

Российская Федерация
Индивидуальный предприниматель Москаленко Денис
Васильевич

ОТЧЁТ О РАБОТЕ

Разработка комплексной схемы организации дорожного движения Темрюкского городского поселения

Этап 3

Разработка комплекса взаимоувязанных мероприятий по
совершенствованию организации дорожного движения

32/МС-07-17-ТО-5

г.Темрюк, 2017 год

ОТЧЁТ О РАБОТЕ

Разработка комплексной схемы организации дорожного движения Темрюкского городского поселения

Этап 3

Разработка комплекса взаимоувязанных мероприятий по
совершенствованию организации дорожного движения

32/МС-07-17-ТО-5

Главный инженер проекта

Москаленко Д.В.

г.Темрюк, 2017 год

инв. №	
Подп. и дата	
№ подл.	

Оглавление

1	ВВЕДЕНИЕ	6
2	СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД С ВЫДЕЛЕНИЕМ ОЧЕРЕДНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ.....	8
2.1	Краткосрочный период до конца 2022 года	8
2.2	Среднесрочный период 2018 -2020 гг.	9
2.3	Долгосрочный период до 2035 года	12
3	РАЗРАБОТКА УКРУПНЕННОЙ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВЫБРАННОМУ ВАРИАНТУ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД	14
3.1	Мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети	14
3.2	Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования	16
3.3	Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД	32
3.4	Мероприятия по повышению безопасности движения.....	44
3.5	Локальные мероприятия по организации движения	46
3.6	Мероприятия по управлению грузовым транспортом	46
4	РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД	49
4.1	Мероприятия по строительству и реконструкции элементов улично-дорожной сети	49
4.1.1	Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования	50
4.1.2	Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД и системы информирования о функционировании парковочного пространства	56
4.1.3	Мероприятия по повышению безопасности движения	77

- 4.1.4 Локальные мероприятия по организации движения **Ошибка!** **Закладка** **не определена.**
- 4.1.5 Мероприятия по управлению грузовым транспортом **Ошибка!** **Закладка** **не определена.**

4.2 Среднесрочный период 2022-2027 годы Ошибка! Закладка не определена.

- 4.2.1 Мероприятия по строительству и реконструкции элементов улично-дорожной сети **Ошибка! Закладка не определена.**

4.3 Долгосрочный период 2027-2032 годы..... Ошибка! Закладка не определена.

- 4.3.1 Мероприятия по строительству и реконструкции элементов улично-дорожной сети **Ошибка! Закладка не определена.**

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ ПРЕДЛАГАЕМОГО ВАРИАНТА.....ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

5.1 Категорирование дорог с учётом их перспективной загрузки.Ошибка! **Закладка** **не определена.**

5.2 Распределение транспортных потоков по сети дорог..... Ошибка! Закладка не определена.

5.3 Совершенствование системы информационного обеспечения участников дорожного движения **Ошибка! Закладка не определена.**

5.3.1 Создание системы информирования пассажиров на маршрутах пассажирского транспорта **Ошибка! Закладка не определена.**

5.3.2 Обустройство имеющихся пешеходных переходов современными техническими средствами организации дорожного движения (ТСОДД) и электроосвещением **Ошибка! Закладка не определена.**

5.4 Организация движения маршрутных транспортных средств **Ошибка!** **Закладка** **не определена.**

5.5 Организация пропуска транзитных транспортных средств **Ошибка!** **Закладка** **не определена.**

5.6 Организация движения грузового транспорта Ошибка! Закладка не определена.

5.7 Предложения по оптимизации скоростных режимов движения автомобильного транспорта **66**

5.8 Мероприятия по организации системы улиц одностороннего движения68

5.9	Организация велоинфраструктуры во взаимосвязи с дорожно-транспортным комплексом и пешеходным движением.	69
5.10	Организация парковочного пространства.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.11	Обеспечение доступности объектов для маломобильных групп населения.....	73
5.12	Повышение общего уровня безопасности дорожного движения.....	Ошибка! Закладка не определена.
5.13	Обеспечение безопасности по маршрутам движения детей к образовательным организациям.	75
5.14	Организация регулируемых пересечений	77
6	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	79

1 ВВЕДЕНИЕ

Комплексная схема организации дорожного движения Темрюкского городского поселения Темрюкского района (далее ТГП ТР) разработана индивидуальным предпринимателем Москаленко Денисом Васильевичем в соответствии с техническим заданием администрации ТГП ТР.

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 Темрюкском городском поселении с созданием благоприятных условий для движения транспорта и пешеходов, и представляющих собой целостную систему мер организационного и реконструктивно-планировочного характера.

2 СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД С ВЫДЕЛЕНИЕМ ОЧЕРЕДНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

2.1 Краткосрочный период до конца 2022 года

Основными направлениями борьбы с заторами в краткосрочной перспективе являются снижение нагрузки на УДС и повышение пропускной способности УДС. Эти группы мероприятий тесно взаимосвязаны между собой. Первая группа мероприятий должна способствовать снижению числа одновременно находящихся на улично-дорожной сети автомобилей – в первую очередь легковых, формирующих свыше 80% транспортного потока..

Исходя из этого, первоочередными приоритетными направлениями реализации КСОДД являются мероприятия по развитию пассажирского транспорта общего пользования, в том числе мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования средствами организации движения и управления транспортными потокам

Система мероприятий обеспечения приоритетного движения общественного транспорта на краткосрочный период (захватывая среднесрочный период) должна включать в себя:

- оптимизацию светофорных режимов для приоритетного пропуска общественного транспорта;
- совершенствование системы управления пассажирским транспортом как элемента интеллектуальной транспортной системы. На краткосрочном этапе необходимо уделить особое внимание разработке систем мониторинга движения транспортных средств (для решения задач диспетчеризации и контроля) и систем информирования всех участников движения (водителей и пассажиров).

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. 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.

Вместе с тем в целях снижения уровня дорожной аварийности целесообразно рассмотреть и сетевых мероприятий по обеспечению безопасности движения, таких как

ограничение скорости движения транспорта в отдельных зонах, создание зон спокойного движения.

В комплексе с мероприятиями по обеспечению приоритетного движения общественного транспорта и созданию современного парковочного пространства необходимо создание зон комфортного и безопасного движения пешеходов и пассажирского транспорта общего пользования. В целях увеличения безопасности пешеходного движения необходимо рассмотреть такие мероприятия как:

- устройство пешеходных ограждений;
- устройство регулируемых пешеходных переходов, в том числе с приоритетным пропуском пешеходов;
- совершенствование светофорного регулирования;
- локальные мероприятия на УДС (уширения в зонах остановки общественного транспорта, устройство островков безопасности, мероприятия по снижению аварийности перекрестков, в том числе уменьшающих количество конфликтных точек).

В рамках данного этапа также 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.

2.2 Среднесрочный период 2018 -2020 гг.

В аспекте организации движения на среднесрочный период предусматривается система мероприятий, ориентированная на развитие автоматизированной системы управления дорожным движением (АСУДД) как приоритетной подсистемы (элемента) ИТС и создание элементов ИТС и связанной с ней системы информирования участников движения о транспортной ситуации.

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.

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.

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;
- управления транспортными потоками с минимизацией задержек транспортных средств - в первую очередь городского пассажирского транспорта;
- 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;
- управления парковочным пространством;
- контроля грузового движения в городе;

- мониторинга погодных условий и состояния окружающей среды;
- электронных платежей за транспортные услуги.

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 с городской УДС на формируемую систему скоростных магистралей.

В качестве мероприятий экологической безопасности на среднесрочный период следует рассматривать такие мероприятия:

- насыщение парка подвижного состава (прежде всего общественного транспорта) экологически чистыми низкоуглеродными транспортными средствами, а также транспортными средствами улучшенных экологических классов;
- использование топлива улучшенных экологических классов;
- обеспечение развития скоростных видов электротранспорта, в том числе и внеуличных (ЛРТ, метрополитен, троллейбус).

В части развития УДС и локальных мероприятий при реконструкции и новом строительстве следует предусматривать возможность устройства локальных мероприятий, таких как локальные уширения на перекрестках, устройство внеуличных пешеходных переходов, устройство островков безопасности и мероприятия по канализации потоков на подходах к перекресткам.

2.3 Долгосрочный период до 2035 года

Планирование мероприятий на долгосрочный период, как правило, вплотную связано с развитием города в социально-экономическом плане, что возможно представить только в виде прогноза. Развитие города 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 данный период необходимо в качестве основной стратегической задачи ставить задачу уменьшения количества легкового и грузового транспорта, не снижая при этом подвижности населения. Для этого необходима интенсификация возвращения пассажиров на общественный транспорт. мер и штрафов - регулирования парковки на УДС. В то же время необходимо продолжать развитие программы платного парковочного пространства в центральной части города и расширение зон пилотных проектов, разработку прогрессивной тарифной системы на парковку.

В качестве альтернативы для перемещения пассажиров, не снижая качества их транспортного обслуживания, должен выступать скоростной внеуличный транспорт. Необходимо создание интегрированных систем скоростного транспорта, включающих метрополитен, легкий рельсовый транспорт, городскую и пригородную железную дорогу. Задача увеличения скорости общественного транспорта решается за счет выноса транспорта на выделенное полотно и организации приоритетного проезда перекрестков. На основе анализа расселения и формирования перспективных пассажирских потоков определяются первоочередные коридоры для обеспечения города скоростным 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 и магистрали общегородского значения регулируемого движения с улучшенными условиями движения. Подключение местного движения должно

осуществляться по системе местных проездов с минимальным количеством примыканий к магистралям опорной сети. 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.

