоенного движения (ночью или в дневной межпиковый период).

Информирование об условиях движения рекомендуется производить через сеть интернет и знаки переменной информации. Знаки переменной информации должны заблаговременно информировать водителей грузовых транспортных средств о действующих на данный момент ограничениях (в зависимости от текущего времени).

5.1.6 Мероприятия по информированию об условиях движения

В рамках мероприятий по информированию об условиях движения на краткосрочную перспективу предлагается разработка и внедрение схемы маршрутного ориентирования водителей и создание системы автоматического информирования участников движения через табло переменной информации.

5.1.6.1 Введение системы маршрутного ориентирования участников дорожного движения (СМО)

Участники дорожного движения на разных этапах осуществления передвижений нуждаются в различной информации. Основную необходимость в информации испытывают водители транспортных средств, действия которых напрямую влияют на безопасность движения на дорогах.

Для ориентирования в процессе осуществления поездки, водителям необходимы сведения об улицах, объектах притяжения и схемах организации движения в транспортных узлах, по ходу движения. Такие сведения обеспечиваются информационными знаками индивидуального проектирования 5.23 - 5.26, 6.9.1, 6.9.2, 6.10.1 - 6.12, 6.14.2, 6.17 по ГОСТ Р 52290-2004.

Недостатки в СМО вызывают перепробеги транспортных средств по УДС, а следовательно и излишнюю ее загрузку, непроизводительные затраты времени на движение, перерасход горючего и дополнительное загрязнение окружающей среды. Кроме того, отсутствие у водителей уверенности в правильном выборе маршрута приводит к увеличению степени напряженности их труда, повышенным энергетическим и эмоциональным затратам, что, в свою очередь, сказывается на состоянии безопасности дорожного движения.

На улицах районного и местного значения количество указателей минимально. Многие знаки морально и физически устарели, дорожная информация не систематизирована.

По предварительной оценке, на территории города дополнительно требуется установка около 150 дорожных указателей.

Учитывая изложенное, считаем необходимым разработать городскую систему маршрутного ориентирования с последующим, поэтапным ее внедрением.

Целью системы маршрутного ориентирования участников дорожного движения является минимизация общих потерь, возникающих при движении транспортных средств по улично-дорожной сети, за счет совершенствования информирования водителей для их ориентирования на дороге. Современная задача маршрутного ориентирования в городе связана в основном с разработкой оптимальных маршрутов передвижения транзитного и местного транспорта.

Предоставление информации должно различаться в зависимости от условий дорожного движения, класса пересекаемых автодорог и улиц.

Система маршрутного ориентирования участников дорожного движения должна обеспечивать:

- безопасность дорожного движения;
- единство концепции размещения знаков и информации;
- информированность водителей об их местонахождении и возможных маршрутах движения, расположении объектов, в т.ч. таких объектов притяжения водителей транспортных средств, как торговые центры, объекты потребительского рынка и т.п.;
- возможность своевременной оценки дорожной обстановки и маневрирования;
- комфортное восприятие информации участниками дорожного движения.

5.1.6.2 Монтаж табло переменной информации

Задачей устройства табло переменной информации является заблаговременное информирование водителей транспорта грузоподъемностью свыше 10 тонн о действующих на данный момент ограничениях в движении.

Общие требования к размещению табло определены в ГОСТ Р 52766 - 2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования»: «п.4.1.2.3.Размещение табло на автомобильных дорогах должно соответствовать размещению информационных знаков 6.9.1, 6.9.2, 6.10.1-6.12 и 6.17 по ГОСТ Р 52289».

5.1.6.2.1 Общие рекомендации по определению мест дислокации ДИТ

Определение областей установки средств информирования УДД должно проводиться с использованием программ имитационного моделирования ТП.

Указанное программное обеспечение должно отвечать следующим минимальным требованиям:

- а) обеспечивать возможность создания новых моделей, содержащих математическое описание регулируемых пересечений, а также должно позволять редактирование ранее созданных моделей;
- б) обеспечивать возможность проведения оптимизации режимов работы светофорных объектов;
- в) должна быть обеспечена статистическая и историко-статистическая обработка информации;
- г) обеспечивать анимированное представление процесса имитации в 2-х мерном виде;
- д) обеспечивать возможность перераспределения ТП;

е) обеспечивать возможность имитации заторовых ситуаций, вызванных нештатными ситуациями (ЧС, ДТП);

ж) рекомендуется, чтобы программа моделирования могла имитировать поведение различных психотипов водителей ТС в процентном соотношении, соответствующем фактическим данным.

Оценка определения областей установки должна осуществляться путем сравнения внешних интегральных индикаторов эффективности на этапе создания базовой модели и этапе внедрения и функционирования моделей систем

5.1.6.2.2 Выбор ДИТ

Для расчета размера ДИТ необходимо определиться с вариантами отображения на ДИТ данных, определить необходимый тип конструкции, определить размер выводимых текста и знаков.

Выбор вариантов отображения на ДИТ данных

Варианты отображения на ДИТ данных:

Текст,

Текст + знак,

Текст + 2 знака (знаки по краям ДИТ).

Выбор типа ДИТ по конструкции

Типы ДИТ по конструкции:

Полноматричное ДИТ;

Полноматричные текстовые строки;

Полноматричные текстовые строки + поле знака/знаков (полноматричные или матричные).

Если требуется возможность отображения на одном ДИТ сразу несколько вариантов отображения данных, то лучше всего выбрать полноматричное ДИТ.

Как правило, предусматривается вывод знаков треугольной формы и круглой (предупреждающих и запрещающих), иногда требуется отображение знаков квадратной формы (рекомендуемая скорость движения), но для этого необходимо, чтобы была возможность отображения синего цвета.

Тип формы поля знака:

Поле для отображение знака круглой или треугольной формы;

Поле для отображения знака круглой или треугольной формы с табличкой зоны действия знака снизу.



При использовании ДИТ в городских условиях, как правило, требуется первый тип формы поля знака, т.к. зона действия знака отменяется первым перекрестком.

При использовании полноматричного ДИТ поле для отображения знака является условным местом на ДИТ, где будет отображен знак. При этом расчет размеров поля под знак все равно необходим.

В соответствии с ГОСТ Р 52290-2004 пункт 5.2.1 допускается изготавливать знаки со световой индикацией с обозначениями надписей и символов в матричной форме. При этом допускается заменять надписи и символы черного цвета на белый или желтый цвет, а белый фон знаков – на черный в случаях, если это не приведет к их ошибочному восприятию. Замену красного цвета фона, символа и каймы знаков и размеров их изображения не допускают.

Выбор отображаемых на полноматричных ДИТ цветов:

Красный и желтый;

Красный и белый;

Полноцветные.

В случае, если конструктивно ДИТ представляет собой отдельные строки вывода текста и отдельное поле для знака, то выбор вышеуказанных цветов возможен только для поля знака.

Выбор отображаемых в строках вывода текста ДИТ цветов (для неполноматричных ДИТ):

желтый;

белый.

Выбор размеров текста и знака, количество строк текста и длину строки

Максимальные размеры знаков и текста выбираются в соответствии с местом установки по ГОСТ Р 52289-2004.

Размеры дорожных знаков по ГОСТ Р 52290-2004	Минимальные размеры поля знака без таблички зоны действия (тип формы поля знака - 1), В мм х Ш мм	Минимальные размеры поля знака с табличкой зоны действия (тип формы поля знака - 2), В мм х Ш мм
II типоразмер	800x900	1350x900
III типоразмер	1100x1200	1550x1200
IV типоразмер	1300x1500	1900x1500

Выбор минимальных размеров поля знака необходим для определения минимальной высоты поля ДИТ по знаку и понимания, сколько ширины поля ДИТ будет занимать поле знака/знаков.

Как правило, размер текста на ДИТ в населенном пункте и скорости движения транспорта не более 60км/ч выбирают 200мм.

Количество строк текста зависит от задач (требований к выводимым текстам), как правило, выбирают 3 (возможны варианты 2 или 4 строки). В случае полноматричного ДИТ количество строк текста и размер текста можно менять, но расчет выполняют под определенный размер текста, определенное количество строк и количество символов в строке.

Расчет размеров поля ДИТ выполняют под определенные:

размер текста;

количество строк текста;

количество символов в строке;

количество знаков на ДИТ и размер поля.

Для расчета длины текстовой строки в миллиметрах, как правило, за основу берут ширину литерной площадки прописной буквы М и перемножают на количество необходимых в строке знаков.

Ширина литерной площадки прописной буквы М:

для высоты 200 – 193;

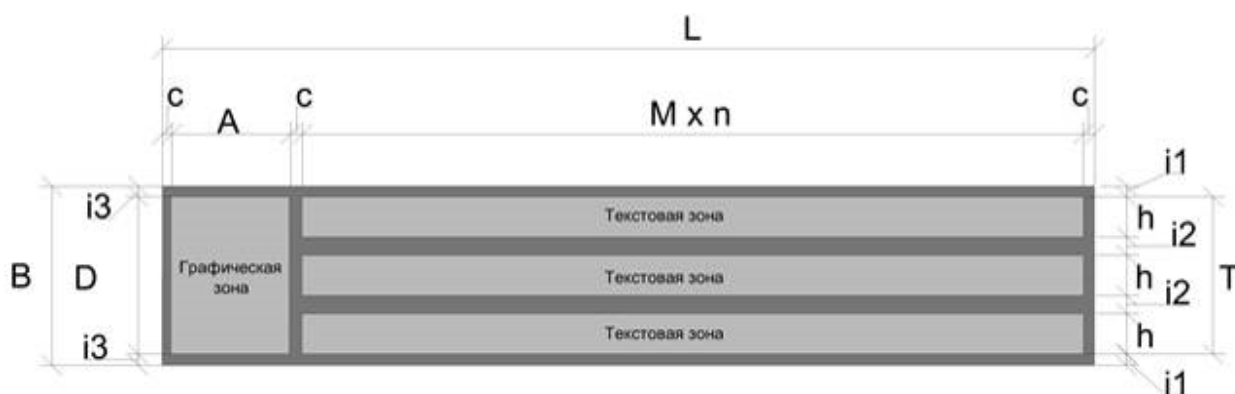
для высоты 250 – 258;

для высоты 300 – 387;

для высоты 400 – 516.

Либо, если известны конкретные тексты, можно рассчитать по литерам соответствующих знаков.

Пример ДИТ представлен на рисунке ниже.



L – расчетная ширина поля ДИТ;

B – расчетная высота поля ДИТ;

h – размер текста (высота текстовой строки, высота литеры прописной буквы);

M – ширина литеры прописной буквы M для размера текста h ;

n – максимальное количество символов в строке;

s – количество строк текста;

A – ширина поля знака (см. п.5);

D – высота поля знака (см. п.5);

k – количество полей знака (0, 1, 2);

c – вертикальный разделитель между текстовой строкой и другим элементом на ДИТ или границей поля ДИТ. Минимальное значение $0.3h$, рекомендуется $0.8h$.;

$i1$ – горизонтальный разделитель строки текста и границы ТПИ. Минимальное значение $0.3h$, допустимое до $1h$, рекомендуется $0.8h$.;

$i2$ – горизонтальный разделитель между строк текста. Минимальное значение $0.4h$, допустимое до $0.8h$, рекомендуется $0.8h$.;

$i3$ – горизонтальный разделитель поля знака и границы ДИТ. Минимальное значение $0.3h$, допустимое до $1h$, рекомендуется $0.8h$ или одинаковый с $i1$.

$$L = (M \cdot n + c \cdot 2) + ((A + c) \cdot k)$$

$$B = D + i3 \cdot 2 \quad (1) \quad \text{либо} \quad B = h \cdot s + i2 \cdot (s - 1) + i1 \cdot 2 \quad (2)$$

B считается по обоим формулам, и выбирается максимальное значение.

В случае, когда B (1) больше B (2) или наоборот, имеет смысл текстовые строки распределить равномерно, изменяя значения $i2$.

Примечание: В соответствии с ГОСТ Р 52290-2004 по пункту 4.11 расстояние по горизонтали и вертикали между словами, числами, стрелками, цветными вставками, каймой знака или вставки, линией, которая разделяет надписи, относящиеся к разным направлениям движения, символами, изображениями каких-либо знаков следует

принимать не менее $0,3h$. Предпочтительное расстояние между строками разных надписей, относящихся к одному направлению движения, составляет от $0,4$ до $0,8 h$ а для двустрочной надписи одного наименования - $0,4h$.

Пример расчета:

Вывод текста или текста + 1 знак;

Табло полноматричное;

Тип формы поля знака – 1 (без таблички зоны действия);

Все поле ТПИ полноцветное;

Знак II типоразмера.

Размер текста – 200мм;

Количество знаков в строке – 12;

Количество строк текста – 3;

Расчет:

Значение для расчета:

$h = 200$;

$M = 193$;

$n = 12$;

$s = 3$;

$A = 900$;

$D = 800$;

$k = 1$;

$c = 0.8h = 160$;

$i_1 = 0.8h = 160$;

$i_2 = 0.8h = 160$;

$i_3 = 0.8h = 160$;

$L = (M*n + c*2) + ((A+c)*k) = (193*12 + 160*2) + ((900+160)*1) = 3696$ мм;

(1) $B = D + i_3*2 = 800 + 160*2 = 1120$;

(2) $B = h*s + i_2*(s-1) + i_1*2 = 200*3 + 160*(3-1) + 160*2 = 1240$;

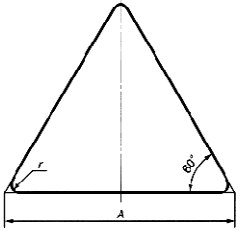
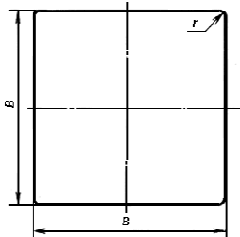
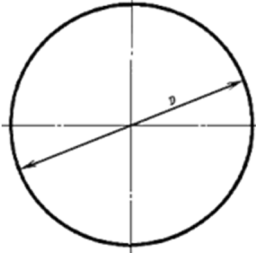
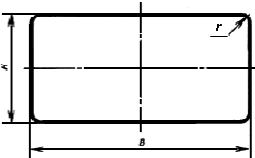
Выбираем B большего значение, либо уплотняем строки текста путем $i_2 = 0.5h =$

100;

(2) $B = h*s + i_2*(s-1) + i_1*2 = 200*3 + 100*(3-1) + 160*2 = 1120$;

Итого размеры поля ТПИ: ширина 3696, высота 1120.

Типоразмер знака по ГОСТ Р 52290	Применение знаков	
	вне населенных пунктов	в населенных пунктах
I	Дороги с одной полосой	Дороги и улицы местного значения, проезды, улицы и дороги в сельских поселениях
II	Дороги с двумя и тремя полосами	Магистральные дороги, кроме скоростных, магистральные улицы
III	Дороги с четырьмя и более полосами и автомагистрали	Магистральные дороги скоростного движения
IV	Места производства ремонтных работ на автомагистралях, опасные участки на других дорогах при обосновании целесообразности применения	
Примечание - Классификация дорог вне населенных пунктов - по СНиП 2.05.02 . Классификация улиц и дорог в населенных пунктах - по СНиП 2.07.01.		

Форма дорожных знаков	Размеры дорожных знаков по ГОСТ Р 52290-2004		
	II типоразмер	III типоразмер	IV типоразмер
	A-900	A-1200	A-1500
	B-700	B-900	
	D-700	D-900	D-1200
	350x700	450x900	600x1200

Прописная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h_{\text{п}}$							Строчная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h_{\text{п}}$						
	75	100	150	200	300	400	500		75	100	150	200	300	400	500
А	84	113	169	226	339	452	565	а	64	86	129	172	258	344	430
Б	76	102	153	204	306	408	510	б	68	91	136	182	273	363	455
В								в	65	87	130	174	261	358	435
Г	67	99	135	180	270	380	450	г	56	75	112	150	225	300	375
Д	82	110	165	220	330	440	550	д	68	92	138	184	276	368	460
Е	72	96	144	192	288	384	480	е	67	90	135	180	270	360	450
Ё								ё							
Ж	121	162	243	324	486	648	810	ж	95	127	190	254	381	508	635
З	73	98	147	196	294	392	490	з	63	85	127	170	255	340	425
И	81	108	162	216	324	432	540	и	68	92	138	184	276	368	460
Й								й							
К		109	163	218	327	436	545	к	67	90	135	180	270	360	450
Л	82	110	165	220	330	440	550	л							
М	96	129	193	258	387	516	645	м	78	105	157	210	315	420	525
Н	80	107	160	214	321	428	535	н	67	90	135	180	270	360	450
О	81	109	163	218	327	436	545	о							
П	79	106	159	212	318	424	530	п							
Р	75	100	150	200	300	400	500	р	70	94	141	188	282	376	470

Прописная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h_p$							Строчная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h_p$						
	75	100	150	200	300	400	500		75	100	150	200	300	400	500
С	77	103	154	206	309	412	515	с	66	88	132	176	264	352	440
Т	74	99	148	198	297	396	495	т	58	78	117	156	234	312	390
У	75	101	151	202	303	404	505	у	63	84	126	168	252	336	420
Ф	94	126	189	252	378	504	630	ф	81	122	183	244	366	488	610
Х	76	102	153	204	306	408	510	х	63	84	126	168	252	336	420
Ц	82	110	165	220	330	440	550	ц	69	93	139	186	279	372	465
Ч	76	102	153	204	306	408	510	ч	64	86	129	172	258	344	430
Ш	108	144	216	288	432	576	720	ш	91	122	183	244	366	488	610
Щ	111	148	222	296	444	592	740	щ	93	124	186	248	372	496	620
Ъ	82	110	165	220	330	440	550	ъ	68	91	136	182	273	364	455
Ы	98	131	196	262	393	524	655	ы	57	115	172	230	345	460	575
Ь	73	96	147	196	294	392	490	ь	63	85	127	170	255	340	425
Э	77	103	154	206	309	412	515	э	61	82	123	164	246	328	410
Ю	108	145	217	290	435	580	725	ю	80	120	180	240	360	480	600
Я	81	108	162	216	324	432	540	я	65	87	130	174	261	358	435

Примечание: размеры в миллиметрах

Прописная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h$							Строочная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h$						
	75	100	150	200	300	400	500		75	100	150	200	300	400	500
A	84	113	169	226	339	452	565	a	64	86	129	172	258	344	430
B	76	102	153	204	306	408	510	b	68	91	136	182	273	363	455
C								c	65	87	130	174	261	358	435
D	67	99	135	180	270	380	450	d	56	75	112	150	225	300	375
E	82	110	165	220	330	440	550	e	68	92	138	184	276	368	460
F	72	96	144	192	288	384	480	f	67	90	135	180	270	360	450
G								g							
H	121	162	243	324	486	648	810	h	95	127	190	254	381	508	635
I	73	98	147	196	294	392	490	i	63	85	127	170	255	340	425
J	81	108	162	216	324	432	540	j	68	92	138	184	276	368	460
K								k							
L		109	163	218	327	436	545	l	67	90	135	180	270	360	450
M	82	110	165	220	330	440	550	m							
N	96	129	193	258	387	516	645	n	78	105	157	210	315	420	525
O	80	107	160	214	321	428	535	o	67	90	135	180	270	360	450
P	81	109	163	218	327	436	545	p							
R	79	106	159	212	318	424	530	r							
S	75	100	150	200	300	400	500	s	70	94	141	188	282	376	470

Прописная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h_{п}$							Строчная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h_{п}$						
	75	100	150	200	300	400	500		75	100	150	200	300	400	500
Т	77	103	154	206	309	412	515	t	66	88	132	176	264	352	440
U	74	99	148	198	297	396	495	u	58	78	117	156	234	312	390
V	75	101	151	202	303	404	505	v	63	84	126	168	252	336	420
W	94	126	189	252	378	504	630	w	81	122	183	244	366	488	610
X	76	102	153	204	306	408	510	x	63	84	126	168	252	336	420
Y	82	110	165	220	330	440	550	y	69	93	139	186	279	372	465
Z	76	102	153	204	306	408	510	z	64	86	129	172	258	344	430

Примечание: размеры в миллиметрах

Цифра	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h_{п}$							Знак	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h_{п}$						
	75	100	150	200	300	400	500		75	100	150	200	300	400	500
1	44	58	87	116	174	232	290	!	35	47	70	94	161	188	235
2	67	89	133	178	167	356	445	N	110	147	220	294	441	588	735
3	66	88	132	176	264	352	440	(49	65	97	130	195	260	325
4	68	91	136	182	273	364	455)							
5	67	89	133	178	267	356	445	«	55	73	109	146	219	292	365
6	68	91	136	182	273	364	455	«							
7	63	84	126	168	252	336	420	.	32	43	64	86	129	172	215

Циф- ра	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{h}{2}$							Знак	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{h}{2}$						
	75	100	150	200	300	400	500		75	100	150	200	300	400	500
8	68	91	136	182	273	364	455	,							
9	67	90	135	180	270	360	450	– (тире)	68	91	136	182	273	364	455
0	70	93	139	186	279	372	465	- (дефис)	45	61	91	122	183	244	305
?	65	83	124	166	249	332	415	' (апостроф)	36	48	72	96	144	192	240

№ п/п	Текст на ДИТ
1	Внимание! ДТП
2	ДТП сбавьте скорость
3	ДТП через «хх» км
4	Внимание! Дорожные работы
5	Дорожные работы
6	Дорожные работы «хх» км
7	Дорожные работы на участке «хх» км
8	Туман осторожно
9	Снег осторожно
10	Гололёд сбавьте скорость
11	Сильный ветер осторожно
12	Животные осторожно
13	Дым осторожно
14	Дым видимость ограничена
15	Препятствие на дороге будьте внимательны
16	Грязь Ограничение скорости
17	Вода на дороге будьте внимательны
18	Скользкая дорога будьте внимательны
19	Огонь будьте внимательны
20	Машина на встречной полосе будьте внимательны
21	Затор будьте внимательны
22	Затор сбавьте скорость
23	Движение затруднено будьте внимательны
24	Затор перед терминалом оплаты будьте внимательны

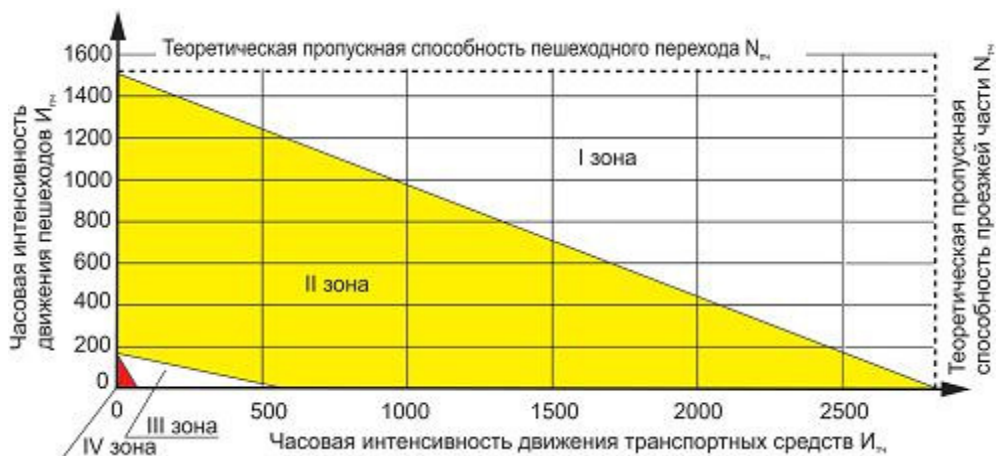
№ п/п	Текст на ДИТ
25	Идет обработка солью будьте внимательны
26	Уборка снега будьте внимательны

5.1.7 Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения

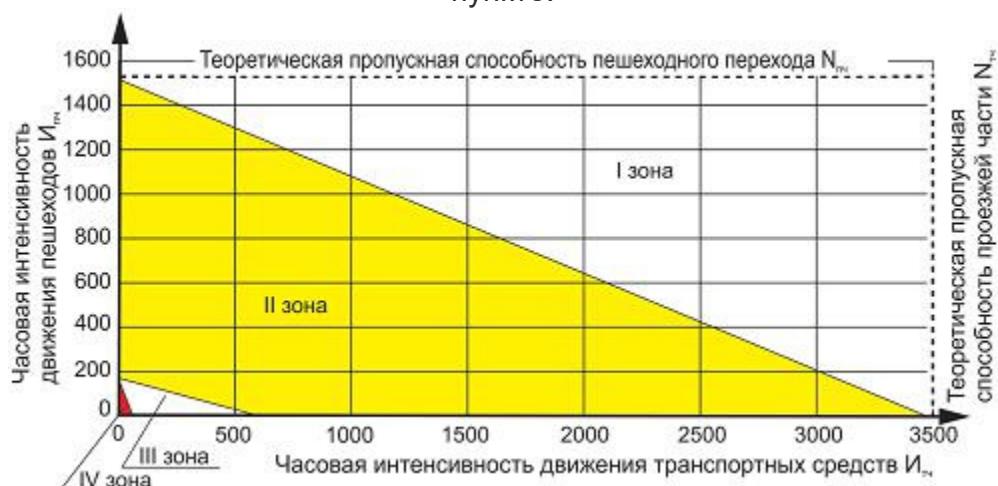
5.1.7.1 Организация пешеходных переходов

Организация новых пешеходных переходов назначается на основании требований ГОСТ 32944-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Пешеходные переходы. Классификация. Общие требования». В соответствии с данным документом минимальное расстояние между последовательно расположенными пешеходными переходами должно составлять 200 метров. В то же время согласно СП Град на магистральных улицах и дорогах регулируемого движения в пределах застроенной территории следует предусматривать пешеходные переходы в одном уровне с интервалом 200–300 м.

Тип регулирования пешеходного перехода определялся по номограммам, приведённым ниже



а) для дорог с двумя полосами движения в двух направлениях в населенном пункте.



б) для дорог с тремя полосами движения в двух направлениях в населенном пункте;



в) для дорог с четырьмя полосами движения в двух направлениях в населенном пункте.

На участках концентрации ДТП с участием пешеходов рекомендуется организация активной системы освещения проезжей части типа STP-LUX Канадской организации «Traffic Innovation». Система STP-LUX комплектуется LED-светильниками мощностью 100 Ватт, радиолокационными детекторами пешеходов, мигающим маячком жёлтого цвета и кнопчным вызывным устройством.

THE SYSTEM COMES WITH THE LIGHT, POST AND THESE PRODUCTS

CONTROL PANEL



Watertight polyester powder coated panel with:
 - A battery to supply energy to equipment during the day.
 - Power converter 120-375 VDC to 12 VDC.
 - Control card to plug in the equipment.
 - A wireless receptor/transmitter with a range of 100 m.

PEDESTRIAN DETECTOR



Infrared pedestrian detector installed inside a steel watertight housing unit. The detection ray can be oriented in many directions.
 The detection area is very narrow equivalent to a zone of 300 x 4000 mm (12 x 157') when installed 3 m above ground.

