



КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА  
ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ  
НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛТАВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ  
КРАСНОАРМЕЙСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Разработка комплекса взаимоувязанных мероприятий по  
совершенствованию организации дорожного движения  
на территории Полтавского сельского поселения  
Красноармейского района Краснодарского края

2 этап  
(заключительный)



**ООО «Магистральсервис»**



Темрюк 2018 г.

**ООО «Магистральсервис»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

\_\_\_\_\_ О.А. Власенко

«    » \_\_\_\_\_ 2018 г.

КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА  
ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ  
НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛТАВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ  
КРАСНОАРМЕЙСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

2 этап  
(заключительный)

Руководитель темы  
Москаленко

Д. В.

Темрюк, 2018г.

## **главление**

<b>1.ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ И МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Описание программного комплекса PTV Vision VISUM, используемого для разработки транспортной модели.....	6
1.2. Описание методов и инструментального комплекса моделирования .....	6
<b>2. ТРАНСПОРТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПОЛТАВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ НА БАЗЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ .....</b>	<b>12</b>
<b>3. СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ: ВВОД ПАРАМЕТРОВ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ, ТРАНСПОРТНЫХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ, МАРШРУТНОЙ СЕТИ, ОСТАНОВОК И ИНТЕРВАЛОВ ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА .....</b>	<b>17</b>
3.1 Ввод параметров улично-дорожной сети, транспортных инфраструктурных объектов .....	17
3.2. Ввод маршрутной сети, остановок и интервалов движения пассажирского транспорта .....	24
<b>4. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ РАСЧЁТА ТРАНСПОРТНОГО СПРОСА ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ .....</b>	<b>29</b>
4.1.Четырёхшаговая модель расчета транспортного спроса .....	29
4.2. Расчет с помощью разработанной модели спроса данных об источнике, цели, количестве желаемых поездов .....	30
<b>5. КАЛИБРОВКА ТРАНСПОРТНОЙ МОДЕЛИ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ.....</b>	<b>34</b>
5.1. Приведение различных групп транспортных средств к легковому автомобилю .....	34
5.2. Калибровка базовой транспортной модели на текущую ситуацию по данным замеров интенсивности транспортных потоков.....	36
<b>6 БАЗОВЫЕ ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ КСОДД .....</b>	<b>38</b>

6.1	Вариант максимального развития .....	38
6.2	Минимальный вариант развития.....	39
6.3	Вариант компромиссного развития (рекомендуемый) .....	39
6.4	Укрупнённая оценка эффективности вариантов проектирования .....	41
6.4.1	Оценка эксплуатационных расходов пользователей улично-дорожной сети.....	43
6.4.2	Оценка затрат времени на передвижения по автодорожной сети .....	44
6.4.3	Оценка потерь от дорожно-транспортных происшествий .....	45
6.4.4	Оценка выбросов автотранспорта в атмосферу .....	46
6.4.5	Целевые показатели реализации выбранного варианта КСОДД.....	46
<b>7</b>	<b>СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД С ВЫДЕЛЕНИЕМ ОЧЕРЕДНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ.....</b>	<b>48</b>
7.1	Краткосрочный период 2019-2023 годы .....	48
7.2	Долгосрочный период 2023-2032 годы.....	49
<b>8</b>	<b>РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД .....</b>	<b>50</b>
8.1	Краткосрочный период 2019-2023 годы .....	50
8.1.1	Мероприятия по строительству, реконструкции и ремонту улично-дорожной сети... 50	
8.2	Таблица ремонтов 2019г.....	55
8.2.1	Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД.....	57
8.2.2	Мероприятия по повышению безопасности движения .....	66
8.2.3	Мероприятия по управлению грузовым транспортом .....	85
8.2.4	Мероприятия по информированию об условиях движения .....	85
8.2.5	Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения .....	99
8.2.6	Мероприятия по развитию велосипедного транспорта .....	104
8.3	Долгосрочный период 2023-2032 годы.....	111
8.3.1	Мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети .....	111
8.3.2	Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования .....	111
8.3.3	Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД и системы информирования о функционировании парковочного пространства .....	113
8.3.4	Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения. ....	115
8.3.5	Мероприятия по развитию велосипедного транспорта .....	115

8.3.6	Мероприятия по повышению безопасности движения .....	115
8.3.7	Мероприятия по управлению грузовым транспортом .....	116
8.3.8	Мероприятия по информированию об условиях движения .....	116

**9    УКРУПНЕННЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ**  
**КСОДД    121**

## **1. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ И МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ**

### **1.1. Описание программного комплекса PTV Vision VISUM, используемого для разработки транспортной модели**

Транспортная модель Полтавского сельского поселения разрабатывалась в среде современного программного комплекса транспортного планирования PTV Vision® VISUM, который сертифицирован в России на соответствие требованиям нормативных документов для расчета интенсивности движения и пассажиропотоков.

PTV Vision® – промышленный стандарт транспортного планирования в 75 странах мира. Основные области применения: транспортное планирование городов и регионов, оптимизация работы пассажирского транспорта, обоснование инвестиций, прогнозирование интенсивности движения на платных автодорогах.

В программном продукте PTV Vision® VISUM осуществляется моделирование на макроуровне. PTV Vision® VISUM представляет собой современную информационно-аналитическую систему поддержки принятия решений, которая позволяет осуществлять стратегическое и оперативное транспортное планирование, прогнозирование интенсивностей движения, обоснование инвестиций в развитие транспортной инфраструктуры, оптимизацию транспортных систем городов и регионов, а также систематизацию, хранение и визуализацию транспортных данных.

Программный комплекс PTV Vision® VISUM интегрирует всех участников движения (легковой и грузовой транспорт, пассажирский транспорт, велосипедисты, пассажиры, пешеходы и пр.) в единую математическую транспортную модель, которая позволяет выполнять системный анализ параметров транспортной инфраструктуры и прогнозировать влияние планируемых мероприятий по развитию транспортной системы исследуемого объекта.

PTV Vision® VISUM объединяет данные геоинформационных систем, данные о транспортном обеспечении в единую базу данных с несколькими уровнями. Данный программный комплекс позволяет визуализировать результаты расчета в графической и табличной форме, а также проводить разнообразные графические анализы.

### **1.2. Описание методов и инструментального комплекса моделирования**

Задача моделирования транспортных и пассажирских потоков в транспортной сети крупных городов является актуальной в связи с возросшим объемом передвижений. В настоящей работе, для достижения поставленных целей используется комплексная транспортная модель спроса на передвижения, основанная на методике прогноза

транспортных и пассажирских потоков, использующая 4-шаговый подход. Разработана соответствующая муниципальному образованию структура передвижений, включающая описание слоев передвижений, методы оценки объемов передвижений, расщепление по видам транспорта, оплату за проезд, и другие аспекты.

В мире существует большое число транспортных моделей в рамках 4-шагового подхода, однако сам этот подход формирует только общую схему расчетов. Разработанная методика предлагает конкретные решения по подготовке данных, алгоритмам на всех шагах расчета, а также по взаимному влиянию этих шагов (оценка общих объемов передвижений, расчет корреспонденций, модальное расщепление и распределение потоков по сети).

