



**ООО «Магистральсервис»**

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

\_\_\_\_\_ О.А.Власенко

«» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА  
ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ  
НА ТЕРРИТОРИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГОРОД ГОРЯЧИЙ КЛЮЧ**

Разработка комплекса взаимоувязанных мероприятий по совершенствованию  
организации дорожного движения на территории муниципального  
образования город Горячий Ключ

3 этап  
(заключительный)

Руководитель темы

В. В. Лазарев

Темрюк, 2018г.

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы	_____ Лазарев В.В.
Главный специалист	_____ Москаленко Д.В.
Заместитель директора по техническим вопросам	_____ Колтунов Е.А.
Начальник отдела Транспортного планирования	_____ Лазарев В.В.
Инженер отдела Транспортного планирования	_____ Уланов Н.М.
Инженер отдела Транспортного планирования	_____ Орлова И.И.
Начальник отдела Генерального плана	_____ Лазарева О.А.
Инженер отдела Генерального плана	_____ Говорухин Т.С.
Начальник отдела Транспортного моделирования	_____ Утка В.Д.
Инженер отдела Транспортного моделирования	_____ Безруков Д.А.
Начальник отдела проектирования ОДД	_____ Ижутов Н.В.
Инженер отдела проектирования ОДД	_____ Галайковский Д.В.
Нормоконтролер	_____ Власенко О.А.

## Оглавление

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ РАЗВИТИЯ КСОДД .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД С ВЫДЕЛЕНИЕМ ОЧЕРЕДНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ.....</b>	<b>10</b>
3.1	Краткосрочный период 2019-2023 года .....	10
3.2	Среднесрочный период 2023-2027 года .....	11
3.3	Долгосрочный период 2028-2032 года .....	13
<b>4</b>	<b>РАЗРАБОТКА УКРУПНЕННОЙ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВЫБРАННОМУ ВАРИАНТУ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД .....</b>	<b>15</b>
4.1	Мероприятия по строительству, реконструкции и ремонту улично-дорожной сети .....	15
4.2	Мероприятия по внедрению интеллектуальной транспортной системы .....	21
4.3	Мероприятия по повышению безопасности движения.....	29
4.4	Мероприятия по управлению грузовым транспортом .....	29
4.5	Мероприятия по информированию об условиях движения .....	31
4.6	Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования .....	32
4.7	Мероприятия по развитию велосипедного движения .....	48
<b>5</b>	<b>РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД .....</b>	<b>49</b>
5.1	Краткосрочный период 2019-2023 годы .....	49
5.1.1	Мероприятия по строительству, реконструкции и ремонту улично-дорожной сети...	49
5.1.2	Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД.....	50
5.1.3	Мероприятия по повышению безопасности движения .....	59

5.1.4	Мероприятия по управлению грузовым транспортом .....	78
5.1.5	Мероприятия по информированию об условиях движения .....	79
5.1.6	Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения .....	91
5.1.7	Мероприятия по развитию велосипедного транспорта .....	95
<b>5.2</b>	<b>Среднесрочный период 2023-2027 годы .....</b>	<b>102</b>
5.2.1	Мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети .....	102
5.2.2	Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования.....	103
5.2.3	Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД и системы информирования о функционировании парковочного пространства .....	105
5.2.4	Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения .....	113
5.2.5	Мероприятия по развитию велосипедного транспорта .....	114
5.2.6	Мероприятия по повышению безопасности движения .....	114
5.2.7	Мероприятия по управлению грузовым транспортом .....	114
5.2.8	Мероприятия по информированию об условиях движения .....	115
<b>5.3</b>	<b>Долгосрочный период 2028-2032 годы.....</b>	<b>115</b>
5.3.1	Мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети .....	115
5.3.2	Мероприятия по формированию нового каркаса системы пассажирских перевозок .....	115
5.3.3	Мероприятия по управлению парковочным пространством.....	115
5.3.4	Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД и системы информирования о функционировании парковочного пространства .....	116
5.3.5	Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения .....	138
5.3.6	Мероприятия по развитию велосипедного транспорта .....	139
5.3.7	Мероприятия по повышению безопасности движения .....	140
5.3.8	Мероприятия по информированию об условиях движения .....	140
<b>6</b>	<b>УКРУПНЕННЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД .....</b>	<b>144</b>
<b>7</b>	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>149</b>

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Комплексная схема организации дорожного движения городского округа Горячий Ключ разработана ООО «Магистральсервис» в соответствии с техническим заданием.

При разработке документации использованы исходные данные и материалы, предоставленные заказчиком, а также результаты транспортного обследования, выполненные собственными силами.

Разработка документации выполнялась с учетом требований нормативных документов, регламентирующих деятельность дорожных организаций в области обеспечения безопасности дорожного движения, экологической безопасности дороги, прогнозирования спроса на перемещения, а также оценке экономической эффективности строительства автомобильных дорог:

- Закон Российской Федерации «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

- Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды»;

- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства «Основные требования к проектной рабочей документации».

- Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 (с изменениями от 23 января 2016г.) «О составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию».

- ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

- ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования».

- ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования».

- ГОСТ Р 52607-2006 «Технические средства организации дорожного движения. Ограждения дорожные удерживающие боковые для автомобилей. Общие технические требования».

- СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

- ГОСТ Р ИСО 23600-2013 "Вспомогательные технические средства для лиц с нарушением функций зрения и лиц с нарушением функций зрения и слуха. Звуковые и тактильные сигналы дорожных светофоров".

- Приказ Министерства РФ от 17 марта 2015 г, № 43 «Об утверждении Правил подготовки проектов и схем организации дорожного движения»

Цель данного этапа работы – разработка технически и экономически обоснованных первоочередных предложений по совершенствованию организации дорожного движения города Горячий Ключ с созданием благоприятных условий для движения транспорта и пешеходов, и представляющих собой целостную систему мер организационного и реконструктивно-планировочного характера.

## **2 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:

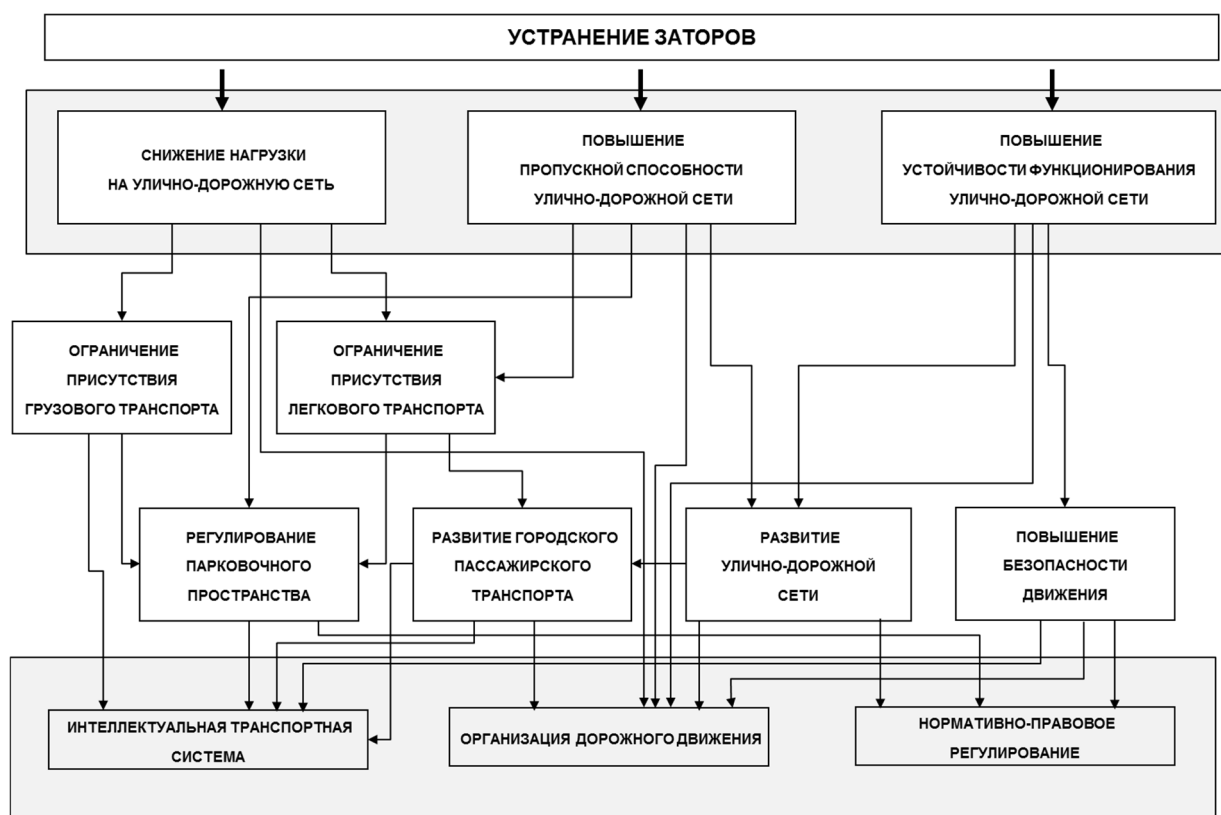
1. Снижение нагрузки на транспортную систему за счет совершенствования управления дорожным движением, в том числе снижение количества заторовых ситуаций;
2. Обеспечение безопасности жизнедеятельности населения за счет снижения аварийности на автомобильном транспорте, улучшения экологического состояния 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 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.

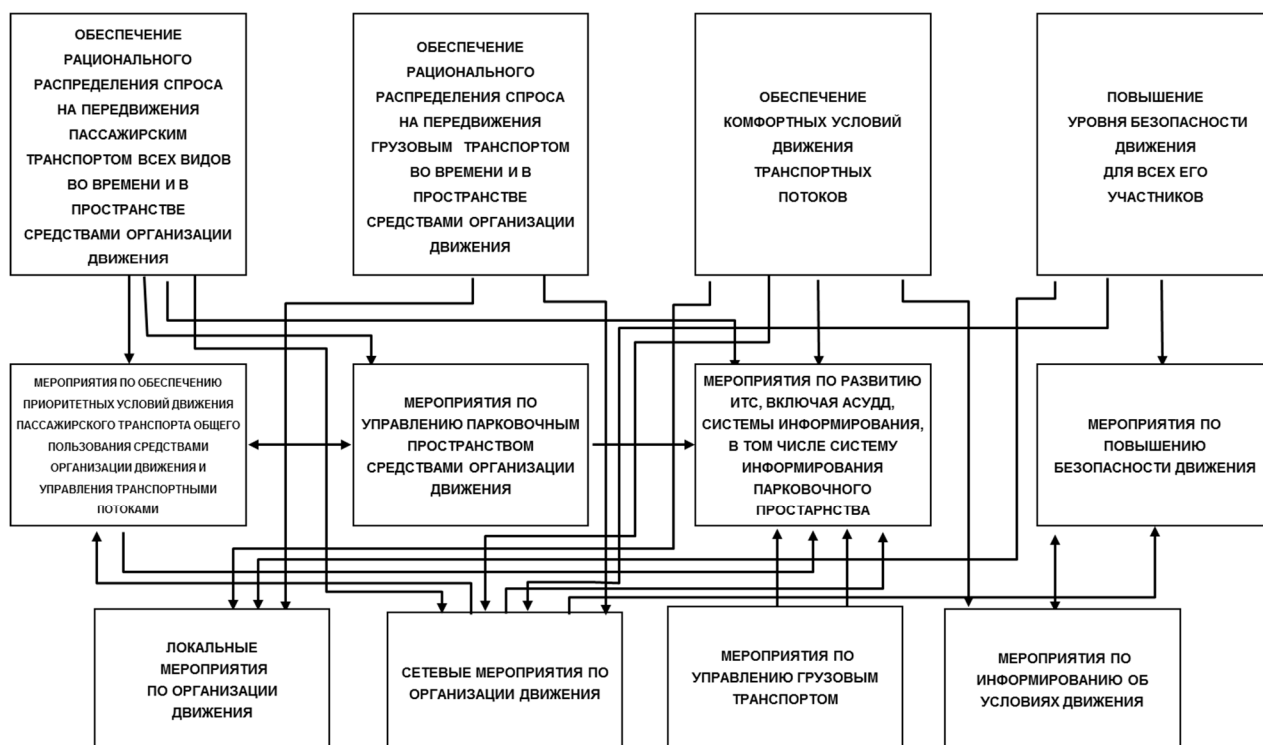


Разработка КСОДД предусматривает реализацию взаимоувязанного комплекса мероприятий по снижению нагрузки на транспортную систему, включающего:

- мероприятия по развитию улично-дорожной сети;
- мероприятия по совершенствованию организации дорожного движения;
- мероприятия по созданию Интеллектуальной транспортной системы;
- 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.

### **3 СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД С ВЫДЕЛЕНИЕМ ОЧЕРЕДНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ**

#### **3.1 Краткосрочный период 2019-2023 года**

Исходя из проведённого анализа, приоритетными направлениями КСОДД в краткосрочный период должны рассматриваться мероприятия по развитию вело-пешеходного движения и дифференциации транспортно-пешеходных потоков во времени и пространстве. Также целесообразным является реализация мероприятий по улучшению условий движения общественного транспорта.

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 и оборудования дополнительных 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, реконструкции и ремонту 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.

Формирование номенклатуры работ по ремонту улично-дорожной сети производится на основании следующих принципов:

- рекомендации по определению нормативов финансовых затрат на содержание, ремонт и капитальный ремонт автомобильных дорог местного значения
- ГОСТ 33220-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к эксплуатационному содержанию»
- возможности бюджета и дорожного фонда

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	Объемы работ
Устройство поверхностной обработки на выравнивающем слое			



1	Устройство выравнивающего слоя из открытой битумоминеральной смеси	100т	1,665
2	Устройство одиночной поверхностной обработки	1000 кв. м	1,75
Ликвидация колеиности			
1	Фрезерование асфальтового покрытия на глубину от 4 до 6 см	100 кв. м	1,75
2	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75
3	Укрепление обочин песчано-гравийной смесью слоем 10 см	1000 кв. м	0,295
Восстановление изношенных слоев дорожных покрытий			
1	Устройство выравнивающего слоя из горячей асфальтобетонной и открытой битумоминеральной смеси	100 т	1,665
2	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75
3	Укрепление обочин песчано-гравийной смесью слоем 10 см	1000 кв. м	0,295

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 Минтранса России	7%
7	Непредвиденные работы и затраты	$P7 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5) * \%$	3,50%
8	Налог на добавленную стоимость	$P8 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7) * \%$	18%

Для проведения всех расчётов будем принимать оптимальный размер финансирования дорожной деятельности.

Затраты на ремонт земляного полотна и дорожных одежд (P1) рассчитываются как произведение объёма выполнения работ по конкретной позиции на её единичную расценку.

Результаты расчёта переменной P1 представлены в таблице ниже.