FLASHING BEACONS

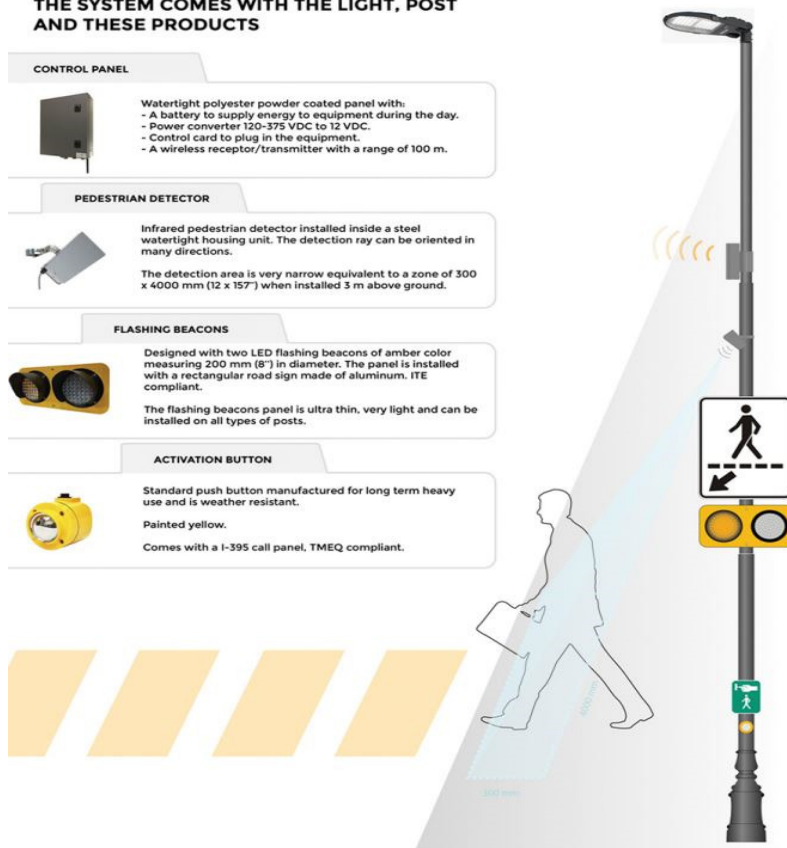


Designed with two LED flashing beacons of amber color measuring 200 mm (8") in diameter. The panel is installed with a rectangular road sign made of aluminum. ITE compliant.
 The flashing beacons panel is ultra thin, very light and can be installed on all types of posts.

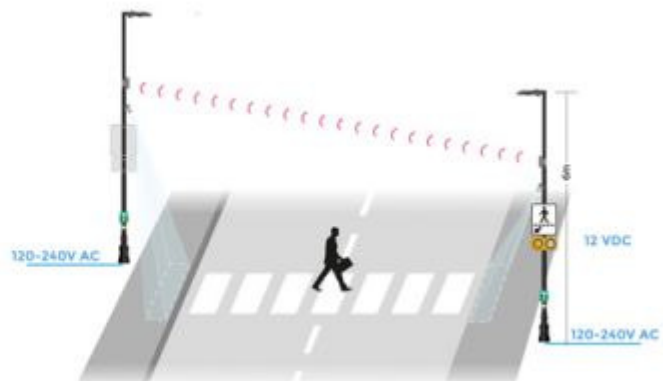
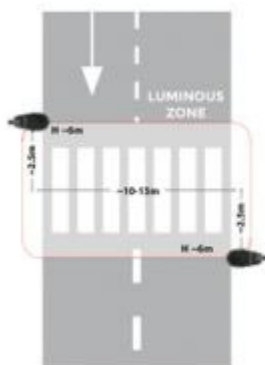
ACTIVATION BUTTON



Standard push button manufactured for long term heavy use and is weather resistant.
 Painted yellow.
 Comes with a I-395 call panel, TMEQ compliant.



В обычном режиме работы пешеходный переход освещён на 200 Люкс. Когда система распознаёт приближающихся пешеходов, управляющий модуль увеличивает мощность светильника с целью доведения уровня освещённости проезжей части до 350 Люкс.





5.1.7.2 Установка пешеходных ограждений

С целью предотвращения перехода пешеходами проезжей части в неустановленных местах рекомендуется по всем маршрутам движения детей к образовательным организациям использовать ограничивающие пешеходные ограждения.

Пример применения пешеходных ограждений показан на рисунке:



Ограничивающие пешеходные ограждения перильного типа или сетки применяют:

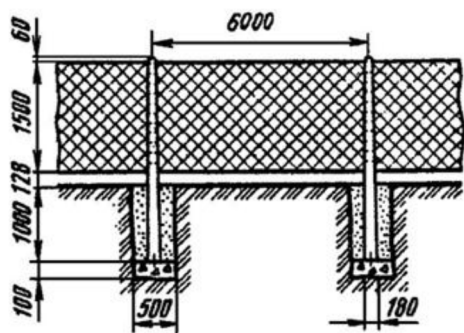
- на разделительных полосах шириной не менее 1 м между основной проезжей частью и местным проездом;

- напротив остановок общественного транспорта с подземными или надземными пешеходными переходами в пределах длины остановочной площадки, на протяжении не менее 20 м в каждую сторону за ее пределами, при отсутствии на разделительной полосе удерживающих ограждений для автомобилей. Их устанавливают на расстоянии не менее 0,3 м от кромки проезжей части.

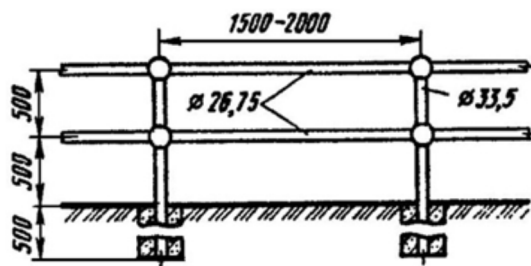
Ограждения перильного типа – у наземных пешеходных переходов, расположенных на участках дорог или улиц, проходящих вдоль детских учреждений, с обеих сторон дороги или улицы на протяжении не менее 50 м в каждую сторону от нерегулируемого пешеходного перехода, а также на участках, где интенсивность пешеходного движения превышает 1000 чел./ч на одну полосу тротуара при разрешенной остановке или стоянке ТС и 750 чел./ч – при запрещенной остановке или стоянке. Устанавливаются ограждения у внешнего края тротуара на расстоянии не менее 0,3 м от лицевой поверхности бортового камня.

Допускается установка пешеходных ограждений у остановочных пунктов с наземными пешеходными переходами. При этом ограждения размещают от начала посадочной площадки до ближайшей границы пешеходного перехода.

Высота ограждений ограничивающих перильного типа должна быть 0,8 – 1,0 м, сеток – 1,2 – 1,5 м. Ограждения перильного типа высотой 1,0 м. должны иметь две перекладины, расположенные на разной высоте



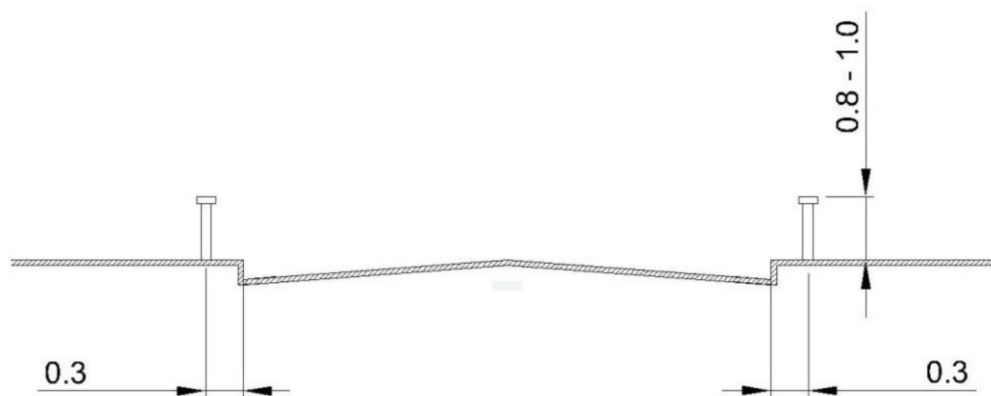
а)



б)

Типы пешеходных ограждений (а - сетка, б - перильного типа)

Ниже приведена схема установки пешеходных ограждений на подходах к наземному пешеходному переходу (поперечный профиль).



На данном этапе проработана схема установки пешеходных ограждений с целью организации безопасного движения детей к детским образовательным учреждениям.

Общая протяжённость и дислокация расположения пешеходных ограждений уточняется проектом организации дорожного движения.

5.1.8 Мероприятия по развитию велосипедного транспорта

Главной задачей создания велосипедной инфраструктуры на краткосрочной перспективе является популяризация данного вида транспорта среди населения. В связи с этим в рамках КСОДД предлагается в первую очередь проектирование и строительство велодорожек в парках, зонах рекреации и в местах сложившихся маршрутах велосипедного движения

Потребности велосипедистов следует учитывать на всех участках улично-дорожной сети (УДС), а также при планировании новых разработок, где могут быть возможности создания маршрутов в обход существующих «узких мест». Также важно, чтобы велосипедистам были доступны удобные парковочные места вблизи объектов притяжения. Реализация этих решений приведет к большей стабильности транспортной системы, поощрению использования велотранспорта и, таким образом, будет содействовать достижению одной из основных целей Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года.

К объектам, обеспечивающим велосипедное движение, относятся:

- обособленные велосипедные дорожки;
- дорожки для совместного использования велосипедистами и пешеходами (велопешеходные дорожки);
- выделенные полосы для движения велосипедов в составе поперечного профиля улично-дорожной сети (велосипедные полосы);

- места временного хранения велотранспорта (велопарковки).

При создании велотранспортной инфраструктуры на территории необходимо:

- превращение велосипедистов в особых участников дорожного движения, что означает создание отдельной велотранспортной инфраструктуры;

- соблюдение баланса интересов различных участников дорожного движения для перемещения с сохранением качества городской планировки.

Создание велотранспортной инфраструктуры предназначено для использования в качестве альтернативы автомобильному транспорту при поездках на работу, к автовокзалу, местам массового отдыха и т.д.

Наиболее безопасным для решения этих задач является создание общего пространства для использования велосипедистами и пешеходами.

Согласно СП 42.13330.2016 - "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений", проектирование велосипедных дорожек следует осуществлять в соответствии с характеристиками, приведенными ниже в таблицах:

Категория дорог и улиц	Основное назначение дорог и улиц
Велосипедные дорожки:	
- в составе поперечного профиля УДС	Специально выделенная полоса, предназначенная для движения велосипедного транспорта. Может устраиваться на магистральных улицах общегородского значения 2-го и 3-го классов районного значения и жилых улицах
- на рекреационных территориях, в жилых зонах и т.п.	Специально выделенная полоса для проезда на велосипедах

Категория дорог и улиц	Расчетная скорость движения, км/ч	Ширина полосы движения, м	Число полос движения (суммарно в двух направлениях)	Наименьший радиус кривых в плане, м	Наибольший продольный уклон, ‰
Велосипедные дорожки:					
- в составе поперечного профиля УДС	-	1,50* 1,00**	1-2 2	25	70
- на рекреационных территориях в жилых зонах и т.п.	20	1,50* 1,00**	1-2 2	25	70
* При движении в одном направлении. ** При движении в двух направлениях.					

Примечание - Допускается устраивать велосипедные полосы по краю улиц и дорог местного значения. Ширина полосы должна быть не менее 1,2 м при движении в направлении транспортного потока и не менее 1,5 м при встречном движении. Ширина велосипедной полосы, устраиваемой вдоль тротуара, должна быть не менее 1 м.

Примеры элементов велотранспортной инфраструктуры приведены на рисунках:





Учитывая зарубежный опыт, в частности исследования Лондонского Департамента транспорта при совмещении пешеходных и велосипедных маршрутов показали, что конфликты между данными участниками редки даже на участках, где разделение пешеходных и велосипедных потоков не предусмотрено. Однако наличие велосипедного маршрута на тротуаре и пешеходной дорожке воспринимается пешеходами, в частности пожилыми людьми и маломобильными участниками движения, как фактор, снижающий их безопасность и удобство перемещения. Практическое решение этой проблемы предполагает отделение пешеходной зоны от велосипедного маршрута посредством специальной разметки или обустройства специального покрытия. Пример такого разделения показан на рисунке.



Рекомендуемые характеристики велосипедных дорожек:

- ширина совмещенной велопешеходной дорожки от 2,5 до 4 м (допускается 2 м в стесненных условиях), при существующей или планируемой интенсивности движения не более 30 вел/час и 50 пеш/час;

- для дорожек с высокой интенсивностью движения, ширина односторонней дорожки от 1,5 до 2 м (минимум 1,2 м), двусторонней от 2,5 до 4 м (минимум 2 м, допускается 1,5 м при интенсивностях до 60 вел/час);

- для дорожек в одном уровне с проезжей частью требуется барьерное ограждение на опасных участках дорог (из условий величины поперечных радиусов, видимости, интенсивности и скоростного режима ТП);

- ширина обочины в случае наличия барьерного ограждения 0,5 м;

- покрытие велосипедных дорожек устраивают из цементобетона, асфальтобетона и каменных материалов, обработанных органическими вяжущими (возможно применение крупной бетонной плитки). При малой интенсивности велосипедного движения покрытие выполняется из местных водоустойчивых материалов, например, каменных материалов низкой прочности, крупной гранитной высевки и др.

В соответствии с ГОСТ Р 52289-2004:

– обособленная велодорожка оборудуется дорожными знаками 4.4.1 «Велосипедная дорожка или полоса» и 4.4.2 «Конец велосипедной дорожки или полосы»;

– велопешеходная дорожка с разделением потоков оборудуется дорожными знаками 4.5.4, 4.5.5 «Пешеходная и велосипедная дорожка с разделением движения» и 4.5.6, 4.5.7 «Конец пешеходной и велосипедной дорожки с разделением движения»;

– совмещенная велопешеходная дорожка оборудуется дорожными знаками 4.5.2 «Пешеходная и велосипедная дорожка с совмещенным движением» и 4.5.4 «Конец пешеходной и велосипедной дорожки с совмещенным движением»

– пешеходная дорожка оборудуется дорожным знаком 4.5.1 «Пешеходная дорожка».

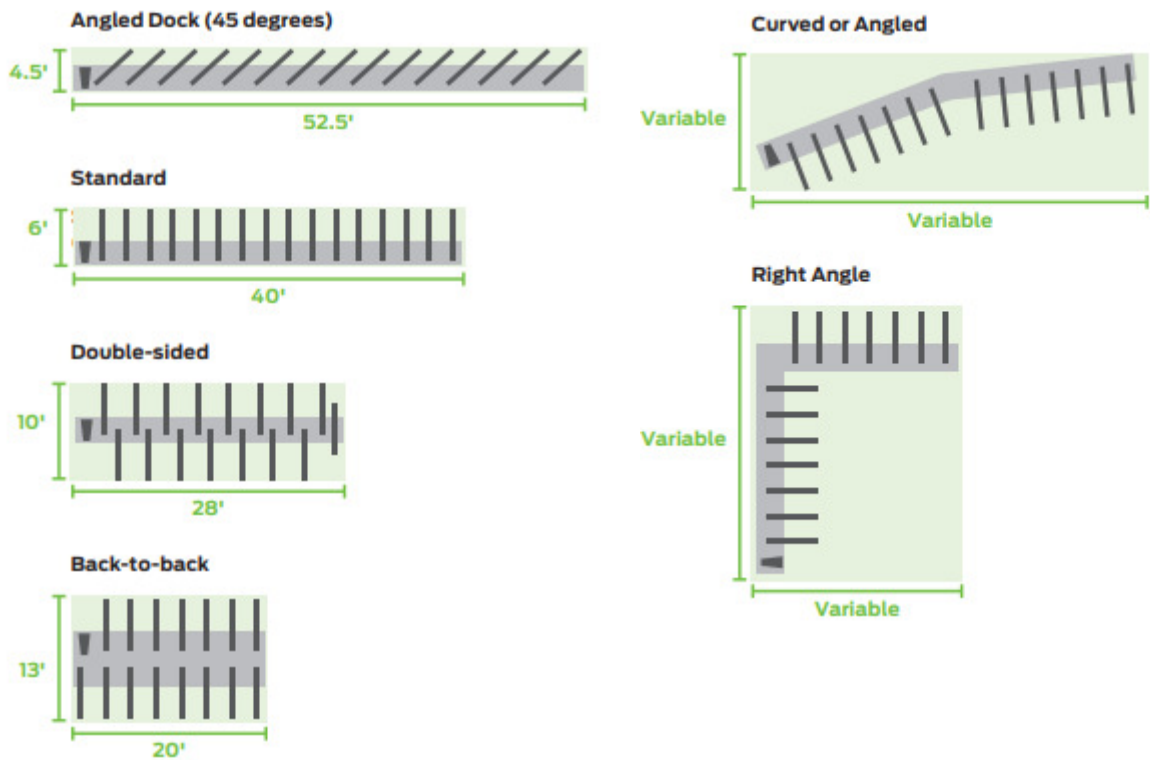
В перспективе при реконструкции и строительстве дорог следует предусматривать устройство пространства для велосипедного движения на этапе разработки документации по реконструкции/строительству.

При строительстве новых жилых районов необходимо на этапе проектирования предусмотреть строительство велотранспортной инфраструктуры для создания более разветвленной сети велодорожек.

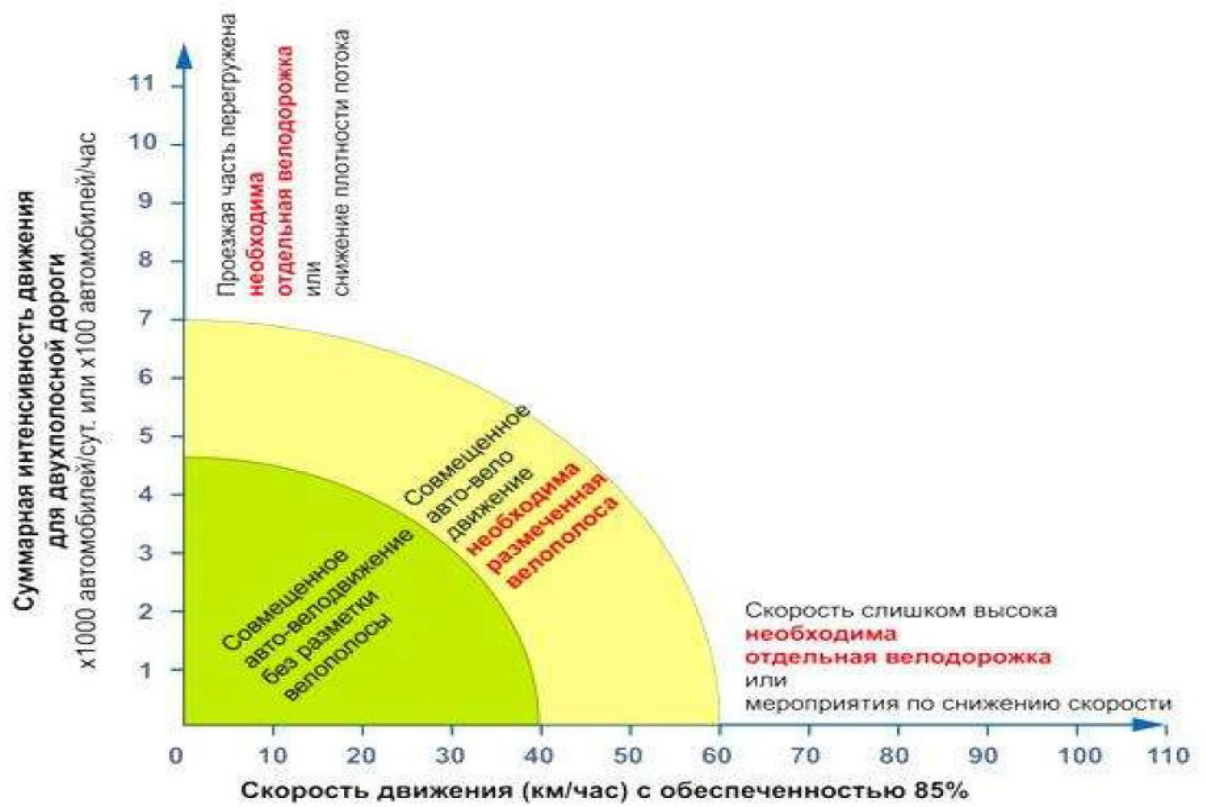
Развитие сети велосипедных маршрутов невозможно без создания паркингов для хранения данного вида транспорта. В связи с этим на среднесрочной перспективе рекомендуется начать работу по строительству парковок для велосипедов.



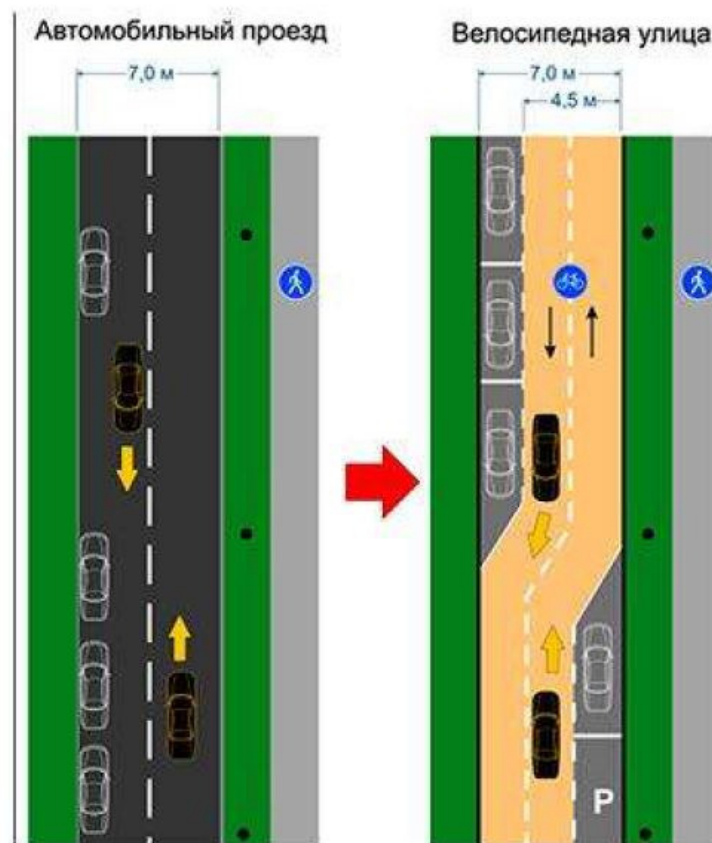
Варианты размещения и расположения велосипедных парковочных мест представлены на рисунке ниже.



При определении типа велодорожки была использована номограмма из методических рекомендаций по созданию велотранспортной инфраструктуры:



В случае организации совместного авто-велодвижения без разметки велополосы следует также предусматривать мероприятия по успокоению движения путём умышленного искривления оси проезжей части дороги и сужению полос для движения:



Развитие велосипедных маршрутов необходимо предусматривать с учётом сложившихся маршрутов передвижения велосипедов, представленных на рисунке ниже.



5.2 Долгосрочный период 2023-2032 годы

5.2.1 Мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети

В рамках данного комплекса мероприятий предусмотрены мероприятия по развитию улично-дорожной сети с учётом предусмотренного документами

стратегического планирования социально-экономического развития территории МО город Новороссийск.

5.2.2 Мероприятия по формированию нового каркаса системы пассажирских перевозок

В долгосрочной перспективе необходимо провести работу по разработке проектной документации с целью формированию нового каркаса системы пассажирских перевозок.

Реорганизация маршрутной сети позволит жителям планируемых жилых комплексов комфортно использовать систему общественного транспорта и завершит программу формирования каркаса сети общественного транспорта.

5.2.3 Мероприятия по организации парковочного пространства

Мероприятия по управлению парковочным пространством в долгосрочной перспективе должны обеспечить:

- сокращение присутствия индивидуального автомобильного транспорта на УДС города;
- реализацию спроса на места временного хранения автотранспорта в системе внеуличных и перехватывающих паркингов.

В качестве необходимой предпосылки реализации мер по ограничению режимов парковки на УДС следует создать систему перехватывающих паркингов.

Мероприятия по управлению парковочным пространством должны обеспечить:

- введение платности парковок на тех участках УДС, где они не создают помех движению транспорта, что обеспечит большую гибкость управления парковочным пространством,
- создание муниципальной службы парковок, контролирующей оплату парковки и отвечающей за наложение административных взысканий за нарушение регламентов парковки на УДС, что обеспечит дополнительные источники финансирования мероприятий по борьбе с заторовыми ситуациями.

Кроме того, развитие системы парковок требует формирования экономических и правовых механизмов поддержки развития системы временного и постоянного хранения автотранспорта.

5.2.3.1 Создание системы платных парковок

Развитие и регулирование системы парковок предусматривает реализацию следующих групп мероприятий:

- Создание системы платных парковок на тех участках УДС, где они не создают помех движению транспорта. Система должна предусматривать:
 - автоматизацию внесения платы за парковки на УДС;
 - организацию контроля оплаты;
 - создание системы автоматизированной, в том числе электронной, оплаты за использование уличных парковок, интегрированной с другими системами оплаты в транспортном комплексе.
- Формирование экономических механизмов поддержки развития системы временного и постоянного хранения автотранспорта, в том числе с использованием схем государственно-частного партнерства. Для негосударственных инвесторов системы парковок должны предусматриваться льготные условия их строительства и эксплуатации, учитывающие длительные сроки окупаемости вложений в парковочный бизнес, включая прямое возмещение части расходов из городского бюджета.
- Нормативное правовое обеспечение системы парковок. Основными направлениями нормативного правового обеспечения являются:
 - регулирование платности парковок на УДС;
 - регулирование вопросов административной ответственности за нарушение регламентов парковки;
 - регулирование условий подключения вновь строящихся и реконструируемых объектов к городскому парковочному пространству, по аналогии с условиями подключения к инженерным сетям;
 - регулирование вопросов контроля соблюдения регламентов парковки.

Схема организации парковочного пространства в долгосрочной перспективе представлена в графическом приложении.

5.2.3.2 Организация перехватывающих парковок

Организация перехватывающих паркингов подразумевает под собой выполнение двух групп мероприятий:

- Создание системы перехватывающих паркингов. Система должна предусматривать:
 - строительство перехватывающих паркингов. Размещение перехватывающих паркингов должно предусматриваться у транспортно-пересадочных узлов, терминалов скоростного пассажирского транспорта и коридоров обеспечения приоритетных условий движения наземного пассажирского транспорта, реализующих связи на направлениях периферия – центр;
 - организацию маршрутов движения наземного пассажирского транспорта на направлениях «перехватывающий паркинг – центр»;
 - обеспечение участников движения оперативной информацией о наличии мест в перехватывающих паркингах и действующих тарифах;
 - интеграцию системы оплаты за использование перехватывающих паркингов и системы оплаты на пассажирском транспорте общего пользования с обеспечением льготных условий его использования.
- Создание системы автоматизированного информирования о функционировании парковочного пространства, интеграция с ИТС. Автоматизация информационных процессов в сфере парковки должна предусматривать:
 - автоматизацию мониторинга занятости внеуличных и перехватывающих парковок;
 - автоматизацию информационного обеспечения участников движения сведениями о наличии мест на внеуличных и перехватывающих парковках, с учетом прогноза времени их возможного прибытия, через уличные табло;
 - автоматизацию информационного обеспечения участников движения сведениями о наличии мест на внеуличных и перехватывающих парковках и тарифах за парковку через Интернет и мобильные телефоны;
 - автоматизацию оплаты пользования всеми видами парковок, интегрированную с системой электронных платежей на ГПТ, а в перспективе - с системой оплаты за пользование платными элементами УДС.

Реализация перечисленных функций требует создания системы учета занятости внеуличных и перехватывающих парковок, организации центра информирования о состоянии парковочного пространства (возможно, в составе центра управления дорожным движением) с установкой необходимого оборудования и программного обеспечения, установки на улично-дорожной сети информационных табло с обеспечением их связи с центром, установки устройств автоматической оплаты парковок, создания информационного Интернет-портала.

5.2.4 Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД и системы информирования о функционировании парковочного пространства

В качестве мероприятий по развитию интеллектуальных транспортных систем на долгосрочную перспективу необходимо произвести модернизацию АСУДД, увеличить плотность датчиков интенсивности движения, создать системы навигационно-информационного обеспечения, мониторинга метеорологической обстановки и интегрирующей подсистемы.