Развитие моделей прогноза транспортных потоков в мире в основном идет по пути усложнения алгоритмов. Однако, для целей долгосрочного планирования требуются более простые модели, в частности, не требующие излишней (неизвестной на ранних этапах планирования) детализации параметров транспортной системы. Другой важной отличительной характеристикой разработанной модели является использование на всех шагах расчета согласованной концепции обобщенной цены, как критерия выбора целей, способов и путей передвижения.

Методика моделирования представляет собой вариант 4-шаговой схемы. Исходными данными для задачи прогноза потоков являются распределение объектов посещения по территории муниципального образования, а также *подвижность* населения, т.е. количество передвижений с различными целями, совершаемых в течение дня средним жителем. Классификация передвижений по цели приводит к понятию *слоев перемещений*. Полная характеристика подвижности состоит в определении частоты перемещений каждого слоя.

Для каждого слоя перемещений производится расчет целого набора матриц корреспонденций между расчетными районами моделируемого объекта, соответствующих перемещениям, совершаемым разными способами (пешеходным, автомобильным и совершаемым в системе общественного транспорта) в разное время суток. Для учета суточной неравномерности расчеты производятся отдельно для каждого периода суток (например, для утреннего и вечернего часа «пик» и на средний дневной час).

Расчет матриц корреспонденций обычно осуществляется с применением *гравитационных* или *энтропийных* моделей. Расщепление корреспонденций по способам

перемещения (*модальное* расщепление) осуществляется с использованием стандартной комбинированной модели дискретного выбора. Для моделирования загрузки улично-дорожной сети используется концепция *равновесного распределения* потоков. Расчет загрузки системы общественного транспорта производится по модели *оптимальных стратегий*, причем в рамках настоящей работы предложена модификация алгоритма, позволяющая учитывать провозные способности транспортных средств.

Под «обобщенной ценой» пути понимается критерий, на основании которого пользователь оценивает альтернативные пути и способы передвижения. Обобщенная цена

определяется как взвешенная сумма слагаемых, выражающих влияние факторов различной природы на оценку пути. Основной вклад в обобщенную цену дает время передвижения, включающее в себя как время движения, так и дополнительные задержки на различных элементах транспортной сети (время подготовки автомобиля к поездке, время парковки, время ожидания). Дополнительно обобщенная цена должна включать в себя денежные затраты (плата за проезд в общественном транспорте, платные дороги, плата за въезд в определенные зоны населенного пункта), а также условные штрафные добавки времени, выражающие, например дискомфорт поездок с пересадками на общественном транспорте и др. Дополнительные составляющие выражаются в условных минутах и прибавляются к времени. Коэффициенты приведения являются характеристиками «транспортного поведения» населения. Они определяются из социологических исследований (опросов), а также в ходе калибровки моделей.

В рамках разработанной методики обобщенная цена используется последовательно на всех стадиях моделирования транспортных потоков:

- при расчете матриц корреспонденций в качестве меры «межрайонной транспортной дальности» используются обобщенные цены оптимальных путей;
- модальное расщепление осуществляется на основе сопоставления обобщенных цен передвижений разными способами;
- в алгоритме распределения корреспонденций по путям в сети обобщенная цена используется для сравнения привлекательности альтернативных путей.

Тем самым модель позволяет оценить влияние каких-либо изменений в обобщенных затратах на все аспекты процесса формирования транспортных потоков.

Передвижения, совершаемые жителями района, различаются по цели. Например, передвижения из дома на работу или за покупками и др. Различным целям соответствуют

различные объекты посещения – соответственно, места труда, магазины и др. Один и тот же объект может посещаться с разными целями – например, как место работы для сотрудников и как место обслуживания для клиентов. Кроме того, различаются передвижения с одной целью, совершаемые от разных объектов. Например, передвижения за покупками, совершаемые из дома или попутно по дороге домой от места работы. Совокупность передвижений, совершаемых с одинаковой целью между объектами одного типа, называется *слоем* перемещений. Смысл деления на слои состоит в том, что перемещения, принадлежащие разным слоям:

- по-разному распределяются по территории района, так как совершаются к разным объектам;
- обладают разной чувствительностью к фактору дальности;
- по-разному распределяются по времени суток.

В практике моделирования не существует фиксированной классификации целей перемещений и, соответственно, типов объектов посещения. Для разных районов и разных моделей принимается та или иная классификация в зависимости от наличия исходной информации и постановки задачи для моделирования.

Первым шагом 4-шаговой модели является оценка общих объемов прибытия и отправления в каждом районе. Эта оценка строится на основе информации о пространственном размещении объектов посещения. Далее производится расчет матриц межрайонных корреспонденций и их расщепление по способам перемещения. Важным недостатком 4-шаговой модели можно считать тот факт, что отдельные матрицы корреспонденций вычисляются и расщепляются по способам перемещений независимо друг от друга. В результате, например, может не совпадать количество людей, использующих автомобиль для поездки из дома на работу и обратно. Для корректного моделирования реальной структуры перемещений необходимо учитывать, что перемещения объединены в цепочки. Цепочка – это последовательность перемещений, которая начинается и заканчивается в одном месте (обычно дома). Например, «дом-работа-магазин-дом». Как правило, способ перемещения не меняется для всех звеньев

цепочки. Исключение могут составлять «промежуточные» цепочки, т.е. цепочки, начинающиеся и заканчивающиеся в некотором промежуточном пункте. Например, в течение рабочего дня человек мог совершить деловую или бытовую поездку с возвращением на рабочее место.

Последовательное развитие в направлении учета цепочек и других аспектов взаимной зависимости разных поездок привело к созданию т.н. моделей активности («active-based models»). При практической реализации моделей активности вместо расчета многоиндексных массивов производится микромоделирование отдельных перемещений методом Монте-Карло. Модели активности, однако, намного сложнее в реализации, требуют проведения масштабных и трудоемких социологических обследований и имеют очень большие времена счета сравнительно с 4-шаговыми моделями. С учетом этих трудностей в рамках настоящего подхода применяется упрощенная схема учета цепочек перемещений. В данной схеме для перемещений, являющихся промежуточными в цепочке, вычисляются отдельные матрицы корреспонденций, причем для каждого района объемы прибытия и отправления считаются одинаковыми. При таком подходе промежуточные перемещения отражают общий количественный «фон» перемещений в сети, не нарушая балансов прибытий и отправок в каждом районе.

Для комплексного прогноза загрузки транспортной сети требуется расчет большого набора матриц корреспонденций между расчетными районами исследуемого объекта, а именно, требуются разные матрицы для разных слоев перемещений:

- разных способов перемещений (например, пешком, на автомобиле, на общественном транспорте);
- разного времени суток (например, для утреннего и вечернего часа «пик» и для среднего дневного часа).

Расчет матриц корреспонденций проводится по гравитационной модели с использованием различных *функций тяготения* для перемещений с различными целями. В качестве меры «транспортной дальности» используется цена оптимального пути между районами. Параметры функции дальности, определяющие «чувствительность» корреспонденций к фактору дальности. Значения этих коэффициентов определяются из эмпирических обследований.