№ п/п	наименование работ	Ед.измерения	Объемы работ	Стоимость выполнения работ, руб
Устройство поверхностной обработки на выравнивающем слое				
1	Устройство выравнивающего слоя из открытой битумоминеральной смеси	100т	1,665	1 355 639,94
2	Устройство одиночной поверхностной обработки	1000 кв. м	1,75	57 838,20
Ликвидация колеиности				

№ п/п	наименование работ	Ед.измерения	Объемы работ	Стоимость выполнения работ, руб
Устройство поверхностной обработки на выравнивающем слое				
1	Фрезерование асфальтового покрытия на глубину от 4 до 6 см	100 кв. м	1,75	707,60
2	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75	570 264,59
3	Укрепление обочин песчано-гравийной смесью слоем 10 см	1000 кв. м	0,295	5 203,52
Восстановление изношенных слоев дорожных покрытий				
1	Устройство выравнивающего слоя из горячей асфальтобетонной и открытой битумоминеральной смеси	100 т	1,665	1 355 639,94
2	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75	570 264,59
3	Укрепление обочин песчано-гравийной смесью слоем 10 см	1000 кв. м	0,295	5 203,52
ИТОГО				3 920 761,89

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	3 920 761,89
2	Работы по подготовке территории строительства, ремонт пересечений и примыканий, ремонт	$P2 = P1 * \%$	784 152,38

	элементов обустройства дороги		
3	Создание временных зданий и сооружений	$P3 = (P1 + P2) * \%$	164 672,00
4	Средства на покрытие затрат подрядных организаций по страхованию строительных рисков	$P4 = (P1 + P2 + P3) * \%$	121 739,66
5	Технический надзор выполняемых работ	$P5 = (P1 + P2 + P3) * \%$	73 043,79
6	Проектные и изыскательские работы	P6. На основании письма Минтранса России	274 453,33
7	Непредвиденные работы и затраты	$P7 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5) * \%$	177 252,94
8	Налог на добавленную стоимость	$P8 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7) * \%$	992 893,68
ИТОГО			6 508 969,66

Норматив финансовых затрат на ремонт автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием составляет **6 508 969,66 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 Горячий Ключ 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  $680,5 / 12 = 56,7$  км.

Размер ассигнований, потребных для ежегодного финансирования ремонтов улично-дорожной сети составляет  $6\,508\,969,66 * 56,7 = 369,115$  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**

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 кроссмодальных 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 выбирать 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.*

На данный момент данные функции осуществляет ГИБДД. В городе Горячий Ключ на данный камеры видеоконтроля нарушений ПДД отсутствуют.

*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 быстрейшего 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 Горячий Ключ.

#### **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 жилые 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 на территорию гп, системы информирования о режимах движения, парковки и погрузки/разгрузки на УДС города Горячий Ключ.

#### **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 провайдером 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, PROLYN 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.).

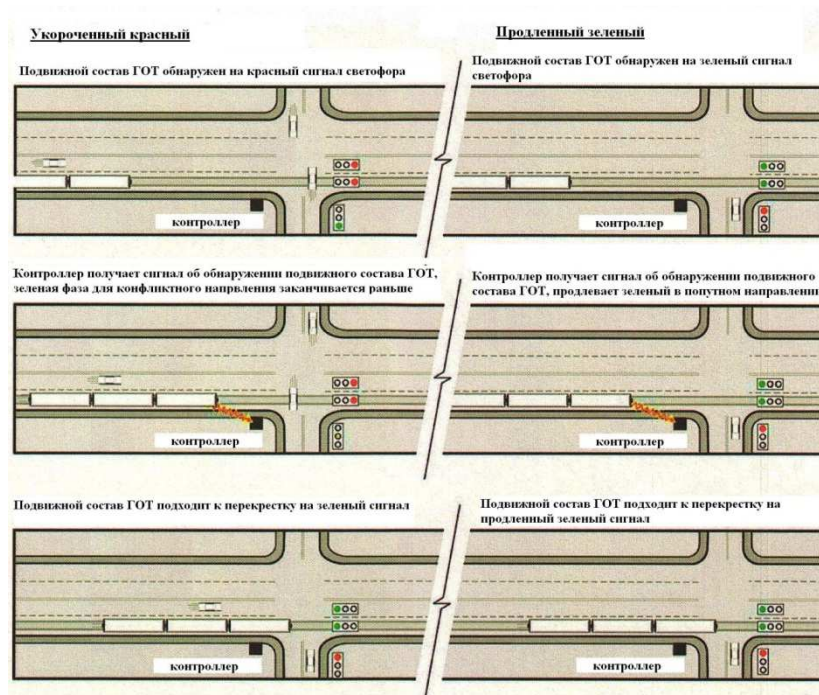


Рисунок 2.1 - Опережение включения или продления разрешающего сигнала

## 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.

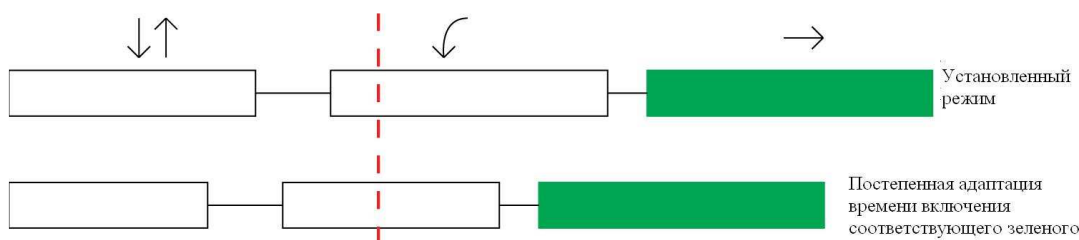
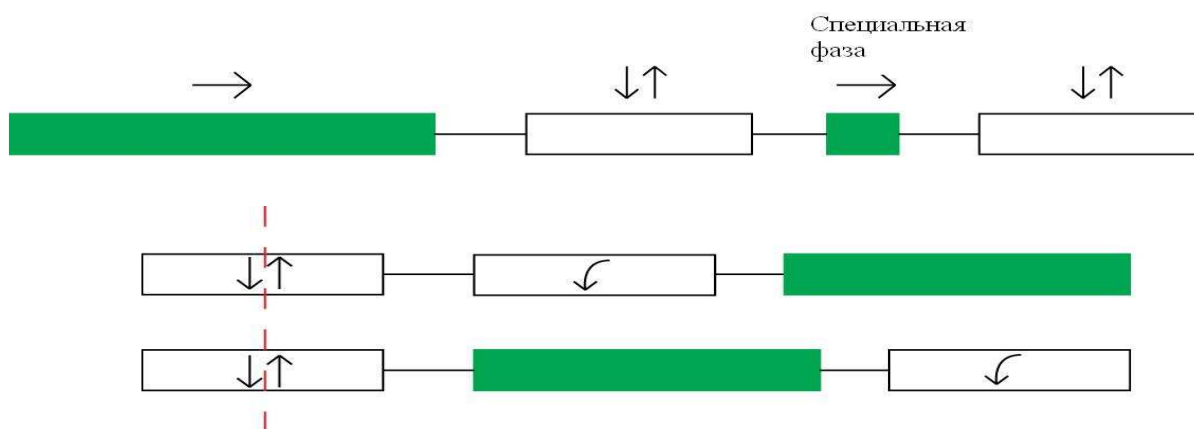


Рисунок 2.2 - Пропуск ОТметодом скользящих показателей

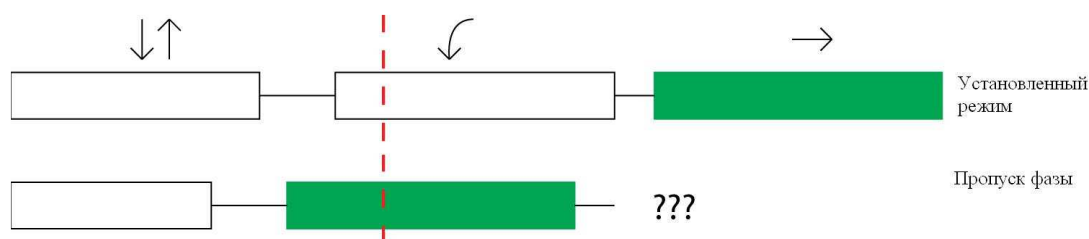
### 3) Метод изменения очередности фаз

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	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓  ✓  ✓

Категория	Архитектура	Города	Система предоставления приоритета	
			Централизованная	Децентрализованная
7		CGA	✓	
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. Тоже, 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 производится 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.

#### **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 движение. 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 Горячий Ключ (кольцевые);
- внутрирайонные велосипедные маршруты;
- межуниципальные велосипедные маршруты.



## 5 РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ, РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД

### 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. Выполнение приведённого комплекса мероприятий 1 очереди внесёт наиболее значительный вклад в улучшение транспортной ситуации как для увеличения средних скоростей движения, так и для улучшения условий безопасности дорожного движения.

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

- Строительство транспортного моста и транспортной развязки на продолжении улицы Псекупской с федеральной автомобильной дорогой;
- Реконструкция улиц Солнечный Берег-Кондратьева-Набережная

На основании визуальной и инструментальной диагностики автомобильных дорог составлен перечень мероприятий по капитальному ремонту автомобильных дорог, реализацию которых рекомендуется провести в 2019 году, а также мероприятий по ремонту дорожного покрытия, планируемых к реализации в 2020-2021 годах.

№ п/п	Участок а/д	Протяженность (км)
<b>1.Капитальный ремонт а/д</b>		
1.1.	г. Горячий Ключ, ул. Ленина от дома №208 до ул. Революции	0,2
1.2.	г. Горячий Ключ, ул. Псекупская от ул. Кириченко до дома №120	0,9
1.3.	г. Горячий Ключ, ул. Псекупская от ул. Иркутской Дивизии до ул. Шевченко	1,2
1.4.	г. Горячий Ключ, ул. 8 Марта от ул. Советской до ул. Комсомольской	0,3
1.5.	г. Горячий Ключ, ул. Заводская от ул. Кирова до ул. Кубанской	0,7
1.6.	г. Горячий Ключ, ул. Березовая от ул. Черноморской до ул. Новосельской	0,3
1.7.	г. Горячий Ключ, ул. Черняховского от ул. Ленина до ул. Ярославского	0,6
1.8.	г. Горячий Ключ, ул. Чехова от ул. Советской до ул. Лесной	0,4
1.9.	г. Горячий Ключ, ул. Спортивная от ул. Ленина до ул. Закруткина	0,2
1.10.	г. Горячий Ключ, ул. Революции от ФАД М-4 «Дон» до ул. Ленина	1,2
1.11.	г. Горячий Ключ, ул. Обьездная (от ул. Революции до ул. Кучерявого)	1,7
1.12.	г. Горячий Ключ, ул. Вокзальная Площадь	0,7
1.13.	г. Горячий Ключ, п. Первомайский, ул. Ленина	0,9
1.14.	г. Горячий Ключ, ст. Мартанская, ул. Красная	1,2
1.15.	г. Горячий Ключ, ст. Саратовская, ул. Школьная	0,8
1.16.	г. Горячий Ключ, ст. Суздальская, ул. Красная	0,9
<b>2.Ремонт дорожного покрытия</b>		
2.1.	г. Горячий Ключ, ул. Шевченко от пер. Свердлова до ул. Достоевского	0,36
2.2.	г. Горячий Ключ, ул. Советская от ул. Нефтяников до ул. Окраиной	0,2
2.3.	ст. Саратовская, ул. Рубена Сарьяна от ул. Шоссейной до ПК5+17	0,517
2.4.	ст. Саратовская, ул. Гагарина от ул. Шоссейной до ПК5+15	0,515
2.5.	ст. Саратовская, ул.40 лет Победы от ул. Шоссейной до ПК5+12	0,512
2.6.	ст. Саратовская, ул. Таманская от ул. Шоссейной до ПК4+25	0,425
2.7.	п. Приреченский, ул. Советская от ул. Парковой до ул. Подгорной	0,376
2.8.	г. Горячий Ключ, ул. Заречье от ул. Суворова до кладбища	0,8

№ п/п	Участок а/д	Протяженность (км)
2.9.	г. Горячий Ключ, ул. Псекупская от ул. Кириченко до ул. Кучерявого	0,7
2.10.	г. Горячий Ключ, ул. Обьездная от ПК 0+00 (ул. Революции) до ПК 14+42	1,6
2.11.	г. Горячий Ключ, ул. Революции от ФАД М-4 «ДОН» до ул. Ленина	1,3
<b>3.Ремонт дорожного покрытия, замена дорожных знаков</b>		
3.1.	г. Горячий Ключ, ул. Березовая от ул. Черноморской до ул. Новосельской	0,25
3.2.	г. Горячий Ключ, ул. Калинина от ул. Псекупской до ул. Урусова	0,187
3.3.	г. Горячий Ключ, ул. Пушкина от ул. Псекупской до ул. Ленина	0,195
3.4.	г. Горячий Ключ, ул. Советская от ул. 8 Марта до ул. Черняховского	0,448
3.5.	г. Горячий Ключ, ул. Школьная от ул. Урусова до ул. Ленина	0,394
3.6.	г. Горячий Ключ, ул. Красная от дома №22 до ул. Ленина в ст. Суздальской	0,282
3.7.	г. Горячий Ключ, ул. Парковая от дома №1Б до ул. Советской в п. Приреченском	0,364
<b>4.Ремонт дорожного покрытия, замена дорожных знаков, нанесение горизонтальной дорожной разметки</b>		
4.1.	г. Горячий Ключ, ул. Южная от ул. Щорса до ул. Островского	0,424
4.2.	г. Горячий Ключ, ул. Заводская от ул. Энгельса до ул. Кубанской	0,476
4.3.	г. Горячий Ключ, ул. Мира от ул. Псекупской до ул. Урусова	0,188
4.4.	г. Горячий Ключ, ул. Закруткина от ул. Спортивной до ул. Иркутской Дивизии	0,226
4.5.	г. Горячий Ключ, ул. Псекупская от ул. Ворошилова до пер. Псекупского	0,831
4.6.	г. Горячий Ключ, ул. Революции от ФАД М-4 "Дон" до мостового перехода через р. Псекупс	0,704
4.7.	г. Горячий Ключ, ул. Ярославского от ул. Совхозной до ул. Транспортной	0,646

Мероприятия следующих периодов рекомендуется назначать по результатам ежегодной инструментальной диагностики автомобильных дорог.

Предлагаемая программа ремонта и реконструкции УДС 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 Горячий Ключ.

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

#### 5.1.2 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.

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 ОДД;
- 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 а/д, скорости движения отдельного ТС, 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.