На данном этапе также следует отдавать предпочтения локальным мероприятиям, не требующим значительного финансирования, но при этом являющимся эффективными. Такие локальные мероприятия должны быть направлены как на улучшение условий движения транспорта и пешеходов, так и на повышение безопасности движения. Масштаб локальных мероприятий может варьироваться от незначительных изменений планировки и установки ограждений до строительства внеуличных пешеходных переходов.

В том случае, если все описанные выше мероприятия исчерпывают свои возможности, необходимо рассматривать мероприятия по развитию УДС. Глобальные мероприятия и крупные проекты в рамках КСОДД могут носить оценочный или рекомендательный характер и соответствовать документам Генерального плана. Анализ мест концентрации дорожно-транспортных происшествий

3 РАЗРАБОТКА УКРУПНЕННОЙ СИСТЕМЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВЫБРАННОМУ ВАРИАНТУ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД

Основными направлениями КСОДД являются:

- мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети;
- мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения наземного пассажирского транспорта общего пользования средствами организации движения и управления транспортными потоками;
- мероприятия по управлению парковочным пространством средствами организации движения;
- мероприятия по развитию АСУДД, включая систему информирования о функционировании парковочного пространства;
- 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.

Ниже приводится детальная характеристика перечисленных групп мероприятий КСОДД Темрюкского городского поселения.

3.1 Мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети

Предлагаемые в настоящей работе мероприятия по улучшению транспортной ситуации и оптимизации дорожного движения в ТПП ТР 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 магистральной улично-дорожной сети на период 2018-2022 гг, 2022-2027гг.. и на перспективу до 2035 г., которые впоследствии будут учитываться при моделировании транспортной ситуации и определении перспективных нагрузок на уличную сеть.

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

На основании выявленных тенденций развития улично-дорожной структуры 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) существующих и формирования ряда новых дорог и улиц, необходимых для:

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

выделения направлений грузового и транзитного автотранспорта;

максимально возможного разделения грузовых и пассажирских потоков;

повышения плотности улично-дорожной сети;

разгрузки существующих дорог и улиц общегородского значения.

Предлагаемая трассировка новых магистралей осуществляется с учетом необходимости транспортного обслуживания по возможно коротким путям.

В качестве основных стратегических задач дальнейшего преобразования существующей улично-дорожной сети приняты:

- продолжение формирования основного транспортного каркаса города;

- реконструкция улично-дорожной сети в зоне городского центра;

- подключение к основному транспортному каркасу улично-дорожной сети, формируемой в районах новой застройки и улучшение связей периферийных районов с центром города;

- повышение связности улично-дорожной сети путем строительства искусственных транспортных сооружений.

Необходимость решения основных стратегических задач развития магистральной сети Темрюка, перечисленных выше, легло в основу выбора предлагаемых к строительству и реконструкции объектов улично-дорожной сети на период 2018 - 2022 гг, 2022-2027 гг.. и на перспективу до 2035 года.

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

3.2 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 времени 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.).

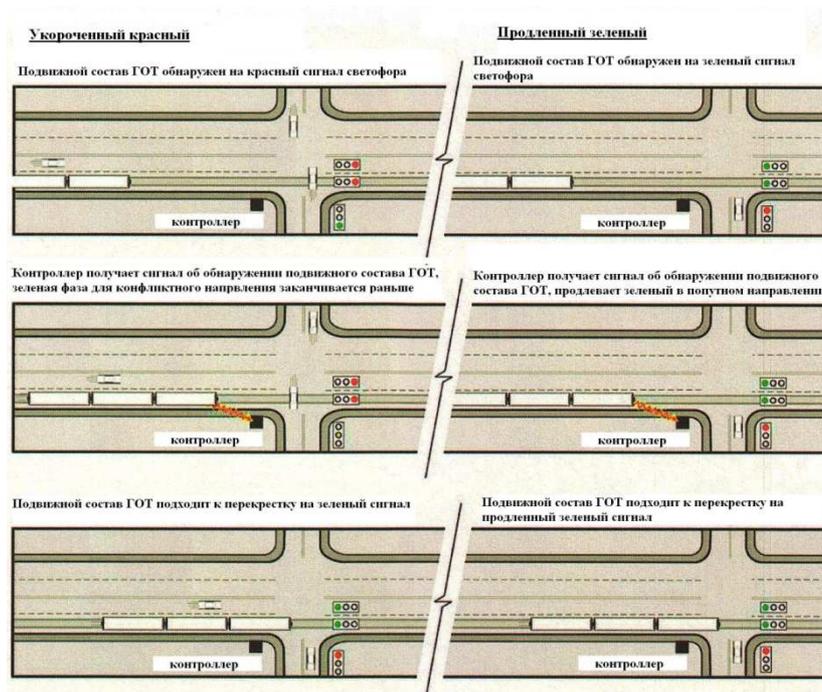


Рисунок 2.1 - опережение включения или продления разрешающего сигнала

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.

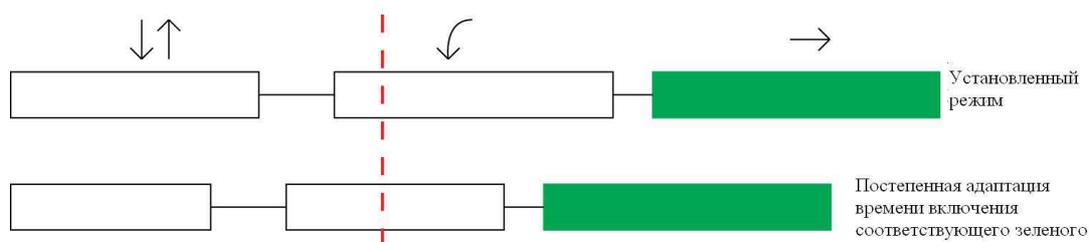
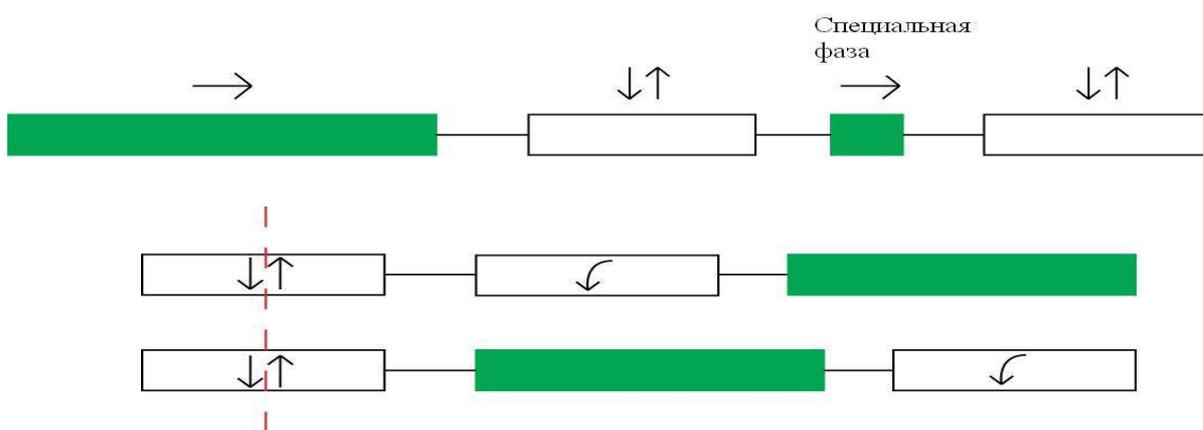


Рисунок 2.2 - Пропуск ОТметодом скользящих показателей

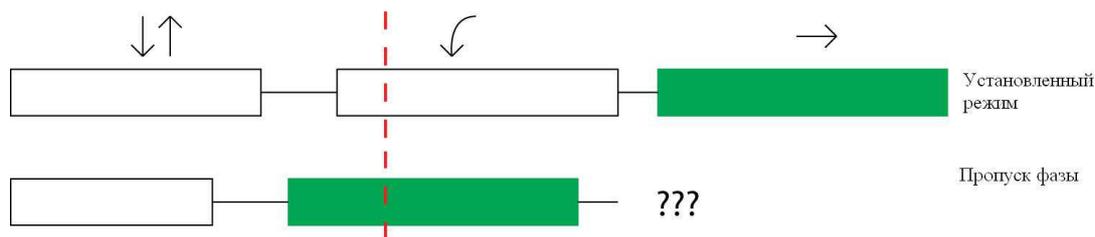
3) Метод изменения очередности фаз

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 включить 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 АСУППТ. Обзор систем показывает, что единой согласованной архитектуры не наблюдается и имеет широкое разнообразие (см. таблицу).

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

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

Примечание:

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

Эти варианты можно обобщить следующим образом:

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

Категория 2. 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 информацией (транспортными данными) как между локальными светофорными объектами, так и с «Верхним» уровнем. Это означает, что конечный алгоритм управления светофорным объектом, применяемый на каждом конкретном перекрестке, должен формироваться в зависимости от:

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

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

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

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

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

Адаптивный режим управления:

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

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

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

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

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

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

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

Режим управления по планам координации:

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

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

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

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

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

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

3.3 Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД

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

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

Предлагается реализация набора алгоритмов ситуационного управления. Этот набор должен включать жесткие локальные и сетевые алгоритмы управления светофорной сигнализацией с возможностью переключения заранее разработанных сценариев, включая алгоритмы приоритетного пропуска. Локальные мероприятия вводятся в режим календарной автоматики. После полного внедрения АСУДД возможно внедрение сетевых адаптивных режимов управления светофорными объектами в пределах магистралей. АСУДД строится на базе многоуровневой архитектуры, включающей Центр управления и дорожные контроллеры, объединенные в зоны управления. Контроллер обеспечивает непосредственное управление светофорным объектом. Кроме того, контроллер может играть роль связного устройства, обеспечивая прием и передачу информации, полученной от детекторов транспорта. Такая архитектура может использоваться как собственно на локальном

уровне при реализации режимов локального адаптивного управления, так и при реализации значительно более сложных сетевых алгоритмов, а также в системе информирования участников движения.