5.2.4.1 Развитие АСУДД

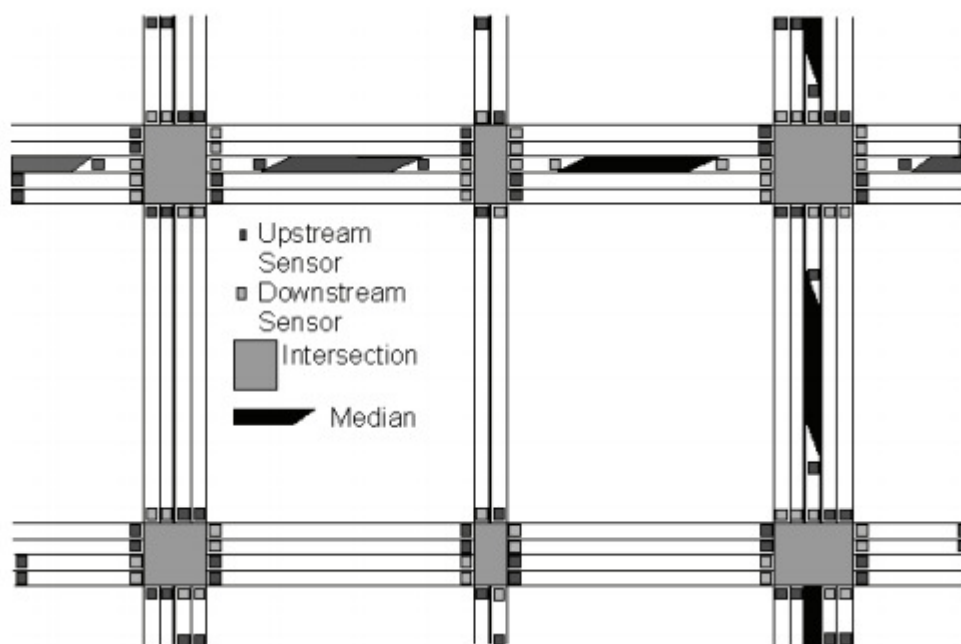
В долгосрочной перспективе необходимо произвести переход на АСУДД УТОPIA. УТОPIA является системой адаптивного контроля, созданной для оптимизации транспортных потоков и предоставления приоритета общественному транспорту без ущерба для личного транспорта. Система может предоставлять преимущественный, выборочный или абсолютный (например, для автобусов, отстающих от графика) приоритет без ущерба для остального транспорта. Переход на АСУДД УТОPIA позволит поддержать меры по ограничению доступа транспорта в центральную часть города и спровоцирует массовый отказ от использования личного транспорта при минимальных потерях в удобстве.

5.2.4.2 Развитие системы мониторинга параметров транспортных потоков

Для полноценного функционирования АСУДД необходимо существенно расширить инфраструктуры детекторов транспортных средств.

На данном этапе необходимо произвести монтаж детекторов транспортных средств на всех светофорных объектах города. Необходимый уровень сетевой плотности детекторов транспорта - 3.0 в соответствии с классификацией FHWA-HRT-06-139. При

таком уровне плотности детекторы устанавливаются на подъезде к перекрёстку и на выезде из перекрёстка. Такой подход используется для формирования структуры управления светофорными объектами полностью в автоматическом режиме.



В связи с завершением к данному этапу программы мероприятий по ремонту и реконструкции магистральной сети большинство датчиков интенсивности транспорта будут вмонтированы в дорогу. Тем не менее необходимо поддерживать долю видеодетекторов на уровне 20% от общего количества детекторов с целью получения актуальной информации по скоростям движения и матрицам корреспонденций за счёт идентификации номерных знаков транспортных средств.

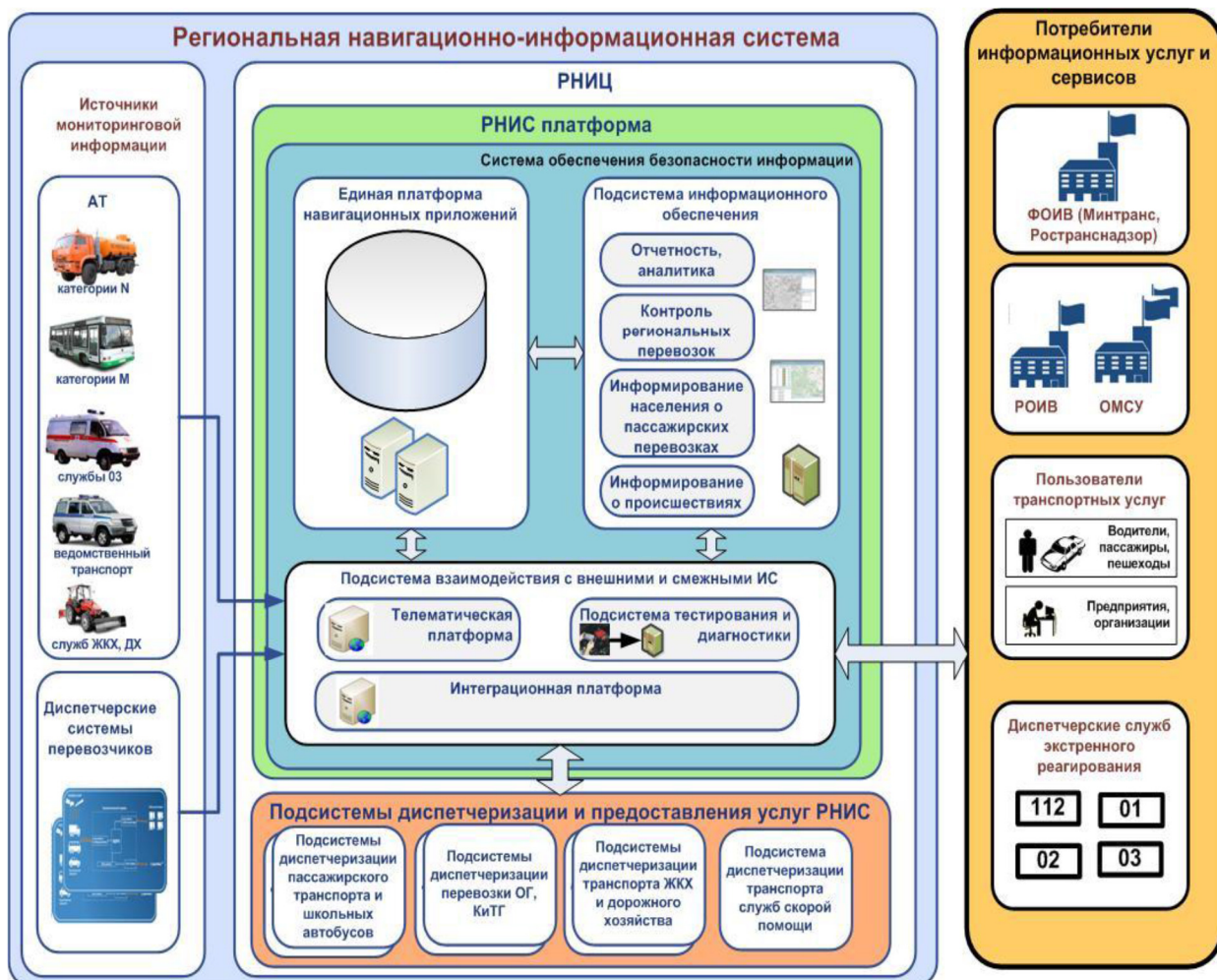
5.2.4.3 Создание системы навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения

Навигационно-информационное обеспечение участников дорожного движения, включает в себя шесть сервисных групп:

- дотранспортное информирование;
- информирование в процессе передвижения;
- прокладка маршрутов и навигация перед поездкой;
- прокладка маршрута и навигация во время поездки;
- поддержка при планировании поездки;
- информация для путевых нужд.

Система навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения должна принимать исходные данные от системы мониторинга параметров

транспортных потоков и интегрирующей системы и обеспечивать автоматизированный вывод текущей информации об условиях движения с помощью периферийного оборудования ИТС.



Основными положениями навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения являются следующие:

- пассажиры могут запланировать и утвердить маршрут и следовать по нему, используя один или несколько видов городского транспорта;
- во время движения пассажирам и водителям предоставляется информация о дорожно-транспортной обстановке;
- водители могут получить информацию о маршруте через коммуникационное оборудование ближнего действия;
- водителям ТС предоставляют интерфейс для автоматической прокладки маршрута и вывода предупреждающих или носящих другой характер сообщений;

- пассажиры (включая находящихся в общественном транспорте) могут получить или купить информацию желтых страниц (сведения о городских коммерческих и общественных сервисах разного назначения);
- пассажиры могут получать информацию о транспортных событиях;
- пассажиры могут получать широковещательные сообщения о природных и техногенных катастрофах;
- пассажиры могут получать информационные сообщения от диспетчера;
- управление маршрутом пассажира или ТС может быть как автономным, так и динамическим;
- динамическое управление предоставляется централизованно на основе данных о текущей транспортной обстановке и расписания движения общественного транспорта;
- роботизированное управление, использующее бортовую систему ТС, получает информацию о текущей транспортной обстановке;
- автоматическое управление маршрутом пассажира использует собственную навигационную систему;
- пассажир может использовать домашний или офисный компьютер, портативное устройство;
- информация для участника дорожного движения и пассажира может быть распределена между несколькими центрами управления данными.

Основными автоматизированными функциями информирования участников дорожного движения и пассажиров являются следующие:

1. предоставление (информационных) сервисов планирования поездки;
2. сбор данных для функционирования сервиса информирования участника дорожного движения и пассажира;
3. предоставление сервисов в инфоматах (информационных киосках);
4. управление совместными поездками;
5. предоставление сервисов пассажирам;
6. предоставление сервисов управления маршрутами;
7. предоставление сервисов для водителей;
8. предоставление индивидуальных информационных сервисов для пассажиров;
9. управление архивными данными пассажира;

10. управление профилями пассажира.

5.2.4.3.1 Дотранспортное информирование

Сервисная группа «Дотранспортное информирование» является одной из составляющих навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения.

Сервисы дотранспортного информирования могут быть направлены на придорожные объекты, общественный транспорт, субъекты грузоперевозок и интермодальных перевозок и немоторизированные передвижения.

В зависимости от предоставленного сервиса дотранспортное информирование включает в себя текущую информацию о состоянии дорожной обстановки, соблюдении или отклонениях в расписаниях движения и месте нахождения пользователя, состоянии дорог и погодных условиях, применяемых правилах дорожного движения и дорожных сборах.

Должны быть реализованы следующие функциональные возможности:

- дотранспортное информирование о дорожном движении и дорожных объектах;
- дотранспортное информирование об общественном транспорте (колесном и рельсовом);
- дотранспортное информирование о коммерческом транспорте;
- дотранспортное информирование в режиме общения на персональном уровне;
- дотранспортное информирование о модальных изменениях и информирование в мультимодальном секторе.

Модальная перевозка – это перевозка груза с использованием нескольких разных видов транспортных средств.

5.2.4.3.2 Информирование в процессе передвижения

Сервисная группа «Информирование в процессе передвижения» является одной из составляющих навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения.

Данная сервисная группа имеет отношение с информацией, адресуемой лицам, передвигающимся в транспортных средствах, она рассчитана как на массовое восприятие, так и на конкретное транспортное средство или конкретное местоположение движущегося пользователя, либо передвигающимся по соседству с дорожными

маршрутами. Такая информация носит характер рекомендаций. Она может включать в себя данные, предоставляемые в реальном масштабе времени, например, ожидаемое время прибытия в место назначения с учетом текущей дорожной обстановки – аварий, ремонтных работ, погоды, различных дорожных платежей, ситуации с парковками.

Должны быть реализованы следующие функциональные возможности:

- информирование в процессе передвижения о придорожных объектах;
- информирование в процессе передвижения на основе сигналов для восприятия внутри транспортных средств;
- информирование в процессе передвижения на основе бортового оборудования, установленного в общественном транспорте;
- информирование в процессе передвижения о ситуации с парковками с помощью специализированных (паковочных) табло;
- информирование в процессе передвижения с передачей информации на абонентские (пользовательские) мобильные электронные устройства.

5.2.4.3.3 Прокладка маршрутов и навигация перед поездкой

Сервисная группа «Прокладка маршрутов и навигация перед поездкой» является одной из составляющих навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения.

Данная сервисная группа рассматривается как служба планирования, осуществляемого перед поездкой, и обеспечивает информацией группы и/или индивидуальных пользователей о вариантах оптимальных маршрутов к конкретным местам назначения. Наилучшие варианты маршрутов могут быть вычислены исходя из дорожной обстановки, ситуации с общественным транспортом, и могут включать в себя мультимодальные опции, такие, например, как парковка и немоторизированные передвижения.

Данный сервис также включает в себя помощь в прокладке маршрутов пешеходов, велосипедистов и мотоциклистов.

Должны быть реализованы следующие функциональные возможности:

- динамическая прокладка маршрута на борту транспортного средства и программирование/установка навигации;
- интегрированная прокладка маршрута при мультимодальных перевозках;
- прокладка маршрутов для пешеходов и велосипедистов.

5.2.4.3.4 Прокладка маршрутов и навигация во время поездки

Сервисная группа «Прокладка маршрутов и навигация во время поездки» является одной из составляющих навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения.

Данная сервисная группа обеспечивает услуги, потребляемые во время поездки. Так же, как эквивалентные сервисы дотранспортного информирования, эти сервисы обеспечивают информацией группы и/или индивидуальных пользователей о вариантах оптимальных маршрутов к конкретным местам назначения. Наилучшие варианты маршрутов могут быть вычислены исходя из дорожной обстановки, ситуации с общественным транспортом, и могут включать в себя мультимодальные опции, такие, например, как парковка и немоторизированные передвижения. Сервисы, обеспечивающие информирование в процессе поездки, могут включать в себя услуги по выбору маршрутов и объезду скоплений транспорта.

Данный сервис также включает в себя помощь в прокладке маршрутов пешеходов, велосипедистов и мотоциклистов.

Должны быть реализованы следующие функциональные возможности:

- автономная бортовая навигация транспортных средств;
- динамическая прокладка маршрута и навигация (на основе информации о ситуации в дорожной сети, получаемой в реальном масштабе времени);
- интегрированная прокладка маршрута при мультимодальных перевозках;
- прокладка маршрутов для пешеходов и велосипедистов.

5.2.4.3.5 Поддержка при планировании поездки

Сервисная группа «Поддержка при планировании поездки» является одной из составляющих навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения.

Данная сервисная группа отвечает за использование ИТС в обеспечении информацией, касающейся транспортных потоков и требований к поездке, для целей планирования поездки. Деятельность группы включает в себя сбор, архивирование и поиск данных, содержащихся в системе. Образцы таких данных включают в себя:

- текущую информацию о транспортных потоках, получаемую от систем управления движением;
- информацию о текущих уровнях загрузки общественного транспорта, получаемую от информационных систем общественного транспорта;

- данные о начальном и конечном пункте поездки, получаемые от систем прокладки маршрутов или бортовых датчиков транспортных средств;
- данные о выбранном маршруте, получаемые от систем прокладки маршрутов или бортовых датчиков транспортных средств;
- данные требования к поездке, получаемые от систем дотранспортного информирования.

Должны быть реализованы следующие функциональные возможности:

- индивидуальное планирование поездки;
- централизованное планирование поездки.

5.2.4.3.6 Информация для путевых нужд

Сервисная группа «Информация для путевых нужд» является одной из составляющих навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения.

Данная сервисная группа осуществляет деятельность в поддержку участников движения, как перед выездом, так и в процессе поездки. Предоставляемая информация должна быть аналогичной по свойствам справочной информации в формате справочников «Желтые страницы» и может быть передана в зависимости от её характера и заинтересованных в ней лиц на разные объекты, такие, например, как медицинские учреждения, гостиницы, заправочные станции, рестораны, стоянки грузового транспорта, службы предварительного заказа (например, билетов и т.п.) и станции технического обслуживания и ремонта транспортных средств.

Должны быть реализованы следующие функциональные возможности:

- предоставление информации для путевых нужд на борту транспортного средства;
- предоставление информации для путевых нужд на основе персонального диалога;
- предоставление информации для путевых нужд на одном из перечисленных в настоящем пункте объектов.

5.2.4.4 Создание системы мониторинга метеорологической обстановки

Подсистема метеорологического обеспечения предназначена для обеспечения данными о фактических и прогнозируемых метеорологических условиях, необходимыми для функционирования АСУДД и содержания автомобильных дорог.

Подсистема обеспечивает метеорологической информацией в реальном режиме времени службы содержания автомобильных дорог с целью повышения безопасности дорожного движения в неблагоприятных метеоусловиях и оптимального использования выделяемых на содержание дорог материальных и финансовых ресурсов. Предоставляемая системой информация позволяет дорожной службе и дорожно-эксплуатационным организациям иметь точные сведения о погодных условиях и изменении ситуации на дорогах и заранее подготовиться к опасным явлениям (зимней скользкости, осадкам).

Подсистема мониторинга метеорологической обстановки является одной из составляющих АСУДД.

Основные функции подсистемы:

- автоматический сбор фактической метеорологической информации с помощью специального оборудования, установленного на УДС;
- автоматическая обработка, формирование и визуализация фактической метеорологической информации;
- информационный обмен с возможными собственниками метеорологической информации (Росгидромет и др.)
- обеспечение предоставления сверхкраткосрочных специализированных прогнозов (на период до четырех часов) с использованием внешних специализированных модулей;
- обработка информации с целью получения данных о состоянии дорожного покрытия, возможности появления опасных метеорологических явлений, прогнозов состояния дорожного покрытия;
- формирование предупреждений, оповещений о неблагоприятных и опасных метеорологических явлениях и заблаговременное доведение их до дорожно-эксплуатационных служб и участников дорожного движения;
- автоматическое формирование специализированных штормовых оповещений и предупреждений;
- автоматическое предупреждение о возможности образования и параметрах скользкости на автодороге по данным прогнозирования;
- прогнозирование состояния и температуры дорожного покрытия в местах размещения датчиков на ближайшие 3-4 часа с использованием данных дорожных метеостанций;

- прогнозирование состояния и температуры дорожного покрытия между местами размещения датчиков на ближайшие 3-4 часа;
- определение среднеквадратической ошибки прогноза температуры воздуха и дороги для выбранного участка дороги и периода прогноза;
- определение процента совпадений фактического и прогнозируемого состояния поверхности дороги и температуры дорожного покрытия для заданного периода прогноза.
- информационный обмен с подрядными организациями, вышестоящими органами управления дорожным хозяйством и пользователями автодорог;
- создание и ведение базы данных метеомониторинга.

Подсистема мониторинга метеорологической обстановки должна обеспечивать:

- автоматический сбор информации об общепогодных параметрах:
 - скорости и направления ветра;
 - температуры и влажности воздуха;
 - видимости;
 - наличия, типа и интенсивности осадков;
 - атмосферного давления.
- определение состояния покрытия на полосах движения: сухое, увлажненное, сырое, наличие остаточной соли, льда или снега;
- хранение данной информации;
- передачу данной информации в центр управления дорожным движением;
- диагностирование технического состояния оборудования и запись результатов диагностики в журналы состояния оборудования.

Подсистема мониторинга метеорологической обстановки должна включать программное обеспечение и оборудование, позволяющие производить:

- сбор данных от дорожных метеостанций;
- статистическую обработку данных;
- прогноз состояния покрытия и температуры покрытия автодорог на 4 часа вперед на основе численной модели в местах установки метеостанций;
- выдачу предупреждений об опасных метеорологических явлениях (зимней скользкости, осадках) на УДС.

Подсистема мониторинга метеорологической обстановки должна включать в себя:

- сеть автоматических дорожных метеостанций, выполняющих измерения метеорологических параметров и характеристик состояния поверхности автодороги и, при необходимости, воздействия химическими реагентами на поверхность дороги;
- центральную систему, выполняющую сбор, обработку и архивацию информации от сети АДМС, специализированный прогноз, обмен данными с рабочей станцией, подготовку решения по воздействию противогололедными реагентами и управление воздействиями;
- рабочую станцию, выполняющую прием и отображение данных, принимаемых от центральной системы.

Подсистема целиком и входящая в ее состав АДМС должны быть сертифицированы.

Центральная система устанавливается в диспетчерском центре органа управления дорожного хозяйства, например, дорожного комитета, департамента дорожного хозяйства и т.п.

Основной задачей центральной системы является организация процесса сбора данных от сети дорожных метеостанций и передача данных потребителям в необходимом объеме, выполнение прогнозирования зимней скользкости и доведение прогнозов до пользователей. Центральная система выполняет функции центра коммутации сообщений, обеспечивая своевременную доставку всей необходимой метеорологической информации до потребителей. При необходимости на центральной системе должна быть обеспечена функция приема, обработки и представления данных сети метеорологических радиолокаторов.

Рабочие станции устанавливаются в дорожных эксплуатационных организациях. Основной задачей рабочей станции является обеспечение руководящего состава дорожной подрядной организации необходимой для производственной деятельности метеорологической информацией.

Данные АДМС, прогностическая и радиолокационная информация должны поступать от центральной системы.

Все измерения метеорологических величин и состояния поверхности дорог выполняются АДМС. В стандартной конфигурации станция состоит из центрального вычислительного устройства, размещаемого в отдельном корпусе, мачты, двух траверс для размещения общепогодных датчиков и комплекта датчиков.

Система может быть дополнительно укомплектована оборудованием и специальным программным обеспечением для формирования видеоизображений участков автодороги, передачи их по сотовой/выделенной линии связи, отображения и архивации на компьютере центральной системы. Видеокомпонента системы обеспечивает наглядную информацию о состоянии дорожного полотна в виде видеоизображений отдельных участков автодороги, оказывая информационную поддержку при принятии решения о проведении работ по зимнему содержанию автодорог и позволяя контролировать качество их выполнения подрядчиком.

В подрядные организации должна передаваться только та первичная метеорологическая информация, которая необходима для обеспечения их технологического процесса. Вся остальная информация должна быть оформлена в виде конкретных рекомендаций диспетчерского центра.

Распоряжением Федерального дорожного агентства от 26 ноября 2009 г. № 499-р был утвержден нормативный документ ОДМ 218.8.001-2009 «Методические рекомендации по специализированному гидрометеорологическому обеспечению дорожного хозяйства».

Настоящий методический документ включает методические рекомендации по специализированному гидрометеорологическому обеспечению дорожного хозяйства, разъясняет и определяет принципы основных положений системы специализированного гидрометеорологического обеспечения дорожного хозяйства, а также основы ее создания, функционирования, информационного и технического обеспечения. Основная цель создания специализированной системы дорожного метеорологического обеспечения (СДМО) – получение оперативной информации о погодных условиях и состоянии дорожного покрытия на сети автомобильных дорог. Наличие этой информации позволит дорожно-эксплуатационной службе прогнозировать возможность возникновения опасных метеорологических условий и возникновения зимней скользкости на дорогах и принимать решения по проведению необходимых работ по содержанию дорог.

Автоматическая дорожная метеостанция производит измерения дорожных и погодных параметров в определенной точке. Эти данные могут использоваться для участка дороги, на котором существенно не изменяются дорожные или природные условия (рельеф, лесные массивы, крупные водные объекты и т.д.).

Плотность сети дорожных метеостанций определяется с одной стороны длиной термически однородных участков, а с другой – размерами зоны ответственности эксплуатирующих организаций. Отечественный и зарубежный опыт эксплуатации

дорожных метеостанций показывает, что длина термически однородных участков очень изменчива. Она изменяется от сотен метров на инженерных сооружениях (мосты, тоннели, путепроводы и т.п.) до десятков километров на равнинных участках с однородной растительностью.

Пункты дорожного метеоконтроля на УДС рекомендуется располагать в первую очередь на тех участках дороги, которые определяют ее пропускную способность т.е., участки дороги с максимальной интенсивностью движения и с максимальным количеством дорожно-транспортных происшествий.

Каждая станция должна быть укомплектована полным набором общепогодных датчиков и дорожными датчиками. Дорожные датчики устанавливаются на каждой полосе автодороги.

Для планирования сети автоматических дорожных метеорологических станций рекомендуется разрабатывать специальные проекты. Планирование следует выполнять с учетом климатического районирования или на основе термокартирования дорог с соблюдением следующих требований:

- непосредственная близость размещения к дороге;
- сетевое размещение по территории района;
- установка в точках с максимальными значениями интенсивности неблагоприятных для дорог факторов погоды.

Сетевое размещение АДМС позволяет отражать динамику изменения погодных условий на сети автомобильных дорог по территории региона. Планирование и установка средств дорожного метеоконтроля выполняется с учетом ландшафтного районирования. Зона распространения данных составляет 30-50 км.

Дорожные метеостанции могут комплектоваться различными датчиками в зависимости от климатических особенностей места расположения АДМС на автодороге.

Перечень, основные технические данные датчиков и рекомендации по использованию в дорожных метеорологических наблюдениях приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Основные технические данные датчиков и рекомендации по использованию в дорожных метеорологических наблюдениях

Наименование датчика	Диапазон измерения	Использование показаний датчиков для решения задач содержания дорог	Рекомендации по использованию
Датчик скорости ветра	0-75 м/с	При обработке результатов измерений фиксируется	Устанавливается на всех АДМС

Наименование датчика	Диапазон измерения	Использование показаний датчиков для решения задач содержания дорог	Рекомендации по использованию
		максимальное и среднее (за 10 мин) значение скорости ветра. При скорости ветра более 5 м/с возможен перенос снега и снежные	
Датчик направления ветра	0-360 град	Сведения не являются информативными для участков дороги большой протяженности, так как местные условия оказывают существенное влияние на направление ветра, однако информация может быть использована для оценки степени заносимости участка дороги снегом при метелях и при образовании локальных участков гололеда	Датчик может быть совмещен с датчиком скорости ветра и должен быть установлен на всех АДМС
Датчик давления воздуха	940-1000 ГПа	Анализ изменения атмосферного давления позволяет предсказать мезомасштабные изменения погодных условий, вероятность выпадения осадков	Данные прогнозов об осадках поступают от системы Росгидромета. Датчик может не устанавливаться на всех АДМС. Если его информация используется в дорожной информационной системе, то установка рекомендуется
Датчик температуры воздуха	-58 - +60°C	Важный элемент для прогнозирования	Устанавливается на всех АДМС

Наименование датчика	Диапазон измерения	Использование показаний датчиков для решения задач содержания дорог	Рекомендации по использованию
		условий движения и выбора технологий содержания дорог в зимний период (нормы расхода противогололедных материалов)	
Датчик относительной влажности воздуха	0-100%	Анализ изменения относительной влажности позволяет анализировать изменение погодных условий и должен использоваться в прогностических моделях, необходим для вычисления температуры точки росы	Устанавливается на всех АДМС
Датчик осадков	-	Измеряются суммарное количество и интенсивность выпадения осадков	Данные датчика следует учитывать при прогнозе скользкости
Датчик метеорологической дальности видимости	0-450 м	Датчики рекомендуется устанавливать в местах наиболее частого образования тумана	Рекомендуется устанавливать для опасных мест (мосты, транспортные развязки, места концентрации ДТП)
Датчик определения состояния дорожного покрытия (дорожный датчик)	-58 - +60°C	Датчик определения состояния дорожного покрытия (дорожный датчик)	-58 - +60°C
Бесконтактный дорожный датчик состояния поверхности дорожного покрытия		При обработке результатов измерений комплекса дорожных параметров, в том числе состояния	Может устанавливаться на пунктах дорожного метеоконтроля самостоятельно или

Наименование датчика	Диапазон измерения	Использование показаний датчиков для решения задач содержания дорог	Рекомендации по использованию
		поверхности дороги, сцепления, отдельно толщины слоя воды, льда и снега, формируется система тревог и предупреждений, а также определяется метеорологическая дальность видимости (до 450 м)	входить в комплектацию АДМС
Бесконтактный дорожный датчик температуры поверхности дорожного покрытия	-50 - +50°C		

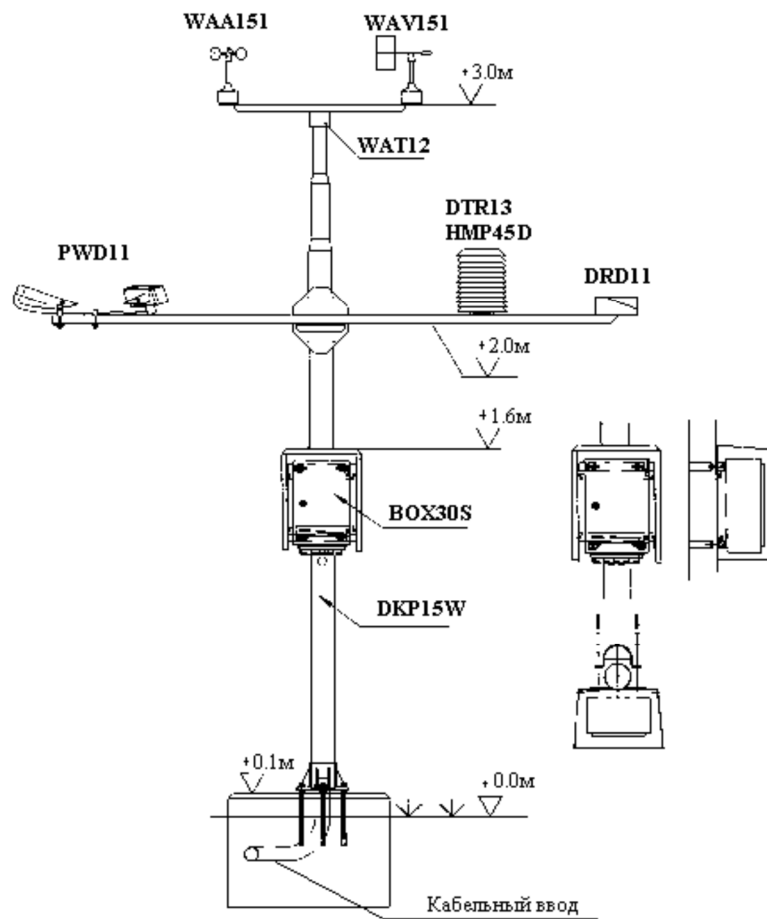
Автоматические дорожные метеостанции рекомендуется укомплектовывать следующими датчиками:

- температуры и влажности воздуха;
- направления и скорости ветра;
- вида и интенсивности осадков;
- температуры поверхности дороги;
- температуры под поверхностью дороги (4-7см);
- состояния дорожного покрытия (наличие отложений, вид отложений, концентрация противогололедных материалов).