Система мониторинга параметров транспортных потоков должна обеспечивать:

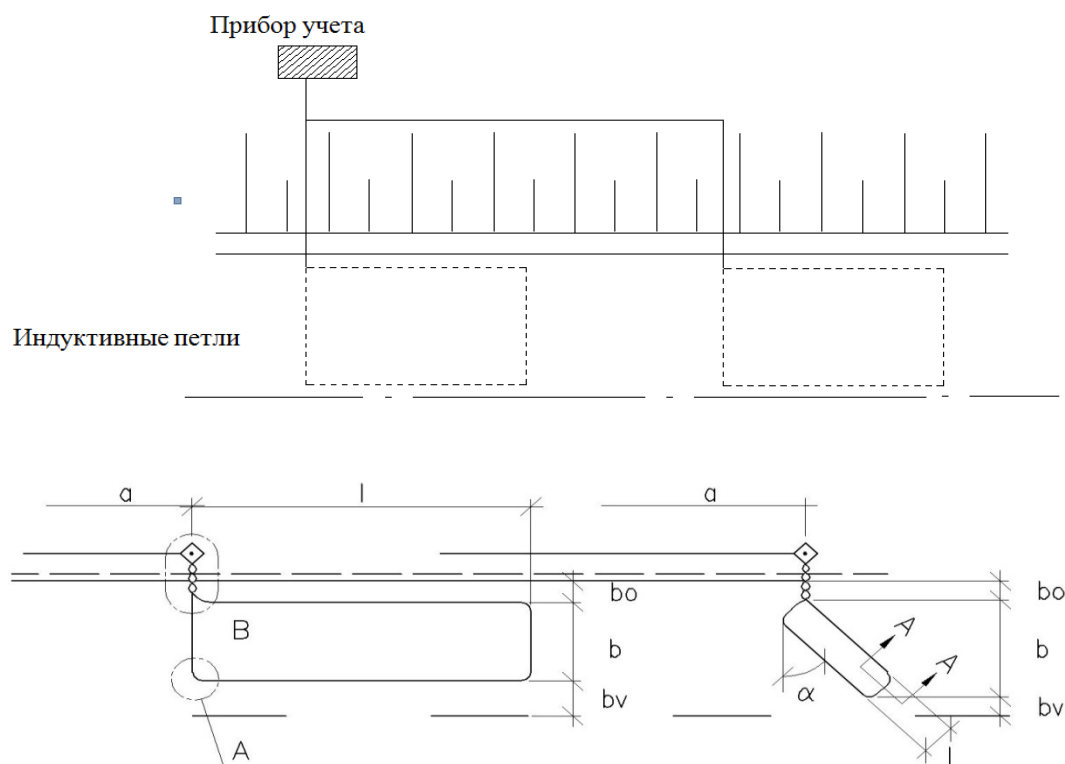
- автоматический сбор данных о параметрах транспортных потоков;
- статистическую обработку результатов измерения характеристик транспортных потоков для прикладных задач реального и фиксированного масштаба времени;
- выявление вероятных инцидентов на основании нетипичных параметров транспортных потоков.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

Для функционирования системы необходимо размещение датчиков учёта интенсивности транспортных потоков на улично-дорожной сети, которые позволят производить оперативный контроль качества обслуживания населения в области необходимых перемещений, производить учёт грузового транспорта и реализовать требования ГОСТ 32965-2014.

При максимальном сценарии развития УДС рекомендуется установка магнитно-индуктивных датчиков учёта интенсивности движения. Несмотря на дороговизну по отношению к датчикам, использующих другие методы, магнитно-индуктивные датчики

на сегодняшний день являются наиболее точными приборами для определения величины и состава транспортных потоков.

Схемы монтажа датчиков представлены на рисунках ниже.



где:

$a$  = расстояние передней границы датчика от остановочной полосы

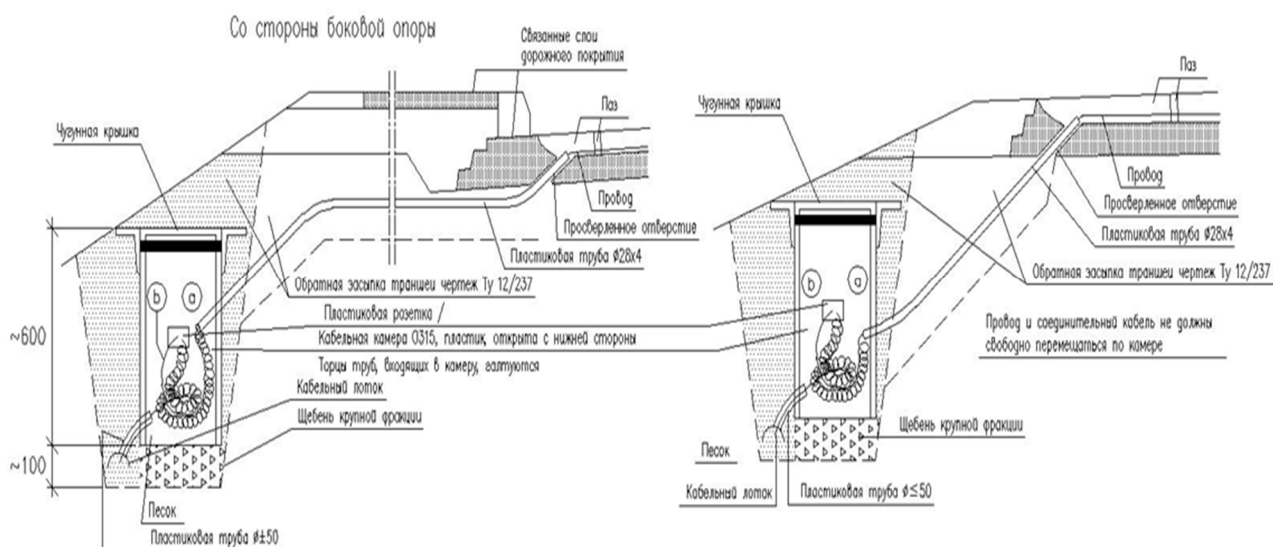
$b$  = ширина датчика

$l$  = длина датчика

В проекте дается  $b_0$  и  $b_v$

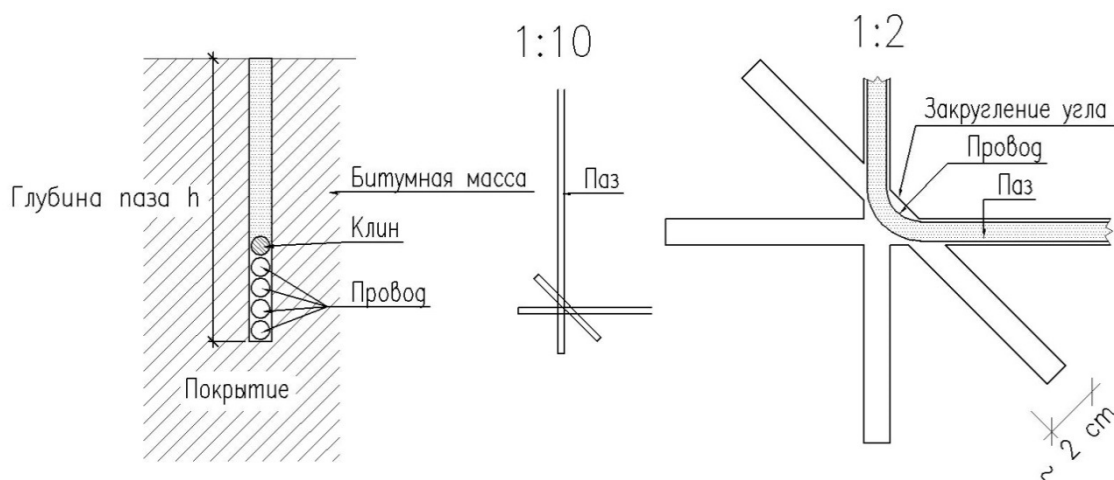
$b_0$  и  $b_v$  = расстояние от правой и левой границы датчика до боковой опоры, боковой полосы и центральной полосы

Пример схемы монтажа провода магнитно-индуктивного детектора приведены ниже



Провод монтируется пол тротуаром или обочиной в пластиковой трубке. Для трубки высверливается отверстие в дорожном покрытии.

A — A 1:2



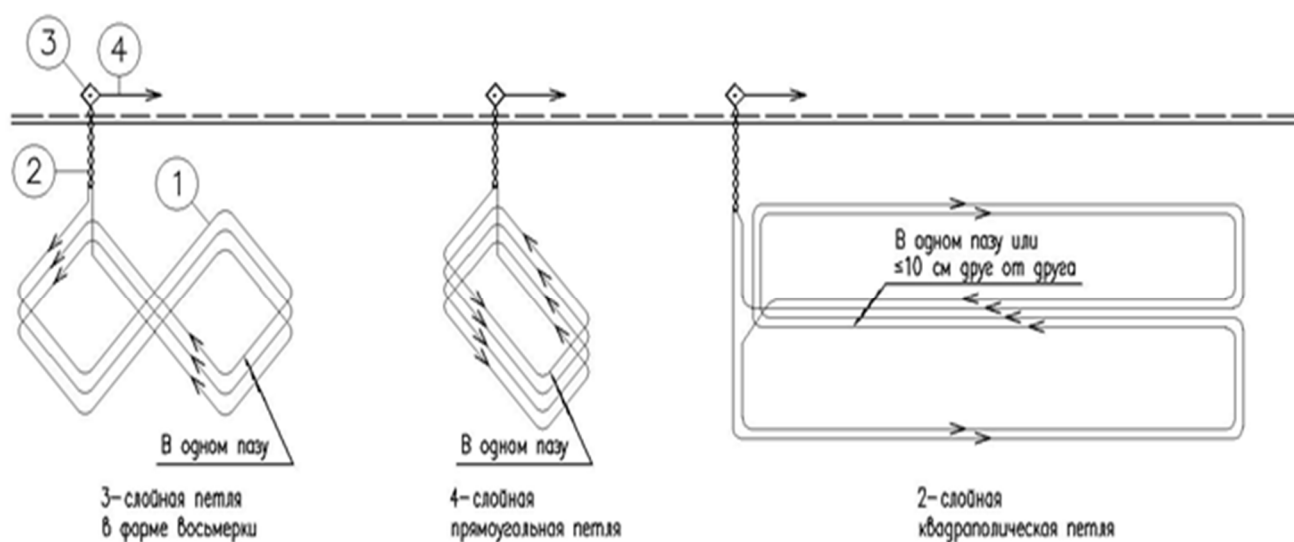
В дорожном покрытии фрезеруется паз (А-А)

Глубина паза (h) дается в проекте. Ширина паза 7 мм. Ширина паза в месте монтажа провода 14 мм. Острые углы пазов закругляются (пункт А). Пазы очищаются и сушатся сжатым воздухом. После монтажа провода монтируются клинья. В качестве клиньев применяются куски пенорезины (50-150 мм). После этого паз заполняется мастикой для заполнения швов либо массой, изготовленной на основе заполнителя с содержанием заполнителя не более 40% от веса массы.

Провод монтируется в пазу с необходимым натяжением. С помощью монтажных клиньев обеспечивается неподвижное положение провода на дне паза. В качестве провода используется UIC 1х2,5 либо сходного по свойствам. Направление движение тока в идущих рядом проводах должно быть одинаковым.

Провода между петель и местом срачивания скручиваются друг с другом не менее 10 слоев/метр. Провода должны быть скручены также и в кабельном колодце.

Провод петли соединяется с кабелем в кабельном колодце с помощью пластикового обжимного сочленения или розетки, заполненной литьевой смолой. На проводе и соединительном кабеле необходимо оставить запас длиной 1,5 м для возможных ремонтов.



#### 5.1.2.1 Подсистема мониторинга параметров транспортных потоков на основе показаний транспортных детекторов

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 движущимися 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 отдельных светофорных объектах в центральной части города. Общее количество детекторов транспорта – 4 единицы. Графическое отображение местоположения датчиков, рекомендуемых к монтажу в краткосрочной перспективе, представлено в приложении.

#### 5.1.2.2 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.

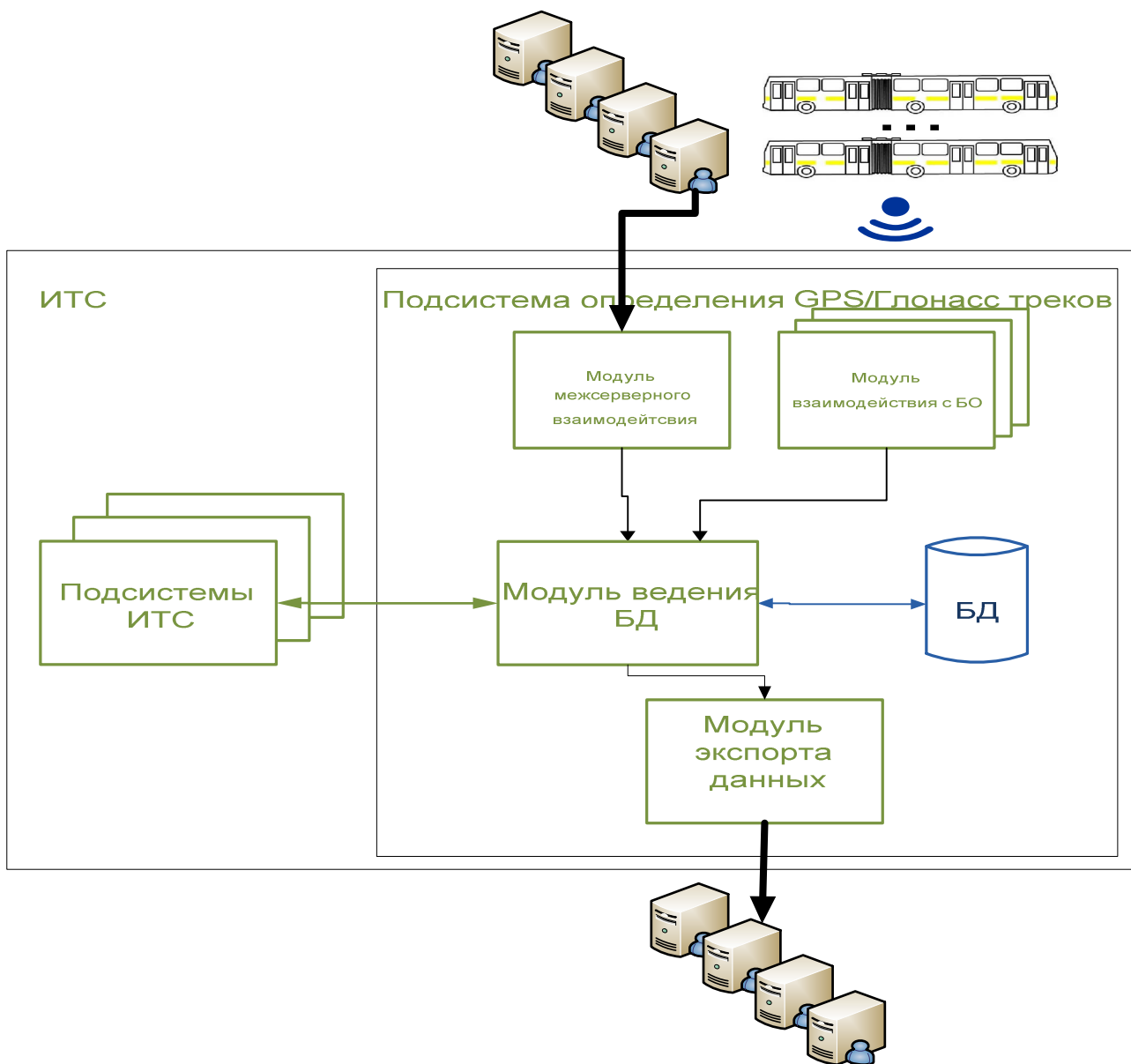
Навигационные данные должны использоваться для выполнения следующих основных функций:

- 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.