Центр управления АСУДД должен обеспечить следующие режимы управления светофорными объектами:

1. Режимы автоматического управления, включая:
 - режим переключения программ и планов координации по времени суток и годовому календарю;
 - режим переключения программ и планов координации в зависимости от данных о параметрах транспортных потоков (управление по характерным точкам);
 - режим адаптивной корректировки базового плана координации с пересчетом параметров координации в зависимости от параметров транспортных потоков по принципу перераспределения ширины ленты времени;
 - режим адаптивной корректировки базового плана координации с пересчетом параметров координации в зависимости от параметров транспортных потоков по принципу «резинки»;
2. Режимы автоматизированного управления, включая:
 - режим ручного включения из центра заранее заданной программы;
 - режим ручного включения из центра заранее заданного плана координации;
 - режим сопровождения спецавтомобилей («Проводка» и «Скрытая проводка»).
3. Визуализацию дислокации периферийных технических средств АСУ ДД.
4. Оперативное отображение текущих состояний светофорных объектов, детекторов.
5. Визуализацию текущих режимов управления светофорными объектами (графические формы отображения текущих основных тактов и диаграмм горения сигналов).
6. Протоколирование и архивирование сообщений о неисправности периферийных технических средств, оборудования Центра управления и связи, а также штатных или нештатных изменений режимов управления с возможностью последующей выборки по различным критериям и отображения в табличной форме.

7. Архивирование измеренных значений параметров транспортных потоков с последующей их обработкой и отображением в табличной и графической форме.
8. Ведение сетевой базы данных для конфигурирования:
 - светофорных объектов;
 - подрайонов управления;
 - детекторов транспорта;
 - режимов управления в АСУДД;
 - коммуникационных серверов и рабочих станций Центра управления АСУДД;
 - концентраторов сети связи АСУДД.

Дорожные контроллеры в АСУДД должны обеспечить:

- управление светофорной сигнализацией в соответствии с заданными из Центра режимами управления;
- работу контроллера по жестким сигнальным программам (локальным и сетевым), переданным из Центра управления;
- локальное адаптивное управление с использованием детекторов транспорта по заранее заданным алгоритмам в соответствии с календарной автоматикой;
- локальное адаптивное управление по заранее заданным алгоритмам, определяемым Центром управления;
- локальное адаптивное управление с использованием детекторов транспорта по заранее заданным алгоритмам в зависимости от значений транспортных потоков в характерных точках, привязанных к данному контроллеру;
- приоритетный пропуск транспорта, в первую очередь общественного;
- передачу Центру управления измеренных значений детекторов транспорта по запросу или постоянно с определенной заранее периодичностью;
- передачу Центру управления по запросу ежесекундного состояния сигнальных групп, детекторов транспорта и значения счетчика цикла для визуализации режима работы светофорной сигнализации;
- передачу Центру управления содержимого системного журнала контроллера;

- возможность синхронизации часов и календаря по командам Центра управления;
- автодиагностику исправности оборудования светофорного поста с передачей в Центр управления информации о выявленных неисправностях.

Детекторы транспорта в АСУДД должны обеспечивать:

- определение интенсивности транспортных потоков;
- определение структуры транспортных потоков;
- определение времени занятости сечения;
- определение скорости транспортных потоков.

Детекторы прохождения для приоритетного пропуска должны обеспечивать передачу дорожным контроллерам информации о прохождении транспортной единицей, следующей в режиме приоритетного пропуска, запроса на пропуск, или снятия этого запроса. При этом при необходимости запрос должен содержать информацию, позволяющую определить маршрут движения и соответствие времени прохождения расписанию, а также наполнение транспортной единицы.

Мероприятия по развитию АСУДД должны предусматривать:

1. Пространственное развитие АСУДД. Пространственное развитие должно осуществляться в первую очередь на магистралях опорной сети улиц и дорог
2. Функциональное развитие АСУДД, направленное в первую очередь на:
 - реализацию алгоритмов координированного управления транспортными потоками, осуществляющих пересчет режимов светофорной сигнализации в реальном времени в зависимости от данных мониторинга их характеристик;
 - реализацию локальных и сетевых алгоритмов приоритетного пропуска общественного транспорта в полном объеме;
 - разработку ситуационных сценариев управления светофорными объектами на основании данных автоматического мониторинга транспортных потоков;
 - отработку перспективных методов локального адаптивного управления светофорной сигнализацией и определения границ их применимости.
3. Интеграцию существующих и перспективных элементов АСУДД в единый информационно-управляющий комплекс (ИТС).

4. Интеграцию АСУДД с перспективными подсистемами Интеллектуальной транспортной системы, в первую очередь с системой управления пассажирским транспортом и системой информирования.

Необходимость создания интеллектуальной транспортной системы в ТГП ТР обусловлено 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 города, обеспечивающей высокое качество городской среды и жизни населения, устойчивое социально-экономическое развитие города, 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 комплекса города;
- повышение удобства 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 и совершенствованию 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 транспортными потоками с минимизацией задержек транспортных средств (в первую очередь городского пассажирского транспорта) и негативного влияния на окружающую среду;
- 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 в городе;
- мониторинга погодных условий и состояния окружающей среды;
- электронных платежей за транспортные услуги;

Важной является задача по интеграции работы указанных систем между собой.

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

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

- информирование участников движения - обеспечение пользователей ИТС статической и динамической информацией о состоянии транспортной сети, включая модальные перемещения и перемещения посредством трансферов;
- управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам - управление движением транспортных средств, пассажиров и пешеходов, находящихся в транспортной сети;
- конструкция транспортных средств - повышение безопасности, надежности и эффективности функционирования транспортных средств

посредством предупреждения пользователей или управления системами или агрегатами транспортных средств;

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

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

При определении перспективных задач развития ИТС в Темрюке 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 Казани в первую очередь необходимо выделить следующие (в порядке убывания их значимости):

- *управление дорожным движением и действия по отношению к его участникам*, прежде всего, развитие эффективно работающей АСУДД;
- *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, развития и функционирования АСУДД, 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.

С целью повышения безопасности функционирования транспортного комплекса также крайне важным является развитие сервисного домена «мониторинг погодных условий и состояния окружающей среды».

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, адаптивное управление режимами работы сигналов регулирования движения, координацию между управлением уличным*

движением и управлением движением на автомагистралях, распространение информации о дорожном движении.

Внедрение данной сервисной группы наряду с другими мерами повысит пропускную способность существующей УДС. Использование оптимальных режимов работы светофорных объектов, а также координации между ними повлечет за собой оптимальное распределение транспортных потоков на прилегающей УДС. Обработка данных мониторинга дорожного движения позволит постоянно поддерживать режимы управления светофорными объектами в соответствии с реальной загрузкой УДС, а также своевременно прогнозировать изменение дорожной ситуации.

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 Темрюкского района.

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», «мониторинг вредных выбросов транспорта.

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, 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, 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 сети пунктов контроля грузового транспорта и регламентации его дальнейшего движения по УДС города.

Сервисный домен *Мониторинг погодных условий и состояния окружающей среды* крайне важен для снижения негативного влияния транспортного комплекса, включая снижение аварийности и экологической безопасности.

Мониторинг погодных условий, в т.ч. управление информацией о погоде на дорогах, прогнозирование погоды на дорогах.

Данные сервисы являются важной составляющей в системе обеспечения безопасности дорожного движения за счет упреждающего включения дорожных служб в работы по борьбе со скользкостью на дорогах и регулирования скоростного режима в соответствии с состоянием окружающей среды (состояние дорожного покрытия, видимость, возможность образования льда на асфальте и т.п.).

Для их реализации на УДС в результате моделирования должны быть определены места установки автоматических метеостанций с функциями экологического контроля и передачи их данных в ЦУДД наряду с другими заинтересованными организациями (комитетами, осуществляющими содержание дорог, метео-службы и т.п.).

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 Темрюка.

3.4 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. Учитывая преобладание пешеходов в структуре пострадавших, основное внимание при разработке мероприятий по повышению безопасности дорожного движения мерами по его организации следует уделить обеспечению безопасности движения пешеходов.

Мероприятия по повышению безопасности движения должны предусматривать:

1. Локальные мероприятия, реализуемые преимущественно в очагах аварийности. Направления реализации данных мероприятий включают:
 - строительство внеуличных пешеходных переходов;
 - планировочные мероприятия (строительство островков безопасности, изменение радиусов и др.);
 - организацию пешеходных переходов, в том числе регулируемых;
 - установку пешеходных ограждений;
 - установку ограждений на разделительных элементах;
 - оптимизацию структур промежуточных тактов светофорного регулирования с учетом пешеходного движения (в том числе с заменой дорожных контроллеров);
 - ограничение максимальных значений параметров светофорного регулирования с учетом требований безопасности движения;
 - автоматизацию контроля соблюдения правил дорожного движения, включая:
 - a. контроль пропуска пешеходов на нерегулируемых пешеходных переходах,
 - b. контроль соблюдения скоростных режимов,
 - c. контроль выезда на перекресток на запрещающий сигнал светофора;
 - внедрение адаптивных режимов светофорного регулирования;
 - внедрение светофоров с боковыми секциями, переход на светофорное регулирование с минимальным числом конфликтных точек;
 - корректировку размещения остановок общественного транспорта и их обустройство;
 - 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;
- организацию участков одностороннего движения.
-

3.5 Локальные мероприятия по организации движения

Направления разработки и внедрения локальных мероприятий, направленных непосредственно на улучшение условий движения транспорта, такие как:

1. корректировка планировочных решений,
2. оптимизация режимов светофорного регулирования,
3. внедрение ситуационного и адаптивного светофорного регулирования.