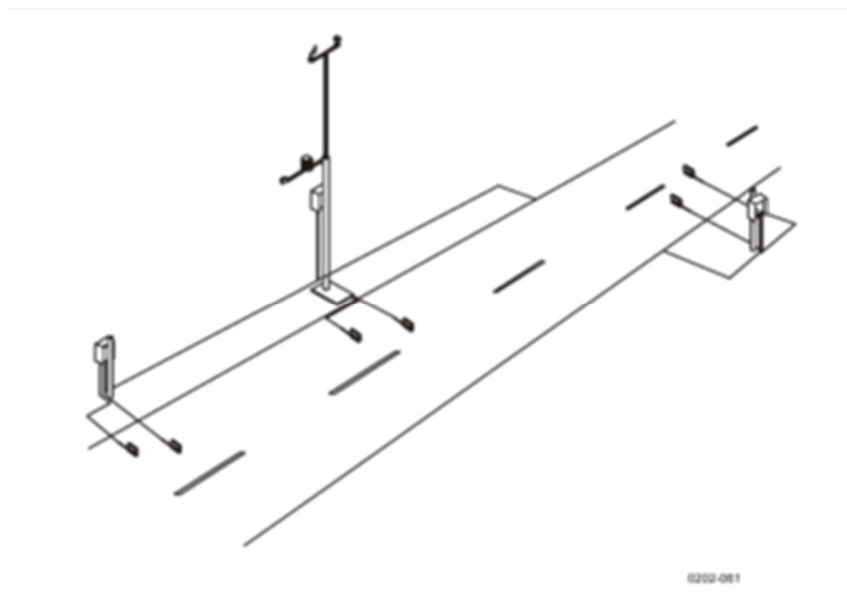
При необходимости комплектации дорожных метеостанций может быть дополнена датчиками:

- атмосферного давления;
- солнечного излучения;
- высоты снежного покрова;
- метеорологической дальности видимости.

На рисунке ниже показан пример типовой установки мачты и датчиков.



На рисунке ниже показана схема типовой установки анализатора состояния поверхности дорог.



Основные принципы размещения анализатора состояния поверхности дорог представлены ниже:

- дистанционный блок ведомого анализатора состояния поверхности дорог может размещаться в пределах 1 км от ведущего блока анализатора;
- максимальное расстояние между анализатором и дорожным сенсором составляет 200 метров. Если кабель длиннее требуемого, он может быть обрезан;
- при выборе места для мачты, куда монтируется блок анализатора и метеорологические датчики, нужно учитывать следующее:
- для использования данных ветра в метеорологических целях выбранное место должно быть свободно от деревьев или других закрывающих объектов;
- непосредственно над индикатором дождя не должно быть кабелей, ветвей деревьев или других объектов, которые могут нарушить индикацию дождя;
- кронштейн устанавливается на высоте минимум 2 метра от поверхности земли;
- блоки анализатора должны быть установлены на приемлемом для работы уровне. Должен иметься соответствующий запас высоты над снежным покровом.

5.2.4.5 Создание интегрирующей подсистемы

Интегрирующая подсистема (интеграционная платформа) должна быть способна интегрировать любые информационные системы, независимо от их внутренней архитектуры, технологий хранения и обработки данных, используемой программно-аппаратной платформы, поэтому нет необходимости выявлять точный перечень существующих информационных систем ИТС, которые подлежат интеграции. Кроме того, необходимо учитывать потенциальную потребность интеграции перспективных информационных систем, которые только планируются к внедрению.

Единая информационная среда транспортного комплекса является частью инфраструктуры транспортной отрасли и состоит из:

- управленческого уровня (информационная среда верхнего уровня управления транспортным комплексом);

- технологического уровня (информационная среда технологической интеграции различных видов транспорта и участников транспортного процесса, развития ИТС);
- пользовательского уровня (информационная среда транспортных услуг и информационного обслуживания клиентов).

Единая информационная среда управленческого уровня должна обеспечить эффективные каналы обратной связи и наполнить информационные базы, поддерживающие принятие управляющих решений и обеспечение государственного регулирования в сфере транспорта.

Единая информационная среда технологического уровня должна обеспечить эффективное информационное взаимодействие участников транспортно-логистического процесса, доступ к необходимой нормативно-справочной информации и услугам. Единая информационная среда развития интеллектуальных транспортных систем решает задачи унификации и стандартизации применения и интеграции в составе интеллектуальных транспортных систем различных составляющих элементов идентификации, навигации и позиционирования, телематического мониторинга и видеонаблюдения.

Единая информационная среда пользовательского уровня должна предоставить клиентам доступ к информации по услугам в сфере транспорта и обеспечить наиболее эффективный сбыт этих услуг.

Интегрирующая система должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- возможности интеграции отдельных (разрозненных) элементов, систем (подсистем) ИТС в единую ИТС;
- обеспечения взаимосвязи между всеми системами и подсистемами;
- централизации и обработки потоков данных, поступающих от всех систем (подсистем) ИТС города, а также смежных систем с целью принятия решений по соответствующему управляющему воздействию;
- архивации данных;
- записи журнала событий;
- контроля за состоянием оборудования всей ИТС;
- анализа поступающей информации со всех систем (подсистем); анализ проводится с целью получения достоверной информации о состоянии транспортного потока, метеоусловиях и определения участков возникновения нештатных ситуаций, а также корректировки и

разработки алгоритмов управления транспортными потоками и прогнозирования транспортной ситуации;

- диагностирования технического состояния оборудования и записи результатов диагностики в журналы состояния оборудования;
- вывода на коллективные средства отображения интерактивной схемы города с отображением на ней текущей дорожно-транспортной обстановки и информации о состоянии периферийных технических средств в реальном масштабе времени.

Необходимо рассматривать интеллектуальную транспортную систему как сложный технологический комплекс, функциональное назначение которого – это предоставление пользователям (субъектам транспортной и смежных с ней видов деятельности) разнообразных информационных и информационно-телекоммуникационных услуг.

Соответственно, для обозначения данного функционала ИТС было введено понятие единой мультисервисной аппаратно-программной платформы интеграции интеллектуальных транспортных систем – Платформы.

С этой точки зрения (точки зрения потребителя) Платформа представляет собой систему интегрального информационного обеспечения, представленную совокупностью интегрированных информационных сервисов, предоставляемых на основе использования информационных ресурсов, порождаемых в процессе транспортной и иных видов хозяйственной деятельности общества.

Интегральной целью создания Платформы является обеспечение различных классов потребителей комплексными информационными услугами, формируемыми на основе использования интегрированных информационных ресурсов субъектов транспортной и смежных с нею видов деятельности.

Основными параметрами, определяющими функциональность Платформы и потребительские характеристики информационных сервисов, предоставляемых на основе интеграции ИТС, являются:

- степень соответствия потребностям субъектов транспортной деятельности;
- оперативность и достоверность предоставляемой информации;
- полнота охвата участников транспортной деятельности;
- степень информационной интеграции информационных систем и ресурсов следующих классов субъектов:
 - органов государственного и административного управления;

- органов обеспечения безопасности и служб экстренного вызова;
 - служб управления движением и эксплуатационных служб;
 - органов надзора и контроля за транспортной деятельностью;
 - хозяйствующих субъектов;
- полнота и качество аналитической обработки информационных ресурсов, добываемых техническими средствами мониторинга или предоставляемых участниками транспортных операций.

Таким образом, Платформа будет представлять собой сложную, масштабную, многофункциональную систему, обрабатывающую большое количество разнородных данных, предполагающих принятие на основе их обработки управленческих решений, затрагивающих интересы большого количества субъектов транспортного комплекса и транспортной отрасли в целом. Также очевидно, что вопросы обеспечения информационной безопасности Платформы также будут играть ключевую роль при её создании.

К задачам единой мультисервисной аппаратно-программной платформы интеграции интеллектуальных транспортных систем транспортного комплекса будут относиться:

1. Обеспечение формирования единого транспортного пространства на базе сбалансированного развития эффективной транспортной инфраструктуры.
 - 1.1. Интеграция данных ИТС для подсистемы прогнозирования и моделирования развития транспортного комплекса.
 - 1.2. Интеграция информационных систем ИТС, обеспечивающих функционирование видов транспорта для осуществления синхронизации управления видами транспорта. Интеграция с информационными системами органов контроля и надзора различных уровней подчинения.
 - 1.3. Интеграция информационных систем ИТС, обеспечивающих функционирование видов транспорта для реализации единой системы социальных информационных сервисов для пассажиров.
 - 1.4. Поддержка перспективных протоколов передачи данных.
2. Обеспечение доступности, объема и конкурентоспособности транспортных услуг для грузовладельцев в соответствии с потребностями инновационного развития экономики страны.
 - 2.1. Интеграция данных ИТС для моделирования рынка транспортных услуг.

- 2.2. Интеграция данных ИТС по мониторингу транспортной обстановки. Интеграция с информационными системами оптимизации логистических операций. Предоставление централизованных сервисов оптимизации логистических операций для грузоперевозчиков.
- 2.3. Интеграция с информационными системами управления технологическими процессами локальных перевозчиков для осуществления централизованного контроля и управления железнодорожными перевозками.
- 2.4. Интеграция информационных систем компаний-агентов различных услуг для синхронизации деятельности и поддержки единого процесса авиационных перевозок.
3. Обеспечение доступности и качества транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами
 - 3.1. Интеграция информационных систем перевозчиков с целью предоставления единого информационного сервиса пассажирам.
4. Обеспечение интеграции в мировое транспортное пространство и реализация транзитного потенциала страны
 - 4.1. Интеграция информационных систем ИТС с информационными системами федеральными органами исполнительной власти.
 - 4.2. Интеграция информационных систем ИТС и международных информационных систем, обеспечивающих транспортные процессы.
5. Обеспечение повышения уровня безопасности транспортной системы.
 - 5.1. Интеграция интеллектуальных транспортных систем управления движением.
 - 5.2. Интеграция систем позиционирования транспортных средств.
 - 5.3. Интеграция информационных систем региональных подразделений органа по контролю и надзору на транспорте для реализации функций централизованного контроля и оценки уровня соответствия эксплуатантов установленным требованиям.
 - 5.4. Интеграция данных ИТС для подсистемы контроля безопасности и устойчивости транспортного комплекса.
 - 5.5. Интеграция информационных систем региональных подразделений органа по контролю и надзору на транспорте для реализации функций централизованного контроля и оценки уровня соответствия эксплуатантов установленным требованиям.

- 5.6. Интеграция данных объектовых систем обеспечения безопасности для реализации централизованного контроля.
- 5.7. Интеграция систем позиционирования транспортных средств.
- 5.8. Интеграция систем управления движением.
- 5.9. Интеграция данных, собираемых локальными системами обеспечения безопасности.
- 5.10. Интеграция интеллектуальных транспортных систем и систем сбора данных.
- 5.11. Интеграция информационных систем контроля за скоростными режимами движения транспортных средств, а также режимами труда и отдыха водителей.
- 5.12. Интеграция систем видеодетектирования инцидентов.
- 5.13. Интеграция централизованных систем и реализация единой точки доступа для бортовых систем транспортных средств к данным централизованных систем.
- 5.14. Интеграция перспективных систем спутникового позиционирования воздушных судов и централизованных систем контроля за авиационной безопасностью.
- 5.15. Интеграция перспективных систем on-line мониторинга показателей воздушных судов.
- 5.16. Интеграция учетных информационных систем производителей комплектующих изделий, эксплуатантов воздушных судов и органов надзора.
- 5.17. Интеграция отдельных компонентов безопасности.
- 5.18. Интеграция перспективных систем спутникового позиционирования воздушных судов.
- 5.19. Интеграция систем наблюдения за судами (в т.ч. с международными системами)
- 5.20. Интеграция компонентов системы обеспечения транспортной безопасности.
6. Обеспечение снижения вредного воздействия транспорта на окружающую среду.
 - 6.1. Интеграция информационных систем оптимизации логистических цепочек. Интеграция данных систем экологического мониторинга.
 - 6.2. Интеграция данных ИТС для подсистемы прогнозирования и моделирования развития транспортного комплекса.
7. Обеспечение развития транспортной техники, технологий и информационного обеспечения.

- 7.1. Интеграция данных для централизованных информационных систем оптимизации логистических операций.
- 7.2. Интеграция информационных систем позиционирования транспортных средств.
- 7.3. Интеграция данных для централизованного обмена информацией с информационными системами федеральных органов исполнительной власти.
- 7.4. Интеграция с разнородных информационных систем.
- 7.5. Интеграция информации ИТС и подсистемы учёта обращений граждан.
- 7.6. Интеграция систем позиционирования транспортных средств.
- 7.7. Интеграция централизованных систем бронирования и локальных систем реализации перевозок.
- 7.8. Интеграция систем мониторинга транспортных средств.
- 7.9. Интеграция информационных систем ИТС различных видов транспорта на основе единых стандартов информационного взаимодействия.
- 7.10. Интеграция информационных систем перевозчиков.
- 7.11. Интеграция информационных систем эксплуатантов промышленного транспорта.
- 7.12. Интеграция информационных систем управления работой внутриобъектового транспорта для осуществления централизованного контроля.

Общий вид интегрирующей системы представлен на рисунке 1.3.



Блок интеграции обеспечивает информационную и программную интеграцию систем.

Информационная интеграция обеспечивается единством базовой нормативно-справочной информации, которая используется компонентами блока прикладных систем, единством информационного представления в базах прикладных систем состояния транспортного процесса, единством геоинформационного представления информации ИТС, а также едиными данными и алгоритмами моделирования и прогнозирования состояния транспортной системы в масштабах города.

Программная интеграция обеспечивается общими для всех прикладных систем программными средствами и средой взаимодействия, стандартами интерфейсов, а также системой обеспечения информационной безопасности.

Структура интегрирующей системы включает:

1. Единую систему информационно-аналитических сервисов;
2. Систему поддержки принятия решений;
3. Общесистемное интеграционное программное обеспечение;
4. Систему обеспечения информационной безопасности.

В состав единой системы информационно-аналитических сервисов входят:

1. Единая транспортная модель ;
2. Информационные слои и база данных Геоинформационной системы ИТС (ГИС ИТС);
3. Единая нормативно-справочная информация;
4. Корпоративное информационное хранилище (архив информации ИТС).

В состав Единой транспортной модели должны входить, обеспечивающие сводное единое описание инфраструктуры транспортной системы и всех текущих событий и операций, имеющих отношение к процессам деятельности ИТС.

Единая транспортная модель должна содержать следующую информацию:

1. Инфраструктура транспортной системы,
2. Действующие постоянные и временные схемы организации движения,
3. Данные о состоянии работ по содержанию, ремонту, капитальному ремонту, реконструкции и строительству УДС и магистралей,
4. Данные о параметрах транспортных потоков в обработанном и необработанном виде,
5. Характеристики состояния (в т.ч. и загрузки) УДС и магистралей,
6. Данные о техническом и функциональном состоянии устройств,

7. Данные о маршрутах движения НППТ и текущем состоянии транспортных средств НППТ,
8. Данные о запросах и ответах на запрос права приоритетного проезда транспортных средств экстренных служб (скорая медицинская помощь, МЧС, аварийные службы города), а также о маршрутах их движения,
9. Сжатые данные, поступающие с бортовых систем ТС,
10. Персональные управляющие сигналы и данные, поступающие для бортовых систем ТС от ИТС,
11. Сведения системы информирования участников дорожного движения и пассажиров по запросу маршрутов движения и выбранных ими в конечном итоге альтернативах,
12. Сведения системы информирования участников дорожного движения о показателях эффективности специальных инструментов управления эффективностью перевозок (в частности повышение наполняемости транспортных средств с использованием их совместного использования),
13. Маршрутная сеть и расписание (частота пассажирских сообщений) внеуличных видов транспорта, характеристики их загрузки,
14. Информация обо всех плановых событиях, инцидентах на проезжей части, а также экстренных ситуациях и ЧС, в той или иной степени влияющих на условия дорожного движения,
15. Информация о свершившихся действиях диспетчера, а также альтернативах, которые были ему предложены системой для принятия решений. Учету подлежат все действия диспетчера, от изменения стратегии управления дорожным движением на локальном, зональном и общегородском уровне до операций над отдельными ТСОДД и сообщений, сформированных им для участников дорожного движения,
16. Информация о координации со смежными АСУДД,
17. Данные краткосрочного прогноза состояния транспортной системы,
18. Данные оценок эффективности управления, вырабатываемого ИТС, и показателей эффективности функционирования транспортной системы,
19. Данные о наличии парковочных мест с организованных парковок,
20. Данные результатов моделирования спроса на перевозки всеми видами транспорта,

21. Данные процесса согласования (от инициализации запроса до конечного решения) действий при управлении спросом на перевозки всеми видами транспорта.

Ведение Единой транспортной модели должно обеспечиваться в реальном времени. Система ведения относится к классу OLTP-систем. Информация привязана ко времени. Обеспечивается хранение предыстории состояний минимум 1 сутки. По истечении этого времени информация сбрасывается в Архив ИТС.

Единая нормативно-справочная информация предназначена для обеспечения единства разработки приложений ИТС, непротиворечивости и сопоставимости информации, генерируемой различными системами ИТС в процессе работы. Предусматривается централизованное хранение нормативно-справочной информации, являющейся общей для систем ИТС.

Архив информации ИТС или Корпоративное информационное хранилище (КИХ) предназначено для хранения исторической информации ИТС, получаемой из Единой транспортной модели .

В состав КИХ входит вся информация Единой транспортной модели Казани в привязке ко времени. Сведения КИХ используются для обеспечения процессов моделирования и поддержки принятия решений, а также определения долгосрочной надежности устройств, и поэтому обеспечивает хранение предыстории.

Корпоративное информационное хранилище обеспечивает представление информации в форме многомерного представления данных, удобной для аналитической обработки. Система ведения КИХ и доступа к его информации является OLAP-системой.

ГИС ИТС предназначена для предоставления системам ИТС геоинформационных сервисов, связанных с отображением информации о состоянии транспортной системы и процессах деятельности ИТС на цифровых топографических картах. В состав информационного обеспечения ГИС ИТС входит информация, привязанная к слоям цифровых топографических карт. Карты хранятся в ИТС на версионной основе. Это обеспечивает возможность проследить развитие инфраструктуры города и в частности рационально объяснить произошедшие и спрогнозировать грядущие изменения спроса на перевозки всеми видами городского транспорта.

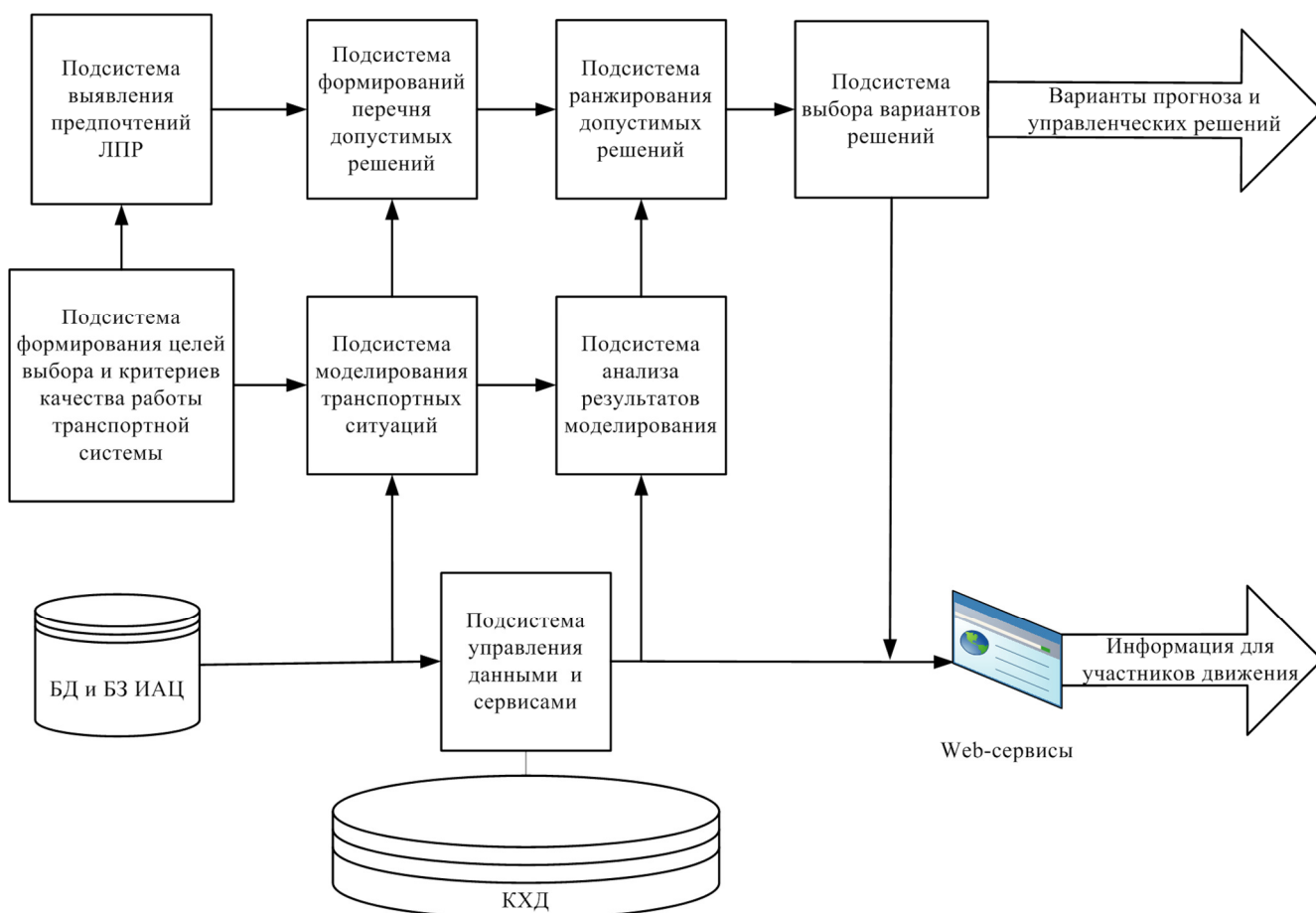
Система поддержки принятия решений обеспечивает поддержку принятия решения по оперативному и долгосрочному управлению движением и транспортной инфраструктурой города. Система представляет многоэтапную итерационную процедуру, в рамках которой реализуются следующие процессы:

- Анализ ситуации по данным корпоративного информационного хранилища данных:
 - формирование критериев оценки и диапазона изменения их значений;
 - оценка квазистационарных характеристик транспортной системы;
 - оценка динамических характеристик транспортной системы, включающая статистическую обработку данных КХД для выделения текущей (релевантной) информации, обработку информации о динамическом состоянии транспортных потоков;
 - выбор типа моделей динамики транспортной ситуации или набора моделей и уровня моделирования;
 - подготовка исходных данных для моделирования;
- Моделирование транспортных потоков:
 - вариантное моделирование динамики ситуации;
 - реализация процедуры обеспечения и оценки достоверности моделирования;
 - распознавание ситуации, прогноз развития;
 - обработка и визуализация результатов прогноза.
- Поддержка принятия решений:
 - выявление потребностей в обеспечении транспортных перевозок;
 - выявление весов критериев на основе предпочтений лиц, принимающих решения, и конкретизация их значений экспертами, ранжирование приоритетов и учет неопределенности в оценках;
 - оценка сложившейся ситуации и доступных ресурсов по управлению в складывающейся ситуации;
 - выбор лучшей альтернативы на основе моделирования и экспертных оценок.
- Прогнозирование транспортных потоков:
 - прогнозирование состояния транспортной системы на основе исторических данных и моделирования;
 - предсказание вероятности возникновения заторов и других неблагоприятных ситуаций;
 - определение влияния погодных условий на прогноз трафика и дорожного движения, и пр.

- Подготовка и повышение квалификации специалистов аналитической группы.

Система поддержки принятия решений может быть логически разбита на ряд подсистем (рисунок 1.4):

- Аналитические приложения;
- Система моделирования;
- Система прогнозирования.



Система поддержки принятия решений образует модульный, полностью интегрированный программный комплекс, охватывающий все этапы аналитического процесса: планирование исследования, сбор данных, доступ и управление данными, всесторонний анализ (от базовых процедур выведения итогов и классической статистики до моделирования с применением новейших алгоритмов), создание отчетов, хранение и распространение результатов.

Интеграция модулей Системы поддержки принятия решений в единое решение позволяет уверенно работать, не сталкиваясь с проблемами перехода от одного модуля к другому.

Большой выбор процедур в базовом модуле Системы поддержки принятия решений дает широкие возможности анализа данных различных типов. Встраиваемые

дополнительные модули расширяют аналитические возможности настолько, насколько это необходимо.

Возможности и функции:

- преобразование данных, анализ данных, создание диаграмм;
- управление результатами прогностического моделирования для анализа данных, содержащих категориальные и количественные предикторы и отклики;
- расширенные инструменты исследования категориальных данных и прогнозирования категориальных откликов;
- средство проверки надежности рассчитываемых статистик и построенных моделей. Позволяет получать надежные оценки стандартных ошибок и доверительных интервалов для средних, медиан, долей, регрессионных коэффициентов и других статистик путем осуществления множества выборок с возвращением из исходных данных, а также может уменьшить влияние аномальных наблюдений;
- планирование, отбор сложных выборок и получение достоверных результатов при анализе данных, собранных на основе сложных выборок;
- модуль для создания наглядных табличных отчетов любой степени сложности;
- процедуры, позволяющие делать адекватные статистические выводы и принимать корректные решения на выборках малых объемов или с большими диспропорциями частот наблюдаемых значений;
- инструмент прогнозирования и анализа временных рядов;
- широкий спектр методов регрессионного анализа.

5.2.5 Мероприятия по организации дорожного движения

5.2.5.1 Организация одностороннего движения

В настоящее время ряд улиц переведены на одностороннее движение. В центральной части города уже организовано одностороннее движение на наиболее загруженных улицах.

Одностороннее движение введено на узких улицах исторического центра, достоинством такого мероприятия является сокращение числа конфликтных точек и устранение конфликта встречных потоков на перекрестках.