### 5.1.3 Мероприятия по повышению безопасности движения

#### 5.1.3.1 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.

#### **5.1.3.1.1 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 х 200 х 130
–радиолокатор	400 х 400 х 500
–подсистема управления, видеообработки и связи	

#### 5.1.3.1.2 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.	22fae4495b3442caa3fl399 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.

#### **5.1.3.1.3 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: – сеть переменного тока с напряжением, В, / и частотой тока, Гц – аккумулятор, В	200...240 / 50
	$\pm 2$
	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».

#### **5.1.3.1.4 Сравнительный анализ показателей функционирования программно-аппаратных комплексов фотовидеофиксации административных правонарушений в дорожном движении**

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

Электро-снабжение	<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>
Электро-снабжение	<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><math>(60+10)*12*10=8400</math> 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 ( $\eta_{TP}$ ),%	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 заработная 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 заработная 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 заработная 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



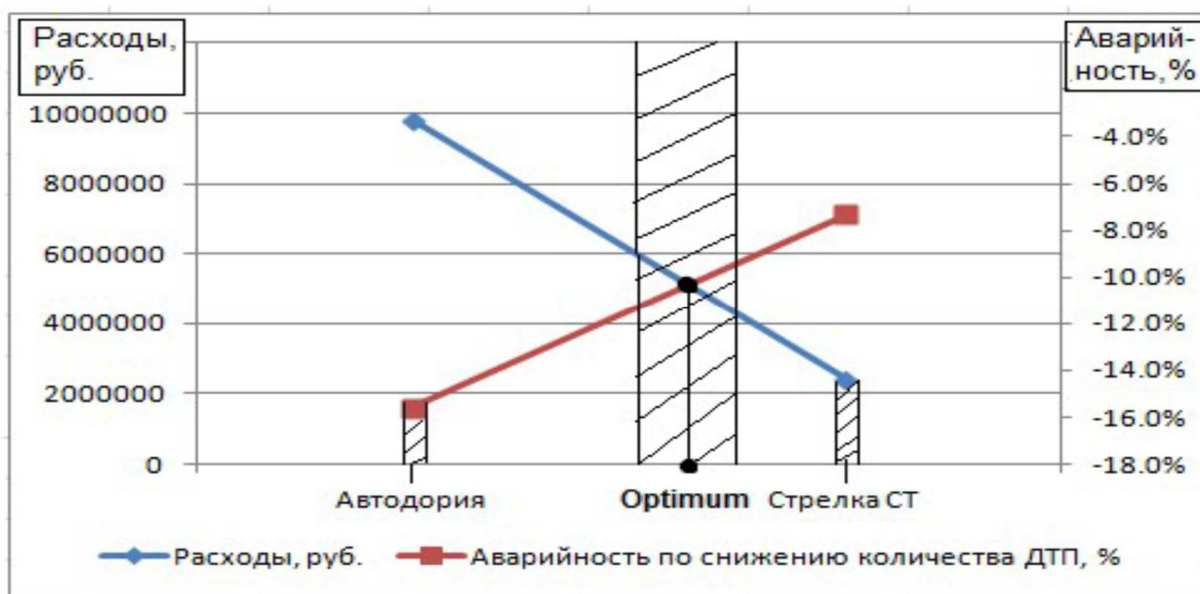
При применении системы «Стрелка СТ» количество ДТП снижается на 7,3%, а число погибших сокращается на 19,1%.

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.

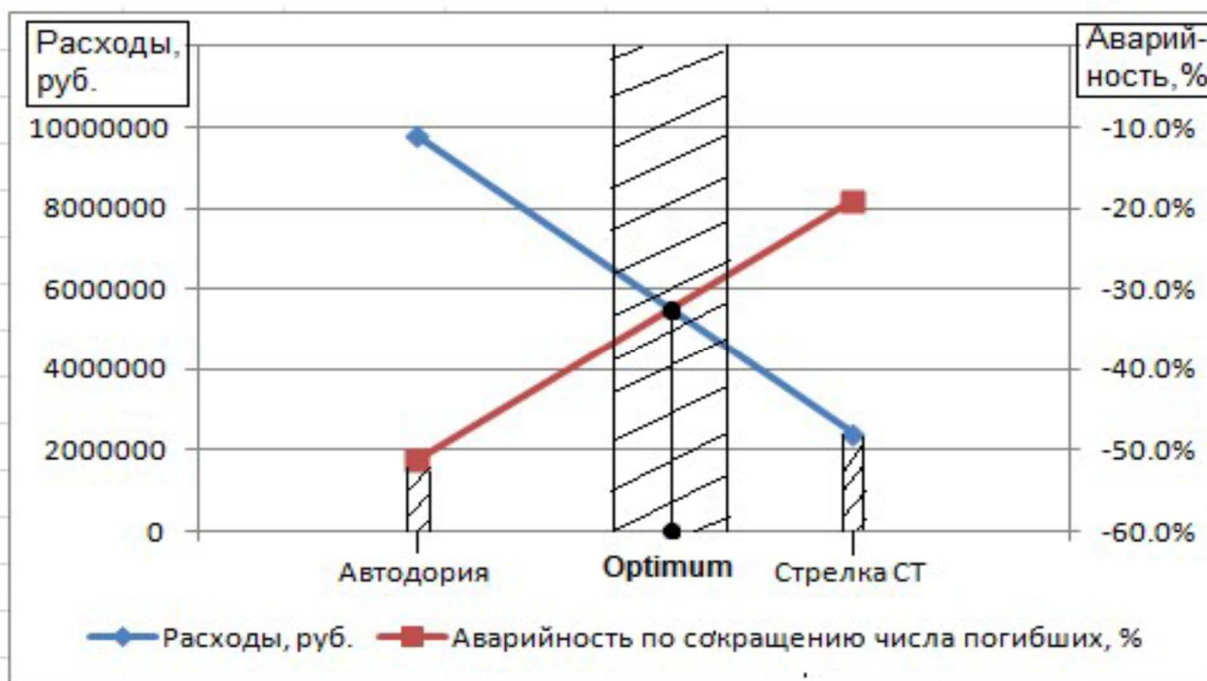
При применении системы «Стрелка СТ» количество ДТП снижается на 7,3%, а число погибших сокращается на 19,1%. А при применении комплекса «Автодория» количество ДТП снижается на 15,6%, а число погибших сокращается на 51,2%. Система контроля дорожного движения по средней скорости значительно влияет на повышение 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» ( $CVU = 2399190$  руб.),

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.

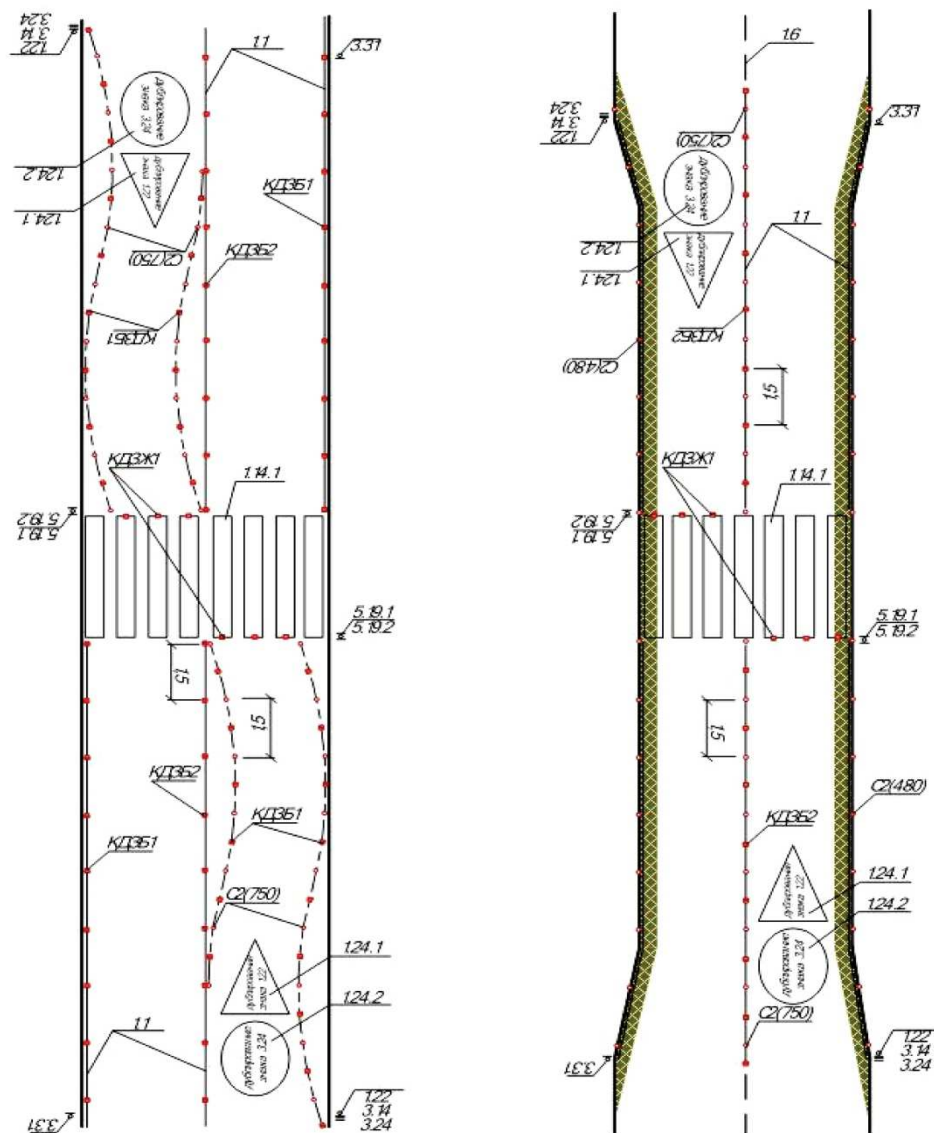
В связи с вышеизложенным на территории города Горячий Ключ рекомендуется применить комплекс «Автодория». Данный комплекс должен обладать функциональными возможностями по фиксации правонарушений, связанных с нарушениями правил стоянки, скоростного режима, выезда на полосу встречного движения, выезда на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

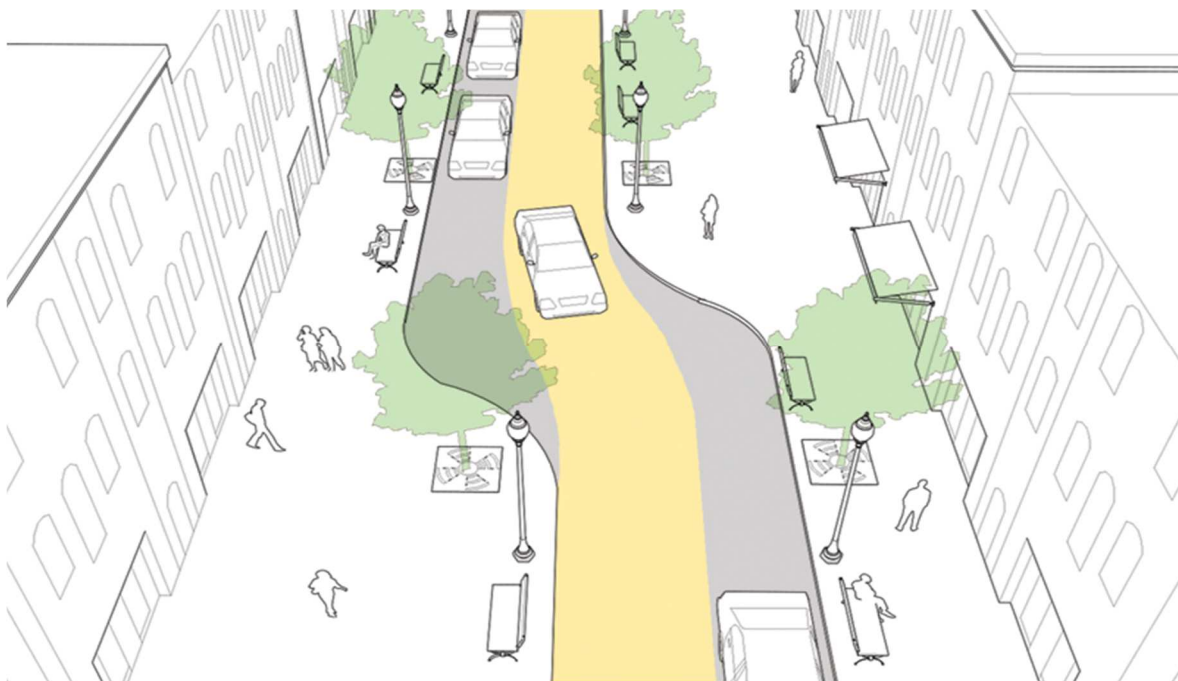
Количество предлагаемых к монтажу комплексов – 3 единицы. Схема предлагаемых к размещению комплексов САФ представлена в графическом приложении.

### 5.1.3.2 Создание зон спокойного движения

На данном этапе важным и необходимым является обеспечение безопасности пешеходов на подходах к детским образовательным учреждениям. Для реализации данных мероприятий рекомендуется организация зон успокоенного движения по улицам Ленина на участках от ул.Кучерявого до ул.Свердлова и от ул.Революции до ул.Пономаренко.