Модальное расщепление корреспонденций производится в зависимости от соотношения обобщенных цен перемещений разными способами. Под различными

способами перемещений понимают, например, перемещение пешком, поездку на автомобиле или на общественном транспорте. Модальное расщепление осуществляется с применением стандартных моделей дискретного выбора. В стандартной модели предполагается, что каждая из  $n$  альтернатив характеризуется значением *полезности*  $U_i, i=1, n$ . Полезность влияет на вероятность выбора соответствующей альтернативы при том, что сам процесс выбора представляется стохастическим. Принимая различные гипотезы о характере распределения случайных величин, можно получить те или иные оценки для средних долей выбора альтернатив. В частности, в одной из наиболее распространенных (в силу простоты численной реализации), является *multinomial logit* модель, в которой вероятности выбора альтернатив оказываются пропорциональными экспонентам от полезностей.

Заключительный шаг 4-шаговой схемы состоит в распределении корреспонденций по путям, соединяющим пары районов. В результате распределения получают значения потоков на всех элементах сети.

Фундаментальной особенностью улично-дорожной сети является зависимость цен перемещений от загрузки элементов сети. Эта зависимость приводит к тому, что при общей значительной загрузке сети каждая корреспонденция распределяется между несколькими альтернативными путями, причем эти пути могут быть далеки от оптимальных путей, рассчитанных по свободной сети. Для моделирования загрузки УДС с учетом этого эффекта используется концепция равновесного распределения. Под равновесным распределением понимается распределение, при котором ни у кого из участников движения нет мотивации для изменения пути, т.е. обобщенная цена всех альтернативных путей равна или превосходит цену пути, по которому он движется.

Распределение корреспонденций в системе общественного транспорта производится с использованием модели оптимальных стратегий. Модель использует явное описание системы маршрутов. Для оценки времени ожидания используется точное расписание движения общественного транспорта, обслуживающего территорию Полтавского сельского поселения.

## **2. ТРАНСПОРТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПОЛТАВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ НА БАЗЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

Транспортные районы – элементарные единицы пространственной структуры области планирования. Оптимальным является районирование по функциональному признаку (например, на основе функционального зонирования согласно Генеральному плану развития города) с учетом особенностей рельефа и наличия естественных и искусственных преград. В случае невозможности получения в разумные сроки статистической информации при районировании по функциональному признаку, допустимым является районирование на основе административно-территориального деления.

Транспортные районы выполняют в модели две основных функции:

- отражают структуру распределения функционально-пространственного потенциала области моделирования;
- формируют основу агрегированного описания состояния транспортной системы области моделирования.

При районировании в транспортной модели наиболее важным является расположение центров притяжения районов и примыканий (линий связи с УДС), геометрические границы второстепенны и служат для удобства восприятия.

Выполнено условное разделение исследуемого объекта на 24 внутренних транспортных района и 6 кордонных (внешние районы, генерирующие и поглощающие транзитные транспортные потоки относительно рассматриваемой зоны моделирования). Критерием для обозначения границ транспортных районов является наличие искусственных и естественных преград, таких как реки, овраги, парки и полосы зеленых насаждений. Жилые районы разделены по принципу принадлежности к крупным кварталам и жилым массивам, имеющим несколько общих въездов/выездов. Промышленные зоны и территории предприятий были сгруппированы по наличию общих въездов/выездов, парковок и мест доступа.

На рисунке 2.1 представлено транспортное районирование Полтавского сельского поселения.

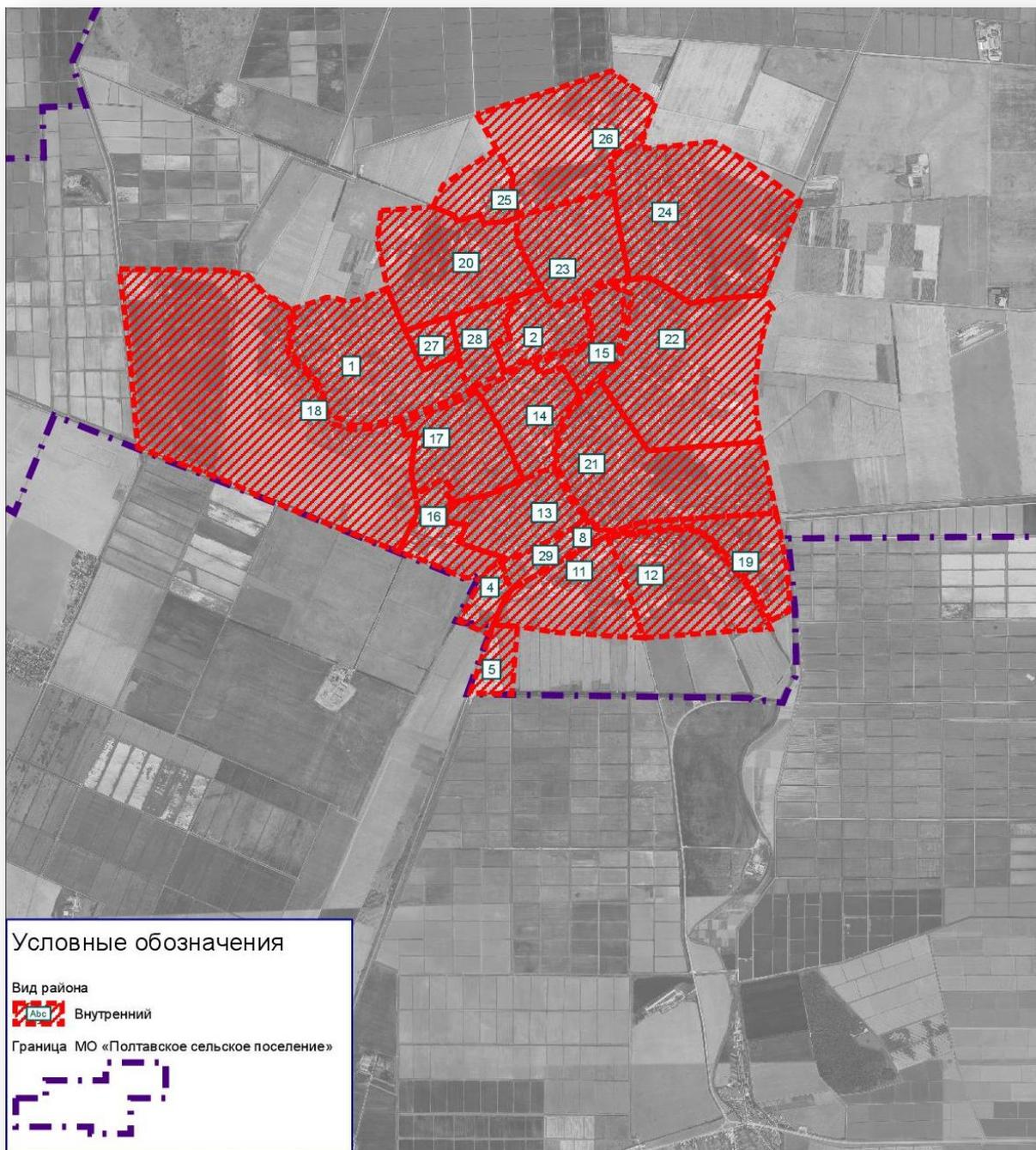


Рисунок 2.1 – Транспортное районирование Полтавского сельского поселения

Расположение кордонных транспортных районов было определено исходя из наличия наиболее высокоинтенсивных вылетных автомобильных дорог относительно рассматриваемой зоны моделирования.