При двустороннем движении на Х-образных перекрестках число конфликтных точек равно 32: 16 точек пересечения, 8 точек слияния и 8 точек отклонения, а при одностороннем движении число конфликтных точек равно 20: 4 точки пересечения, 8 точек слияния и 8 точек отклонения.

При организации одностороннего движения возникает возможность более рационального использования полос проезжей части, улучшения условий координации светофорного регулирования, облегчения условий перехода пешеходами проезжей части, т.к. нет встречного транспортного потока, и, как следствие, происходит увеличение пропускной способности улиц и повышение скоростных режимов.

Схема организации одностороннего движения представлена в графической части документации.

5.2.5.2 Организация реверсивного движения

Несмотря на широкий комплекс мероприятий по строительству и реконструкции автомобильных дорог решение главной транспортной проблемы города Новороссийск выходит за рамки возможностей реализации бюджета. В связи с этим в часы пиковых нагрузок наблюдаются заторовые ситуации на участке улицы Судостальская от улицы Рабочей до улицы Цемзавод Пролетарий. Решением данной проблемы служит введение реверсивного режима движения на данном участке. Так, в утренние часы пик (07-00 – 09-00) на участке реализовывается схема 3+1, в межпиковые часы – 2+2, а в вечерний час-пик (16-00 – 19-00) – 1+3.

5.2.6 Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования

5.2.6.1 Выделение на УДС полос движения общественного транспорта

На этапе долгосрочной перспективы в рамках выбранного сценария развития предлагается устройство выделенных полос для движения наземного городского пассажирского транспорта на следующих участках УДС:

- Проспект Дзержинского на участке от ул.Южная до ул.Куникова
- Проспект Ленина от ул.Южная до ул.Исаева
- Анапское шоссе на всём протяжении

Реализация данного мероприятия становится возможным за счёт реализации проектов по строительству и реконструкции улично-дорожной сети, а также мероприятий по организации дорожного движения.

5.2.6.2 Приоритет движения общественного транспорта средствами АСУДД

В качестве мероприятий по предоставлению приоритета наземному городскому пассажирскому транспорту предлагается реализация координированной системы управления дорожным движением в виде адаптивной автоматизированной системы управления дорожным движением (АСУДД) типа MOTION. Метод MOTION (метод оптимизации сети со светофорами, управление которыми осуществляется в режиме «он-лайн») состоит из двух компонентов: центрального и локального уровней. Верхний уровень создает планы координаций, которые затем могут корректироваться на уровне дорожного контроллера на основе измерения параметров транспортных потоков детекторами. Транспортным средствам может предоставляться приоритет путем ограничения вариантов оптимизации последовательности фаз, пропорций зеленого сигнала для различных направлений и временного сдвига для обычных автомобилей. Предусматривается «окно» горения зеленого сигнала для средств общественного транспорта в ожидаемое время их прибытия.

В качестве типа приоритета предлагается предоставления движения общественному транспорту предлагается использование активного дифференцированного/условного приоритета. В качестве метода предоставления приоритета - метод, использующий скользящие показатели интенсивности движения индивидуального транспорта, интенсивности движения пассажирского транспорта и количества пассажиров, находящихся на борту НГПТ.

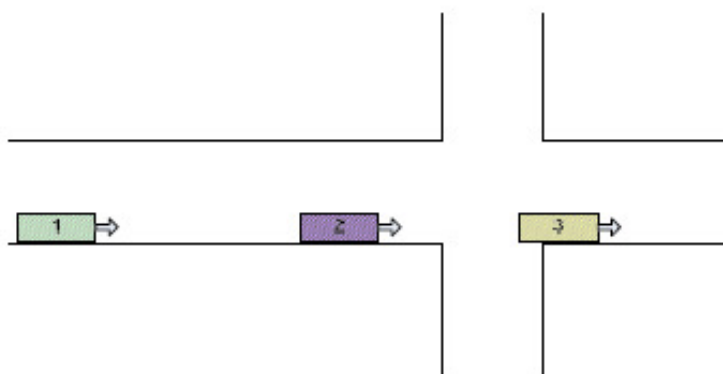
В результате реализации мероприятий по обеспечению приоритетного движения наземного пассажирского транспорта повышается не только эффективность и качество работы общественного транспорта (сокращается время проезда по маршруту, увеличивается количество перевозимых пассажиров, повышается регулярность движения), но и возрастает скорость движения транспортных потоков. Повышение однородности потока способствует росту безопасности движения транспорта.

5.2.6.2.1 Технология предоставления приоритета

Технология предоставления приоритетного проезда основывается на следующих правилах:

- приоритетный проезд предоставляется подвижной единице, имеющей отставание от расписания движения больше заданного и имеющий текущее количество пассажиров на борту больше заданного;
- приоритетный проезд предоставляется средствами светофорного регулирования только на постах, оснащенных устройствами дистанционного вызова;
- при одновременном запросе на приоритетный проезд нескольких подвижных единиц к одному дорожному контроллеру большим приоритетом пользуется подвижная единица, находящаяся на второстепенной дороге;
- команда о предоставлении приоритета подвижной единице поступает из Центра управления на дорожный контроллер, который управляет режимами светофорного регулирования.

Технологическая схема предоставления приоритетного проезда представлена на рисунке ниже.



- зона 1 (PRE) – специальная географическая зона, расположенная на подъезде к светофорному посту, ограниченная расчетными координатами. При попадании приоритетного транспортного средства в данную зону и при выполнении всех необходимых условий, начинается подготовка светофорного регулирования к включению фазы приоритетного проезда;

- зона 2 (CALL) – специальная географическая зона, расположенная на подъезде к светофорному посту перед стоп-линией при попадании в которую подвижной единице предоставляется приоритет;

- зона 3 (EXIT) – специальная географическая зона, расположенная после перекрестка, ограниченная расчетными координатами, при попадании в которую выполняется восстановление нормального светофорного регулирования.

Расчетные координаты зон вычисляются для каждого перекрестка индивидуально, исходя из схемы организации дорожного движения, траектории пересечения перекрестка подвижной единицей, архитектурных особенностей перекрестка, скорости движения подвижной единицы и точности определения координат в данной местности. Расчетные координаты зон наносятся на электронную карту маршрутов. Для решения данной задачи в составе системы должно быть разработано специализированное автоматизированное рабочее место технолога системы.

Отслеживание подвижных единиц центр управления системы производит, в соответствии с технологией AVL, постоянный контроль местоположения и состояния подвижных единиц по технологии GPS/ГЛОНАСС с отображением местоположения их на электронную карту маршрутов.

Данные о местоположении подвижных единиц записываются в архивную базу данных и сверяются с расписанием для учета отклонений от расписания.

5.2.6.2.2 Запрос приоритета

OBU, установленное на ТС, попадая в зону покрытия радиосети начинает передавать свои координаты на RSU. RSU принимает координаты и идентификатор от OBU оценивает их и если в соответствии с заданными параметрами начинает процедуру предоставления приоритета, либо передает координаты и идентификатор на то RSU, местоположение которого наиболее вероятно подходит для предоставления приоритета ТС. RSU отслеживает по координатам попадание ТС, оснащенного OBU в ту либо иную географическую зону и в соответствии с расположением ТС в этих зонах выполняет обработку предоставления приоритета с помощью специального алгоритма.

5.2.6.2.3 Выполнение светофорного регулирования

Светофорное регулирование выполняется в соответствии со схемой светофорного регулирования, которая определена для каждого перекрестка и зафиксирована в его паспорте. Обработка электрических сигналов на контактах включения фаз и сигнальная программа выполняется непосредственно в дорожном контроллере.

В системе реализован алгоритм адаптивного пропуска приоритетного транспортного средства известный в литературе под названием «алгоритм перераспределения длительности фаз внутри переменного цикла регулирования» имеющий дополнительно корректирующую обратную связь от системы «Верхнего уровня». Основным параметром, используемым в рамках данного алгоритма, являются минимальная длительность основного такта (T_{min}).

При подходе к перекрестку приоритетного транспортного средства (в пределах 70- 100 метров до стоп-линии) и выполнении условий предоставления приоритета на светофорный контроллер выдается команда на включение необходимой фазы. Если необходимая фаза уже запущена и горит зеленый сигнал, то светофорный контроллер начинает выполнение этой фазы сначала. Затем переходит в зеленый мигающий, желтый и красный сигналы светофора. Длительность горения зеленого сигнала будет равна сумме времени горения зеленого сигнала до поступления команды и длительности горения зеленого в соответствии с конкретной сигнальной программой. Если необходимая фаза не запущена в момент поступления команды, то светофорный контроллер отработает заданное T_{min} и корректно завершит текущую фазу, а затем включит необходимую. Если длительность цикла регулирования вышла за допустимый предел, и сбивает координацию трассы, то в работу светофорного контроллера вмешивается система «Верхнего уровня», которая вносит корректирующее воздействие методом укорачивания следующих фаз, но длительность следующей фазы не может быть менее T_{min} плюс 3сек, необходимые для корректного завершения фазы.

Важной переменной, влияющей на работу светофорного регулирования, является время, в течение которого система отвергает запросы на приоритет в связи с тем, что должна восстановиться координация движения на трассе. Данная переменная называется T_{del} (время задержки обслуживания) и задается в центре управления приоритетным проездом индивидуально для каждого светофорного поста. При переводе светофорного поста в ручное управление система не предоставляет приоритета общественному транспорту, т.к. ручное управление имеет наивысший приоритет в контроллере. В системе предусмотрена возможность разработки и включения специальных сигнальных программ для осуществления приоритетного пропуска общественного транспорта, отличных от существующих режимов, прошитых на дорожном контроллере.

5.2.6.2.4 Восстановление цикла светофорного регулирования.

Восстановление цикла светофорного регулирования выполняется дорожным контроллером в соответствии с сигнальным планом, индивидуальным для каждого светофорного поста с возможными корректирующими воздействиями от системы «Верхнего уровня».

Логика сигнальной программы дорожного контроллера может компенсировать потерю времени для остального движения, оставляя зеленый сигнал на более длительное время.

Предварительные схемы дислокации комплектов устройств, устанавливаемые на УДС, для обеспечения приоритетного проезда ОТ должны совпадать с предварительными местами дислокации выделенных полос общественного транспорта.

Для достижения поставленной цели на этапе долгосрочной перспективы предлагается реализация следующих мероприятий:

1) Организация центральной диспетчерской службы городского пассажирского транспорта.

Существование сбоев работы автобусов на маршрутах регулярных перевозок пассажиров (нарушения установленного расписания движения) свидетельствует о невысоком уровне качества работы пассажирского транспорта общего пользования.

В настоящее время на городских и пригородных маршрутах, обслуживаемых коммерческими перевозчиками, диспетчерское управление осуществляется самостоятельно в ручном режиме на конечных пунктах маршрутов. В сложившейся ситуации необходимо формирование интегрированной системы диспетчерского управления, предполагающей централизацию системы диспетчерского руководства движением транспорта на маршрутах.

В число основополагающих функций центральной диспетчерской службы (далее – ЦДС) должны входить:

- - координация работы всех диспетчерских служб перевозчиков;
- - осуществление контроля выпуска ТС на маршруты в соответствии с нормативами, установленным муниципальным заказом и договорами с коммерческими организациями, обслуживающими маршруты;
- - осуществление контроля за выполнением маршрутного расписания движения автобусов общего пользования;
- - ведение оперативного учета полноты и регулярности рейсов, анализ процесса перевозок пассажиров (транспортного обслуживания населения) автобусным транспортом общего пользования;
- - обеспечение оперативного сопровождения перевозок пассажиров, включая учет дорожных и погодных факторов, поступающих по информации, поступающей от водителей и видеокамер, установленных в автобусах;
- - выполнение работ по регулированию работы транспорта на маршрутах, в том числе при отклонении автобусов от расписания, по предупреждению и ликвидации сбоев работы транспорта на маршрутах;
- - освоение и координация внедрения рациональных форм и способов диспетчерского управления на автомобильном транспорте;

- - контроль качества обслуживания населения на муниципальных и межмуниципальных маршрутах на основе показателей, установленных в действующих нормативных документах, муниципальном заказе и договорах с коммерческими организациями, обслуживающими маршруты;
- - учёт пассажирооборота на маршрутах НГПТ посредством внедрения систем электронной оплаты проезда;
- - подготовку отчетных и итоговых данных о выполнении транспортной работы и их анализ на соответствие требованиям муниципального заказа или заключенного контракта (договора).

Работа ЦДС должна осуществляться на основе типовых технологических процессов, предполагающих:

- - использование современных средств мониторинга движения маршрутного транспорта на основе ГЛОНАСС, видеомониторинга;
- - автоматизированный учет и контроль работы транспорта на линии;
- - разработку и применение технологических карт типовых ситуаций;
- - внедрение других мероприятий, способствующих повышению надежности диспетчерского управления и надежности транспортного обслуживания населения в соответствии с установленным расписанием движения пассажирского транспорта общего пользования.

Развитие системы централизованной диспетчеризации работы пассажирского транспорта предполагается осуществлять посредством:

- - разработки единых требований к системе централизованного диспетчерского управления;
- - разработки и официального утверждения нормативных показателей, их предельных значений и методов контроля, используемых в рамках системы централизованного диспетчерского управления;
- - определения организации, которая будет осуществлять функции ЦДС и места ее размещения;
- - разработки перечня возможных участников рынка транспортных услуг, подлежащих включению в систему централизованного диспетчерского управления и единых требований к ним (включая внедрение ими автоматизированных средств регистрации маршрута и режима движения ТС на нем, видеомониторинга дорожной ситуации и ситуации в салоне ТС, а также средств оперативной связи с водителями);

- - внедрения системы через механизмы муниципального заказа и проведения новых конкурсных процедур с коммерческими перевозчиками;
- - внедрения системы информирования пассажиров о работе подвижного состава на маршрутах пассажирского транспорта (оснащение вычислительными комплексами и устройствами локальной вычислительной сети; установка и внедрение программно-технологического обеспечения; установка автоматизированной навигационной системы диспетчерского управления пассажирскими перевозками; монтажные и пуско-наладочные работы, отладка технологий управления; комплекс работ по оснащению подвижного состава муниципального и коммерческих предприятий бортовыми комплектами аппаратуры).

Конкретное содержание, сроки проведения и требуемые результаты работ определяются договорами по созданию системы.

5.2.7 Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения

Результат анализа транспортных и пешеходных потоков выявил необходимость строительства надземных пешеходных переходов через улицу Магистральную и Сухумское шоссе.

На данном этапе в рамках КСОДД рекомендуется обустройство пешеходных переходов адаптивными светофорами с «вызывной» фазой зелёного сигнала для пешеходов.

Адаптивность данных светофорных объектов должна заключаться в автоматическом учёте количества пешеходов, ожидающих зелёного сигнала светофора, интенсивности транспорта по основной дороге и второстепенной дороге (при наличии)

В качестве рекомендуемого оборудования на пешеходных переходах рекомендуется применить адаптивную систему Flir C-Walk/SafeWalk. Стоит отметить, что данное направление датчиков только набирает обороты и к долгосрочному периоду на рынке могут появиться более продвинутые и дешёвые аналоги.



5.2.8 Мероприятия по развитию велосипедного транспорта

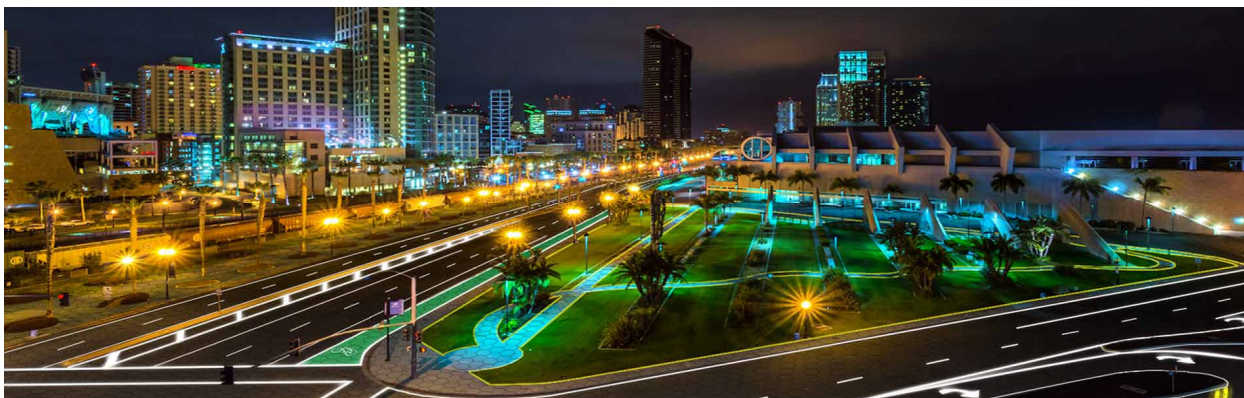
Главной задачей создания велосипедной инфраструктуры на долгосрочной перспективе является создание велосипедных маршрутов, объединяющих все новые сформированные микрорайоны с городским центром и железнодорожной станции.

Рассматривая долгосрочную перспективу рекомендуется производить постепенную замену покрытия велосипедных дорожек на солнечные батареи. Использование солнечных батарей в качестве покрытия велодорожек уже сейчас используется в Голландии (компания SolaRoad). Аналогичные разработки ведутся в США (компания «Solar Roadways»). В Краснодарском крае очень актуальным является использование солнечной энергетики. Стоимость строительства таких дорог сейчас очень высока – 1 километр велосипедной дорожки на солнечных батареях составляет 3 млрд рублей. Тем не менее, учитывая тенденции к стремительному снижению стоимости солнечных батарей, развитию электротранспорта и возможности привлечения внебюджетных источников финансирования в данный проект необходимо следить за развитием данного сегмента рынка.

Солнечные батареи обеспечивают питанием светофорные объекты, уличное освещение, лавочки с пунктами зарядки для электронной техники, витрины магазинов и отдельностоящие частные домовладения.



Кроме того покрытие из солнечных батарей, разрабатываемое американской организацией является также по сути LED-панелью, что позволяет использовать велосипедные дорожки, тротуары и парковки как полотно вывода переменной информации для создания неповторимого образа ночному городу и изменения дорожной разметки в зависимости от дорожной ситуации.





5.2.9 Обеспечение доступности объектов для маломобильных групп населения

Мероприятия по обеспечению доступности объектов для маломобильных групп населения должны выполняться на основании требований:

ГОСТ Р 52875-2007 Указатели тактильные наземные для инвалидов по зрению. Технические требования – Принят и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2007 года № 553-ст.

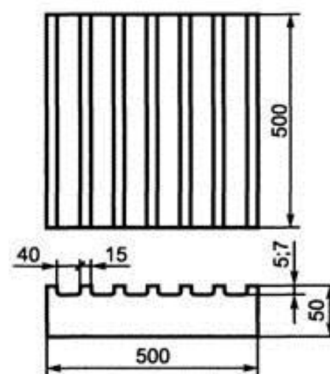
СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Утвержден Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 14.11.2016.

ОДМ 218.2.007-2011 Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по проектированию мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам дорожного хозяйства – Издан на основании Распоряжения Федерального дорожного агентства от 05.06.2013 г. №758-р

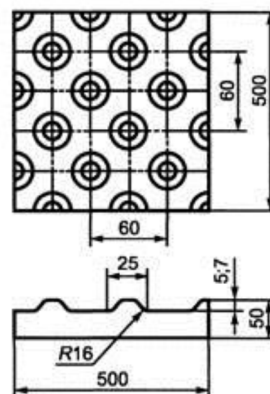
Для инвалидов с дефектами зрения, в том числе полностью слепых, предусматривается укладка специальных тактильных плит в местах пешеходных переходов через проезжую часть улиц и при пересечении внутриквартальных съездов, на пути следования по тротуарам, перед препятствиями (стойками, опорами, рекламными конструкциями, деревьями и др.), а также на посадочных площадках остановочных пунктов.

Поверхность указателей должна быть шероховатой рифленой с противоскользящими свойствами, отличной по структуре и цвету от прилегающей поверхности дорожного или напольного покрытия, и обеспечивать ее распознавание инвалидами по зрению на ощупь и (или) визуальную. Формы рифления поверхности указаны на рисунках.

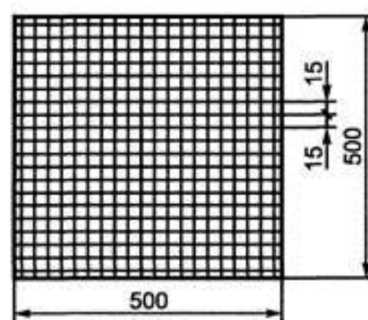
Форма рифления с продольными рифами



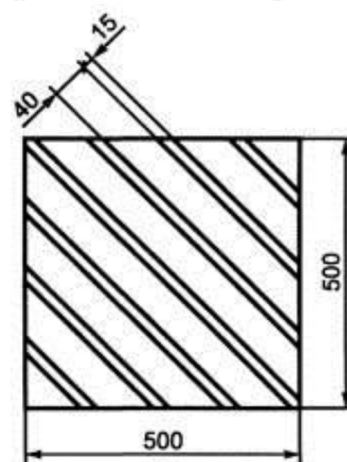
Форма рифления с конусообразными рифами



Форма рифления с квадратными рифами



Форма рифления с рифами, расположенными по диагонали (левая диагональ)



Основные размеры, цвет, формы рифления, назначение, правила применения, требования к поверхности указателей должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52875-2007, требованиям документации планировки территории населенных пунктов, проектной документации на строительство общественных зданий и сооружений и нормативным правовым актам в сфере обеспечения безопасности дорожного движения.

На основании СП 59.13330.2016 Ширина пешеходного пути с учетом встречного движения инвалидов на креслах-колясках должна быть не менее 2,0 м. В условиях сложившейся застройки в затесненных местах допускается в пределах прямой видимости снижать ширину пешеходного пути движения до 1,2 м.

Высоту бортовых камней (бордюров) по краям пешеходных путей на участке вдоль газонов и озелененных площадок следует принимать не менее 0,05 м.

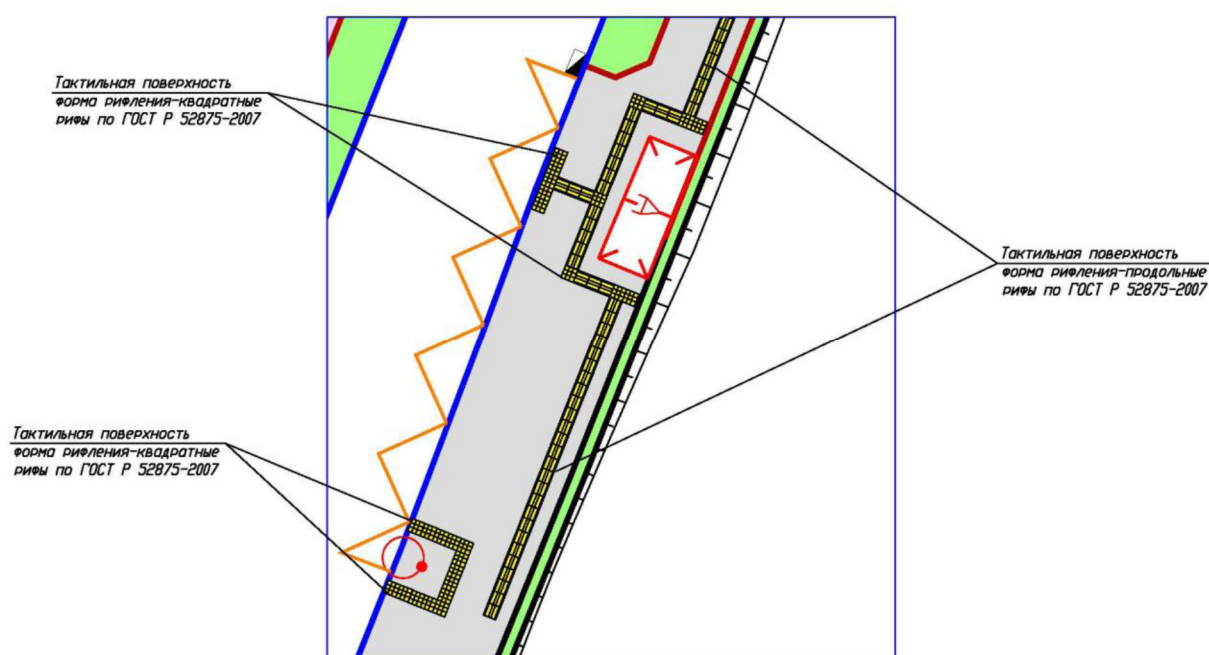
Перепад высот бортовых камней вдоль эксплуатируемых газонов и озелененных площадок, примыкающих к путям пешеходного движения, не должен превышать 0,025 м.

В местах изменения высот поверхностей пешеходных путей их выполняют плавным понижением с уклоном не более 1:20 (5%) или обустривают съездами.

При устройстве съездов их продольный уклон должен быть не более 1:20 (5%), около здания - не более 1:12 (8%), а в местах, характеризующихся стесненными условиями, - не более 1:10 на протяжении не более 1,0 м.

Перепад высот между нижней гранью съезда и проезжей частью не должен превышать 0,015 м.

На основании вышеизложенных требований нормативных документов разработаны типовые схемы установки тактильных указателей.



Типовая схема укладки тактильных плит на посадочных площадных остановок общественного транспорта

Данные мероприятия позволят инвалидам по зрению безопасно и независимо передвигаться и получать информацию о возможных путях движения.

5.2.10 Мероприятия по повышению безопасности движения

5.2.10.1 Канализирование транспортных потоков

Одной из мер по повышению безопасности движения на перекрестках является канализирование движения ТП. Канализирование движения на пересечениях в одном уровне преследует следующие цели:

- - физическое разделение ТП и уменьшение количества конфликтных точек между различными ТП на пересечении;

- - создание углов пересечения, которые обеспечивают хороший обзор для водителей;
- - определение требуемой схемы движения и указание дороги, которая является приоритетной на этом пересечении по отношению к другим дорогам.

Предлагаемые пересечения для канализирования транспортных потоков:

- улица Магистральная – улица Мира;
- улица Мира – улица Портовая;
- проспект Ленина – улица Лейтенанта Шмидта – улица Исаева
- проспект Дзержинского – улица Куникова
- Кутузовское турбокольцо

Канализирование ТП может быть выполнено как с помощью дорожной разметки, так и с помощью установки направляющих устройств (делиниаторов). Делиниатор предназначен для временного или постоянного сплошного разделения полос движения общественного и иного автотранспорта, движущегося в попутном или встречном направлениях по смежным полосам, запрещая перемещение автотранспорта между полосами движения.

Пример канализирования на пересечении с помощью делиниаторов показан на рисунке.



Делиниатор используется в качестве альтернативы дорожной разметке и выполняет следующие функции:

- - разделение и перенаправление ТП (как разделители полос движения);
- - обозначение подъезда к опасному участку (опора моста и т.д.).

Для лучшего визуального восприятия делиниаторы оснащаются сигнальными вешками, пластинами или столбиками. Пример установки делиниаторов, оснащенных пластинами, показан на рисунке.



Делинаторы располагаются на ровном участке проезжей части, крепятся к асфальту анкерными болтами через технологические отверстия и устанавливаются как в сплошную линию, соединяясь между собой жестко при помощи крепления «ласточкин хвост», так и отдельно стоящими. Простота и мобильность сборки и установки позволяет использовать их как временно, так и стационарно, что выгодно отличает от аналогов. Стационарная установка предполагается на участках автодорог с повышенной интенсивностью движения в целях предупреждения выезда ТС на полосу встречного движения, нарушения рядности движения, визуализации траектории движения. Временная установка предполагается на участках краткосрочного изменения или ограничения направления движения автотранспорта по полосам (при проведении дорожно-ремонтных работ, обеспечении беспрепятственного проезда спецтранспорта и т.п.).

Реализация мероприятия позволит увеличить пропускную способность перекрестков, за счет исключения движения транспорта по островкам, так же позволит оборудовать перекрестки дополнительными знаками приоритета, установив их на островках в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004.