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





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

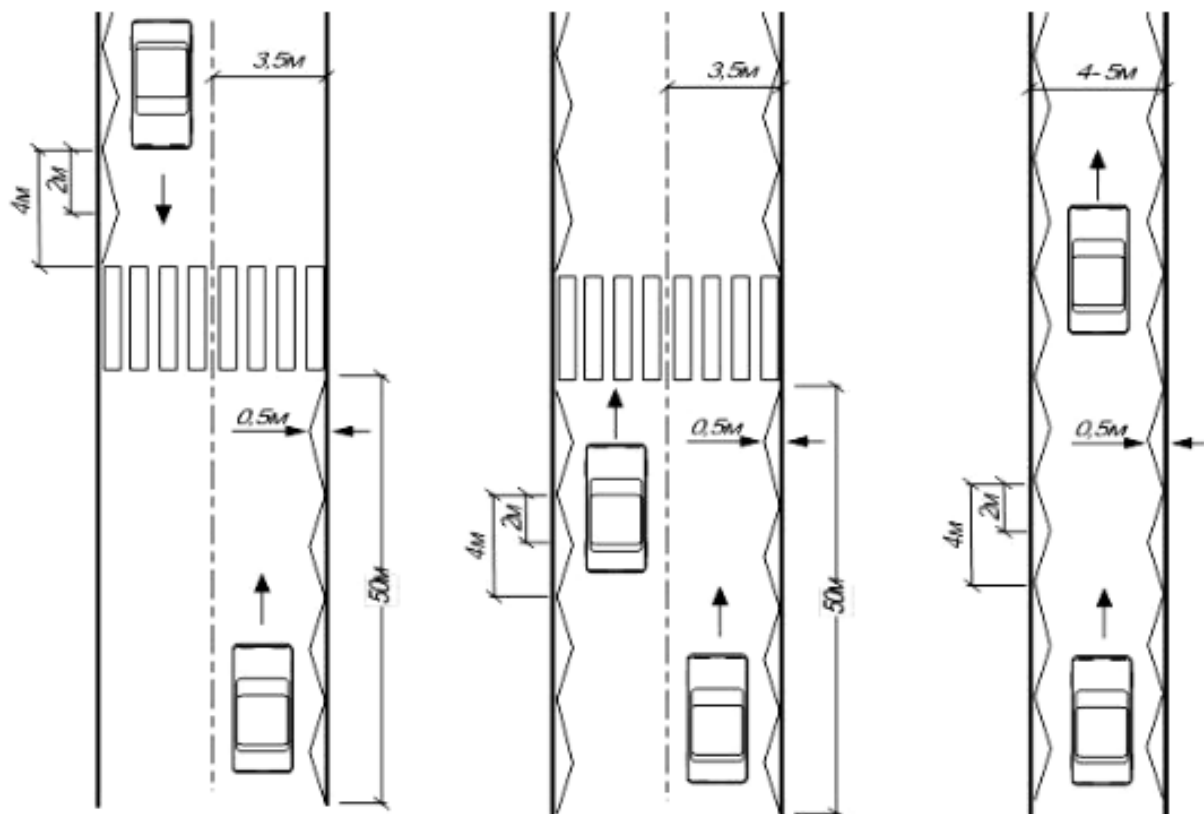


Стоит отметить, что сужение проезжей части может быть выполнено в виде островков с водопоглощающими зелёными насаждениями.





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



#### 5.1.3.3 Установка технических средств организации дорожного движения

Локальные мероприятия краткосрочной перспективы также отражены в проекте организации дорожного движения. На данном этапе важным является приведение технических средств организации дорожного движения в соответствии с существующей ситуацией.

По экспертной оценке на данном этапе необходимо демонтировать порядка 200 дорожных знаков и установить 450 дорожных знаков согласно имеющегося проекта организации дорожного движения.

Кроме того для взаимоувязки предложенных мероприятий необходимо обустройство 6 дополнительных светофорных объектов.

#### 5.1.4 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, а 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 Горячий Ключ.

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).

Графическое отображение схемы представлено в приложении.

### 5.1.5 Мероприятия по информированию об условиях движения

В рамках мероприятий по информированию об условиях движения на краткосрочную перспективу предлагается создание системы автоматического информирования участников движения через 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».

#### 5.1.5.1 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

#### 5.1.5.2 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 отображения 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	800х900	1350х900
III типоразмер	1100х1200	1550х1200
IV типоразмер	1300х1500	1900х1500

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;

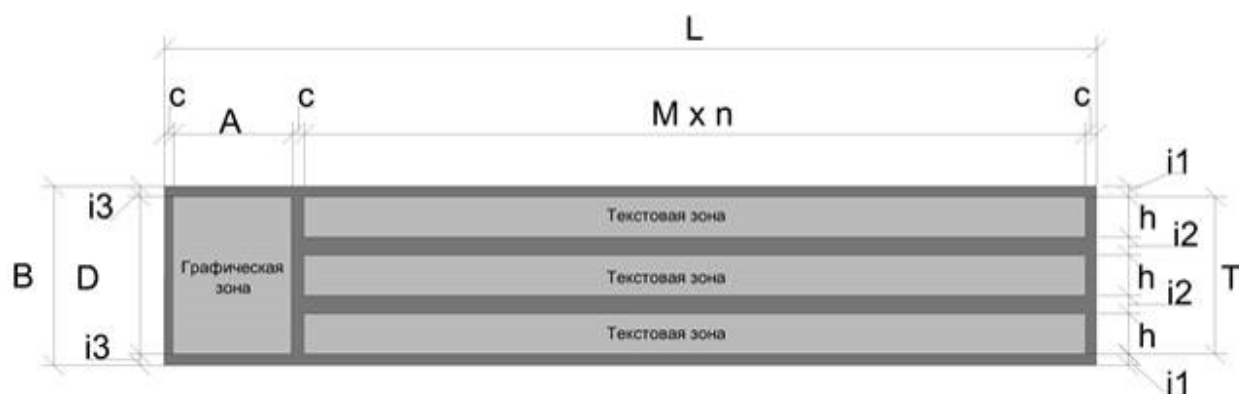
для высоты 250 – 258;

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  $i1$ .

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

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

$B$  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:

$h = 200$ ;

$M = 193$ ;

$n = 12$ ;

$s = 3$ ;

$A = 900$ ;

$D = 800$ ;

$k = 1$ ;

$c = 0.8h = 160$ ;

$i1 = 0.8h = 160$ ;

$i2 = 0.8h = 160$ ;

$i3 = 0.8h = 160$ ;

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

(1)  $B = D + i3*2 = 800 + 160*2 = 1120$ ;

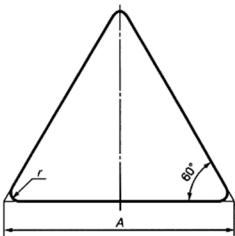
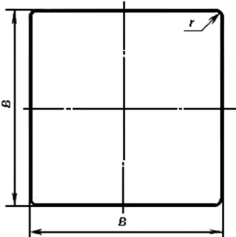
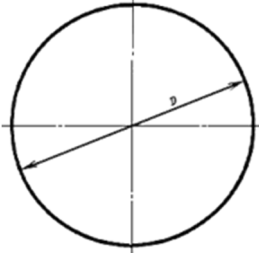
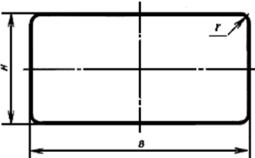
(2)  $B = h*s + i2*(s-1) + i1*2 = 200*3 + 160*(3-1) + 160*2 = 1240$ ;

Выбираем B большего значение, либо уплотняем строки текста путем  $i2 = 0.5h = 100$ ;

(2)  $B = h*s + i2*(s-1) + i1*2 = 200*3 + 100*(3-1) + 160*2 = 1120$ ;

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

Про- пис- ная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_{\text{п}}$							Стро- чная бук- ва	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_{\text{п}}$						
	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								к							
Л	82	110	165	220	330	440	550	л	67	90	135	180	270	360	450
М	96	129	193	258	387	516	645	м							
Н	80	107	160	214	321	428	535	н							
О	81	109	163	218	327	436	545	о	67	90	135	180	270	360	450
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

Про- пис- ная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_p$							Стро- чная бук- ва	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_p$						
	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

Про- пис- ная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_p$							Стро- чная бук- ва	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_p$						
	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								l							
M	82	110	165	220	330	440	550	m	67	90	135	180	270	360	450
N	96	129	193	258	387	516	645	n							
O	80	107	160	214	321	428	535	o							
P	81	109	163	218	327	436	545	p							
R	79	106	159	212	318	424	530	r	67	90	135	180	270	360	450
S	75	100	150	200	300	400	500	s							



Про- пис- ная буква	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_{\text{п}}$							Стро- чная бук- ва	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_{\text{п}}$						
	75	100	150	200	300	400	500		75	100	150	200	300	400	500
Т	77	103	154	206	309	412	515	т	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

Циф- ра	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_{\text{п}}$							Знак	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_{\text{п}}$						
	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	«							
6	68	91	136	182	273	364	455	«	55	73	109	146	219	292	365
7	63	84	126	168	252	336	420	.							
									32	43	64	86	129	172	215

Циф- ра	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_{\text{п}}$							Знак	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $h_{\text{п}}$						
	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

Предварительные схемы дислокации ДИТ представлены в приложении.

## 5.1.6 Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения

### 5.1.6.1 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

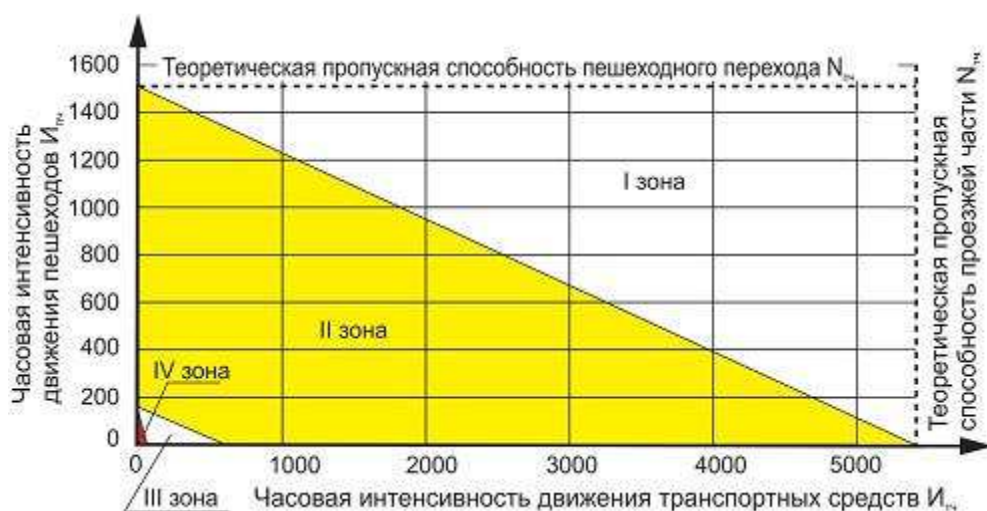


а) для дорог с двумя полосами движения в двух направлениях в населенном

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;

### 5.1.6.2 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:



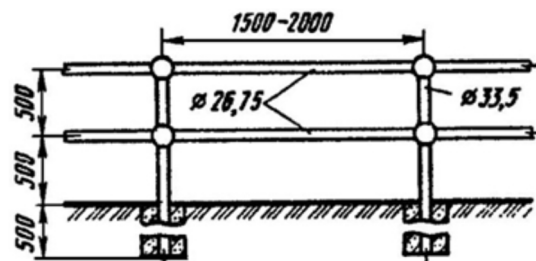
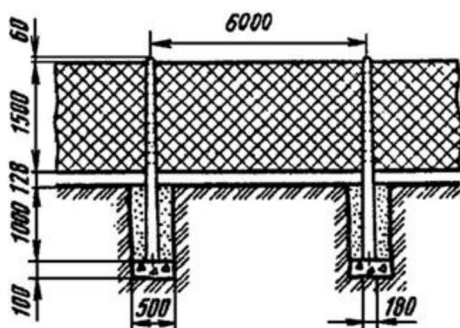
Ограничивающие пешеходные ограждения перильного типа или сетки применяют:

- 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

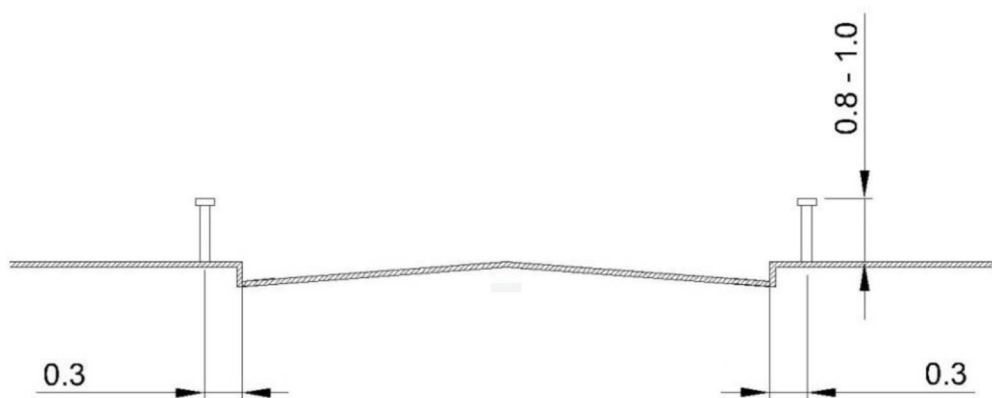


а)

б)

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

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



Общая протяжённость необходимых к установке ограждений составляет порядка 4 300 метров.

Мероприятиями КСОДД на период 2019 года рекомендуется произвести установку пешеходных ограждений на следующих участках автомобильных дорог:

№ п/п	Наименование улицы	Протяженность (км)
1	г. Горячий Ключ, ул. Черняховского от ул. Ленина до ул. Ярославского	0,4
2	г. Горячий Ключ, ул. Ярославского от ул. Черняховского до ул. Жлобы	0,4
3	г. Горячий Ключ, ул. Ленина от дома №191 до ул. Черняховского	0,3
4	г. Горячий Ключ, ул. Гоголя от дома №36 до ул. Коммунистической	0,1
5	г. Горячий Ключ, подход к светофору по ул. Ленина/ул. Революции	0,1
6	г. Горячий Ключ, ул. Тараника от ул. Ленина до ул. Репина	0,1
7	г. Горячий Ключ, ул. Школьная от ул. Ленина до входа в МБОУ СОШ №1	0,1
8	г. Горячий Ключ, ул. Толстого от ул. Ленина до ул. Псекупской	0,2
9	г. Горячий Ключ, ул. Кириченко от ул. Ленина до ул. Псекупской	0,1
<b>ИТОГО</b>		<b>1,8</b>

#### 5.1.7 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 - на рекреационных территориях в жилых зонах и т.п.	-	1,50* 1,00**	1-2 2	25	70
	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 водостойчивых материалов, например, каменных материалов низкой прочности, крупной гранитной высебки 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».