Схема размещения кордонных районов представлена на рисунке 2.2

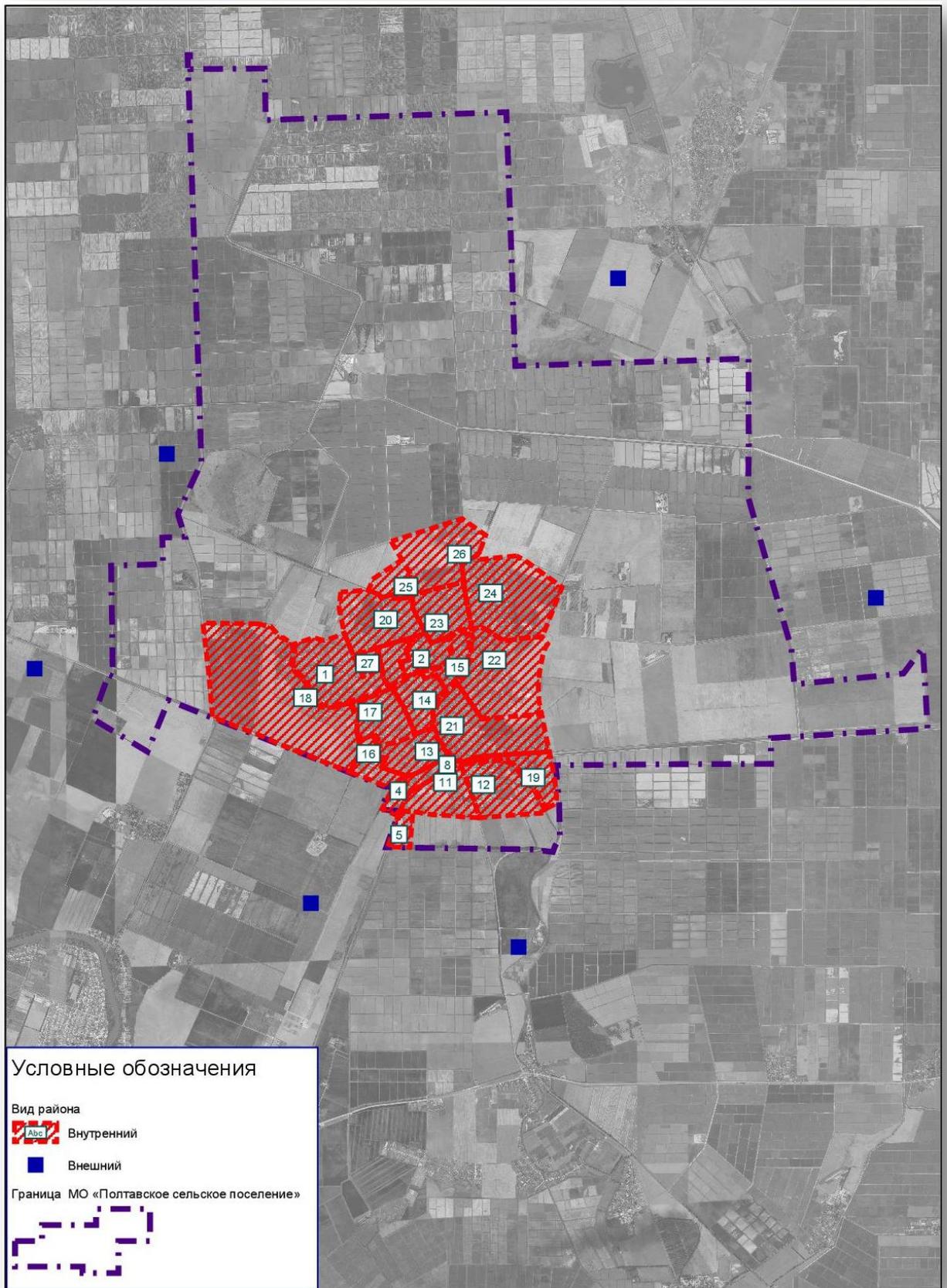


Рисунок 2.2 – Схема размещения кордонных районов

На основании исходных данных, предоставленных Заказчиком, а также по результатам выполненного анализа собранных материалов из открытых источников в сети интернет, выполнено распределение социально-экономических данных по транспортным районам:

- численность постоянного населения;
- численность населения в трудоспособном возрасте;
- численность несовершеннолетних;
- численность учебных мест в дошкольных, школьных, средних, средне-специальных и высших учебных заведениях;
- численность рабочих мест на предприятиях всех видов и форм собственности.

Полученные данные были проанализированы, введены в модель и откалиброваны при первичной калибровке модели. Эти показатели необходимы для расчета объемов создания транспортного движения и формирования матриц корреспонденций.

Для ввода данных в транспортную модель созданы пользовательские атрибуты "Население", "Пенсионеры", "Трудоспособный", "Раб\_места\_непроизв", "Раб\_места\_произв", "Школьники", "Учебные места", "Посещаемость" и т.д., в которые были занесены статистические данные (рисунок 2.3).

Кол-во	№	Код	Имя	№ Типа	ЗАТРАТЫ_ИТ	НАСЕЛЕНИЕ	ТРУДОСПОСОБН	ПЕНСИОНЕРЫ	ШКОЛЬНИКИ	УЧ_МЕСТА	РАБ_МЕСТА_ПРОИЗВ	РАБ_МЕСТА_НЕПРОИЗВ
1	1		СОШ №6	0	100	2483	1316	695	472	360	40	118
2	2		Центр	0	100	1596	846	447	303	0	125	954
3	4		Полтавская нефтебаза	0	100	0	0	0	0	0	191	67
4	5		ДРСУ	0	100	0	0	0	0	0	80	0
5	8		Вокалы	0	100	0	0	0	0	0	0	87
6	11		Агропромэнерго	0	100	624	331	175	119	0	180	50
7	12		Элеватор	0	100	182	96	51	35	19	631	51
8	13		Магнит	0	100	1498	794	419	285	0	85	207
9	14		Интернат	0	100	3092	1639	866	587	662	55	291
10	15		СОШ №1	0	100	1090	578	305	207	946	0	138
11	16		Канавторесурс	0	100	0	0	0	0	0	464	0
12	17		Инкубатор	0	100	2432	1289	681	462	0	165	143
13	18		Полузаброшенная ферма	0	100	275	146	77	52	0	194	30
14	19		Курбев Азот	0	100	143	76	40	27	0	130	30
15	20		Военный городок	0	100	1766	936	494	336	0	310	21
16	21		СОШ №7	0	100	3298	1748	923	627	1121	155	221
17	22		Кирпичный завод	0	100	2112	1119	591	401	535	205	113
18	23		Детский сад № 47	0	100	1696	899	475	322	108	80	141
19	24		Мелток	0	100	1567	831	435	298	0	135	62
20	25		Завод «Агроимаш»	0	100	113	60	32	21	0	198	36
21	26		Животноводческая ферма	0	100	69	37	19	13	0	140	43
22	27		Больницы	0	100	991	525	277	188	0	85	753
23	28		Детский сад № 2	0	100	1376	729	385	261	334	54	193
24	29		МЧС	0	100	119	63	33	23	0	90	20

Рисунок 2.3 – Распределение социально-экономических показателей Полтавского сельского поселения по транспортным районам

На рисунке 2.4 показана схема транспортных районов с отображением показателей в виде диаграмм.