5.2.10.2 Снижение уровня вероятной аварийности

В связи с бурным ростом уровня автомобилизации, численности населения и, как следствия, интенсивности на автомобильных дорогах, прогнозируется значительный рост количества дорожно-транспортных происшествий. Прогноз количества ДТП с пострадавшими на расчётный срок выполнен в соответствии с Руководством по

устранению и профилактике возникновения участков концентрации ДТП при эксплуатации автомобильных дорог.

Для снижения вероятности совершения ДТП был разработан перечень мероприятий, выполнение которых необходимо производить на этапе реконструкции/капитального ремонта дорог. Также на потенциально аварийно-опасных участках проработаны мероприятия, выполнение которых необходимо произвести в рамках содержания автомобильных дорог («Методические рекомендации по выбору эффективных некапиталоемких мероприятий по снижению аварийности в местах концентрации ДТП на автомобильных дорогах общего пользования»).

Комплекс мероприятий по снижению вероятности ДТП на долгосрочную перспективу сведён в таблицу, представленную ниже:

№ п/п	Участок	Мероприятия	Вероятность снижения числа ДТП	Ожидаемое число ДТП с пострадавшими за 15 лет при отсутствии мероприятий	Ожидаемое число предотвращенных ДТП за 15 лет, шт	% к общему снижению ДТП
1	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	73,50	1,50	0,01%
2	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	Установка знака 3.24 «Ограничение максимальной скорости»	0,41	73,50	6,15	0,04%
3	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	Установка знаков 3.27 «Остановка запрещена»	0,06	73,50	0,90	0,01%
4	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	73,50	3,90	0,02%
5	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	73,50	3,30	0,02%
6	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	устройство боковых удерживающих ограждений	0,24	73,50	3,60	0,02%
7	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	73,50	6,00	0,03%
8	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	Оборудование автобусных остановок переходно-скоростными полосами, заездными карманами, посадочными площадками	0,44	73,50	6,60	0,04%
9	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	Установка барьерных ограждений на мостах	0,42	73,50	6,30	0,04%
10	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,32	73,50	4,80	0,03%
11	ул.Магистральная от ул.Мира до ул.Магистральная 4/2	Ямочный ремонт дорожного покрытия	0,22	73,50	3,30	0,02%

12	ИТОГО по участку		3,09	73,50	46,35	0,27%
13	ул. Магистральная от ул. Магистральная 4/2 до ул. Магистральная 6/1	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	46,50	1,50	0,01%
14	ул. Магистральная от ул. Магистральная 4/2 до ул. Магистральная 6/1	Установка знаков 3.27 «Остановка запрещена»	0,06	46,50	0,90	0,01%
15	ул. Магистральная от ул. Магистральная 4/2 до ул. Магистральная 6/1	устройство боковых удерживающих ограждений	0,24	46,50	3,60	0,02%
16	ул. Магистральная от ул. Магистральная 4/2 до ул. Магистральная 6/1	Ямочный ремонт дорожного покрытия	0,22	46,50	3,30	0,02%
17	ИТОГО по участку		0,62	46,50	9,30	0,05%
18	ул. Магистральная от ул. Магистральная 6/1 до ул. Тихоступа	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	37,50	1,50	0,01%
19	ул. Магистральная от ул. Магистральная 6/1 до ул. Тихоступа	Установка знаков 3.27 «Остановка запрещена»	0,06	37,50	0,90	0,01%
20	ул. Магистральная от ул. Магистральная 6/1 до ул. Тихоступа	Установка знака 3.24 «Ограничение максимальной скорости»	0,41	37,50	6,15	0,04%
21	ул. Магистральная от ул. Магистральная 6/1 до ул. Тихоступа	устройство боковых удерживающих ограждений	0,24	37,50	3,60	0,02%
22	ул. Магистральная от ул. Магистральная 6/1 до ул. Тихоступа	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	37,50	3,90	0,02%
23	ул. Магистральная от ул. Магистральная 6/1 до ул. Тихоступа	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	37,50	6,00	0,03%

24	ул. Магистральная от ул. Магистральная 6/1 до ул. Тихоступа	Оборудование автобусных остановок переходными полосами, заездными карманами, посадочными площадками	0,44	37,50	6,60	0,04%
25	ул. Магистральная от ул. Магистральная 6/1 до ул. Тихоступа	Установка барьерных ограждений на мостах	0,42	37,50	6,30	0,04%
26	ул. Магистральная от ул. Магистральная 6/1 до ул. Тихоступа	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,32	37,50	4,80	0,03%
27	ул. Магистральная от ул. Магистральная 6/1 до ул. Тихоступа	Ямочный ремонт дорожного покрытия	0,22	37,50	3,30	0,02%
28	ИТОГО по участку		2,87	37,50	43,05	0,25%
29	ул. Революции 1905 года от ул. Гончарова до Мысхакского шоссе	Установка знаков 3.27 «Остановка запрещена»	0,06	28,50	0,90	0,01%
30	ул. Революции 1905 года от ул. Гончарова до Мысхакского шоссе	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	28,50	1,50	0,01%
31	ул. Революции 1905 года от ул. Гончарова до Мысхакского шоссе	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	28,50	4,35	0,03%
32	ИТОГО по участку		0,45	28,50	6,75	0,04%
33	ул. Видова от ул. Камская до Гордеева	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	37,50	4,35	0,03%

34	ул. Видова от ул. Камская до Гордеева	Установка знака 3.24 «Ограничение максимальной скорости»	0,41	37,50	6,15	0,04%
35	ИТОГО по участку		0,7	37,50	10,50	0,06%
36	ул. Видова от ул. Гордеева до ул. Видова 164	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	16,50	4,20	0,02%
37	ул. Видова от ул. Гордеева до ул. Видова 164	Установка дорожных знаков 5.19.1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	16,50	6,00	0,03%
38	ул. Видова от ул. Гордеева до ул. Видова 164	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	16,50	4,35	0,03%
39	ИТОГО по участку		0,97	16,50	14,55	0,08%
40	ул. Видова от ул. Мамаева до ул. Видова 65	Установка дорожных знаков 5.19.1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	15,00	6,00	0,03%
41	ул. Видова от ул. Мамаева до ул. Видова 65	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	15,00	4,20	0,02%
42	ул. Видова от ул. Мамаева до ул. Видова 65	Установка знака 3.24 «Ограничение максимальной скорости»	0,41	15,00	6,15	0,04%
43	ул. Видова от ул. Мамаева до ул. Видова 65	Установка дорожных знаков 1.17 «Искусственная неровность»	0,23	15,00	3,45	0,02%
44	ул. Видова от ул. Мамаева до ул. Видова 65	Установка дорожных знаков 1.22 «Пешеходный переход», 1.23 «Дети»	0,26	15,00	3,90	0,02%

45	ул. Видова от ул. Мамаева до ул. Видова 65	Устройства искусственной неровности из а/б	0,12	15,00	1,80	0,01%
46	ул. Видова от ул. Мамаева до ул. Видова 65	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,79	15,00	11,85	0,07%
47	ул. Видова от ул. Мамаева до ул. Видова 65	Установка дорожного знака 2.5 «Движение без остановки запрещено» на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,25	15,00	3,75	0,02%
48	ИТОГО по участку		2,74	15,00	41,10	0,24%
49	ул. Пархоменко от ул. Цедрика до ул. Серова	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	11,55	1,50	0,01%
50	ул. Пархоменко от ул. Цедрика до ул. Серова	Установка знаков 3.27 «Остановка запрещена»	0,06	11,55	0,90	0,01%
51	ул. Пархоменко от ул. Цедрика до ул. Серова	Установка знака 3.24 «Ограничение максимальной скорости»	0,41	11,55	6,15	0,04%
52	ИТОГО по участку		0,57	11,55	8,55	0,05%
53	ул. Дзержинского от ул. Дзержинского 101 до ул. Куникова	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	1,48	15,00	22,20	0,13%
54	ул. Дзержинского от ул. Дзержинского 101 до ул. Куникова	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	15,00	4,35	0,03%
55	ул. Дзержинского от ул. Дзержинского 101 до ул. Куникова	Установка дорожных знаков 5.19.1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	15,00	6,00	0,03%

56	ул. Дзержинского от ул. Дзержинского 101 до ул. Куникова	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	15,00	4,20	0,02%
57	ул. Дзержинского от ул. Дзержинского 101 до ул. Куникова	Установка дорожных знаков 1.22 «Пешеходный переход»	0,26	15,00	3,90	0,02%
58	ИТОГО по участку		2,71	15,00	40,65	0,24%
59	Мысхакское шоссе от ул. Физкультурная до ул. Горпищенко	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	12,00	4,20	0,02%
60	Мысхакское шоссе от ул. Физкультурная до ул. Горпищенко	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,93	12,00	13,95	0,08%
61	Мысхакское шоссе от ул. Физкультурная до ул. Горпищенко	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	12,00	1,50	0,01%
62	Мысхакское шоссе от ул. Физкультурная до ул. Горпищенко	Установка знаков 3.27 «Остановка запрещена»	0,06	12,00	0,90	0,01%
63	ИТОГО по участку		1,37	12,00	20,55	0,12%
64	Сухумское шоссе от Сухумское шоссе 88 до Сухумское шоссе 94	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,32	19,50	4,80	0,03%
65	Сухумское шоссе от Сухумское шоссе 88 до Сухумское шоссе 94	Установка ограждений	0,25	19,50	3,75	0,02%
66	Сухумское шоссе от Сухумское шоссе 88 до Сухумское шоссе 94	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	19,50	4,20	0,02%
67	ИТОГО по участку		0,85	19,50	12,75	0,07%
68	Сухумское шоссе от Сухумское шоссе 60/1 до Сухумское шоссе 60/5	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,32	16,50	4,80	0,03%

69	Сухумское шоссе от Сухумское шоссе 60/1 до Сухумское шоссе 60/5	Установка ограждений	0,25	16,50	3,75	0,02%
70	Сухумское шоссе от Сухумское шоссе 60/1 до Сухумское шоссе 60/5	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	16,50	4,20	0,02%
71	ИТОГО по участку		0,85	16,50	12,75	0,07%
72	Сухумское шоссе от ул. Трамвайная до Сухумское шоссе 60/3	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,32	25,50	4,80	0,03%
73	Сухумское шоссе от ул. Трамвайная до Сухумское шоссе 60/3	Установка ограждений	0,25	25,50	3,75	0,02%
74	Сухумское шоссе от ул. Трамвайная до Сухумское шоссе 60/3	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	25,50	4,20	0,02%
75	Сухумское шоссе от ул. Трамвайная до Сухумское шоссе 60/3	Установка знака 3.24 «Ограничение максимальной скорости»	0,41	25,50	6,15	0,04%
76	ИТОГО по участку		1,26	25,50	18,90	0,11%
77	ул. Судостальская от ул. Рабочая до ул. Портовая	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	24,00	4,20	0,02%
78	ул. Судостальская от ул. Рабочая до ул. Портовая	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	24,00	3,90	0,02%
79	ул. Судостальская от ул. Рабочая до ул. Портовая	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	24,00	3,30	0,02%
80	ул. Судостальская от ул. Рабочая до ул. Портовая	устройство боковых удерживающих ограждений	0,24	24,00	3,60	0,02%
81	ул. Судостальская от ул. Рабочая до ул. Портовая	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	24,00	6,00	0,03%

82	ИТОГО по участку		1,4	24,00	21,00	0,12%
83	ул. Сакко и Ванцетти от ул. Сакко и Ванцетти 26 до ул. Михаила Борисова	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	13,50	4,20	0,02%
84	ул. Сакко и Ванцетти от ул. Сакко и Ванцетти 26 до ул. Михаила Борисова	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	13,50	3,30	0,02%
85	ул. Сакко и Ванцетти от ул. Сакко и Ванцетти 26 до ул. Михаила Борисова	Установка знаков 5.19.1 и 5,19.2 и разметки «зебра»	0,36	13,50	5,40	0,03%
86	ул. Сакко и Ванцетти от ул. Сакко и Ванцетти 26 до ул. Михаила Борисова	Устройство электрического освещения	0,5	13,50	7,50	0,04%
87	ул. Сакко и Ванцетти от ул. Сакко и Ванцетти 26 до ул. Михаила Борисова	Устройство тротуаров, пешеходных дорожек	0,23	13,50	3,45	0,02%
88	ул. Сакко и Ванцетти от ул. Сакко и Ванцетти 26 до ул. Михаила Борисова	Оборудование стояночных площадок	0,18	13,50	2,70	0,02%
89	ул. Сакко и Ванцетти от ул. Сакко и Ванцетти 26 до ул. Михаила Борисова	Установка пешеходных ограждений	0,27	13,50	4,05	0,02%
90	ИТОГО по участку		2,04	13,50	30,60	0,18%
91	ул. Тихоступа от ул. Робеспьера до ул. Магистральная	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	12,00	6,00	0,03%
92	ул. Тихоступа от ул. Робеспьера до ул. Магистральная	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	12,00	4,20	0,02%
93	ул. Тихоступа от ул. Робеспьера до ул. Магистральная	Установка пешеходных ограждений	0,27	12,00	4,05	0,02%
94	ИТОГО по участку		0,95	12,00	14,25	0,08%

95	ул. Портовая от ул. Портовая 6а до ул. Портовая 8а	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	13,50	3,30	0,02%
96	ул. Портовая от ул. Портовая 6а до ул. Портовая 8а	Установка дорожного знака 2.5 «Движение без остановки запрещено» на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,25	13,50	3,75	0,02%
97	ул. Портовая от ул. Портовая 6а до ул. Портовая 8а	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,55	13,50	8,25	0,05%
98	ул. Портовая от ул. Портовая 6а до ул. Портовая 8а	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	13,50	4,80	0,03%
99	ул. Портовая от ул. Портовая 6а до ул. Портовая 8а	Установка знака 3.24 «Ограничение максимальной скорости»	0,41	13,50	6,15	0,04%
100	ул. Портовая от ул. Портовая 6а до ул. Портовая 8а	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	13,50	1,50	0,01%
101	ул. Портовая от ул. Портовая 6а до ул. Портовая 8а	Установка знаков 3.27 «Остановка запрещена»	0,06	13,50	0,90	0,01%
102	ИТОГО по участку		1,91	13,50	28,65	0,17%
103	ул. Портовая от ул. Портовая 8а до ул. Портовая 10/1	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	16,50	1,50	0,01%
104	ул. Портовая от ул. Портовая 8а до ул. Портовая 10/1	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,55	16,50	8,25	0,05%
105	ул. Портовая от ул. Портовая 8а до ул. Портовая 10/1	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	16,50	4,80	0,03%
106	ул. Портовая от ул. Портовая 8а до ул. Портовая 10/1	Установка дорожного знака 2.5 «Движение без остановки запрещено» на второстепенных дорогах	0,25	16,50	3,75	0,02%

		перед выездом на главную дорогу				
107	ул. Портовая от ул. Портовая 8а до ул. Портовая 10/1	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	16,50	3,30	0,02%
108	ИТОГО по участку		1,44	16,50	21,60	0,13%
109	ул. Советов (нечетная) от Кутузовского круга до ул. Чайковского	Установка дорожного знака 2.5 «Движение без остановки запрещено» на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,25	15,00	3,75	0,02%
110	ул. Советов (нечетная) от Кутузовского круга до ул. Чайковского	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,35	15,00	5,25	0,03%
111	ИТОГО по участку		0,6	15,00	9,00	0,05%
112	ул. Советов (четная) от ул. Чайковскоо до ул. Свободы	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,35	31,50	5,25	0,03%
113	ул. Советов (четная) от ул. Чайковскоо до ул. Свободы	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	31,50	3,90	0,02%
114	ул. Советов (четная) от ул. Чайковскоо до ул. Свободы	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,79	31,50	11,85	0,07%
115	ул. Советов (четная) от ул. Чайковскоо до ул. Свободы	Увеличение числа полос движения с 2 до 3	0,08	31,50	1,20	0,01%
116	ул. Советов (четная) от ул. Чайковскоо до ул. Свободы	Оборудование автобусных остановок заездными карманами, посадочными площадками	0,31	31,50	4,65	0,03%
117	ул. Советов (четная) от ул. Чайковскоо до ул. Свободы	Оборудование стояночных площадок	0,18	31,50	2,70	0,02%

118	ИТОГО по участку		1,97	31,50	29,55	0,17%
119	ул. Советов (четная) от ул. Свободы до ул. Рубина	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,35	9,00	5,25	0,03%
120	ул. Советов (четная) от ул. Свободы до ул. Рубина	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,39	9,00	5,85	0,03%
121	ул. Советов (четная) от ул. Свободы до ул. Рубина	Увеличение числа полос движения с 2 до 3	0,08	9,00	1,20	0,01%
122	ул. Советов (четная) от ул. Свободы до ул. Рубина	Оборудование стояночных площадок	0,18	9,00	2,70	0,02%
123	ИТОГО по участку		1	9,00	15,00	0,09%
124	ул. Советов (нечетная) от ул. Рубина до ул. Н.Республики	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,53	12,00	7,95	0,05%
125	ул. Советов (нечетная) от ул. Рубина до ул. Н.Республики	Увеличение числа полос движения с 2 до 3	0,08	12,00	1,20	0,01%
126	ул. Советов (нечетная) от ул. Рубина до ул. Н.Республики	Оборудование стояночных площадок	0,18	12,00	2,70	0,02%
127	ИТОГО по участку		0,79	12,00	11,85	0,07%
128	ул. Советов (четная) от ул. Цедрика до ул. Новороссийских Партизан	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	12,00	3,90	0,02%
129	ул. Советов (четная) от ул. Цедрика до ул. Новороссийских Партизан	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,32	12,00	4,80	0,03%
130	ул. Советов (четная) от ул. Цедрика до ул. Новороссийских Партизан	Установка дорожных знаков 5.19.1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	12,00	6,00	0,03%
131	ИТОГО по участку		0,98	12,00	14,70	0,09%
132	ул. Советов (четная) от ул. Н.Республики до ул. Свободы	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	52,50	3,90	0,02%

133	ул. Советов (четная) от ул. Н.Республики до ул. Свободы	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	1,21	52,50	18,15	0,11%
134	ул. Советов (четная) от ул. Н.Республики до ул. Свободы	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	52,50	6,00	0,03%
135	ИТОГО по участку		1,87	52,50	28,05	0,16%
136	ул. Советов (четная) от ул. Н.Партизан до ул. Революции 1905 года	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	16,50	3,90	0,02%
137	ул. Советов (четная) от ул. Н.Партизан до ул. Революции 1905 года	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	16,50	6,00	0,03%
138	ИТОГО по участку		0,66	16,50	9,90	0,06%
139	ул. Советов (четная) от ул. Свободы до ул. Леднева	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	16,50	3,90	0,02%
140	ул. Советов (четная) от ул. Свободы до ул. Леднева	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,17	16,50	2,55	0,01%
141	ул. Советов (четная) от ул. Свободы до ул. Леднева	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	16,50	6,00	0,03%
142	ИТОГО по участку		0,83	16,50	12,45	0,07%
143	ул. Советов (четная) от ул. Леднева до ул. Советов 22	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,36	18,00	5,40	0,03%
144	ул. Советов (четная) от ул. Леднева до ул. Советов 22	Оборудование автобусных остановок заездными карманами, посадочными площадками	0,31	18,00	4,65	0,03%
145	ИТОГО по участку		0,67	18,00	10,05	0,06%
146	ул. Советов (четная) от ул. Советов 22 до ул. Советов 14	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,31	14,40	4,65	0,03%

147	ул. Советов (четная) от ул. Советов 22 до ул. Советов 14	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	14,40	6,00	0,03%
148	ул. Советов (четная) от ул. Советов 22 до ул. Советов 14	Оборудование стояночных площадок	0,18	14,40	2,70	0,02%
149	ИТОГО по участку		0,89	14,40	13,35	0,08%
150	ул. Советов (четная) от ул. Советов 12 до Кутузовского круга	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,4	10,50	6,00	0,03%
151	ул. Советов (четная) от ул. Советов 12 до Кутузовского круга	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	10,50	6,00	0,03%
152	ул. Советов (четная) от ул. Советов 12 до Кутузовского круга	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	10,50	3,90	0,02%
153	ул. Советов (четная) от ул. Советов 12 до Кутузовского круга	Оборудование стояночных площадок	0,18	10,50	2,70	0,02%
154	ИТОГО по участку		1,24	10,50	18,60	0,11%
155	ул. Мира от ул. Свободы до ул. Рубина	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,51	12,00	7,65	0,04%
156	ул. Мира от ул. Свободы до ул. Рубина	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	12,00	6,00	0,03%
157	ИТОГО по участку		0,91	12,00	13,65	0,08%
158	ул. Мира от ул. Рубина до пер. Мичуринский	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,17	9,00	2,55	0,01%
159	ул. Мира от ул. Рубина до пер. Мичуринский	Установка дорожных знаков 5.19. 1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	9,00	6,00	0,03%
160	ул. Мира от ул. Рубина до пер. Мичуринский	Увеличение числа полос движения с 2 до 4	0,2	9,00	3,00	0,02%

161	ИТОГО по участку		0,77	9,00	11,55	0,07%
162	ул. Революции 1905 года от ул. Коммунистическая до ул. Энгельса	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	30,00	3,90	0,02%
163	ул. Революции 1905 года от ул. Коммунистическая до ул. Энгельса	Установка дорожных знаков 5.19.1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	30,00	6,00	0,03%
164	ул. Революции 1905 года от ул. Коммунистическая до ул. Энгельса	Установка знаков 3.27 «Остановка запрещена»	0,06	30,00	0,90	0,01%
165	ул. Революции 1905 года от ул. Коммунистическая до ул. Энгельса	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	30,00	1,50	0,01%
166	ул. Революции 1905 года от ул. Коммунистическая до ул. Энгельса	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	30,00	4,65	0,03%
167	ул. Революции 1905 года от ул. Коммунистическая до ул. Энгельса	установка пешеходных светофоров	0,14	30,00	2,10	0,01%
168	ИТОГО по участку		1,27	30,00	19,05	0,11%
169	ул. Революции 1905 года от ул. Энгельса до ул. Пархоменко	Установка знаков 3.27 «Остановка запрещена»	0,06	13,50	0,90	0,01%
170	ул. Революции 1905 года от ул. Энгельса до ул. Пархоменко	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	13,50	1,50	0,01%
171	ул. Революции 1905 года от ул. Энгельса до ул. Пархоменко	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,46	13,50	6,90	0,04%
172	ул. Революции 1905 года от ул. Энгельса до ул. Пархоменко	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	13,50	4,65	0,03%
173	ИТОГО по участку		0,93	13,50	13,95	0,08%

174	пр. Ленина от пр. Ленина 11 до ул. Сн. Рубахо	Переоборудование светофорного объекта на светодиодный	0,26	14,70	3,90	0,02%
175	пр. Ленина от пр. Ленина 11 до ул. Сн. Рубахо	Установка дорожных знаков 5.19.1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	14,70	6,00	0,03%
176	пр. Ленина от пр. Ленина 11 до ул. Сн. Рубахо	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	14,70	4,65	0,03%
177	ИТОГО по участку		0,97	14,70	14,55	0,08%
178	ул. Шоссейная от ул. Андрея Рублева до ул. Котанова	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,35	55,50	5,25	0,03%
179	ул. Шоссейная от ул. Андрея Рублева до ул. Котанова	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	55,50	4,80	0,03%
180	ул. Шоссейная от ул. Андрея Рублева до ул. Котанова	Укрепление обочин при их ширине 0,5 м	0,4	55,50	6,00	0,03%
181	ул. Шоссейная от ул. Андрея Рублева до ул. Котанова	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	55,50	3,30	0,02%
182	ул. Шоссейная от ул. Андрея Рублева до ул. Котанова	Устройство тротуаров, пешеходных дорожек	0,23	55,50	3,45	0,02%
183	ул. Шоссейная от ул. Андрея Рублева до ул. Котанова	Устройство электрического освещения	0,5	55,50	7,50	0,04%
184	ул. Шоссейная от ул. Андрея Рублева до ул. Котанова	Уширение проезжей части с 7.5 до 9.0 м	0,34	55,50	5,10	0,03%
185	ул. Шоссейная от ул. Андрея Рублева до ул. Котанова	Установка пешеходных ограждений	0,27	55,50	4,05	0,02%
186	ИТОГО по участку		2,63	55,50	39,45	0,23%
187	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1а до ул. Шиллеровская 1/1	Устройство тротуаров, пешеходных дорожек	0,23	33,00	3,45	0,02%

188	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1а до ул. Шиллеровская 1/1	Устройство электрического освещения	0,5	33,00	7,50	0,04%
189	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1а до ул. Шиллеровская 1/1	Уширение проезжей части с 7.5 до 9.0 м	0,34	33,00	5,10	0,03%
190	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1а до ул. Шиллеровская 1/1	Установка пешеходных ограждений	0,27	33,00	4,05	0,02%
191	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1а до ул. Шиллеровская 1/1	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	33,00	4,65	0,03%
192	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1а до ул. Шиллеровская 1/1	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	33,00	4,35	0,03%
193	ИТОГО по участку		1,94	33,00	29,10	0,17%
194	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1/1 до Хоз. Корпусов (б\н)	Устройство тротуаров, пешеходных дорожек	0,23	15,00	3,45	0,02%
195	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1/1 до Хоз. Корпусов (б\н)	Устройство электрического освещения	0,5	15,00	7,50	0,04%
196	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1/1 до Хоз. Корпусов (б\н)	Уширение проезжей части с 7.5 до 9.0 м	0,34	15,00	5,10	0,03%
197	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1/1 до Хоз. Корпусов (б\н)	Установка пешеходных ограждений	0,27	15,00	4,05	0,02%
198	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1/1 до Хоз. Корпусов (б\н)	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	15,00	4,65	0,03%

199	ул. Шиллеровская от ул. Шиллеровская 1/1 до Хоз. Корпусов (б\н)	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	15,00	4,35	0,03%
200	ИТОГО по участку		1,94	15,00	29,10	0,17%
201	ул. Шиллеровская Хоз. Корпуса (б/н)	Устройство тротуаров, пешеходных дорожек	0,23	33,00	3,45	0,02%
202	ул. Шиллеровская Хоз. Корпуса (б/н)	Устройство электрического освещения	0,5	33,00	7,50	0,04%
203	ул. Шиллеровская Хоз. Корпуса (б/н)	Уширение проезжей части с 7.5 до 9.0 м	0,34	33,00	5,10	0,03%
204	ул. Шиллеровская Хоз. Корпуса (б/н)	Установка пешеходных ограждений	0,27	33,00	4,05	0,02%
205	ул. Шиллеровская Хоз. Корпуса (б/н)	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	33,00	4,65	0,03%
206	ул. Шиллеровская Хоз. Корпуса (б/н)	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	33,00	4,35	0,03%
207	ИТОГО по участку		1,94	33,00	29,10	0,17%
208	ул. Шиллеровская от Хоз. Корпусов (б/н) до пер. Бойчука	Устройство тротуаров, пешеходных дорожек	0,23	75,00	3,45	0,02%
209	ул. Шиллеровская от Хоз. Корпусов (б/н) до пер. Бойчука	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	75,00	4,35	0,03%

210	ул. Шиллеровская от Хоз. Корпусов (б/н) до пер. Бойчука	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	75,00	4,80	0,03%
211	ул. Шиллеровская от Хоз. Корпусов (б/н) до пер. Бойчука	Устройство электрического освещения	0,5	75,00	7,50	0,04%
212	ул. Шиллеровская от Хоз. Корпусов (б/н) до пер. Бойчука	Уширение проезжей части с 7.5 до 9.0 м	0,34	75,00	5,10	0,03%
213	ул. Шиллеровская от Хоз. Корпусов (б/н) до пер. Бойчука	Установка пешеходных ограждений	0,27	75,00	4,05	0,02%
214	ул. Шиллеровская от Хоз. Корпусов (б/н) до пер. Бойчука	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	75,00	4,65	0,03%
215	ИТОГО по участку		2,26	75,00	33,90	0,20%
216	ул. Шиллеровская от пер. Бойчука до ул. Тобольская	Устройство тротуаров, пешеходных дорожек	0,23	39,00	3,45	0,02%
217	ул. Шиллеровская от пер. Бойчука до ул. Тобольская	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	39,00	4,35	0,03%
218	ул. Шиллеровская от пер. Бойчука до ул. Тобольская	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	39,00	4,80	0,03%
219	ул. Шиллеровская от пер. Бойчука до ул. Тобольская	Устройство электрического освещения	0,5	39,00	7,50	0,04%
220	ул. Шиллеровская от пер. Бойчука до ул. Тобольская	Уширение проезжей части с 7.5 до 9.0 м	0,34	39,00	5,10	0,03%
221	ул. Шиллеровская от пер. Бойчука до ул. Тобольская	Установка пешеходных ограждений	0,27	39,00	4,05	0,02%