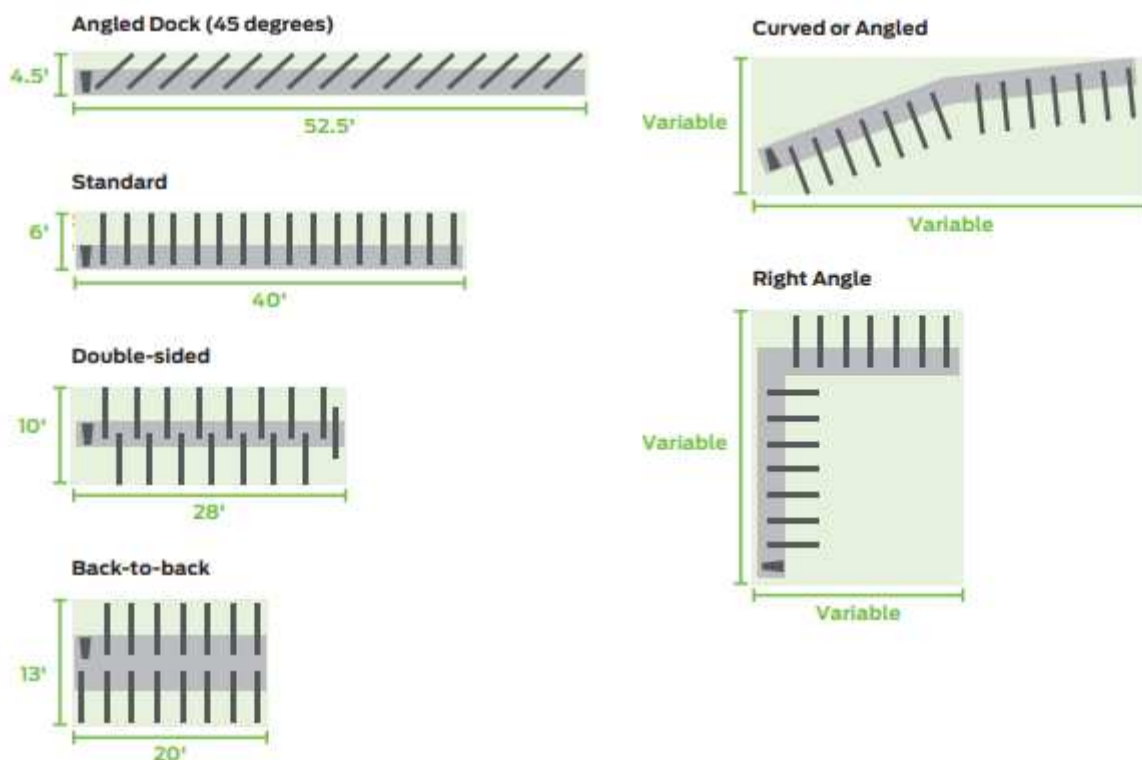
В перспективе при реконструкции и строительстве дорог следует предусматривать устройство пространства для велосипедного движения на этапе разработки документации по реконструкции/строительству.

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

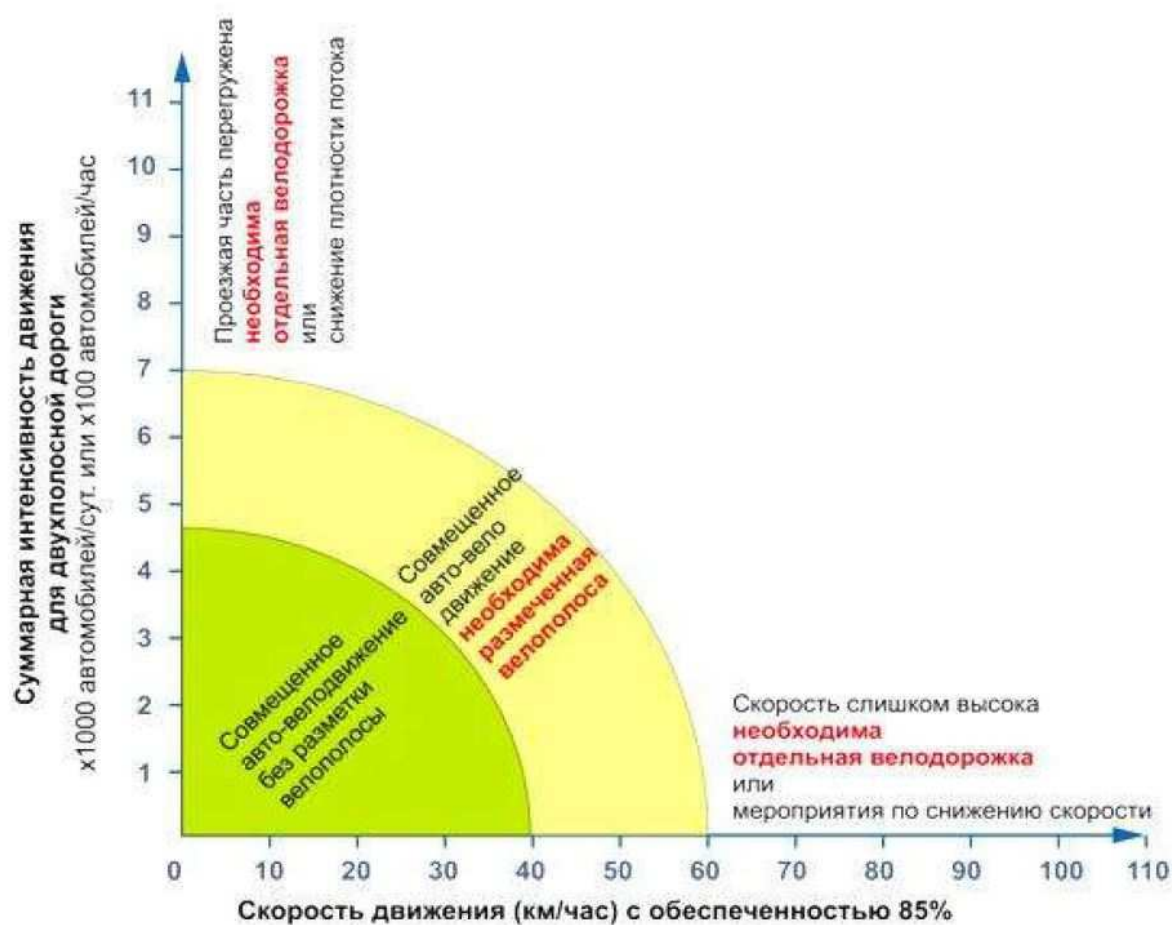
Развитие сети велосипедных маршрутов невозможно без создания паркингов для хранения данного вида транспорта. В связи с этим на среднесрочной перспективе рекомендуется начать работу по строительству парковок для велосипедов.



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:



Организацию велосипедного движения по улице Ленина на участке от ул.Кучерявого до ул.Свердлова следует предусмотреть за счёт создания велосипедной улицы:

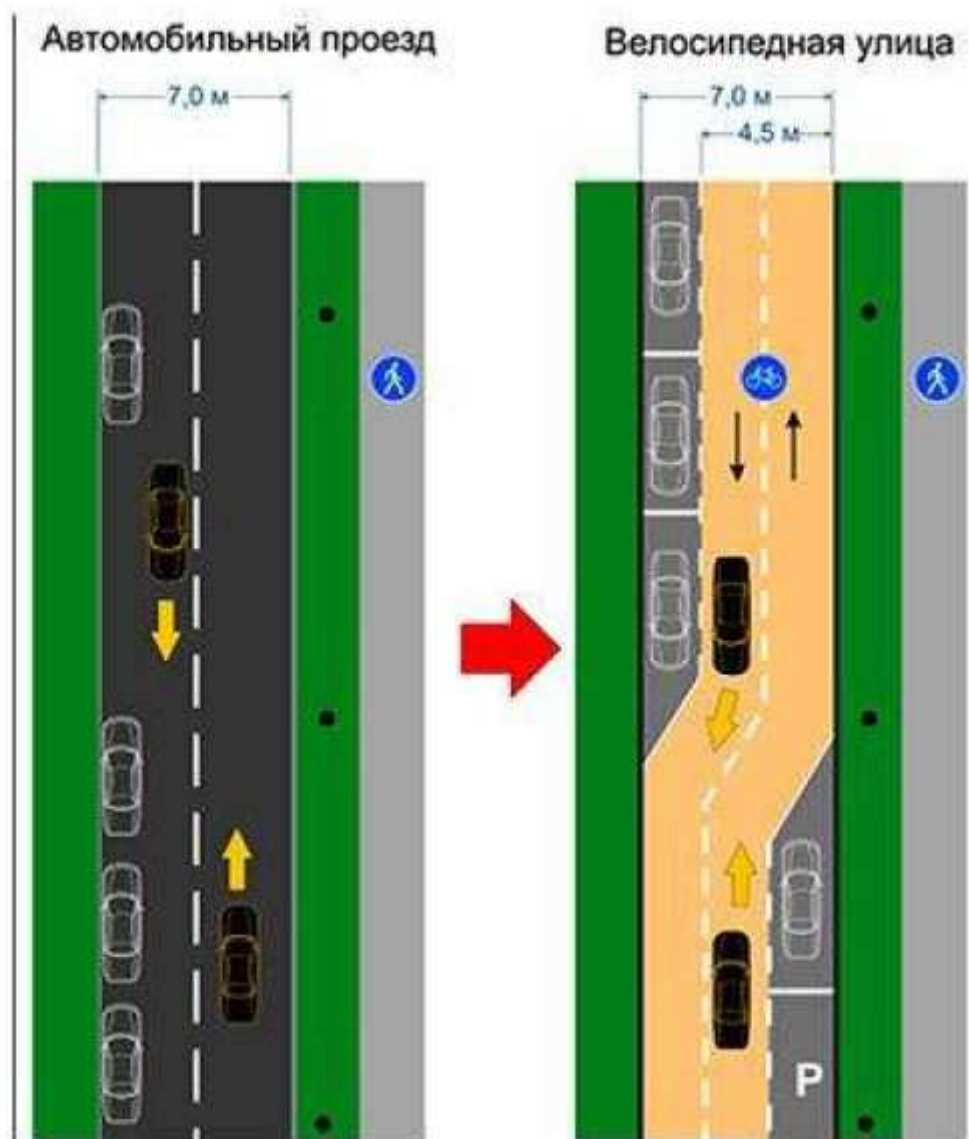


Схема предлагаемых велосипедных маршрутов и велосипедных паркингов представлена в приложении.

## 5.2 Среднесрочный период 2023-2027 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 города Горячий Ключ.

Мероприятия по капитальному ремонту рекомендуется назначать по результатам ежегодной инструментальной диагностики автомобильных дорог в объёме не менее 81,9 км.

#### 5.2.2 Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования

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.

Для достижения поставленной цели на этапе среднесрочной 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.

### 5.2.3 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 среднесрочную перспективу предлагается развитие системы мониторинга параметров транспортных потоков и создание системы навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения.

### 5.2.3.1 Развитие системы мониторинга параметров транспортных потоков

К развёрнутой на более ранних этапах системе мониторинга транспортных потоков предлагается добавить подсистему 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 транспортных средств 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.

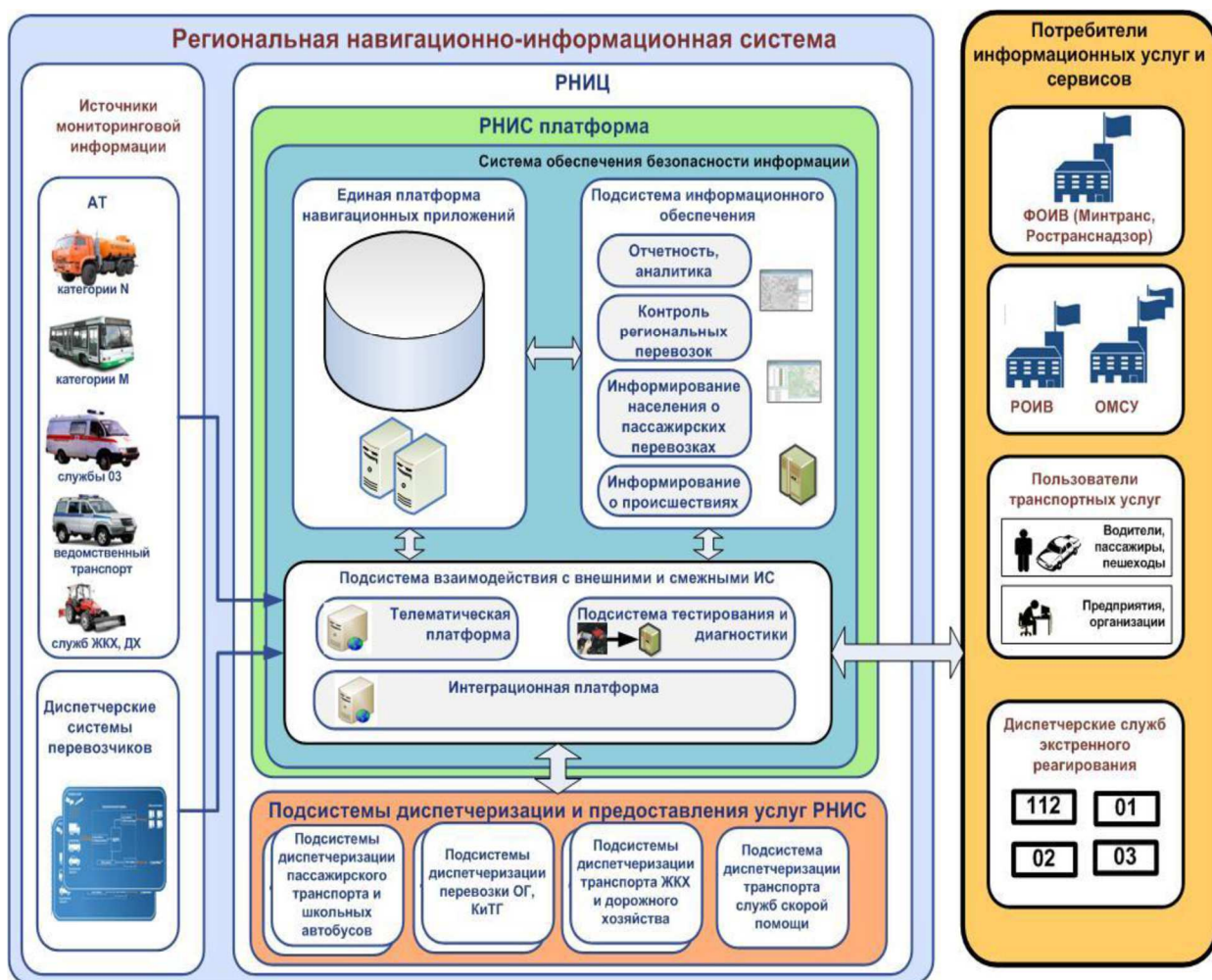
Данный аппаратно-программный комплекс должен быть интегрирован с системой мониторинга параметров транспортных потоков.

#### 5.2.3.2 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 дорожного движения и пассажиров 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.

#### **5.2.3.2.1 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.

#### **5.2.3.2.2 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.

#### **5.2.3.2.3 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.

#### **5.2.3.2.4 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.

#### **5.2.3.2.5 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.

#### **5.2.3.2.6 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 Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения**

Развитие улично-дорожной сети приведёт к необходимости введения регулирования на существующих пешеходных переходах, расположенных на улице

Ленина. Светофорное регулирование на данном участке должно быть адаптивным, т.е. учитывать интенсивность транспортных потоков и работать по вызывному принципу.