3.6 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;
 - формирование опорной сети магистралей массового грузового движения, связывающих основные городские зоны локализации грузогенерирующих объектов;
 - 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, оборудованием подземных или надземных пешеходных переходов и т.д.);

2. Мероприятия по оптимизации логистических схем грузового обслуживания предприятий города:

- внедрение системы ночной доставки, в особенности в торговом звене и на объектах внешнего транспорта;
- создание и обустройство мест погрузки/разгрузки и мест регулируемого технологического отстоя грузового транспорта для уже существующих торговых зон;
- внедрение систем вызывного пропуска (визита) для предприятий, генерирующих значительный объем грузового движения и расположенных в центральных частях города;
- создание централизованной системы диспетчеризации и заказа грузовых перевозок для нужд бюджетных предприятий и учреждений, как сервиса ИТС;
- внедрения на грузовых АТП современных систем диспетчеризации и управления подвижным составом, как элемента ИТС;

3. Мероприятия по управлению доступом грузового транспорта на УДС и селитебные территории города:

- выделение городских зон и магистралей, на которые вводится временное регулирование доступа грузового автотранспорта (в первую очередь, центральные и селитебные районы города);
- расширение зон и магистралей с ограничениями и запретом доступа по весовым и габаритным параметрам транспортных средств;
- 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 города, системы информирования о режимах движения, парковки и погрузки/разгрузки на УДС города.

4 РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД

4.1 Мероприятия по строительству и реконструкции элементов улично-дорожной сети

Разработка реконструктивно-планировочных мероприятий проводилась на основе оценки и сопоставления интенсивности движения и пропускной способности существующей улично-дорожной сети, в ходе которого определялись коэффициенты загрузки элементов существующей сети транспортными потоками. Затем, на основании данных об уровне загрузки элементов улично-дорожной сети движением при существующем положении были определены основные направления совершенствования организации движения и реконструкции на них с оценкой их по конкретному обеспечению необходимой пропускной способности.

К реконструктивно-планировочным мероприятиям относятся все мероприятия, связанные с изменением физических параметров имеющейся улично-дорожной сети, основными из которых являются:

- уширение имеющихся улиц и дорог;
- строительство новых улиц и дорог;
- местные уширения на перепрестках.

Данные мероприятия применяются в том случае, когда физический лимит пропускной способности существующей улично-дорожной сети полностью исчерпан и применение организационных мероприятий никакого положительного эффекта уже не приносит, либо в целях перспективного развития территории, когда планируется увеличение населения, рабочих мест и мест тяготения населения, что в свою очередь может привести в будущем к дефициту дорожно-транспортной инфраструктуры.

На некоторых пересечениях основные транспортные проблемы образуются из-за отсутствия выделенных полос для левых и правых поворотов и возникновения задержек при предоставлении приоритета проезда. Ширина проезжей части на большей части данных пересечений недостаточна для увеличения количества полос движения с помощью перенесения дорожной разметки.

На перспективу до 2022, 2027 и 2032 года с учетом прогнозного увеличения транспортных потоков ситуация существенно не ухудшится при условии реализации разработанных в рамках КСОДД мероприятий, а также при условии содержания существующих дорог в нормативном состоянии.

При дальнейшем развитии и строительстве нового жилья необходимо предусматривать строительство дорог с твердым покрытием с целью обеспечения транспортной доступности новых районов и повышения уровня комфорта населения при перемещениях. Также новые дороги позволят выбирать альтернативные маршруты движения и увеличат связность существующей улично-дорожной сети.

Данным проектом предусмотрено строительство и реконструкция километров автомобильных дорог, строительство четырёх транспортно-пешеходных мостов и реконструкция семи перекрёстков, в т.ч. двух транспортных развязок в разных уровнях и пяти кольцевых пересечений.

4.2 Организация пропуска транзитных транспортных средств

Для организации пропуска транзитных транспортных средств необходимо вести ежедневную работу с краевыми и федеральными органами государственной власти с целью получения субсидий на строительство путепровода через железнодорожный переезд на севере города Темрюк в створе улиц Оборона и Мороза, а также продвижению проектов, отражённых в генеральном плане города:

- строительство объездного участка автомобильной дороги регионального значения «Темрюк-Краснодар-Кропоткин-граница Ставропольского края» (11 км) в южной части города Темрюк. Планируется, что проектируемый объезд пройдет в юго-восточном направлении от южного обхода вдоль рисовых полей, южнее п. Южный Склон и выйдет на существующую трассу между п. Красный Октябрь и х. Коржевским Славянского района. Проектное решение по строительству обхода региональной автодороги южнее г. Темрюка, а также поселков Светлый Путь и Красный Октябрь, даст возможность полностью вынести транзитный и грузовой автотранспорт за пределы населенных пунктов. Пересечения всех автодорог с данной региональной дорогой решены в виде одноуровневых и разноуровневых развязок. На пересечении с железной дорогой предусмотрено строительство путепровода;
- строительство объездного участка региональной автодороги «г. Темрюк – ст. Фонталовская» вдоль Ахтанизовского лимана, южнее ст. Голубицкой и п. Пересыпь с выходом на существующую трассу в районе п. За Родину. Проектируемый объезд планируется проложить в северо-западном направлении от проектируемой автомобильной развязки на существующем южном обходе г. Темрюка в 2,5 км севернее п. Октябрьский. Протяженность проектируемого участка в границах Темрюкского поселения составляет 1,7 км.

4.3 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 пусконаладочные работы, отладка технологий управления; комплекс работ по оснащению подвижного состава муниципального и коммерческих предприятий бортовыми комплектами аппаратуры).

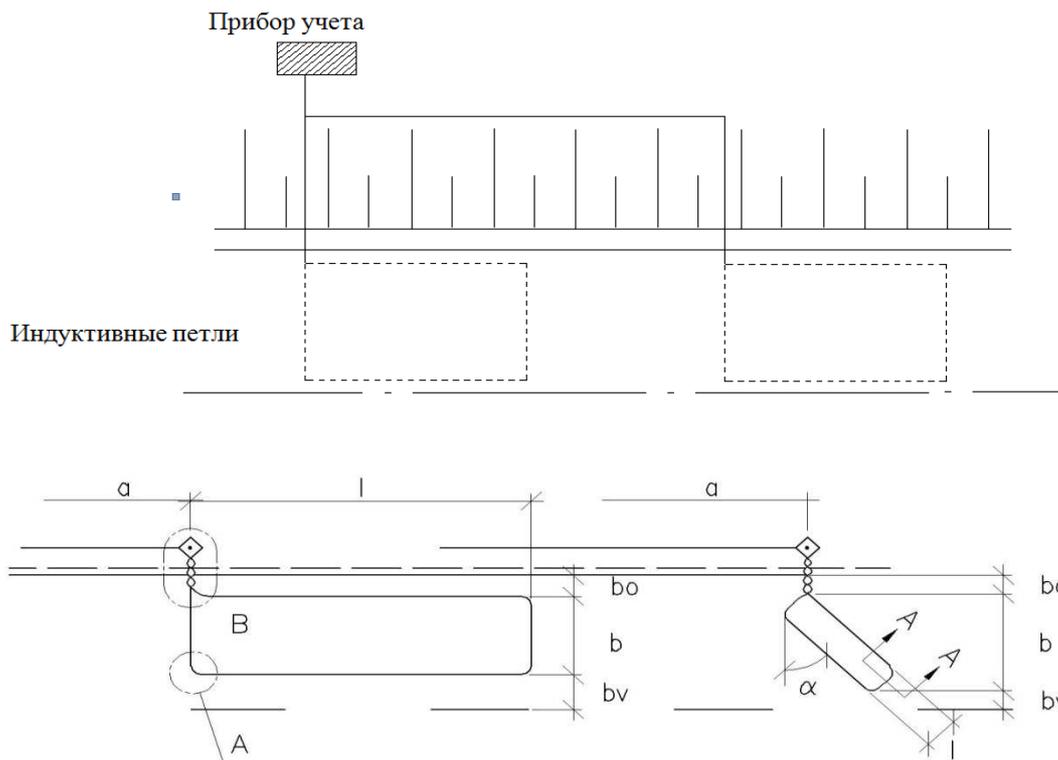
Конкретное содержание, сроки проведения и требуемые результаты работ определяются договорами по созданию системы.

2) Создание инфраструктуры дорожных датчиков системы.