222	ул. Шиллеровская от пер. Бойчука до ул. Тобольская	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	39,00	4,65	0,03%
223	ИТОГО по участку		2,26	39,00	33,90	0,20%
224	ул. Шиллеровская от ул. Тобольская до ул. Бригадная	Устройство тротуаров, пешеходных дорожек	0,23	25,50	3,45	0,02%
225	ул. Шиллеровская от ул. Тобольская до ул. Бригадная	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	25,50	4,35	0,03%
226	ул. Шиллеровская от ул. Тобольская до ул. Бригадная	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	25,50	4,80	0,03%
227	ул. Шиллеровская от ул. Тобольская до ул. Бригадная	Устройство электрического освещения	0,5	25,50	7,50	0,04%
228	ул. Шиллеровская от ул. Тобольская до ул. Бригадная	Уширение проезжей части с 7.5 до 9.0 м	0,34	25,50	5,10	0,03%
229	ул. Шиллеровская от ул. Тобольская до ул. Бригадная	Установка пешеходных ограждений	0,27	25,50	4,05	0,02%
230	ул. Шиллеровская от ул. Тобольская до ул. Бригадная	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	25,50	4,65	0,03%
231	ИТОГО по участку		2,26	25,50	33,90	0,20%
232	ул. Шиллеровская от ул. Бригадная до ул. Школьная	Устройство тротуаров, пешеходных дорожек	0,23	78,00	3,45	0,02%
233	ул. Шиллеровская от ул. Бригадная до ул. Школьная	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	78,00	4,35	0,03%
234	ул. Шиллеровская от ул. Бригадная до ул. Школьная	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	78,00	4,80	0,03%

235	ул. Шиллеровская от ул. Бригадная до ул. Школьная	Устройство электрического освещения	0,5	78,00	7,50	0,04%
236	ул. Шиллеровская от ул. Бригадная до ул. Школьная	Уширение проезжей части с 7.5 до 9.0 м	0,34	78,00	5,10	0,03%
237	ул. Шиллеровская от ул. Бригадная до ул. Школьная	Установка пешеходных ограждений	0,27	78,00	4,05	0,02%
238	ул. Шиллеровская от ул. Бригадная до ул. Школьная	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	78,00	4,65	0,03%
239	ИТОГО по участку		2,26	78,00	33,90	0,20%
240	ул. Шиллеровская от ул. Школьная до ул. Свободы	Устройство тротуаров, пешеходных дорожек	0,23	39,00	3,45	0,02%
241	ул. Шиллеровская от ул. Школьная до ул. Свободы	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	39,00	4,35	0,03%
242	ул. Шиллеровская от ул. Школьная до ул. Свободы	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	39,00	4,80	0,03%
243	ул. Шиллеровская от ул. Школьная до ул. Свободы	Устройство электрического освещения	0,5	39,00	7,50	0,04%
244	ул. Шиллеровская от ул. Школьная до ул. Свободы	Уширение проезжей части с 7.5 до 9.0 м	0,34	39,00	5,10	0,03%
245	ул. Шиллеровская от ул. Школьная до ул. Свободы	Установка пешеходных ограждений	0,27	39,00	4,05	0,02%
246	ул. Шиллеровская от ул. Школьная до ул. Свободы	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	39,00	4,65	0,03%
247	ИТОГО по участку		2,26	39,00	33,90	0,20%
248	пер. Бойчука от ул. Железнодорожная до ул. Пожарского	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	18,00	3,30	0,02%

249	пер. Бойчука от ул. Железнодорожная до ул. Пожарского	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,25	18,00	3,75	0,02%
250	ИТОГО по участку		0,47	18,00	7,05	0,04%
251	ул. Брянская от ул. Пожарского до ул. Брянская 8а	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	18,00	3,30	0,02%
252	ул. Брянская от ул. Пожарского до ул. Брянская 8а	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,25	18,00	3,75	0,02%
253	ИТОГО по участку		0,47	18,00	7,05	0,04%
254	ул. Тобольская от Анапского шоссе 55а до ул. Лесная	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	18,00	3,30	0,02%
255	ул. Тобольская от Анапского шоссе 55а до ул. Лесная	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,25	18,00	3,75	0,02%
256	ул. Тобольская от Анапского шоссе 55а до ул. Лесная	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,5	18,00	7,50	0,04%
257	ИТОГО по участку		0,97	18,00	14,55	0,08%
258	ул. Сипягина от ул. Бирузова до ул. Чайковского	Устройство краевой 1.2 разметки термопластиком	0,1	16,50	1,50	0,01%
259	ул. Сипягина от ул. Бирузова до ул. Чайковского	Установка дорожных знаков 5.19.1 (2 шт.) и 5.19.2 (2 шт.) «Пешеходный переход» на желто-зеленом фоне	0,4	16,50	6,00	0,03%
260	ул. Сипягина от ул. Бирузова до ул. Чайковского	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	0,54	16,50	8,10	0,05%
261	ИТОГО по участку		1,04	16,50	15,60	0,09%

262	ул. Ленина, с. Цемдолина от ул. Дзержинского до ул. Ленина 194	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,28	27,00	4,20	0,02%
263	ул. Ленина, с. Цемдолина от ул. Дзержинского до ул. Ленина 194	Установка дорожных ограждений и сигнальных столбиков виража на кривых в плане малого радиуса	0,2	27,00	3,00	0,02%
264	ул. Ленина, с. Цемдолина от ул. Дзержинского до ул. Ленина 194	Светофорное регулирование пешеходного движения	0,1	27,00	1,50	0,01%
265	ИТОГО по участку		0,58	27,00	8,70	0,05%
266	ул. Золотая Рыбка от Промышленного проезда до ул. Золотая Рыбка 18д	устройство удерживающих для пешеходов ограждений	1,7	49,50	25,50	0,15%
267	ИТОГО по участку		1,7	49,50	25,50	0,15%
268	ул. Розовая, с. Цемдолина от ул. Крестьянская до ул. Каштановая	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,35	22,50	5,25	0,03%
269	ул. Розовая, с. Цемдолина от ул. Крестьянская до ул. Каштановая	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	22,50	4,80	0,03%
270	ул. Розовая, с. Цемдолина от ул. Крестьянская до ул. Каштановая	Укрепление обочин при их ширине 0,5 м	0,4	22,50	6,00	0,03%
271	ул. Розовая, с. Цемдолина от ул. Крестьянская до ул. Каштановая	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	22,50	3,30	0,02%
272	ИТОГО по участку		1,29	22,50	19,35	0,11%
273	ул. Мира, с. Васильевка от ул. Каштановая до пер. Садовый	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,35	39,00	5,25	0,03%
274	ул. Мира, с. Васильевка от ул. Каштановая до пер. Садовый	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	39,00	4,80	0,03%

275	ул. Мира, с. Васильевка от ул. Каштановая до пер. Садовый	Укрепление обочин при их ширине 0,5 м	0,4	39,00	6,00	0,03%
276	ул. Мира, с. Васильевка от ул. Каштановая до пер. Садовый	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	39,00	3,30	0,02%
277	ИТОГО по участку		1,29	39,00	19,35	0,11%
278	а/д Новороссийск - Широкая Балка от СТ "Двуречье" до ул. Заречная	обновление предупреждающих дорожных знаков	0,35	19,50	5,25	0,03%
279	а/д Новороссийск - Широкая Балка от СТ "Двуречье" до ул. Заречная	Установка знака 3.20 «Обгон запрещен»	0,32	19,50	4,80	0,03%
280	а/д Новороссийск - Широкая Балка от СТ "Двуречье" до ул. Заречная	Укрепление обочин при их ширине 0,5 м	0,4	19,50	6,00	0,03%
281	а/д Новороссийск - Широкая Балка от СТ "Двуречье" до ул. Заречная	Выравнивание покрытия двухполосные участки	0,22	19,50	3,30	0,02%
282	ИТОГО по участку		1,29	19,50	19,35	0,11%
283	а/д от ул. Удачная до ул. Андрея Рублева 5-я Бригада	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	180,00	9,00	0,05%
284	а/д от ул. Удачная до ул. Андрея Рублева 5-я Бригада	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	180,00	5,25	0,03%
285	а/д от ул. Удачная до ул. Андрея Рублева 5-я Бригада	Повышение уровня содержания дорог	0,21	180,00	3,15	0,02%
286	а/д от ул. Удачная до ул. Андрея Рублева 5-я Бригада	Установка направляющих устройств	0,16	180,00	2,40	0,01%
287	а/д от ул. Удачная до ул. Андрея Рублева 5-я Бригада	Установка ограждений	0,25	180,00	3,75	0,02%
288	а/д от ул. Удачная до ул. Андрея Рублева 5-я Бригада	Устройство электрического освещения	0,25	180,00	3,75	0,02%

289	ИТОГО по участку		1,82	180,00	27,30	0,16%
290	ул. Сейнерная от ул. Октябрьская до ул. Морстроевская	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	28,50	9,00	0,05%
291	ул. Сейнерная от ул. Октябрьская до ул. Морстроевская	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	28,50	5,25	0,03%
292	ул. Сейнерная от ул. Октябрьская до ул. Морстроевская	Повышение уровня содержания дорог	0,21	28,50	3,15	0,02%
293	ул. Сейнерная от ул. Октябрьская до ул. Морстроевская	Установка направляющих устройств	0,16	28,50	2,40	0,01%
294	ул. Сейнерная от ул. Октябрьская до ул. Морстроевская	Установка ограждений	0,25	28,50	3,75	0,02%
295	ул. Сейнерная от ул. Октябрьская до ул. Морстроевская	Устройство электрического освещения	0,25	28,50	3,75	0,02%
296	ИТОГО по участку		1,82	28,50	27,30	0,16%
297	проектируемая а/д от а/д Новороссийск - Широкая Балка до ул. Видова	«Установка дорожного знака «Внимание! Аварийно-опасный участок»	0,2	250,50	3,00	0,02%
298	проектируемая а/д от а/д Новороссийск - Широкая Балка до ул. Видова	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	250,50	9,00	0,05%
299	проектируемая а/д от а/д Новороссийск - Широкая Балка до ул. Видова	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	250,50	5,25	0,03%

300	проектируемая а/д от а/д Новороссийск - Широкая Балка до ул. Видова	Повышение уровня содержания дорог	0,21	250,50	3,15	0,02%
301	проектируемая а/д от а/д Новороссийск - Широкая Балка до ул. Видова	Установка направляющих устройств	0,16	250,50	2,40	0,01%
302	проектируемая а/д от а/д Новороссийск - Широкая Балка до ул. Видова	Установка ограждений	0,25	250,50	3,75	0,02%
303	проектируемая а/д от а/д Новороссийск - Широкая Балка до ул. Видова	Устройство электрического освещения	0,25	250,50	3,75	0,02%
304	проектируемая а/д от а/д Новороссийск - Широкая Балка до ул. Видова	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	250,50	4,35	0,03%
305	ИТОГО по участку		2,31	250,50	34,65	0,20%
306	проектируемая а/д Обход 13 МКР от ул. Спортивная до ул. Видова	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	19,50	4,35	0,03%
307	проектируемая а/д Обход 13 МКР от ул. Спортивная до ул. Видова	Установка ограждений	0,25	19,50	3,75	0,02%
308	проектируемая а/д Обход 13 МКР от ул. Спортивная до ул. Видова	Устройство шероховатой поверхностной обработки	0,31	19,50	4,65	0,03%
309	ИТОГО по участку		0,85	19,50	12,75	0,07%
310	проектируемая а/д по пер. Бойчука от ул. Шиллеровская до ул. Парк А	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	58,50	9,00	0,05%

311	проектируемая а/д по пер. Бойчука от ул. Шиллеровская до ул. Парк А	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	58,50	5,25	0,03%
312	проектируемая а/д по пер. Бойчука от ул. Шиллеровская до ул. Парк А	Повышение уровня содержания дорог	0,21	58,50	3,15	0,02%
313	проектируемая а/д по пер. Бойчука от ул. Шиллеровская до ул. Парк А	Установка направляющих устройств	0,16	58,50	2,40	0,01%
314	проектируемая а/д по пер. Бойчука от ул. Шиллеровская до ул. Парк А	Установка ограждений	0,25	58,50	3,75	0,02%
315	проектируемая а/д по пер. Бойчука от ул. Шиллеровская до ул. Парк А	Устройство электрического освещения	0,25	58,50	3,75	0,02%
316	ИТОГО по участку		1,82	58,50	27,30	0,16%
317	проектируемая а/д от ул. Портовая до ул. Шиллеровская	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	31,50	9,00	0,05%
318	проектируемая а/д от ул. Портовая до ул. Шиллеровская	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	31,50	5,25	0,03%
319	проектируемая а/д от ул. Портовая до ул. Шиллеровская	Повышение уровня содержания дорог	0,21	31,50	3,15	0,02%
320	проектируемая а/д от ул. Портовая до ул. Шиллеровская	Установка направляющих устройств	0,16	31,50	2,40	0,01%
321	проектируемая а/д от ул. Портовая до ул. Шиллеровская	Установка ограждений	0,25	31,50	3,75	0,02%

322	проектируемая а/д от ул. Портовая до ул. Шиллеровская	Устройство электрического освещения	0,25	31,50	3,75	0,02%
323	проектируемая а/д от ул. Портовая до ул. Шиллеровская	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	31,50	4,35	0,03%
324	ИТОГО по участку		2,11	31,50	31,65	0,18%
325	проектируемая а/д по ул. Байкальская от ул. Байкальская 11 до ул. Пограничная	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	46,50	9,00	0,05%
326	проектируемая а/д по ул. Байкальская от ул. Байкальская 11 до ул. Пограничная	Повышение транспортно- эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	46,50	5,25	0,03%
327	проектируемая а/д по ул. Байкальская от ул. Байкальская 11 до ул. Пограничная	Повышение уровня содержания дорог	0,21	46,50	3,15	0,02%
328	проектируемая а/д по ул. Байкальская от ул. Байкальская 11 до ул. Пограничная	Установка направляющих устройств	0,16	46,50	2,40	0,01%
329	проектируемая а/д по ул. Байкальская от ул. Байкальская 11 до ул. Пограничная	Установка ограждений	0,25	46,50	3,75	0,02%
330	проектируемая а/д по ул. Байкальская от ул. Байкальская 11 до ул. Пограничная	Устройство электрического освещения	0,25	46,50	3,75	0,02%

331	ИТОГО по участку		1,82	46,50	27,30	0,16%
332	проектируемая а/д по ул. Нарзанная Балка от ул. Свиридова до проектируемой а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе)	«Установка дорожного знака «Внимание! Аварийно-опасный участок»	0,2	94,50	3,00	0,02%
333	проектируемая а/д по ул. Нарзанная Балка от ул. Свиридова до проектируемой а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе)	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	94,50	9,00	0,05%
334	проектируемая а/д по ул. Нарзанная Балка от ул. Свиридова до проектируемой а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе)	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	94,50	5,25	0,03%
335	проектируемая а/д по ул. Нарзанная Балка от ул. Свиридова до проектируемой а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе)	Повышение уровня содержания дорог	0,21	94,50	3,15	0,02%
336	проектируемая а/д по ул. Нарзанная Балка от ул. Свиридова до проектируемой а/д от пер. Мирный до ул. Путевая	Установка направляющих устройств	0,16	94,50	2,40	0,01%

	(параллельно Сухумскому шоссе)					
337	проектируемая а/д по ул. Нарзанная Балка от ул. Свиридова до проектируемой а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе)	Установка ограждений	0,25	94,50	3,75	0,02%
338	проектируемая а/д по ул. Нарзанная Балка от ул. Свиридова до проектируемой а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе)	Устройство электрического освещения	0,25	94,50	3,75	0,02%
339	проектируемая а/д по ул. Нарзанная Балка от ул. Свиридова до проектируемой а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе)	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	94,50	4,35	0,03%
340	ИТОГО по участку		2,31	94,50	34,65	0,20%
341	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от пер. Мирный до ул. Трамвайная	«Установка дорожного знака «Внимание! Аварийно-опасный участок»	0,2	252,00	3,00	0,02%

342	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от пер. Мирный до ул. Трамвайная	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	252,00	9,00	0,05%
343	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от пер. Мирный до ул. Трамвайная	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	252,00	5,25	0,03%
344	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от пер. Мирный до ул. Трамвайная	Повышение уровня содержания дорог	0,21	252,00	3,15	0,02%
345	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от пер. Мирный до ул. Трамвайная	Установка направляющих устройств	0,16	252,00	2,40	0,01%
346	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от пер. Мирный до ул. Трамвайная	Установка ограждений	0,25	252,00	3,75	0,02%
347	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от пер. Мирный до ул. Трамвайная	Устройство электрического освещения	0,25	252,00	3,75	0,02%
348	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от пер. Мирный до ул. Трамвайная	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах	0,29	252,00	4,35	0,03%

		перед выездом на главную дорогу				
349	ИТОГО по участку		2,31	252,00	34,65	0,20%
350	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Трамвайная до ул. Байкальская	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	67,50	9,00	0,05%
351	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Трамвайная до ул. Байкальская	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	67,50	5,25	0,03%
352	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Трамвайная до ул. Байкальская	Повышение уровня содержания дорог	0,21	67,50	3,15	0,02%
353	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Трамвайная до ул. Байкальская	Установка направляющих устройств	0,16	67,50	2,40	0,01%
354	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Трамвайная до ул. Байкальская	Установка ограждений	0,25	67,50	3,75	0,02%
355	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Трамвайная до ул. Байкальская	Устройство электрического освещения	0,25	67,50	3,75	0,02%

шоссе) от ул. Трамвайная до ул. Байкальская						
356	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Трамвайная до ул. Байкальская	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	67,50	4,35	0,03%
357	ИТОГО по участку		2,11	67,50	31,65	0,18%
358	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Байкальская до ул. Крымская	«Установка дорожного знака «Внимание! Аварийно-опасный участок»	0,2	156,00	3,00	0,02%
359	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Байкальская до ул. Крымская	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	156,00	9,00	0,05%
360	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Байкальская до ул. Крымская	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	156,00	5,25	0,03%
361	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Байкальская до ул. Крымская	Повышение уровня содержания дорог	0,21	156,00	3,15	0,02%

362	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Байкальская до ул. Крымская	Установка направляющих устройств	0,16	156,00	2,40	0,01%
363	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Байкальская до ул. Крымская	Установка ограждений	0,25	156,00	3,75	0,02%
364	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Байкальская до ул. Крымская	Устройство электрического освещения	0,25	156,00	3,75	0,02%
365	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Байкальская до ул. Крымская	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	156,00	4,35	0,03%
366	ИТОГО по участку		2,31	156,00	34,65	0,20%
367	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Крымская до ул. Нарзанная Балка	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	52,50	9,00	0,05%
368	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Крымская до ул. Нарзанная Балка	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	52,50	5,25	0,03%

369	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Крымская до ул. Нарзанная Балка	Повышение уровня содержания дорог	0,21	52,50	3,15	0,02%
370	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Крымская до ул. Нарзанная Балка	Установка направляющих устройств	0,16	52,50	2,40	0,01%
371	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Крымская до ул. Нарзанная Балка	Установка ограждений	0,25	52,50	3,75	0,02%
372	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Крымская до ул. Нарзанная Балка	Устройство электрического освещения	0,25	52,50	3,75	0,02%
373	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Крымская до ул. Нарзанная Балка	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах перед выездом на главную дорогу	0,29	52,50	4,35	0,03%
374	ИТОГО по участку		2,11	52,50	31,65	0,18%
375	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Нарзанная Балка до ул. Путевая	«Установка дорожного знака «Внимание! Аварийно-опасный участок»	0,2	434,70	3,00	0,02%

376	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Нарзанная Балка до ул. Путевая	Разделение транспортных потоков по направлениям	0,6	434,70	9,00	0,05%
377	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Нарзанная Балка до ул. Путевая	Повышение транспортно-эксплуатационных качеств дорог без изменения параметров геометрических элементов трассы	0,35	434,70	5,25	0,03%
378	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Нарзанная Балка до ул. Путевая	Повышение уровня содержания дорог	0,21	434,70	3,15	0,02%
379	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Нарзанная Балка до ул. Путевая	Установка направляющих устройств	0,16	434,70	2,40	0,01%
380	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Нарзанная Балка до ул. Путевая	Установка ограждений	0,25	434,70	3,75	0,02%
381	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Нарзанная Балка до ул. Путевая	Устройство электрического освещения	0,25	434,70	3,75	0,02%
382	проектируемая а/д от пер. Мирный до ул. Путевая (параллельно Сухумскому шоссе) от ул. Нарзанная Балка до ул. Путевая	Установка дорожного знака 2.4 «Уступите дорогу» на желтом фоне на второстепенных дорогах	0,29	434,70	4,35	0,03%

перед выездом на главную
дорогу

383

ИТОГО по участку

2,31

434,70

34,65

0,20%

5.2.10.3 Строительство светофорных объектов

Светофорное регулирование является одним из эффективных методов повышения безопасности дорожного движения и регулирования транспортных и пешеходных потоков. Светофорные объекты, использующие индивидуальные автоматические переключатели светофорных сигналов и работающие в одном или нескольких жестких режимах, проектируют на пересечения автомобильных дорог. При значительном взаимном удалении светофорных объектов друг от друга такой способ регулирования дает хорошие результаты. Необходимыми условиями для этого являются обоснованная установка светофора и оптимальное назначение режима его работы в зависимости от объемов транспортного и пешеходного движения и планировочной характеристики пересечения автомобильных дорог.

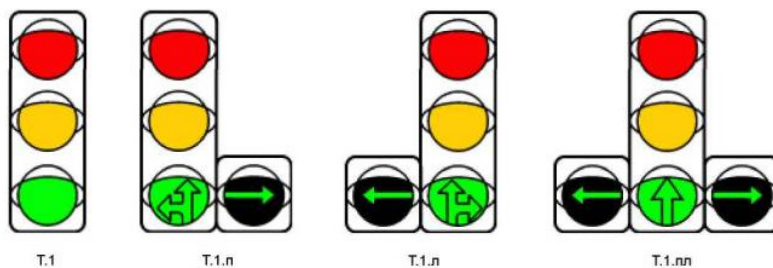
Светофоры предназначены для поочередного пропуска участников движения через определенный участок дорожной сети, а также для обозначения опасных участков дорог. В зависимости от условий светофоры применяются для управления движением в определенных направлениях или по отдельным полосам данного направления:

- в местах, где встречаются конфликтующие транспортные, а также транспортные и пешеходные потоки (пересечения, пешеходные переходы);
- по полосам, где направление движения может меняться на противоположное;
- на железнодорожных переездах, разводных мостах, причалах, паромках, переправах;
- при выездах автомобилей спецслужб на дороги с интенсивным движением;
- для управления движением маршрутных транспортных средств.

Светофоры классифицируются по их функциональному назначению (транспортные, пешеходные); по конструктивному исполнению (одно-, двух- или трехсекционные, трехсекционные с дополнительными секциями); по их роли, выполняемой в процессе управления движением (основные, дублиеры, повторители).

Группы, типы, исполнения дорожных светофоров (далее – светофоры) должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52282, приложение Д (рисунок 3.21). В процессе эксплуатации техническое состояние светофоров должно отвечать требованиям ГОСТ Р 50597.

Светофоры применяют для регулирования очередности пропуска транспортных средств и пешеходов, а также для обозначения опасных участков дорог.

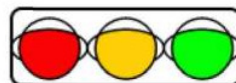


T.1

T.1.n

T.1.л

T.1.nn



T.1.r



T.2



T.3



T.3.n



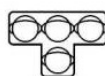
T.3.л



T.4



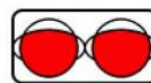
T.4.ж



T.5



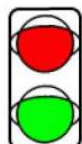
T.6



T.6.д



T.7



T.8



T.9



T.10

A.2 Пешеходные светофоры



П.1



П.2

Светофоры Т.1 любых исполнений, 1.2, П.1 и П.2 применяют для регулирования движения на перекрестках и в иных местах, где пересекаются в одном уровне

транспортные потоки, а также транспортные и пешеходные потоки. Указанные светофоры применяют при наличии хотя бы одного из следующих четырех условий.

При определении перспективной сети постов светофорного регулирования должны быть учтены требования п. 7.2.14 ГОСТ Р 52289-2004, регламентирующие необходимость ввода светофорного регулирования.

Условие 1. Интенсивность движения транспортных средств пересекающихся направлений в течение каждого из любых 8 ч рабочего дня недели не менее значений, указанных в таблице:

Число полос движения в одном направлении		Интенсивность движения транспортных средств, ед./ч	
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
		825	125
		750	150
		675	175
		600	200
		525	225
		480	240

Условие 2. Интенсивность движения транспортных средств по дороге составляет не менее 600 ед./ч (для дорог с разделительной полосой-1000 ед./ч) в обоих направлениях в течение каждого из любых 8 ч рабочего дня недели. Интенсивность движения пешеходов, пересекающих проезжую часть этой дороги в одном, наиболее загруженном, направлении в то же время составляет не менее 150 пеш./ч.

Условие 3. Значения интенсивности движения транспортных средств и пешеходов по условиям 1 и 2 одновременно составляют 80% или более от указанных.

Условие 4. На перекрестке совершено не менее трех дорожно-транспортных происшествий за последние 12 мес., которые могли быть предотвращены при наличии светофорной сигнализации. При этом условия 1 или 2 должны выполняться на 80% или более.

Необходимость введения светофорного регулирования в местах пересечения дороги с велосипедной дорожкой должна рассматриваться в случае, если интенсивность велосипедного движения превышает 50 вел./ч.

Данные условия для проектирования светофорного объекта являются основными, но не полными. Сегодня в условиях городского пространства существует еще масса факторов, которые нужно учитывать при определении необходимости установки светофорных объектов: наличие конфликтных пересечений на развязках, статистика концентрации мест ДТП, наличие перекрестков с необеспеченным треугольником видимости, заградительные светофоры (требующие остановки при опасности для движения, возникшей на железнодорожных переездах), которые должны быть также учтены.

Данные о существующей интенсивности движения получаются в результате обследований транспортных и пешеходных потоков, а о перспективных значениях этого показателя – методом компьютерного моделирования с использованием транспортной модели города.