#### 5.2.5 Мероприятия по развитию велосипедного транспорта

В среднесрочной перспективе мероприятиями по развитию велосипедной инфраструктуры предусмотрено развитие сети велосипедных дорожек в центральной части города и организация велосипедной дорожки, соединяющей центральную часть Горячего Ключа с железнодорожным вокзалом, а также новые микрорайоны города с центром и вокзалом. Данная интеграция потребует дополнительного строительства перехватывающей велосипедной парковки на железнодорожной станции.

Схема предлагаемых велосипедных маршрутов и велосипедных паркингов представлена в приложении.

#### 5.2.6 Мероприятия по повышению безопасности движения

В качестве мероприятий по повышению безопасности дорожного движения на среднесрочную перспективу рекомендуется установка дополнительных камер фото-видеофиксации правонарушений дорожного движения с увеличением их функционала с целью обеспечения возможности контроля выезда на стоп-линию на запрещающий сигнал светофора.

#### 5.2.7 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.

Предлагаемая к реализации схема представлена в приложении.

В рамках максимального сценария развития на данном этапе необходимо развивать систему знаков переменной информации. Схема расположения знаков переменной информации представлена в приложении.

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.

### 5.2.8 Мероприятия по информированию об условиях движения

На данном этапе целесообразно разработать интернет-портал, информирующий население об условиях дорожного движения, дорожных инцидентах, дорожных работах, режимах работы общественного транспорта с возможностью планирования маршрута в город Краснодар с учётом всех вышеперечисленных факторов как на индивидуальном, так и на общественном транспорте (включая пригородное железнодорожное сообщение).

## 5.3 Долгосрочный период 2028-2032 годы

### 5.3.1 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 города Горячий Ключ.

Мероприятия по капитальному ремонту рекомендуется назначать по результатам ежегодной инструментальной диагностики автомобильных дорог в объёме не менее 101,4 км.

### 5.3.2 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.

### 5.3.3 Мероприятия по управлению парковочным пространством

В качестве мероприятий по управлению парковочным пространством долгосрочной перспективы рекомендуется строительство одно- и многоуровневых паркингов для обеспечения нужд сформировавшегося постоянного населения города Горячий Ключ по доступу в центральную часть города. Возможные места размещения паркингов, предлагаемых к реализации в рамках данной работы, представлены в графическом приложении.

#### 5.3.4 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 предлагается создание системы мониторинга метеорологической обстановки и создание интегрирующей подсистемы.

##### 5.3.4.1 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 возникновение 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 максимальное и среднее (за 10 мин) значение скорости ветра. При скорости ветра более 5 м/с возможен перенос снега и снежные	Устанавливается на всех АДМС
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

Наименование датчика	Диапазон измерения	Использование показаний датчиков для решения задач содержания дорог	Рекомендации по использованию
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 условий движения и выбора технологий содержания дорог в зимний период (нормы расхода противогололедных материалов)	Устанавливается на всех АДМС
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

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

Автоматические дорожные метеостанции рекомендуется укомплектовывать следующими датчиками:

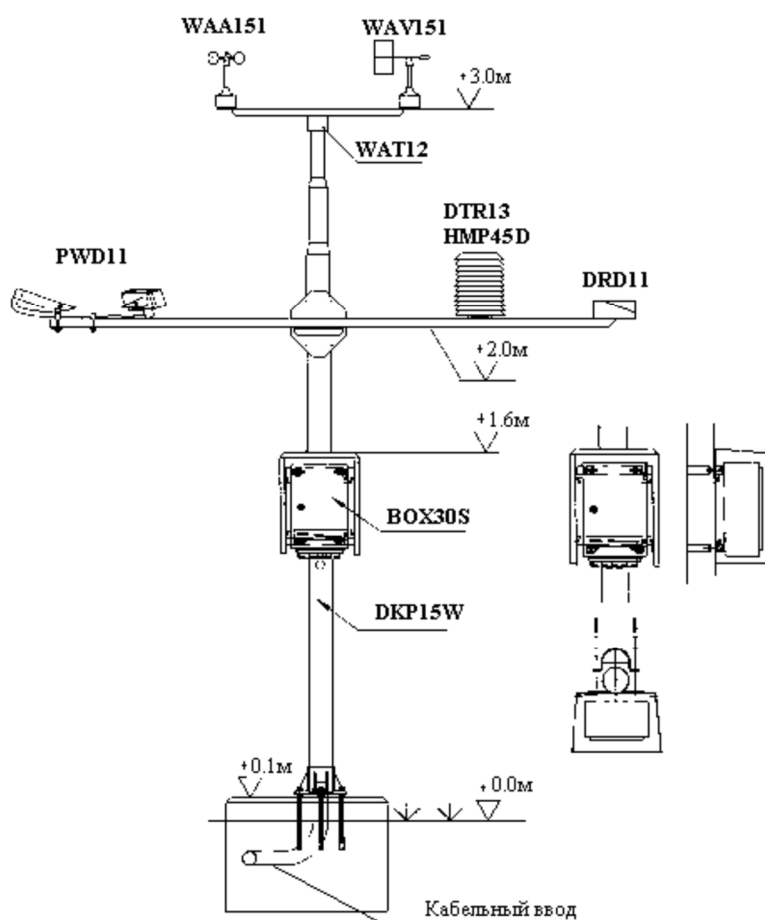
- температуры и влажности воздуха;
- направления и скорости ветра;
- вида и интенсивности осадков;

- температуры поверхности дороги;
- температуры под поверхностью дороги (4-7см);
- состояния дорожного покрытия (наличие отложений, вид отложений, концентрация противогололедных материалов).

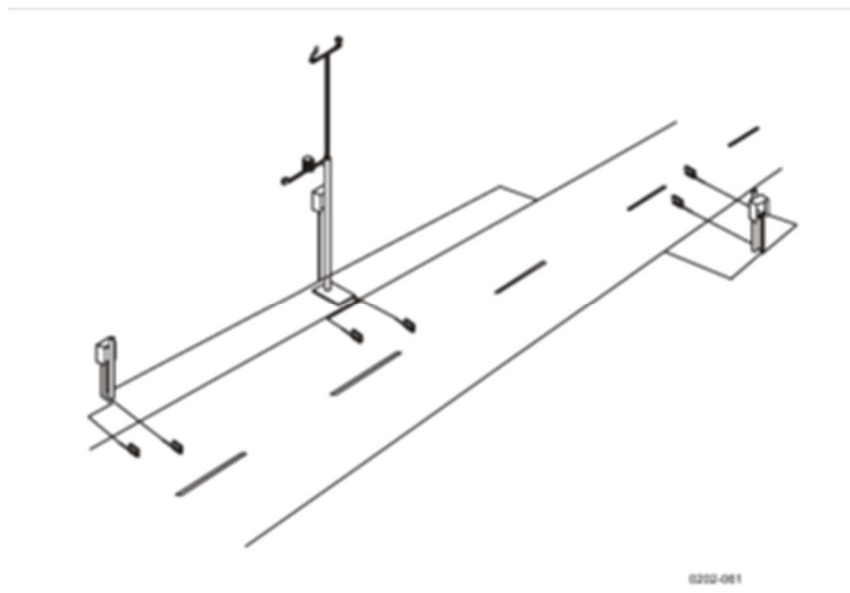
При необходимости комплектации дорожных метеостанций может быть дополнена датчиками:

- 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.

Предлагаемая схема размещения датчиков системы мониторинга погодных условий представлена в приложении.

#### 5.3.4.2 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.

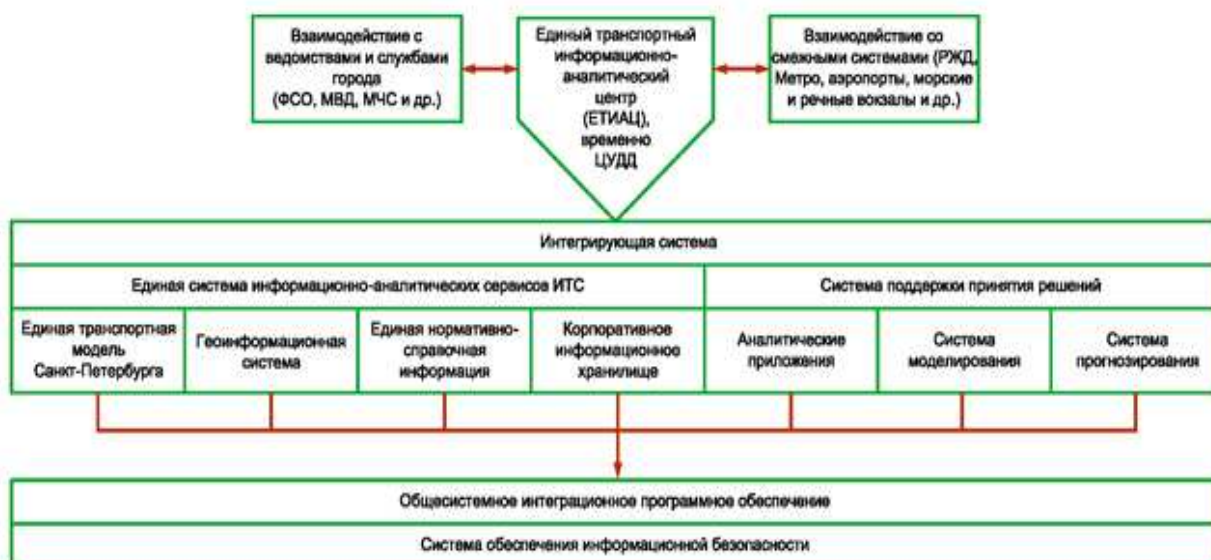
5.18. Интеграция перспективных систем спутникового позиционирования воздушных судов.

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 НГПТ и текущем состоянии транспортных средств НГПТ,
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.

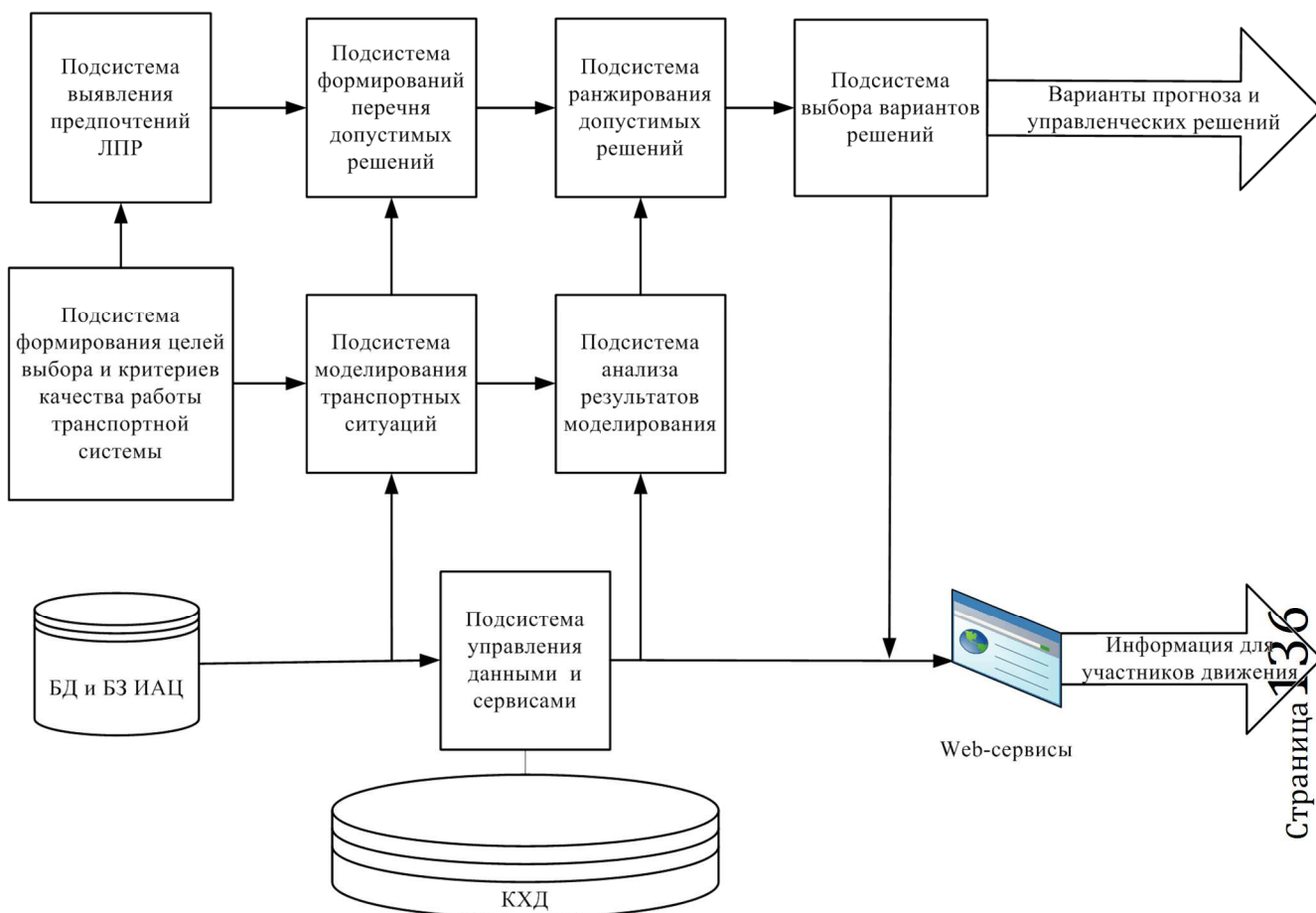
Система поддержки принятия решений обеспечивает поддержку принятия решения по оперативному и долгосрочному управлению движением и транспортной инфраструктурой города. Система представляет многоэтапную итерационную процедуру, в рамках которой реализуются следующие процессы:

- 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.

### 5.3.5 Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения

На данном этапе в рамках КСОДД рекомендуется обустройство всех пешеходных переходов через улицу Ленина 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 (улица Ленина) и второстепенной дороге (при наличии)

В качестве рекомендуемого оборудования на пешеходных переходах рекомендуется применить адаптивную систему FlirC-Walk/SafeWalk. Стоит отметить, что данное направление датчиков только набирает обороты и к долгосрочному периоду на рынке могут появиться более продвинутые и дешёвые аналоги.

## FLIR C-Walk / SafeWalk

### Video detection pedestrian sensors



FLIR's pedestrian detection sensors are improving safety and efficiency at signalized intersections and pedestrian crossings. Detection of pedestrians allows for the dynamic control of traffic lights and warning lights, such as flashing beacons or in-road lighting

FLIR's pedestrian sensors combine a video camera and detector in one unit. The sensors make use of predefined detection zones ("virtual loops"), superimposed on the video image. As soon as a pedestrian enters the predefined zone, a detection output is sent to the traffic light controller, enabling the activation of dynamic traffic signal schemes.