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

При максимальном сценарии развития улично-дорожной сети НГО 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

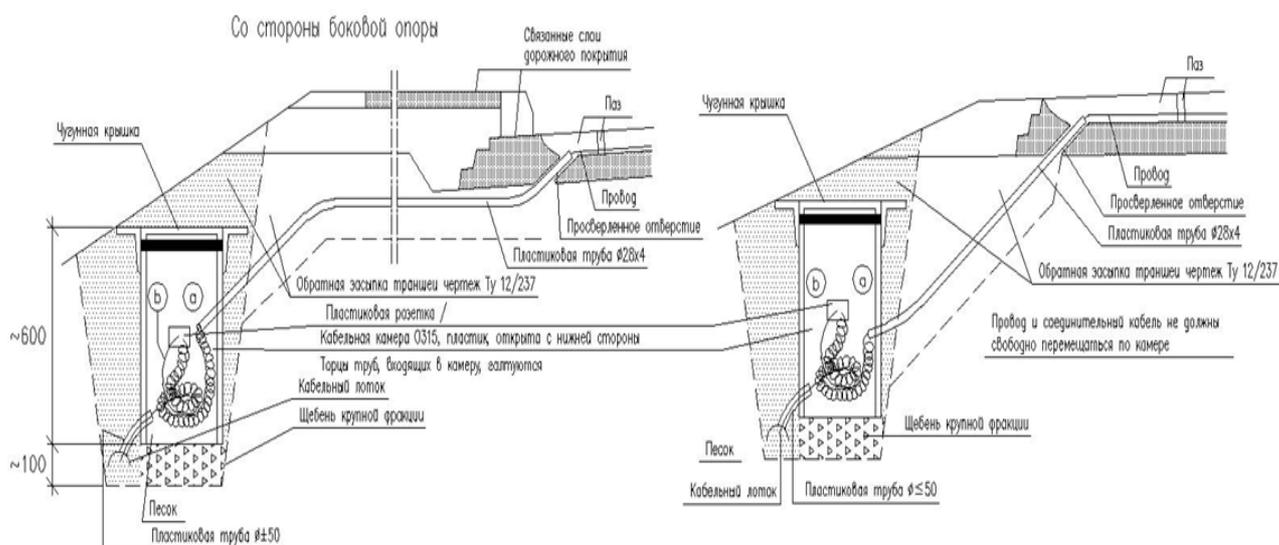
b = ширина датчика

l = длина датчика

В проекте дается b_0 и b_v

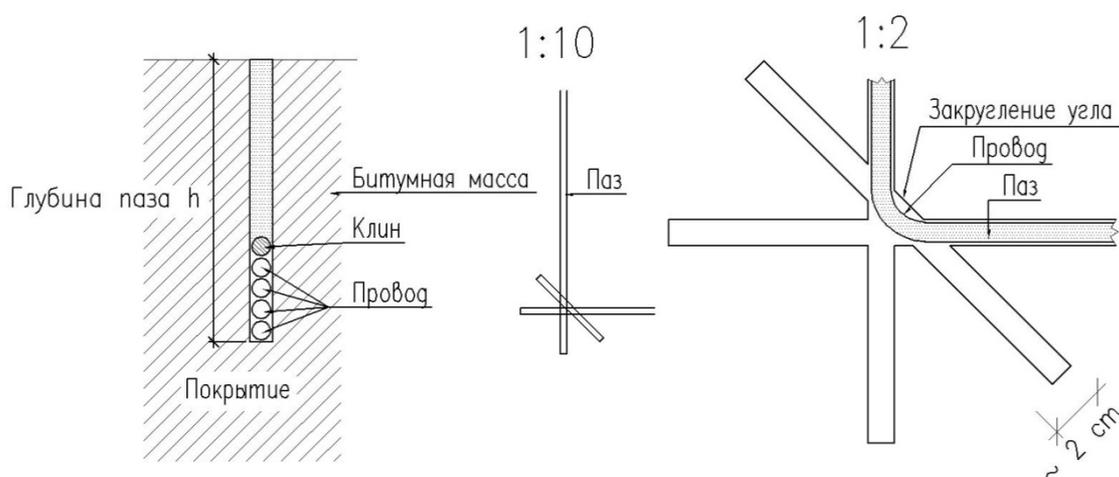
b_0 и b_v = расстояние от правой и левой границы датчика до боковой опоры, боковой полосы и центральной полосы

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



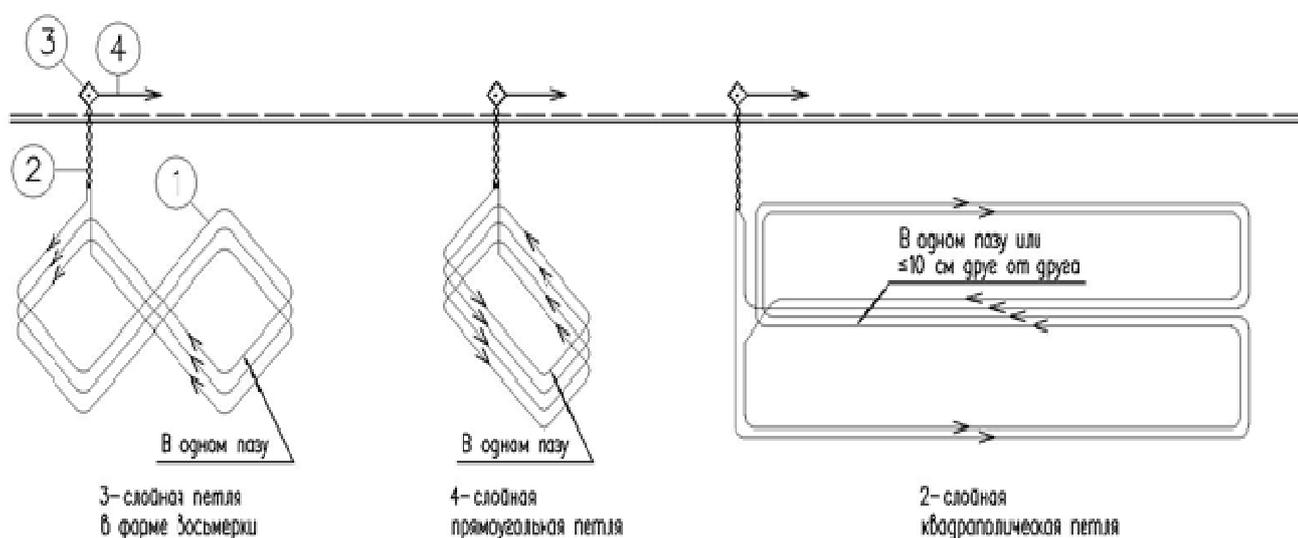
В дорожном покрытии фрезеруется паз (А-А)

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 1x2,5 либо сходного по свойствам. Направление движение тока в идущих рядом проводах должно быть одинаковым.

Провода между петлей 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 литевой смолой. На проводе и соединительном кабеле необходимо оставить запас длиной 1,5 м для возможных ремонтов.



4.4 Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД

В качестве мероприятий по развитию интеллектуальных транспортных систем предлагается начало реализации систем мониторинга параметров транспортных потоков и АСУДД «Светофорное регулирование».

4.4.1 Система 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 организации дорожного движения (дорожные работы и др.);
- обработка всего массива данных о параметрах транспортных потоков для их использования (передачи) и хранения в едином формате;
- получение данных о средней скорости движения и плотности транспортного потока, интенсивности дорожного движения, загруженности участков автомобильной дороги, скорости движения отдельного транспортного средства, расстоянии (дистанции) между транспортными средствами;
- классификация по типам транспортных средств;
- расчет пропускной способности участков автомобильной дороги;
- взаимодействие со смежными и внешними системами;
- создание и ведение базы данных.

Система мониторинга параметров транспортных потоков включает три подсистемы:

- мониторинга параметров транспортных потоков на основе показаний транспортных детекторов;
- определения государственных номерных знаков для фиксации времени проезда;
- определения GPS/Глонасс треков от бортовых устройств, установленных на общественном транспорте.

Система мониторинга параметров транспортных потоков должна обеспечивать:

- автоматический сбор данных о параметрах транспортных потоков;
- статистическую обработку результатов измерения характеристик транспортных потоков для прикладных задач реального и фиксированного масштаба времени;

- выявление вероятных инцидентов на основании нетипичных параметров транспортных потоков.

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

4.4.1.1 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 движущимся друг за другом транспортом.

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

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

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

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

Картографическое отображение предлагаемых к установке мест размещения детекторов представлено в приложении.

4.4.1.2 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:

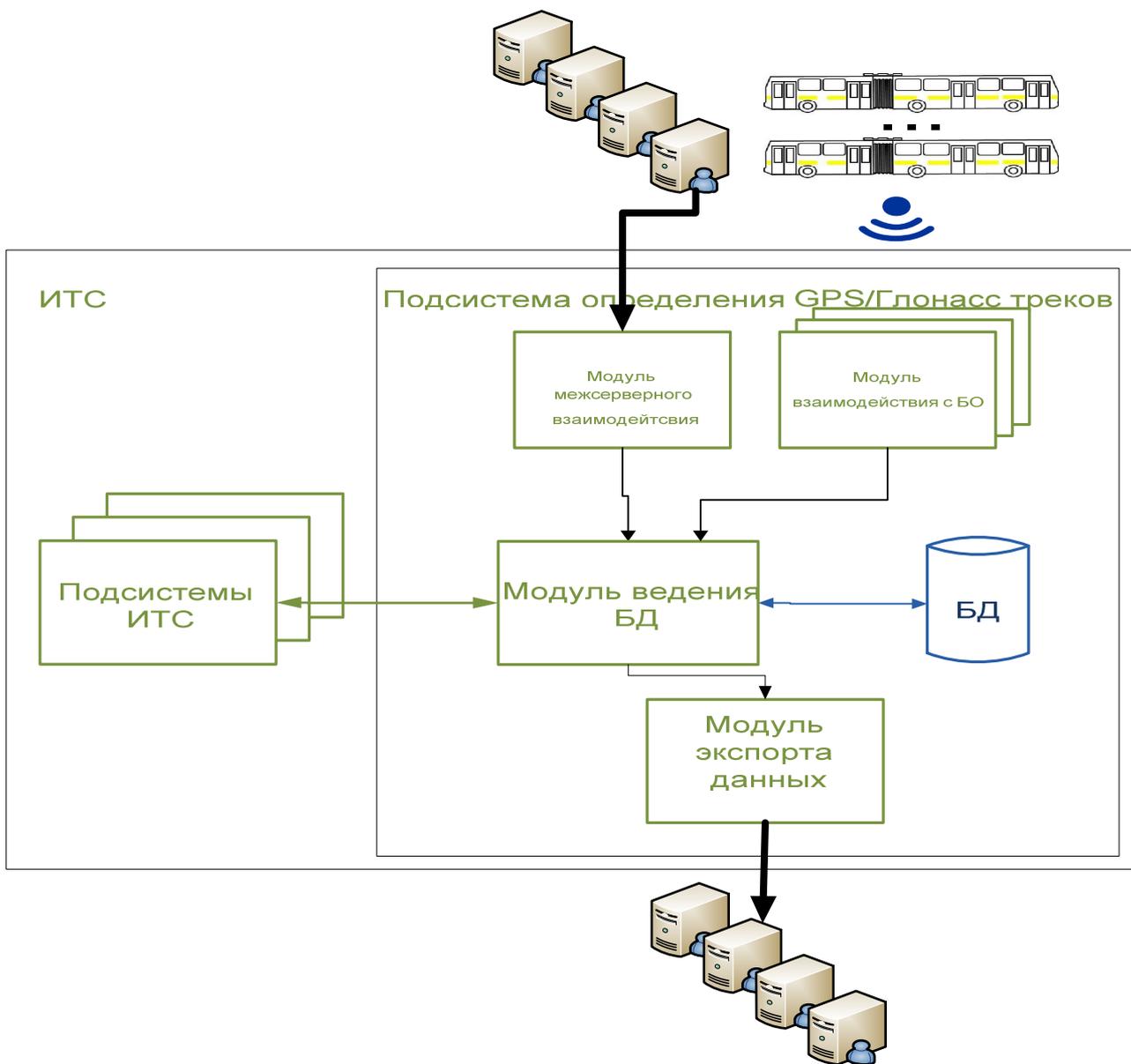
- отображения данных об объекте контроля с его последнего местонахождения, в том числе даты, времени, географических координат, состояния и направления движения;
- отображения навигационно-временной и дополнительной информации (если она передается);
- отображения сообщений о наступлении предопределённого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

4.4.2 АСУДД «Светофорное регулирование»

АСУДД предназначена для управления движением транспортных средств и пешеходных потоков на дорожной сети города или автомагистрали (ГОСТ 24.501-82).

Подсистема управления светофорными объектами является одной из составляющих АСУДД.

Подсистема управления светофорными объектами (светофорное регулирование) должна обеспечивать:

- реализацию возможности обеспечения следующих режимов управления периферийными устройствами:
 - автоматическое управление;
 - ручное включение из центра управления заранее заданной программы, плана координации или конкретного режима регулирования и контроля;
- реализацию автоматического координированного управления транспортными потоками с помощью методов:
 - жесткого программного управления;
 - программного управления с прогнозом;
 - адаптивного управления.

Управление должно осуществляться с использованием следующих технических средств:

- светофорных контроллеров;
- средств светофорной сигнализации;
- детекторов транспорта на светофорных объектах;
- табло вызова пешехода;
- выносного пульта управления;
- центрального аппаратно-программного комплекса.

Подсистема организации приоритетного проезда ОТ на отдельных участках УДС является одной из составляющей АСУДД.

Подсистема организации приоритетного проезда ОТ на отдельных участках УДС должна обеспечивать:

- приоритетное движение ОТ средствами светофорного регулирования путем: внедрения параметров регулирования, рассчитанных с учетом движения общественного транспорта; внедрения режимов координации, рассчитанных с учетом движения ОТ;

- приоритетное движение ОТ средствами АПК вызывного приоритетного пропуска общественного транспорта.

В рамках данных проектных работ должны быть выработаны решения по организации приоритетного проезда ОТ на отдельных участках УДС города, для чего должна быть реализована:

- автоматическое позиционирование ТС на УДС;
- автоматическая обработка данных позиционирования ТС в совокупности с данными состояния АСУДД;
- автоматическая выборка алгоритмов приоритетного пропуска в локальных адаптивных режимах управления, основанных на автоматическом мониторинге параметров движения наземного ОТ и основного транспортного потока.

Технология предоставления приоритетного проезда, реализуемая в рамках данного проекта, должна основываться на следующих базовых правилах:

1. приоритетный проезд предоставляется ТС, имеющим отставание от расписания движения больше заданного;
2. при одновременном запросе на приоритетный проезд нескольких ТС к одному дорожному контроллеру большим приоритетом пользуется ТС, находящиеся на второстепенной дороге;
3. команда о предоставлении приоритета ТС поступает из ЦУДД на дорожный контроллер, который управляет режимами светофорного регулирования;
4. расчетные координаты рубежей контроля ТС вычисляются для каждого перекрестка индивидуально;
5. отслеживание ТС производится в полностью автоматизированном режиме.

Для полноценной работы системы предлагается постепенное подключение к АСУДД всех светофорных объектов

4.5 Мероприятия по организации парковочного пространства.

С целью устранения выявленного на первом этапе дефицита парковочного пространства в рамках данной работы предлагаются мероприятия по строительству плоскостных паркингов в центральной части города. Мероприятия по строительству паркингов взаимосвязаны во времени с другими мероприятиями КСОДД, такими как организация одностороннего движения, организация зон успокоенного движения, создание велосипедных дорожек.

4.6 Совершенствование системы информационного обеспечения участников дорожного движения

4.6.1 Создание системы информирования пассажиров на маршрутах пассажирского транспорта

Одним из важнейших элементов повышения качества транспортного обслуживания населения и эффективности работы автобусов во внутригородском сообщении является создание надежной системы информирования пассажиров.

Для повышения качества транспортного обслуживания населения, на территории ТПП ТР целесообразно реализовать систему информационного обеспечения пассажиров, включающую следующие составляющие:

- проведение аудита остановочных пунктов и оборудование их недостающими дорожными знаками 5.16 в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» – Введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2005 г. № 360-ст.;

- обеспечение наличия на остановочном пункте информационных табличек (листов) с расписанием движения и дальнейшей актуализацией их при каждом изменении расписаний или маршрутов движения пассажирского транспорта (информация должна предоставляться в форме, доступной для маломобильных групп населения, согласно ОДМ 218.2.007-2011, ГОСТ Р 51671-2015, СП 136.13330.2012);

- наличие тактильно-звуковых мнемосхем, расположенных в зоне наиболее значимых социальных объектов (больниц, поликлиник, администрации города), перечень таких остановок должен быть согласован с региональным представительством Всероссийского общества слепых;

- разработка и внедрение информационного ресурса в сети Интернет, предоставляющего в открытом доступе оперативную информацию о местонахождении всех работающих на линии автобусов общего пользования (муниципальных и коммерческих) в пределах территории ТПП ТР в течение всего периода суток, и обладающего функцией отображения информации по запросу любого абонента о планируемом времени отправления маршрутного ТС от любого интересующего его остановочного пункта на административной территории района (такая информация должна быть доступной для всех групп населения с использованием любых распространенных электронных устройств, обладающих возможностью доступа в сеть Интернет);

- размещение в ТС, работающих на маршрутах регулярных перевозок (независимо от формы собственности перевозчика), оперативной звуковой и визуальной (электронное табло или бегущая строка) информации, заблаговременно предупреждающей пассажиров о текущих и предстоящих остановках.

4.6.2 Обустройство имеющихся пешеходных переходов современными техническими средствами организации дорожного движения (ТСОДД) и электроосвещением

Согласно данным статистики ДТП, на территории ТПП ТР порядка 25% от всех ДТП составляет наезд на пешехода, в том числе на пешеходных переходах. Зачастую это происходит из-за недостаточной визуализации зоны пешеходного перехода.

Для сокращения количества ДТП, произошедших в зоне пешеходного перехода по вине водителей, требуется доведение существующих нерегулируемых и регулируемых пешеходных переходов до нормативных требований:

- замена существующих дорожных знаков 5.19.1 и 5.19.2 «Пешеходный переход» и 1.23 «Дети» на знаки, выполненные на щитах со световозвращающей флуоресцентной пленкой желто-зеленого цвета;

- на дорогах и улицах с двухсторонним движением с двумя и более полосами для движения в данном направлении, а также на дорогах с односторонним движением с тремя и более полосами знак 5.19.1 дублируют над проезжей частью;

- в местах концентрации ДТП, в районе расположения детских учебных учреждений и пешеходных переходов с большой интенсивностью пешеходного движения между линиями разметки 1.14.1 необходимо окрашивать покрытие проезжей части краской для дорожной разметки желтого цвета или устраивать желтое покрытие противоскольжения.

Наряду с нормативным оборудованием пешеходных переходов ТСОДД, целесообразно предусмотреть реализацию мероприятий по повышению видимости пешеходных переходов за счет применения современных технических средств:

- дорожных знаков с внутренним освещением;
- дублирования дорожных знаков «Пешеходный переход» над проезжей частью с встроенными светодиодными светильниками уличного освещения;
- комплекса светодиодной индикации «Пешеходный переход»;
- дублирование линий дорожной разметки световозвращателями дорожными;
- распространение световозвращающих элементов (фликеров) среди жителей городского округа;
- изготовление и распространение световозвращающих элементов (брелоков, наклеек и т.п.) в среде дошкольников и учащихся младших классов.