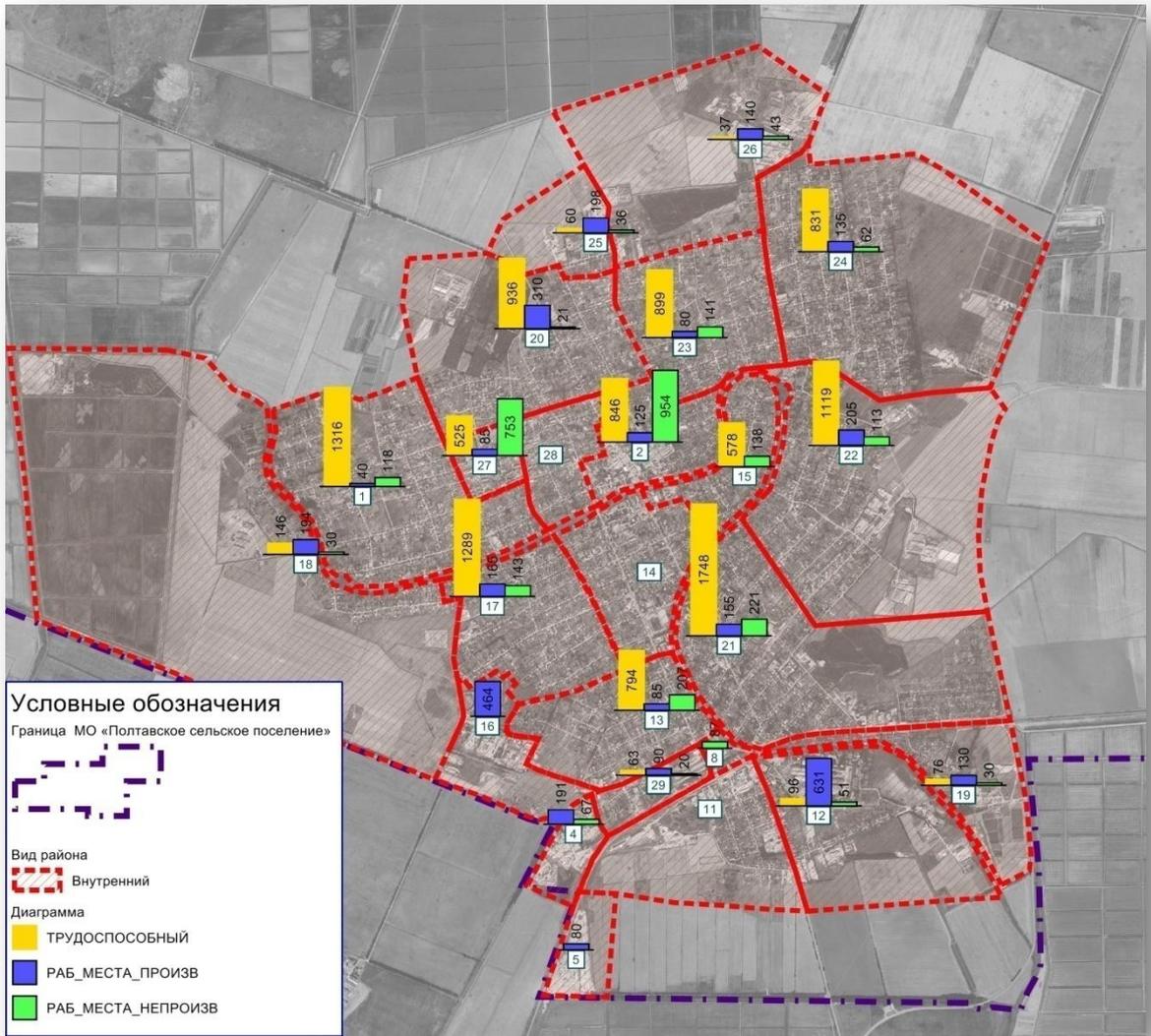


Рисунок 2.4 – Схема транспортных районов Полтавского сельского поселения с отображением социально-экономических показателей в виде диаграмм

### 3. СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ: ВВОД ПАРАМЕТРОВ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ, ТРАНСПОРТНЫХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ, МАРШРУТНОЙ СЕТИ, ОСТАНОВОК И ИНТЕРВАЛОВ ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

#### 3.1 Ввод параметров улично-дорожной сети, транспортных инфраструктурных объектов

Улично-дорожная сеть Полтавского сельского поселения, сформированная на основе картографических данных с привязкой к местности, данных спутниковой аэрофотосъемки Яндекс, Google, Bing показана на рисунке 3.1.1.



Рисунок 3.1.1 – УДС Полтавского сельского поселения в программном продукте PTV Vision® VISUM

С целью приведения данных к необходимому формату для импорта была проведена дополнительная обработка: слияние несвязанных участков УДС, детализация неразделенных участков, уточнено число полос и существующая организация движения.

В программном комплексе PTV Vision® VISUM классификация участков УДС выполняется при помощи Типов отрезков (рисунок 3.1.2), содержащих набор стандартных параметров, присваиваемых "по умолчанию" каждому направленному отрезку:

- номер и сокращенное наименование для удобства присвоения отрезкам при построении;
- ранг;
- количество полос движения;
- максимальная разрешенная скорость (скорость движения в ненагруженной сети);
- максимальная практическая пропускная способность участка в одном направлении (прив. ед. ТС/сут.);
- разрешенные системы транспорта для движения;
- максимально допустимая скорость движения для каждой системы транспорта.

Количество	Count(Nd)	Grp(Name)	um(Stricmp(Rank))	Cmp(TSysSet)	rg(NumLane/rg)	CapPr/vg(V0PrT/rg)	VMinPr/rg	VMax_PrT Sys(C/rg)	VDef_PuT Sys(E/rg)	VDef_PuT Sys(W/rg)	SBAUseOnlyOutermostLane(C)	
1	84		0	* B,C,W	1	99999	49km/h	0km/h	198km/h	50km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
2	1	Дорога федерального значения	0	1 B,C	1	99999	90km/h	0km/h	90km/h	50km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
3	1	Дороги местного значения асфальт	0	9 B,C,W	1	99999	60km/h	0km/h	60km/h	50km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
4	1	Дороги местного значения гравий	0	15 B,C,W	1	99999	40km/h	0km/h	40km/h	30km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
5	1	Дороги местного значения грунт	0	19 B,C,W	1	99999	25km/h	0km/h	25km/h	15km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
6	1	Дороги районного значения асфальт	0	5 B,C,W	1	99999	70km/h	0km/h	70km/h	50km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
7	1	Дороги районного значения гравий	0	30 B,C,W	1	99999	50km/h	0km/h	50km/h	40km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
8	1	Дороги районного значения грунт	0	35 B,C,W	1	99999	30km/h	0km/h	30km/h	20km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
9	1	Местные улицы и дороги асфальт	0	13 B,C,W	1	99999	40km/h	0km/h	40km/h	30km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
10	1	Местные улицы и дороги гравий	0	17 B,C,W	1	99999	30km/h	0km/h	30km/h	20km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
11	1	Местные улицы и дороги грунт	0	21 B,C,W	1	99999	20km/h	0km/h	20km/h	15km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
12	1	Основные улицы асфальт	0	11 B,C,W	1	99999	50km/h	0km/h	50km/h	40km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
13	1	Основные улицы гравий	0	32 B,C,W	1	99999	30km/h	0km/h	30km/h	20km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
14	1	Основные улицы грунт	0	37 B,C,W	1	99999	25km/h	0km/h	25km/h	15km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
15	1	Проезды асфальт	0	25 C,W	1	99999	30km/h	0km/h	30km/h	50km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
16	1	Проезды гравий	0	24 C,W	1	99999	30km/h	0km/h	30km/h	50km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>
17	1	Проезды грунт	0	25 C,W	1	99999	20km/h	0km/h	20km/h	50km/h	4km/h	<input type="checkbox"/>