Светофоры следует размещать на транспортных колонках и специальных консольных опорах в полном соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004

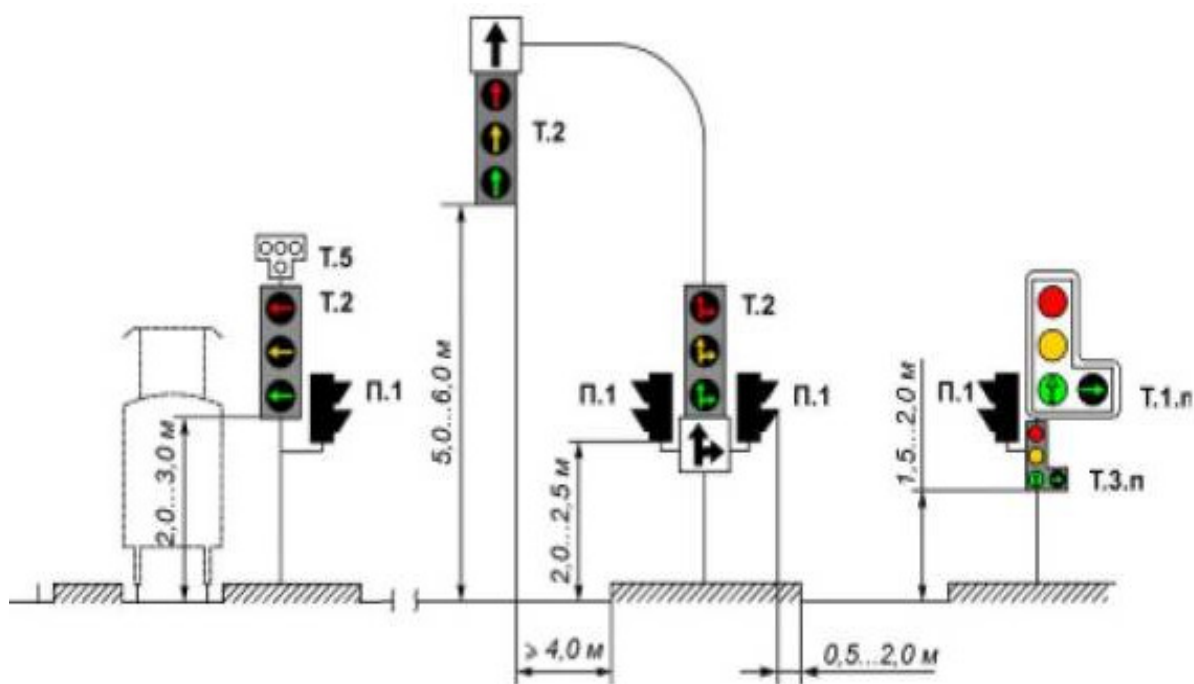
Группы, типы, исполнения дорожных светофоров, виды и расположение их сигналов, а также светотехнические параметры светофоров должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52282-2004.

Светофоры устанавливаются на колоннах, кронштейнах, прикрепленных к существующим опорам или стенам зданий, на специальных консольных опорах и на тросах-растяжках исходя из следующих основных положений:

- основной светофор на колонке или кронштейне располагается на расстоянии 1-5 м перед пешеходным переходом;
- дублирующий светофор при наличии островков безопасности располагается на одном из них; при отсутствии островков безопасности дублирующий

светофор совмещается со светофором для встречного направления движения;

- дополнительная секция для регулирования правоповоротного движения располагается у светофора, установленного справа перед перекрестком;
- дополнительная секция для регулирования левоповоротного движения располагается у светофора, установленного на островке безопасности перед перекрестком. При отсутствии островка безопасности дополнительная секция устанавливается на основном светофоре при подходе к перекрестку;
- дублирующая дополнительная секция для регулирования левоповоротного движения располагается у светофора, находящегося на островке безопасности за перекрестком, или у светофора, находящегося слева за перекрестком.



Все светофоры, кроме размещаемых над проезжей частью, должны располагаться в пределах 0,5-2 м от края проезжей части, при этом необходимо избегать их расположения над инженерными коммуникационными сооружениями мелкого заложения.

Светофорное регулирование пешеходного движения может осуществляться трехсекционными транспортными светофорами и специальными двухсекционными пешеходными светофорами.

Регулирование пешеходного движения транспортными светофорами допускается только на перекрестках при интенсивности пешеходного потока менее 900 чел.-ч по переходу через пересекаемую улицу и пересекающих лево- и правоповоротных транспортных потоков менее 120 ед./ч. В остальных случаях необходимо применять пешеходные светофоры.

Пешеходные светофоры должны обеспечивать полное разделение во времени пересекающихся транспортных и пешеходных потоков.

Светофоры, регулирующие пешеходное движение, должны размещаться на тротуарах с обеих сторон проезжей части, а при наличии островка безопасности или приподнятой разделительной полосы, кроме того, и на них.

В плане пешеходные светофоры следует устанавливать вне полосы продолжения пешеходного перехода на расстоянии 1-3 м от ближнего края перехода. От края проезжей части пешеходный светофор должен отстоять не более чем на 2 м.

Пешеходные светофоры следует устанавливать на специальных колонках. При соблюдении вышеуказанных требований допускается совмещенное расположение пешеходных светофоров и светофоров, регулирующих транспортное движение.

При необходимости применения пешеходных светофоров для регулирования движения пешеходов через одну половину проезжей части (от тротуара до островка безопасности) пешеходные светофоры должны быть установлены и на второй половине проезжей части.

Там, где позволяет дорожно-транспортная ситуация, СО должны оборудоваться системами кнопочного вызова разрешающего сигнала для пешеходного перехода.

Высота установки светофоров от нижней точки корпуса до поверхности проезжей части должна составлять:

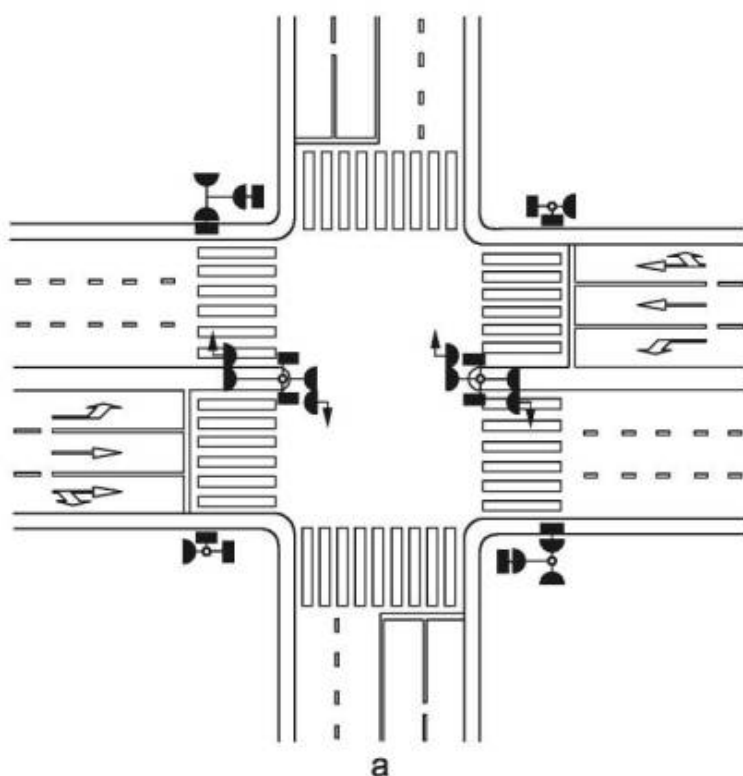
- Для транспортных светофоров:
 - при расположении над проезжей частью - от 5,0 до 6,0 м.;
 - при расположении сбоку от проезжей части - от 2,0 до 3,0м.
- Для пешеходных светофоров - от 2,0 до 2,5 м.

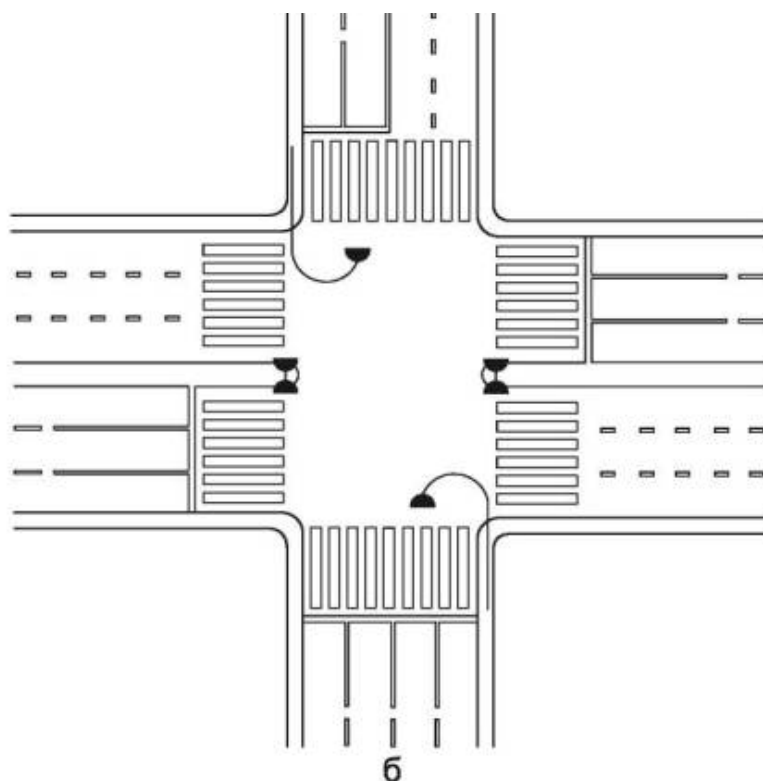
Расстояние от края проезжей части до светофора, установленного сбоку от проезжей части, должно составлять от 0,5 до 2,0 м.

Расстояние в горизонтальной плоскости от транспортных светофоров до стоп-линии на подходе к регулируемому участку должно быть не менее 10,0 м при установке их над проезжей частью и не менее 3,0 м при установке сбоку от проезжей части.

В проекте должны быть представлены светофоры на светоизлучающих диодах, которые позволяют снизить потребление электроэнергии, исключить вероятность возникновения фантомного эффекта, характерного для оптических устройств с отражателем.

Светофоры должны быть устойчивы к повышенной влажности, солнечному излучению, выпадению инея, ветровой нагрузке (при скорости ветра до 150 км/час). Проведение сервисного обслуживания должно обеспечиваться без вскрытия светофора.





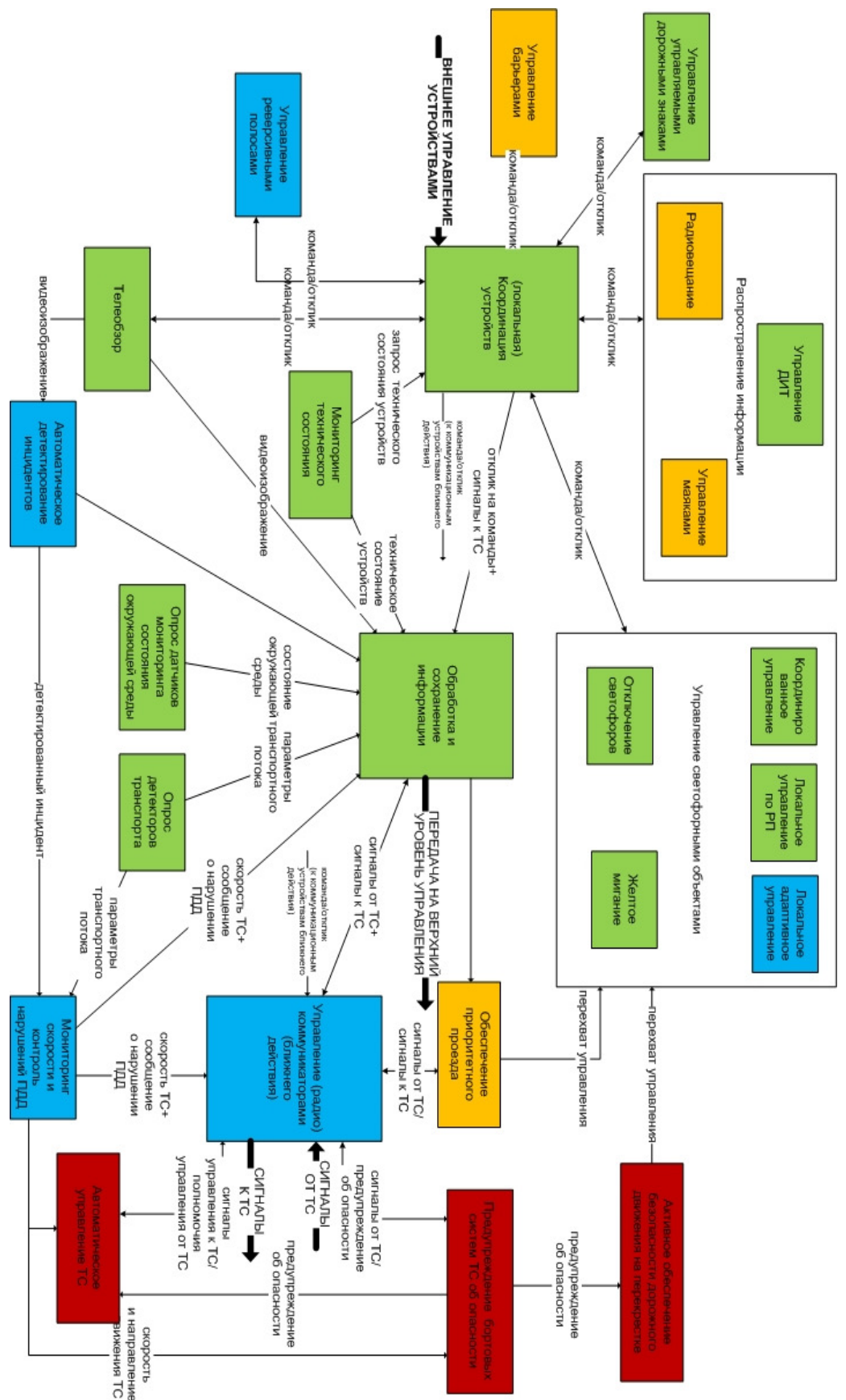
Светофоры устанавливаются на объекте управления в непосредственной близости от дорожного контроллера и обеспечивают круглосуточный режим работы в условиях воздействия следующих климатических факторов:

- температура окружающего воздуха в пределах от плюс 60 до минус 60°С;
- относительная влажность воздуха до 100 % при температуре плюс 25°С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа, (от 630 до 800 мм. рт. ст.);
- воздействия дождя и пыли.

При определении технологий управления для конкретных перекрестков и магистралей в рамках общегородской АСУДД должны учитываться следующие факторы:

- перспективное развитие сети светофорного регулирования;
- необходимость обеспечения бесперебойного функционирования системы светофорного регулирования;
- существующая и перспективная топология УДС;
- существующие и перспективные условия движения транспорта на УДС.

Режимы календарной автоматики (как локальные, так и сетевые) рекомендуется применять в районах с умеренным уровнем загрузки и/или в периоды умеренной загрузки. Во всех случаях рекомендуется сочетать управление по фиксированным режимам с локальными адаптивными алгоритмами. В случае наличия координации необходимо обеспечить использование адаптивных режимов с учетом обязательной поддержки координации. Это в первую очередь относится к режимам с вызывными фазами, в том числе на вызывных пешеходных переходах.



Режимы ситуационного управления рекомендуется применять в районах, где высока вероятность формирования особых ситуаций с непрогнозируемым периодом их действия.

Примерами таких особых ситуаций могут быть:

- затрудненные условия движения по отдельным направлениям, в том числе связанные с пропуском спецтранспорта;
- всплески интенсивностей в суточных циклах, связанные с рекреационными поездками;
- всплески интенсивностей в суточных циклах, связанные с проведением специальных мероприятий (спортивных, культурно-массовых и т.д.);
- изменения закономерностей распределения интенсивностей, связанные с ограничениями движения, в том числе случайными.

Во всех случаях специальные сценарии работы светофорных объектов, используемые при ситуационном управлении, должны формироваться заранее с учетом специфики ожидаемой ситуации. Такие сценарии могут предусматривать переконфигурирование районов координации, с отработкой заранее заготовленных ПК. Эти ПК, как и в случае фиксированного управления в режиме календарной автоматики, могут сочетаться с алгоритмами локального адаптивного управления.

Технологии сетевого адаптивного управления рекомендованы для участков УДС, характеризующихся сложностью и недостаточной предсказуемостью ситуаций в сочетании с высоким уровнем загрузки.

Преимущество сетевого адаптивного управления проявляется в наличии автоматической подстройки под уже описанную в системе ситуацию. Это в ряде случаев позволяет повысить качество управления, но связано со значительными капитальными затратами (установка на порядок большего, чем при ситуационном управлении, количества детекторов при отработке всех адаптивных алгоритмов, обеспечение связи между всеми соседними контроллерами) и требует специальных организационных мероприятий по обеспечению адекватности данных замеров интенсивностей транспортных потоков (наличие разметки, контроль соблюдения требований дорожных знаков, исключение несанкционированной парковки).

Необходимость обеспечения бесперебойного функционирования системы светофорного регулирования в первую очередь обусловлена требованиями безопасности

движения. В настоящее время при отсутствии для большинства светофорных постов связи с центром управления возможность своевременного получения информации об отказах периферийного оборудования даже при условии достаточного финансирования служб эксплуатации не позволяет обеспечить своевременный ремонт вышедшего из строя оборудования. При этом значительная доля отказов, в том числе наиболее частый – перегорание ламп – ведет к снижению безопасности движения транспорта и пешеходов. При отказах, не связанных напрямую со снижением безопасности (например, отказ датчика и в связи с этим переход поста в режим жесткого управления), как правило, снижается качество управления. Отсутствие информации о таких отказах и их несвоевременное устранение ведет к снижению эффективности АСУДД, росту задержек транспорта, что также опосредованно сказывается на безопасности движения.

Таким образом, для обеспечения бесперебойного функционирования системы светофорного регулирования, повышения его эффективности и надежности необходимо подключение к центру управления максимально возможного количества светофорных объектов.

Предварительные схемы дислокации средств светофорного регулирования представлены в графическом приложении.

5.2.11 Мероприятия по управлению грузовым транспортом

В качестве мероприятий по управлению грузовым транспортом на среднесрочную перспективу предлагается введение дополнительных ограничений на движение транспорта, грузоподъемностью свыше 10 тонн в дневное время.

Для возможности реализации предложенного мероприятия необходимо проведение административной работы в области внедрения системы ночной доставки грузов в торговом звене, а также создания механизма распространения информации о правилах работы и ограничении доступа грузового транспорта на территории города.

Также на данном этапе необходимо развивать систему знаков переменной информации.

Кроме того необходимо строительство логистических парков, выполняющих роль перевалочных пунктов.



5.2.12 Мероприятия по информированию об условиях движения

В качестве мероприятий по информированию участников дорожного движения об условиях движения на данном этапе работ необходимо произвести модернизацию установку дополнительных знаков переменной информации и реализовать проект по установке знаков обратной связи с водителем.

Большое значение в обеспечении безопасности движения на УДС имеет соблюдение водителями рекомендуемого режима, в связи с чем целесообразно применение знаков, которые не только вводят ограничения, но и показывают, как они соблюдаются каждым водителем. Аналогичные системы следует использовать в случаях регулирования скоростей и интервалов между следующими в одном направлении автомобилями в условиях тумана.

Знак обратной связи с водителем – это специальный интерактивный знак, который отображает текущую скорость приближающегося автомобиля на цифровом табло, что побуждает водителя снизить скорость до разрешенной на данном участке дороги.

Принцип работы знака заключается в моментальном измерении скорости приближающегося автомобиля и вывода информации на дисплей. Испытания показали, что на психологическом уровне водитель воспринимает значение на табло лучше, чем на типовом знаке ограничения скорости, что ведет к соблюдению скоростного режима.



Для производства знаков обратной связи используются светодиоды с изменяемой интенсивностью свечения, что позволяет видеть информацию при любых погодных условиях (дождь, снег, солнце).

При необходимости установка может быть доукомплектована аккумуляторной батареей, солнечной батареей, контроллером заряда-разряда.

В настоящее время возможны три варианта установки знака:

знак обратной связи, шкаф для аккумуляторной батареи и солнечная батарея устанавливаются на одной монтажной опоре, высота установки солнечной батареи и шкафа с аккумулятором составляет 8 м., знак устанавливается в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52290;

в случае если условия не позволяют установить опору в пределах земляного полотна дороги, то опора устанавливается за пределами земляного полотна, а знак обратной связи крепится на выносной консольной балке, которая устанавливается на опоре;

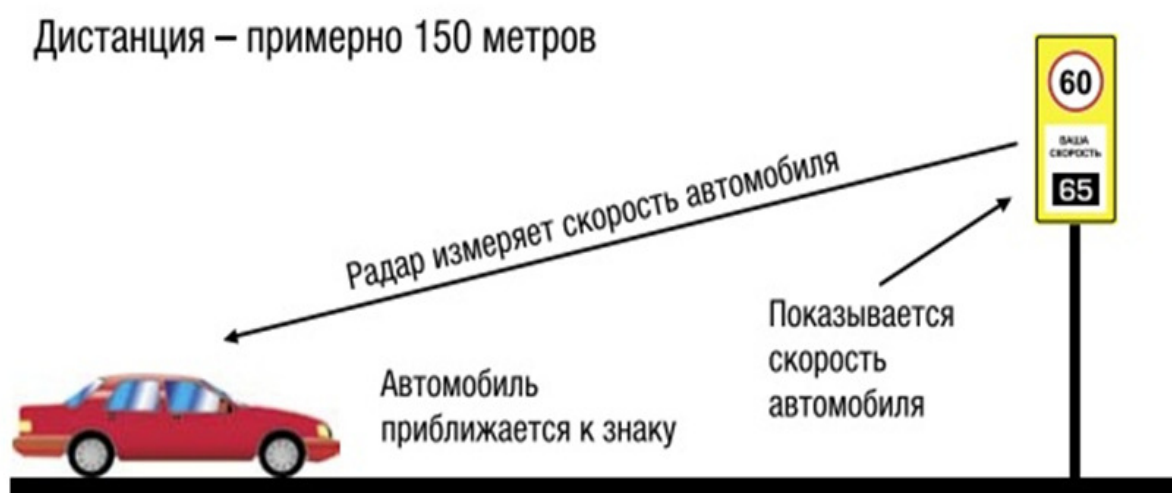
знак обратной связи устанавливается на стандартной стойке для дорожных знаков, опора с автономной электроустановкой устанавливается в пределах полосы отвода дороги, электроснабжение знака осуществляется по подземной или воздушной кабельной линии.

Рекомендуется устанавливать знак обратной связи совместно с типовым знаком ограничения скорости на флуоресцентном фоне, тем самым водитель наглядно видит, превышает ли он скоростной режим.

Рекомендуемые места для установки знака обратной связи с водителем:

- на опасных сужениях дороги и поворотах;
- при въезде на мосты и тоннели;
- в близости: школ, детских садов, больниц и других учреждений;
- на прочих аварийно-опасных участках.

Как правило, знак обратной связи с водителем применяется в сочетании с обычными предупреждающими или запрещающими знаками, вводящими определенный режим движения на участке. Наиболее эффективно зарекомендовала себя схема, при которой знак обратной связи с водителем находится в одной плоскости с обычным знаком, например, ограничения скорости. Таким образом, знак обратной связи информирует водителя о том, с какой скоростью он едет на участке, где действует ограничение скорости.



Знак обратной связи с водителем отображает на дисплее скорость приближающегося транспортного средства с помощью светодиодов двух цветов: зеленого (при соблюдении водителем скоростного режима) и красного (при нарушении водителем скоростного режима). Яркость светодиодов может изменяться в зависимости от степени освещенности или заданных значений. Корпус оклеен световозвращающей пленкой алмазного класса типа «В» по ГОСТ Р 52290-2004. Знак обратной связи с водителем имеет встроенную память на 100 000 измерений скоростей.

Наличие программного обеспечения позволяет анализировать накопленные в памяти данные, представляя их в графическом и/или табличном вариантах, кроме того оно позволяет производить настройки прибора.

Знак обратной связи с водителем имеет 5 режимов работы:

- режим ожидания (режим экономии энергии);
- режим радара (скорость отображается на дисплее, данные записываются в память);
- скрытый режим (скорость не отображается на дисплее, данные записываются в память);
- режим ограничений (на дисплее отображается определенная заданная скорость);
- демонстрационный режим (стендовая демонстрация возможностей знака).
- Связь с прибором осуществляется двумя способами:
 - стационарно, на месте установки (используется USB-кабель);
 - дистанционно (используется встроенный в Знак Bluetooth-модуль либо GSM-модем).

Введение знаков обратной связи с водителем в рамках КСОДД предлагается реализовать на подходах к участкам, на которых установлены комплексы фиксации правонарушений правил дорожного движения с целью пассивного предписания заблаговременного снижения скорости на данных участках.

Помимо основной задачи, решаемой данным комплексом рекомендуется провести переговоры по расширению его функциональных возможностей с целью информирования участников движения о средней скорости движения на индивидуальном транспорте, общественном транспорте, велосипеде. Данную информацию стоит дополнить справочной информацией о стоимости перемещения на различных видах транспорта. Реализация данных мероприятий положительно скажется на решении о выборе вида транспорта для перемещений и, по экспертной оценке, приведёт к изменению предпочтений на перемещения у 3% жителей Новороссийска.

6 УКРУПНЕННЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД

При планировании ресурсного обеспечения Программы учитывались реальная ситуация в финансово-бюджетной сфере на муниципальном уровне, состояние организации и безопасности дорожного движения, социально-экономическая значимость проблемы в сфере организации и безопасности дорожного движения, а также исходя из реально возможных капиталовложений и материальных ресурсов.

Общий объем финансирования Программы на период до 2023 года составляет 1 926,517 млн. рублей, на период с 2023 до 2028 гг. – 4 856,041 млн. рублей, на период с 2028 до 2033 гг. – 4 357,605 млн. рублей.

С учётом объёма существующего дорожного фонда, а также совокупных расходах на содержание и ремонт улично-дорожной сети реализация данного плана мероприятий без соответствующих изменений в финансировании не является возможной.

Для достижения целей, поставленных рамками КСОДД, необходимо:

- постепенное увеличение дорожного фонда;
- участие в государственных программах по развитию транспортной инфраструктуры;
- привлечение внебюджетных источников финансирования.

Ориентировочная стоимость реализации программных мероприятий и их ресурсное обеспечение с распределением по очередям представлены в таблице ниже.

		Оценка расходов, млн. рублей					
Наименование мероприятия	ед.изм	I очередь		II очередь		III очередь	
		2019-2023гг	2019-2023гг	2023-2028	2023-2028	2028-2033	2028-2033
		объем	стоимость	объем	стоимость	объем	стоимость
Строительство автомобильных дорог	км	17,3184	519,552	114,9312	3447,936	102,336	3070,08
Реконструкция автомобильных дорог	км	24,1408	458,6752	28,727552	545,823488	34,18578688	649,5299507
Капитальный ремонт автомобильных дорог	км	18,368	145,1072	21,85792	172,677568	26,0109248	205,4863059
Строительство транспортной развязки	шт.	1	350	-	-	-	-
Строительство транспортных мостовых переходов	шт.	-	-	1	250	-	-
Строительство велосипедного мостового перехода		-	-	2	100	-	-
Монтаж и пусконаладка датчиков учёта интенсивности движения	шт.	12	18	18	27	-	-
Система выявления нарушений и обработки данных в области обеспечения безопасности дорожного движения «Автодория»	шт.	9	75,6	15	126	-	-
Установка динамических информационных табло	шт.	48	3,36	18	1,26	-	-
Установка пешеходных ограждений	км	22,5664	56,416	-	-	-	-
Строительство полос для движения велосипедов	км	29,20512	26,287232	103,270144	92,94208	111,88736	100,698624
Строительство парковочного пространства для велосипедов	шт.	36	5,5104	42	6,2976	37	5,5104

Организация зон успокоенного движения	км	8,34432	125,1648	3,6736	55,104	-	-
Обустройство безопасных пешеходных переходов путем локального сужения проезжей части УДС	шт.	189	132,804	-	-	-	-
Обустройство зигзагообразной дорожной разметки	шт.	208	1,0404	-	-	-	-
Строительство логистических парков	шт.	-	-	-	-	5	150
Внедрение адаптивной системы управления движением на светофорных объектах (предоставление приоритета движения общественному транспорту)	шт.	-	-	10	25	34	85
Создание системы навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения	-	-	-	-	40	-	-
Разработка интернет-портала информирования населения об условиях дорожного движения	-	-	-	-	7	-	-
Внедрение адаптивной системы управления движением на светофорных объектах (система C-Walk)	шт.	-	-	-	-	24	76,8
Монтаж и пусконаладка метеостанций	шт.	-	-	-	-	2	8

Монтаж и пусконаладка табло обратной связи с водителем	шт.	-	-	-	-	35	3,5
Строительство светофорных объектов	шт.	6	9	4	6	2	3
<u>ИТОГО</u>	-	<u>1926,517232</u>		<u>4856,040736</u>		<u>4357,605281</u>	