4.7 Предложения по оптимизации скоростных режимов движения автомобильного транспорта

Предлагаемые в настоящей работе мероприятия по оптимизации скоростного режима рассматриваются как одно из направлений в системе комплексных мероприятий по улучшению транспортной ситуации и оптимизации дорожного движения. Эти мероприятия относятся к локальным методам организации дорожного

движения. Введение пониженного или повышенного предела скоростей движения на отдельных участках улично-дорожной сети или в зонах города позволяет с учетом конкретных условий повысить пропускную способность отдельных участков сети и создать более безопасные условия для движения автомобилей и пешеходов. Как правило, такие мероприятия назначаются на участках с повышенным уровнем аварийности или с низкой пропускной способностью в тех случаях, когда исчерпаны другие возможности для обеспечения нормального уровня организации дорожного движения. Снижение скоростного режима необходимо также на магистралях с координированным светофорным регулированием для обеспечения возможности работы светофорных постов в соответствии с изменением ситуации.

Скоростной режим транспортных потоков в настоящее время системно не регулируется, реальные скорости движения во многом определяются качеством покрытия проезжей части и помехами движению при повышенных уровнях загрузки. Соблюдение разрешенной правилами дорожного движения скорости игнорируется водителями в массовом порядке.

Введение пониженного предела скорости движения в общем случае рекомендуется, когда:

- исчерпаны другие возможности ОДД снизить или стабилизировать высокий уровень аварийности на магистрали или ее участке;
- невозможно средствами ОДД предупредить водителя об опасностях, ожидающих его при дальнейшем движении;
- необходимо плавно снизить скорость перед участком, где водители вынуждены будут снижать скорость движения;
- необходимо обезопасить участников организованного и неорганизованного пешеходного движения в зонах их тяготения (школы, торговые и торгово-развлекательные комплексы, объекты культурного и бытового обслуживания).

На территории исторического центра города, на которой отмечается наибольшая интенсивность пешеходного движения и в пределах которой приоритет имеют пешеходы и общественный транспорт, целесообразно установить зональное ограничение скорости движения до 30 км/час .

Для конкретизации предлагаемых мероприятий необходимо выполнить следующие работы:

- разработку концепции обеспечения безопасности дорожного движения в г. Темрюк;

- проектирование подсистем управления скоростью в составе проектов ремонта и реконструкции улично-дорожной сети;
- разработку концепции автоматизированного контроля скорости в составе Комплексной автоматизированной системы видеофиксации и контроля нарушений правил дорожного движения;
- внедрение и эксплуатация автоматизированного контроля скорости в составе Комплексной автоматизированной системы видеофиксации и контроля нарушений правил дорожного движения.

4.8 Мероприятия по организации системы улиц одностороннего движения

В настоящее время 8 участков улиц переведены на одностороннее движение.

Односторонне движение организовано на следующих участках:

- ул.Октябрьская на участке от ул.Володарского до ул.Декабристов
- ул.Советская на участке от ул.Володарского до ул.Декабристов
- ул.Ленина на участке от ул.Шевченко до ул.Декабристов
- ул.Степана Разина на участке от ул.Таманская до ул.Розы Люксембург
- Розы Люксембург на участке от ул.Степана Разина до ул.Красноармейская
- ул.Красноармейская на участке от ул.Розы Люксембург до ул.Таманской
- ул.Урицкого на участке от ул.Розы Люксембург до ул.Шопена
- ул.Шевченко от ул.Таманской до ул.Ленина

Достоинством такого мероприятия является сокращение числа конфликтных точек и устранение конфликта встречных потоков на перекрестках.

При двустороннем движении на пересечениях число конфликтных точек равно 32: 16 точек пересечения, 8 точек слияния и 8 точек отклонения, в то время как при одностороннем движении число конфликтных точек сокращается до 20: 4 точки пересечения, 8 точек слияния и 8 точек отклонения.

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

Комплексной схемой организации дорожного движения предусмотрено введение 2-х дополнительных участков одностороннего движения:

- ул.Степана Разина на участке от ул.Таманская до ул.Советская
- ул.Красноармейская на участке от ул.Советская до ул.Таманская

4.9 Организация велоинфраструктуры во взаимосвязи с дорожно-транспортным комплексом и пешеходным движением.

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 ТПП ТР 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 - на рекреационных территориях, в жилых зонах и т.п.	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 Специально выделенная полоса для проезда на велосипедах

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

* При движении в одном направлении.
** При движении в двух направлениях.

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

Примеры элементов велотранспортной инфраструктуры приведены на рисунках:





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



Рекомендуемые характеристики велосипедных дорожек:

- ширина совмещенной велопешеходной дорожки от 2,5 до 4 м (допускается 2 м в стесненных условиях), при существующей или планируемой интенсивности движения не более 30 вел/час и 50 пеш/час;
- для дорожек с высокой интенсивностью движения, ширина односторонней дорожки от 1,5 до 2 м (минимум 1,2 м), двусторонней от 2,5 до 4 м (минимум 2 м, допускается 1,5 м при интенсивностях до 60 вел/час);
- для дорожек в одном уровне с проезжей частью требуется барьерное ограждение на опасных участках дорог (из условий величины поперечных радиусов, видимости, интенсивности и скоростного режима ТП);
- ширина обочины в случае наличия барьерного ограждения 0,5 м;
- покрытие велосипедных дорожек устраивают из цементобетона, асфальтобетона и каменных материалов, обработанных органическими вяжущими (возможно применение крупной бетонной плитки). При малой интенсивности велосипедного движения покрытие выполняется из местных водоустойчивых материалов, например, каменных материалов низкой прочности, крупной гранитной высевки и др.

В соответствии с ГОСТ Р 52289-2004:

- обособленная велодорожка оборудуется дорожными знаками 4.4.1 «Велосипедная дорожка или полоса» и 4.4.2 «Конец велосипедной дорожки или полосы»;
- велопешеходная дорожка с разделением потоков оборудуется дорожными знаками 4.5.4, 4.5.5 «Пешеходная и велосипедная дорожка с разделением движения» и 4.5.6, 4.5.7 «Конец пешеходной и велосипедной дорожки с разделением движения»;
- совмещенная велопешеходная дорожка оборудуется дорожными знаками 4.5.2 «Пешеходная и велосипедная дорожка с совмещенным движением» и 4.5.4 «Конец пешеходной и велосипедной дорожки с совмещенным движением»
- пешеходная дорожка оборудуется дорожным знаком 4.5.1 «Пешеходная дорожка».

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

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

4.10 Обеспечение доступности объектов для маломобильных групп населения

Мероприятия по обеспечению доступности объектов для маломобильных групп населения должны выполняться на основании требований:

ГОСТ Р 52875-2007 Указатели тактильные наземные для инвалидов по зрению. Технические требования – Принят и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2007 года № 553-ст.

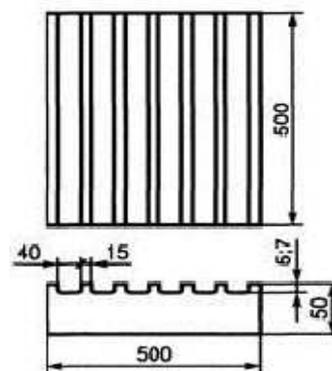
СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Утвержден Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 14.11.2016.

ОДМ 218.2.007-2011 Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по проектированию мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам дорожного хозяйства – Издан на основании Распоряжения Федерального дорожного агентства от 05.06.2013 г. №758-р

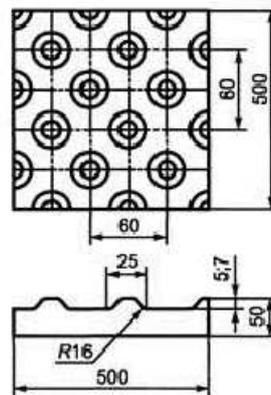
Для инвалидов с дефектами зрения, в том числе полностью слепых, предусматривается укладка специальных тактильных плит в местах пешеходных переходов через проезжую часть улиц и при пересечении внутриквартальных съездов, на пути следования по тротуарам, перед препятствиями (стойками, опорами, рекламными конструкциями, деревьями и др.), а также на посадочных площадках остановочных пунктов.

Поверхность указателей должна быть шероховатой рифленой с противоскользящими свойствами, отличной по структуре и цвету от прилегающей поверхности дорожного или напольного покрытия, и обеспечивать ее распознавание инвалидами по зрению на ощупь и (или) визуально. Формы рифления поверхности указаны на рисунках.

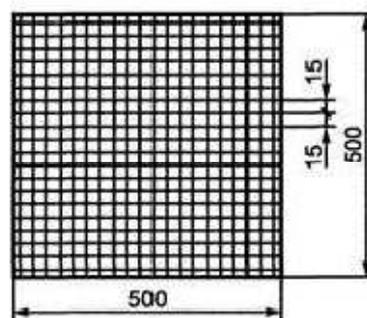
Форма рифления с продольными рифами



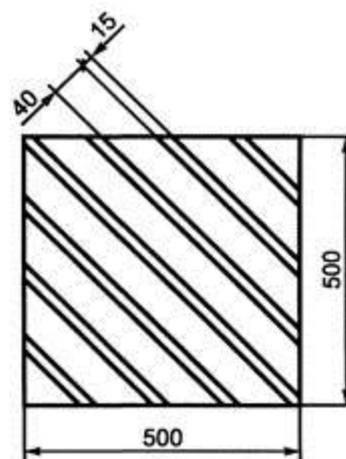
Форма рифления с конусообразными рифами



Форма рифления с квадратными рифами



Форма рифления с рифами, расположенными по диагонали (левая диагональ)



Основные размеры, цвет, формы рифления, назначение, правила применения, требования к поверхности указателей должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52875-2007, требованиям документации планировки территории населенных пунктов, проектной документации на строительство общественных зданий и сооружений и нормативным правовым актам в сфере обеспечения безопасности дорожного движения.