Рисунок 3.1.2 – Типы отрезков в PTV Vision® VISUM

Оцифровка сети осуществлялась на следующих объектах УДС:

отрезок – объект модели транспортного предложения, являющийся модельным образом элементарного участка дороги. Каждый отрезок характеризуется рядом геометрических параметров (длина, количество полос для движения ТС, кривизна и др.) и динамических параметров (максимальная разрешенная скорость, пропускная способность), а также списком систем транспорта, для движения которых открыт данный отрезок;

узел – объект модели транспортного предложения, являющийся модельным образом перекрестка, развязки, примыкания дороги. Отрезки в транспортной модели всегда начинаются и заканчиваются в узлах. В узлах учитываются разрешенные и запрещенные повороты для каждого вида транспорта, при наличии светофорного

регулирования – длительность разрешенных сигналов, задержка на совершение маневра и др.

Транспортная сеть представлена в виде ориентированного графа со следующими геометрическими и техническими параметрами:

- геометрия дороги (пространственное положение и конфигурация изображения автодороги, максимально приближенные к реальному пространственному положению и параметрам плана дороги);

- расположение перекрестков, пересечений, примыканий в виде точечных объектов;

- конфигурация съездов транспортных развязок;

- длина элемента УДС;

- категория автодороги;

- количество полос движения в каждом направлении;

- расчетная и разрешенная скорости движения по участку сети;

- пропускная способность каждого направления перегона улицы или дороги;

- запреты движения по элементу УДС;

- разрешенные направления движения на перекрестках, примыканиях, пересечениях;

- ранг автомобильной дороги (привлекательность для пользователя).

После построения отрезков к максимальной практической пропускной способности, присвоенной Типам отрезков в соответствии с п.5.1.13 ОДМ 218.2.020-2012, применяются понижающие коэффициенты, учитывающие конкретные условия движения для каждого участка УДС:

- скоростные ограничения;

- доля грузового транспорта в потоке;

- ширина полос;

- наличие парковки, количество маневров в час;

- наличие и тип остановок ОТ, количество останавливающихся единиц ОТ в час;

- отношение к центральным районам населенного пункта;

- наличие пешеходных переходов;

- наличие искусственных дорожных неровностей.

Затем к полученным значениям применяется коэффициент доли максимального "часа пик", принятый для Полтавского сельского поселения равным 0,065 в соответствии с рекомендуемыми значениями коэффициентов неравномерности  $K_t$

(коэффициент, зависящий от часа суток) по Приложению В ОДМ 218.2.020-2012 (рисунок 3.1.3).

Значения коэффициентов					
К <sub>г</sub> - месяца года		К <sub>н</sub> - дни недели		К <sub>с</sub> - часы суток по ОДМ	
		коэффициент	день недели	коэффициент	час
0,064	январь	0,14	понедельник	0,022	0:00 – 1:00
				0,02	1:00 – 2:00
0,074	февраль	0,14	вторник	0,02	2:00 – 3:00
				0,02	3:00 – 4:00
0,078	март	0,14	вторник	0,022	4:00 – 5:00
				0,024	5:00 – 6:00
0,079	апрель	0,145	среда	0,04	6:00 – 7:00
				0,06	7:00 – 8:00
0,085	май	0,145	среда	0,055	8:00 – 9:00
				0,055	9:00 – 10:00
0,091	июнь	0,145	четверг	0,05	10:00 – 11:00
				0,05	11:00 – 12:00
0,091	июль	0,145	четверг	0,052	12:00 – 13:00
				0,05	13:00 – 14:00
0,094	август	0,16	пятница	0,06	14:00 – 15:00
				0,06	15:00 – 16:00
0,094	сентябрь	0,16	пятница	0,065	16:00 – 17:00
				0,065	17:00 – 18:00
0,09	октябрь	0,15	суббота	0,05	18:00 – 19:00
				0,05	19:00 – 20:00
0,084	ноябрь	0,15	суббота	0,04	20:00 – 21:00
				0,03	21:00 – 22:00
0,076	декабрь	0,13	воскресенье	0,03	22:00 – 23:00
				0,02	23:00 – 24:00

Рисунок 3.1.3 - Рекомендуемые значения коэффициентов неравномерности.

Полученные значения практической пропускной способности для конкретных дорожных условий вносятся в атрибуты отрезков (рисунок 3.1.4).

Count: 15	авн(НаборСис	Сум(Длина)	Ср(КолПолос)	Групп(ПропСпИТ)
1	B,C,W	0,110км	1	7660
2	B,C,W	5,247км	1	7980
3	W	1,553км	1	9570
4	B,C,W	6,026км	1	10910
5	B,C,W	16,513км	1	12120
6	B,C,W	15,882км	1	12630
7	*	34,197км	1	13780
8	*	77,020км	1	14040
9	B,C,W	35,781км	1	14070
10	B,C,W	2,565км	1	14360
11	*	167,004км	1	15310
12	*	213,707км	1	15630
13	B,C,W	526,432км	1	15950
14	*	1,976км	1	19540
15	B,C,W	116,548км	1	19940

Рисунок 3.1.4 - Значения практической пропускной способности (прив. ед./сут.)

Данный набор параметров дороги достаточно полно описывает все основные составляющие, оказывающие существенное влияние на динамику транспортных потоков, движущихся по автомобильной дороге или улице, накладывает все основные ограничения при распределении потоков по УДС.

Для каждой транспортной развязки, представляемой узлом в разрабатываемом графе транспортной сети, заданы следующие параметры:

- тип регулирования;
- направление главного потока;
- разрешенные/запрещенные маневры;
- пропускная способность в каждом направлении с учетом количества полос движения;
- допустимые виды транспорта.

Ниже на рисунках представлены фрагменты транспортной сети в модели с учетом данных по организации дорожного движения.

На рисунке 3.1.5 представлены атрибуты отрезка.