- C-Walk: detection of crossing pedestrians
- SafeWalk: detection of waiting and approaching, curbside pedestrians

### PEDESTRIAN DETECTION FOR TRAFFIC LIGHT CONTROL

FLIR's pedestrian presence sensors are a safer and more efficient alternative to push buttons. Research has shown that 70% of pedestrians will cross the road without waiting for the green signal after pushing the button. This results in unnecessary interruption of traffic flows and in more traffic congestion. In contrast, pedestrian detection will drop the green call when pedestrians are no longer waiting to cross. While pedestrians are crossing, pedestrian detection will extend the red light signal for vehicles to enable a safe passage.



Pedestrian detection for traffic signal control



Pedestrian detection for activation of warning lights

### PEDESTRIAN DETECTION FOR ACTIVATION OF WARNING LIGHTS

Warning lights can effectively enhance driver awareness and reduce risks for pedestrians. However, traditional, continuously flashing warning signals will have a reduced effect, because motorists do not receive any real stimulus to change driving behavior. C-Walk and SafeWalk are more effective, because they activate warning lights, such as in-road lighting or flashing beacons, only when pedestrians enter a pre-defined detection zone.

### FAST & EASY INSTALLATION

- QUICK AND SIMPLE INSTALLATION
- SENSORS CAN BE MOUNTED ON EXISTING INFRASTRUCTURE

### USER-FRIENDLY SYSTEM CONFIGURATION

- CONFIGURE THE SENSOR ON YOUR LAPTOP IN LESS THAN FIVE MINUTES.
- USE CAMERA IMAGES TO POSITION DETECTION ZONES
- VERIFY DETECTION ON MPEG-4 STREAMING VIDEO.

[www.flir.com](http://www.flir.com)



The World's Sixth Sense™

## 5.3.6 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 станцией.

Схема предлагаемых велосипедных маршрутов представлена в приложении.

#### 5.3.7 Мероприятия по повышению безопасности движения

При условии реализации комплекса мероприятий предыдущих пунктов на данном этапе проблем с аварийностью не выявлено, мероприятий по повышению безопасности на данном этапе не предусмотрено.

#### 5.3.8 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 земполотна, 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).

Технические характеристики знака обратной связи с водителем:

для отображения информации используются высококачественные светодиоды;

в комплект входит блок питания для подключения к сети переменного тока;

возможность установки аккумуляторных батарей для использования в автономном режиме;

размер комплекса (знак обратной связи, запрещающий знак) - по желанию Заказчика.

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 7% жителей Горячего Ключа.

Предварительные схемы дислокации знаков обратной связи с водителем представлены в приложении.

## **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 1095,5 млн. рублей, на период с 2023 до 2028 гг. – 1662,2 млн. рублей, на период с 2028 до 2033 гг. – 1572,8 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.



Наименование мероприятия	ед. изм.	Оценка расходов, млн. рублей																							
		2019 г.						I очередь					II очередь					III очередь							
								2020-2023гг					2023-2028					2028-2033							
		объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования				
			МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего
Строительство автомобильных дорог	км	-	-	-	-	-	-	3,3	10,56	95,04	-	-	105,6	21,9	70,08	630,72	-	-	700,8	19,5	62,4	561,6	-	-	624
Реконструкция автомобильных дорог в т.ч.	км	-	-	-	-	-	-	4,6	6,8175	61,358	-	-	87,4	-	-	-	-	-	-	4,241	6,3612	57,251	-	-	63,612
ул.Грибоедова от ул.Ленина до ул.Коммунистическая	км	-	-	-	-	-	-	0,497	0,7455	6,7095	-	-	7,455	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул.Кондратьева от ул.Ленина до ул.Набережная	км	-	-	-	-	-	-	0,771	1,1565	10,4085	-	-	11,565	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул.Кучерявого от ул.Новонабережная до ул.Объездная	км	-	-	-	-	-	-	0,16	0,24	2,16	-	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул.Новонабережная от ул.Кучерявого до ул.Пролетарская	км	-	-	-	-	-	-	0,463	0,6945	6,2505	-	-	6,945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул.Пролетарская от ул.Псекупская до ул.Новонабережная	км	-	-	-	-	-	-	0,438	0,657	5,913	-	-	6,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул.Солнечный берег от ул.Кучерявого до ул.Кондратьева	км	-	-	-	-	-	-	1,213	1,8195	16,3755	-	-	18,195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул.Черноморская от ул.Коммунистическая до ул. Черняховского	км	-	-	-	-	-	-	1,003	1,5045	13,5405	-	-	15,045	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул.Железнодорожников от ул.Славная до ул.Солнечная	км	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,66072	3,99107	35,9197	-	-	39,9107
ул.Славная	км	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,66169	0,99254	8,93282	-	-	9,92535
ул.Солнечная	км	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,91841	1,37761	12,3985	-	-	13,7761
Капитальный ремонт автомобильных дорог, в т.ч.	км	12,2	3,970	75,439	-	-	79,410	47,8	31,113	280,02	-	-	311,13	81,9	53,309	479,78	-	-	533,09	101,4	66,001	594,01	-	-	660,01
ул. Ленина от дома №208 до ул. Революции	км	0,2	0,065	1,237	-	-	1,302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Псекупская от ул. Кириченко до дома №120	км	0,9	0,293	5,565	-	-	5,858	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Псекупская от ул. Иркутской Дивизии до ул. Шевченко	км	1,2	0,391	7,420	-	-	7,811	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. 8 Марта от ул. Советской до ул. Комсомольской	км	0,3	0,098	1,855	-	-	1,953	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Заводская от ул. Кирова до ул. Кубанской	км	0,7	0,228	4,328	-	-	4,556	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Березовая от ул. Черноморской до ул. Новосельской	км	0,3	0,098	1,855	-	-	1,953	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Черняховского от ул. Ленина до ул. Ярославского	км	0,6	0,195	3,710	-	-	3,905	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Чехова от ул. Советской до ул. Лесной	км	0,4	0,130	2,473	-	-	2,604	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Спортивная от ул. Ленина до ул. Закруткина	км	0,2	0,065	1,237	-	-	1,302	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Революции от ФАД М-4 «Дон» до ул. Ленина	км	1,2	0,391	7,420	-	-	7,811	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Объездная (от ул. Революции до ул. Кучерявого)	км	1,7	0,553	10,512	-	-	11,065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ. ул. Вокзальная Площадь	км	0,7	0,228	4,328	-	-	4,556	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
п. Первомайский, ул. Ленина	км	0,9	0,293	5,565	-	-	5,858	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Мартанская, ул. Красная	км	1,2	0,391	7,420	-	-	7,811	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Саратовская, ул. Школьная	км	0,8	0,260	4,947	-	-	5,207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Суздальская, ул. Красная	км	0,9	0,293	5,565	-	-	5,858	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ремонт дорожного покрытия, в т.ч.	км	-	-	-	-	-	-	7,305	2,1518	40,884	-	-	43,0365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Наименование мероприятия	ед. изм.	Оценка расходов, млн. рублей																							
		2019 г.						I очередь					II очередь					III очередь							
								2020-2023гг					2023-2028					2028-2033							
		объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования				
			МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего
г. Горячий Ключ, ул. Шевченко от пер. Свердлова до ул. Достоевского	км	-	-	-	-	-	-	0,36	0,10604	2,01485	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Советская от ул. Нефтяников до ул. Краиной	км	-	-	-	-	-	-	0,2	0,05891	1,11936	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Саратовская, ул. Рубена Сарьяна от ул. Шоссейной до ПК5+17	км	-	-	-	-	-	-	0,517	0,15229	2,89355	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Саратовская, ул. Гагарина от ул. Шоссейной до ПК5+15	км	-	-	-	-	-	-	0,515	0,1517	2,88236	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Саратовская, ул.40 лет Победы от ул. Шоссейной до ПК5+12	км	-	-	-	-	-	-	0,512	0,15082	2,86557	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ст. Саратовская, ул. Таманская от ул. Шоссейной до ПК4+25	км	-	-	-	-	-	-	0,425	0,12519	2,37865	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
п. Приреченский, ул. Советская от ул. Парковой до ул. Подгорной	км	-	-	-	-	-	-	0,376	0,11076	2,1044	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Заречье от ул. Суворова до кладбища	км	-	-	-	-	-	-	0,8	0,2356	4,4774	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Псекупская от ул. Кириченко до ул. Кучерявого	км	-	-	-	-	-	-	0,7	0,20619	3,9177	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Объездная от ПК 0+00 (ул. Революции) до ПК 14+42	км	-	-	-	-	-	-	1,6	0,4713	8,954	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Революции от ФАД М-4 «ДОН» до ул. Ленина	км	-	-	-	-	-	-	1,3	0,3829	7,2758	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ремонт дорожного покрытия, замена дорожных знаков, в т.ч.	км	-	-	-	-	-	-	2,12	0,6775	12,872	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Березовая от ул. Черноморской до ул. Новосельской	км	-	-	-	-	-	-	0,25	0,07989	1,51795	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Калинина от ул. Псекупской до ул. Урусова	км	-	-	-	-	-	-	0,187	0,05976	1,13543	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Пушкина от ул. Псекупской до ул. Ленина	км	-	-	-	-	-	-	0,195	0,06232	1,184	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Советская от ул. 8 Марта до ул. Черняховского	км	-	-	-	-	-	-	0,448	0,14317	2,72017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Школьная от ул. Урусова до ул. Ленина	км	-	-	-	-	-	-	0,394	0,12591	2,3923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Красная от дома №22 до ул. Ленина в ст. Суздальской	км	-	-	-	-	-	-	0,282	0,09012	1,71225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Парковая от дома №1Б до ул. Советской в п. Приреченском	км	-	-	-	-	-	-	0,364	0,11632	2,21014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ремонт дорожного покрытия, замена дорожных знаков, нанесение горизонтальной дорожной разметки, в т.ч.	км	-	-	-	-	-	-	2,145	0,6876	13,065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Южная от ул. Щорса до ул. Островского	км	-	-	-	-	-	-	0,424	0,13592	2,58251	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Заводская от ул. Энгельса до ул. Кубанской	км	-	-	-	-	-	-	0,476	0,15259	2,89923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Наименование мероприятия	ед. изм.	Оценка расходов, млн. рублей																							
		2019 г.						I очередь					II очередь					III очередь							
								2020-2023гг					2023-2028					2028-2033							
		объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования				
			МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего
г. Горячий Ключ, ул. Мира от ул. Псекупской до ул. Урусова	км	-	-	-	-	-	-	0,188	0,06027	1,14507	-	-	1,20534	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Закруткина от ул. Спортивной до ул. Иркутской Дивизии	км	-	-	-	-	-	-	0,226	0,07245	1,37652	-	-	1,44897	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Псекупская от ул. Ворошилова до пер. Псекупского	км	-	-	-	-	-	-	0,831	0,26639	5,06147	-	-	5,32786	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул.Революции от ФАД М-4 "Дон" до мостового перехода через р.Псекупс	км	-	-	-	-	-	-	0,704	0,224976805	4,27455	-	-	4,499536	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
г. Горячий Ключ, ул. Ярославского от ул. Совхозной до ул. Транспортной	км	-	-	-	-	-	-	0,646	0,206441784	3,92239	-	-	4,128835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Строительство транспортной развязки	шт.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	350	-	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Строительство транспортных мостовых переходов	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	25	225	-	-	250	-	-	-	-	-	-
Строительство велосипедного мостового перехода	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-
Монтаж и пусконаладка датчиков учёта интенсивности движения	шт.	-	-	-	-	-	-	3	4,5	-	-	-	4,5	5	3	4,5	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-
Система выявления нарушений и обработки данных в области обеспечения безопасности дорожного движения «Автодория»	шт.	-	-	-	-	-	-	3	1,26	-	-	23,94	25,2	5	-	-	-	42	42	-	-	-	-	-	-
Установка динамических информационных табло	шт.	-	-	-	-	-	-	16	0,7	0,14	0,175	-	1,015	6	0,28	-	0,14	-	0,42	-	-	-	-	-	-
Установка пешеходных ограждений	км	1,8	4,500	-	-	-	4,5	2,5	6,25	-	-	-	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Строительство полос для движения велосипедов	км	-	-	-	-	-	-	5,565	5,009	-	-	-	5,009	19,678	17,71	-	-	-	17,71	21,32	19,188	-	-	-	19,188
Строительство парковочного пространства для велосипедов	шт.	-	-	-	-	-	-	7	1,05	-	-	-	1,05	8	1,2	-	-	-	1,2	7	1,05	-	-	-	1,05
Организация зон успокоенного движения	км	-	-	-	-	-	-	1,59	23,85	-	-	-	23,85	0,7	10,5	-	-	-	10,5	-	-	-	-	-	-
Обустройство безопасных пешеходных переходов путем локального сужения проезжей части УДС	шт.	-	-	-	-	-	-	31	21,7	-	-	-	21,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Обустройство зигзагообразной дорожной разметки	шт.	34	0,170	-	-	-	0,17		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Строительство логистических парков	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	90	90
Внедрение адаптивной системы управления движением на светофорных объектах (предоставление приоритета движения общественному транспорту)	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	25	-	-	-	25	2	5	-	-	-	5
Создание системы навигационно-информационного обеспечения участников дорожного движения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-
Разработка интернет-портала информирования населения об условиях дорожного движения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Внедрение адаптивной системы управления движением на светофорных объектах (система C-Walk)	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	38,4	-	-	-	38,4
Монтаж и пусконаладка метеостанций	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,4	-	3,6	-	4
Монтаж и пусконаладка табло обратной связи с водителем	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0,6	0,1	0,2	-	0,9
Строительство светофорных объектов	шт.	-	-	-	-	-	-	6	6	3	-	-	9	4	6	-	-	-	6	2	3	-	-	-	3
<i><u>ИТОГО, млн. рублей</u></i>	-	-	МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего	-	МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего	-	МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего	-	МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего

Наименование мероприятия	ед. изм.	Оценка расходов, млн. рублей																							
		2019 г.						I очередь					II очередь					III очередь							
								2020-2023гг					2023-2028					2028-2033							
		объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования				
			МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего		МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего
	÷	÷	8,640	75,439	0	0	84,080	÷	122,75	514,57	350,175	23,94	1011,4	÷	280,08	1340	0,14	42	1662,2	÷	202,4	1213	3,8	90	1572,8

Примечание. МБ - местный бюджет; КБ - краевой бюджет; ФБ - федеральный бюджет; ВБ - внебюджетные источники

## 7 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплекс предлагаемых мер предусматривает развитие УДС муниципального образования в совокупности с реализацией запланированных мероприятий целевых программ. В результате будет создан новый транспортный каркас, способный полностью обеспечить необходимость населения в перемещениях и организовать пропуск транзитного транспорта по территории города Горячий Ключ.

В состав мероприятий вошли такие эффективные мероприятия по ОДД, как:

- применение методов координированного управления дорожным движением для минимизации заторовых ситуаций;
- организация маршрутов движения грузового автотранспорта в обход густонаселенных районов;
- развитие интеллектуальной транспортной системы на территории населенного пункта.

Реализация предложенного комплекса мер обеспечит устойчивое функционирование транспортной системы на период до 2033 года.