На основании СП 59.13330.2016 Ширина пешеходного пути с учетом встречного движения инвалидов на креслах-колясках должна быть не менее 2,0 м. В условиях сложившейся застройки в затесненных местах допускается в пределах прямой видимости снижать ширину пешеходного пути движения до 1,2 м.

Высоту бортовых камней (бордюров) по краям пешеходных путей на участке вдоль газонов и озелененных площадок следует принимать не менее 0,05 м. Перепад высот бортовых камней вдоль эксплуатируемых газонов и озелененных

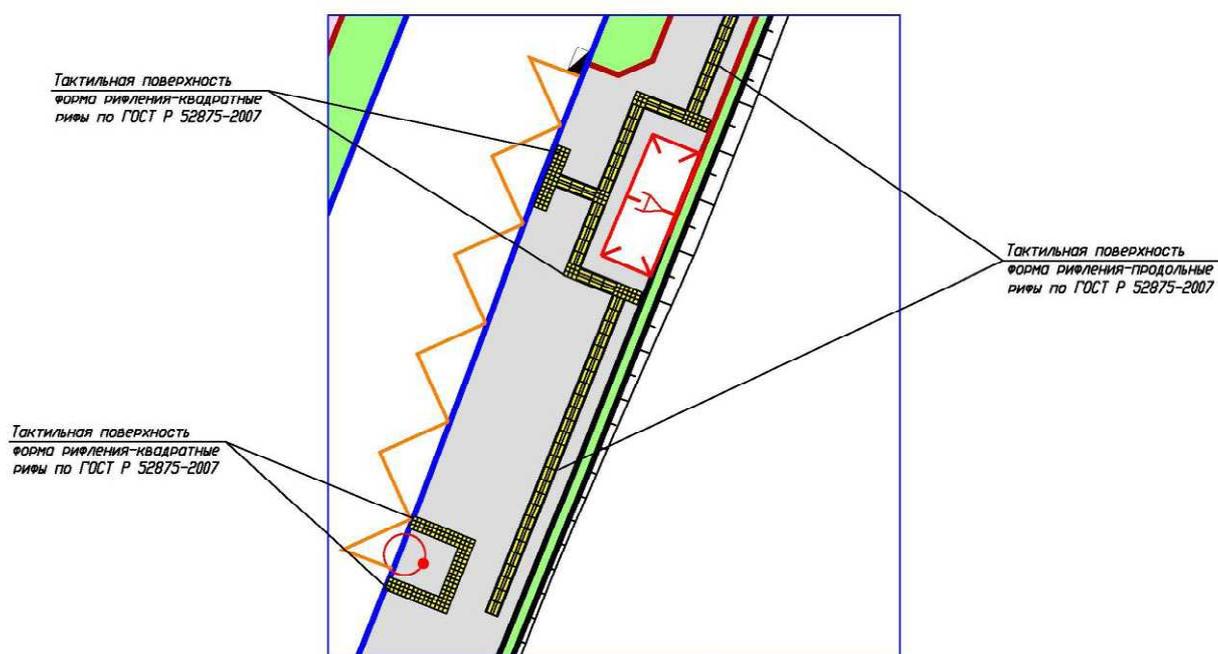
площадок, примыкающих к путям пешеходного движения, не должен превышать 0,025 м.

В местах изменения высот поверхностей пешеходных путей их выполняют плавным понижением с уклоном не более 1:20 (5%) или обустривают съездами.

При устройстве съездов их продольный уклон должен быть не более 1:20 (5%), около здания - не более 1:12 (8%), а в местах, характеризующихся стесненными условиями, - не более 1:10 на протяжении не более 1,0 м.

Перепад высот между нижней гранью съезда и проезжей частью не должен превышать 0,015 м.

На основании вышеизложенных требований нормативных документов разработаны типовые схемы установки тактильных указателей.



Типовая схема укладки тактильных плит на посадочных площадных остановках общественного транспорта

Данные мероприятия позволят инвалидам по зрению безопасно и независимо передвигаться в ТПП ТР и получать информацию о путях движения.

4.11 Обеспечение безопасности по маршрутам движения детей к образовательным организациям.

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:

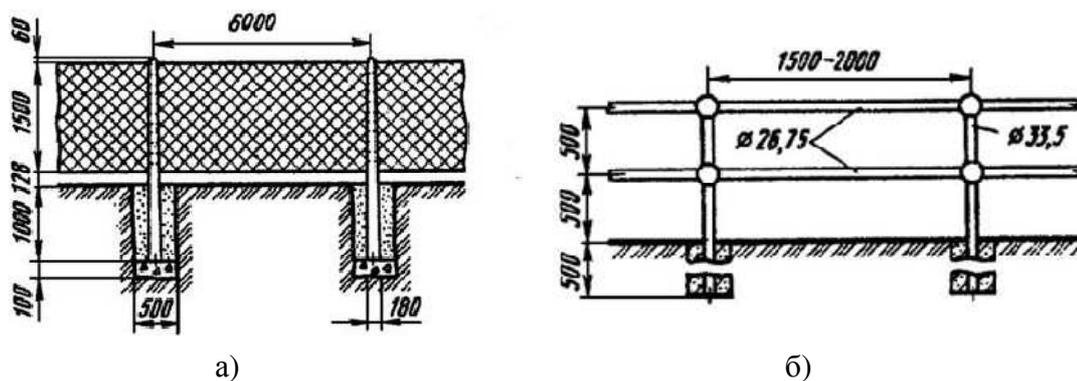
- на разделительных полосах шириной не менее 1 м между основной проезжей частью и местным проездом;

- 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



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

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



∴

4.12 Организация регулируемых пересечений

Для повышения уровня безопасности дорожного движения проектом предусмотрена организация новых регулируемых пересечений:

- пересечение улиц Октябрьская, Мира и Декабристов;
- пересечение улиц Розы Люксембург и Гоголя;
- пересечение улиц Розы Люксембург и Кирова;
- пересечение улиц Таманской и Декабристов;
- пересечение улиц Промышленная и автомобильной дороги «г.Темрюк – г.Краснодар – г.Кропоткин – граница Ставропольского края»

4.13 Локальные мероприятия по обеспечению дорожного движения

В качестве локальных мероприятий по организации и обеспечению безопасности дорожного движения предлагается ряд мероприятий по снижению уровня аварийности в местах концентрации ДТП (устройство искусственного освещения, запрещение отдельных манёвров, строительство светофорных объектов)

5 РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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.

Программные мероприятия и их ресурсное обеспечение до 2022, до 2027 и до 2032 гг. представлены в таблице.

Наименование мероприятия	Оценка расходов, млн. рублей		
	I очередь до 2022г	II очередь до 2027г	III очередь до 2032г
Строительство объездного участка автомобильной дороги регионального значения «Темрюк-Краснодар-Кропоткин-граница Ставропольского края» протяжённостью 11,0 км			500
Строительство объездного участка региональной автодороги «г. Темрюк – ст. Фонталовская» протяжённостью 1,7 км.		80	
Строительство мостов и путепроводов – 4шт.		450	780
Строительство автомобильных развязок – 7шт.		700	900
Устройство велосипедных полос и велопешеходных дорожек – 20 410 м	3,130	9,894	27,798
Установка пешеходных ограждений – 5849 м.	11,698		
Строительство остановок общественного транспорта – 9 шт	51,0	45,0	39,0
Создание инфраструктуры дорожных датчиков – 59 шт.	9,0	22,5	12,75
Создание Центральной диспетчерской службы (ЦДС), включая ГЛОНАСС/GPS и систему видеонаблюдения на транспорте	-	45 000	
Устройство светофорного объекта – 16 шт	15,0	21,0	15,0
Строительство парковок – 50200 м2	8,4	8,55	8,1
Строительство участков освещения – 2880 п.м.	9,5	4,9	
Строительство и реконструкция автомобильных дорог – 85 км	522,78	739,59	1 288,68
<u>ИТОГО:</u>	<u>630,5</u>	<u>2 126,434</u>	<u>2 282,648</u>

6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

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

- введение на отдельных участках УДС одностороннего движения для оптимизации и упорядочения движения транспорта;

- применение методов координированного управления дорожным движением для минимизации заторовых ситуаций;

- организация маршрутов движения грузового автотранспорта в обход густонаселенных районов с обеспечением мест парковки грузовиков на маршрутах.

Подготовленный комплекс мероприятий по оптимизации пассажирских перевозок включает: организацию системы диспетчеризации, обеспечение информирования и видеонаблюдения на маршрутах.

В рамках комплекса мероприятий предусмотрена оптимизация парковочного пространства на территории МО до 2032 года и создание новых парковочных мест с учетом прогнозируемого количества населения.

Разработан комплекс мероприятий по повышению уровня безопасности дорожного движения направленный на повышение безопасности как водителей, так и пешеходов. Реализация мероприятий позволит полностью устранить имеющиеся заторовые места, значение показателя социального риска составит 3,2 погибших на 100 тыс. человек в долгосрочной перспективе.

Реализация предложенного комплекса мер обеспечит устойчивое функционирование транспортной системы ТПП ТР на период до 2032 года.