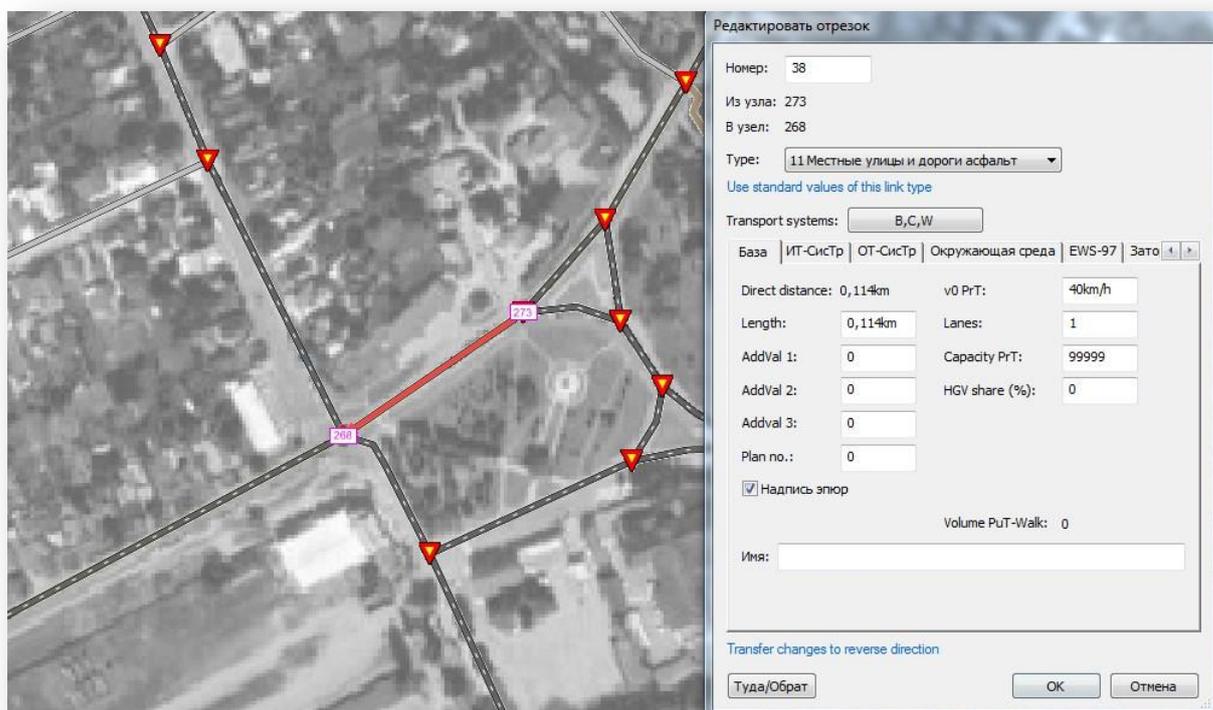


Рисунок 3.1.5 – Атрибуты отрезка

На рисунке 3.1.6 показаны основные характеристики узла. В данном случае маневр, выделенный красным цветом, разрешен для определенных видов транспорта, а маневр, выделенный пунктиром – запрещен для всех видов транспорта.

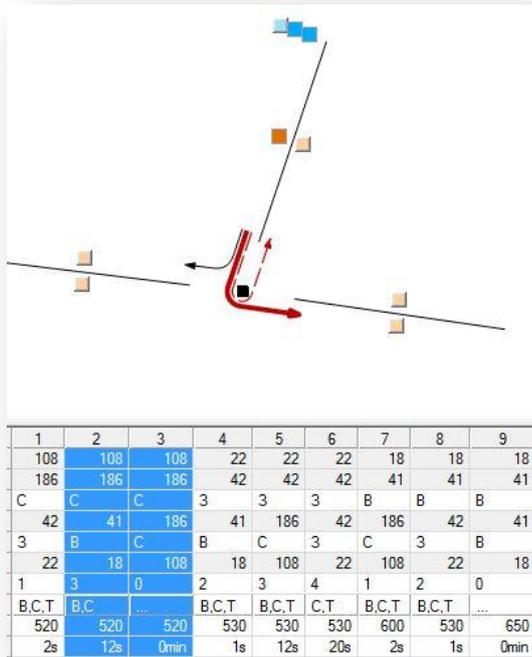


Рисунок 3.1.6 – Атрибуты узла

Пропускная способность каждого поворота принимается в зависимости от минимальной пропускной способности входящего либо исходящего отрезка и номинальной задержки на узле, зависящей от типа регулирования, типа поворота и иерархии потока с учетом правил приоритета.

Регулирование на узле подразделяется на следующие типы:

- помеха справа;
- уступите дорогу;
- движение без остановки запрещено;
- светофорное регулирование;
- кольцевое пересечение.

Типы поворотов делятся на правый поворот, проезд прямо, левый поворот, и разворот.

Данный набор параметров определяется посредством "стандартов поворота" (рисунок 3.1.7).

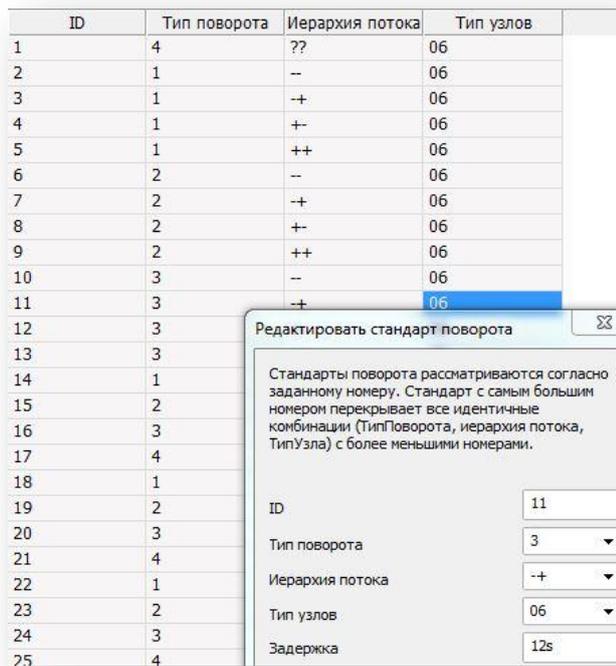


Рисунок 3.1.7 - Стандарты поворота

Также в транспортной модели учитываются геометрические параметры перекрестков (рисунок 3.1.8).

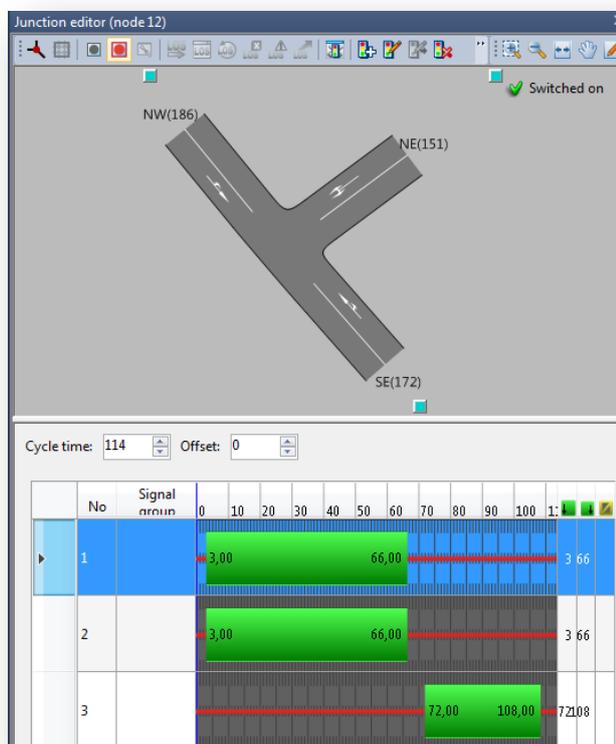


Рисунок 3.1.8 - Настройка параметров перекрестков

### 3.2. Ввод маршрутной сети, остановок и интервалов движения пассажирского транспорта

В качестве основы графа для ввода маршрутной сети в модель выступала сеть, сформированная на этапе ввода параметров УДС.

Методика внесения в модель остановочных пунктов предполагает следующую иерархию: остановка – зона остановки – пункт остановки. Каждый из элементов данной иерархии является отдельным объектом сети. Остановка – наибольшая единица в этой иерархии, общий ТПУ, внутри которого происходит пересадка пассажиров с одного вида транспорта на другой. Зона остановки – это остановочный павильон, внутри которого происходит пересадка между конкретными остановочными пунктами без временных потерь. Пункт остановки – конкретное место высадки/посадки пассажиров. Каждый «Пункт остановки» привязан к определенной «Зоне остановки». Каждая «Зона остановки» привязана к «Остановке».

В качестве примера рассмотрим остановку по ул. Красной (рисунок 3.2.1).

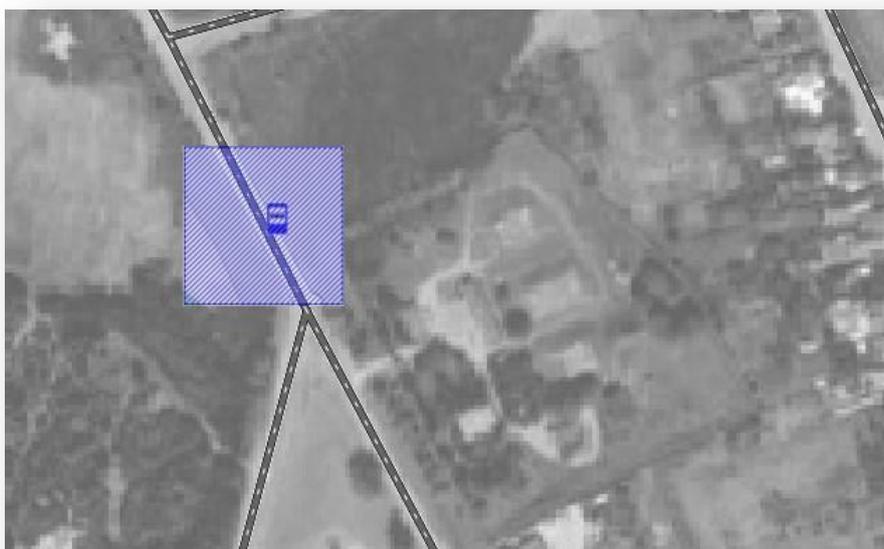


Рисунок 3.2.1 – Структура остановки общественного транспорта в модели

На рисунке видно, что имеется одна остановка, в неё включена зона остановки, к которой прикреплен пункт остановки. Таким образом, несмотря на то что, остановка, пункт остановки и зона остановки являются отдельными объектами сети, между ними имеется иерархическая связь. Такой метод внесения в модель остановок общественного транспорта позволяет обеспечить возможность пересадки между различными маршрутами, различными видами транспорта, а также задавать время, затрачиваемое

пешеходами на пересадку. На рисунке 3.2.2 представлены остановочные пункты общественного транспорта в модели.

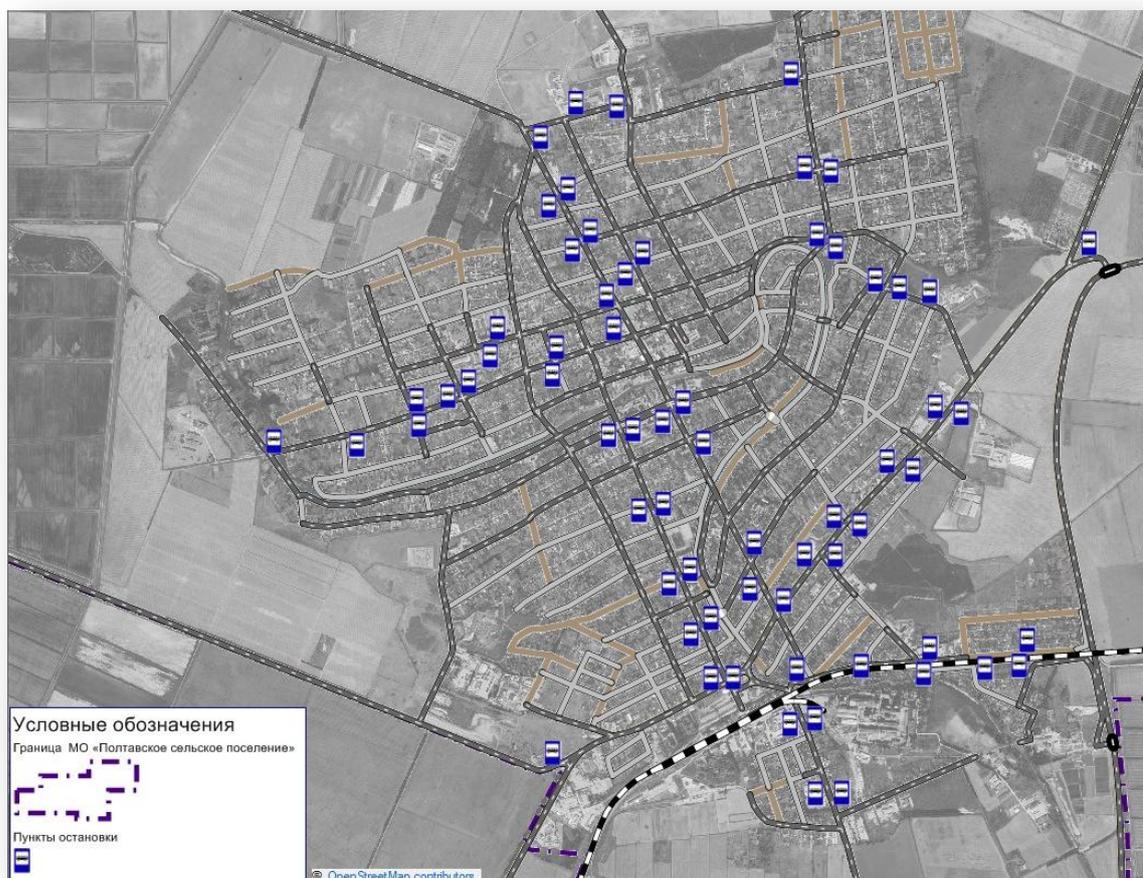


Рисунок 3.2.2 – Остановочные пункты общественного транспорта в модели

Для каждого остановочного пункта указывается стандартное время остановки пассажирского транспорта (рисунок 3.2.3).

Редактировать пункт остановки 269

Номер: 269

Код:

Имя: Автокасса

Тип: 0

Пункт ост.: на отрезке 365 (269 => 270)

Базовый узел: 269  направлено

Остановка ОТ

Зона остановки: 269

Остановка: 269 Автокасса

База | Системы транспорта | Затраты | ПрофВрДвиж | Депо

ДЭнач 1: 0

ДЭнач 2: 0

ДЭнач 3: 0

Стандарт. вр. ост: 0min

Позиция на отрезке 365

Абс. позиция после базового узла: 55m

Относительная позиция: 0.474

Расстояние от узла 269:

0m ————— 54m ————— 116m

Рисунок 3.2.3 - Параметры остановочного пункта

В модели маршруты делятся на варианты маршрута, как правило, это прямое и обратное направления. По каждому такому маршруту задается следующая информация:

- геометрия прохождения маршрута;
- наименование маршрута;
- длина маршрута;
- остановочные пункты (в т.ч. и время остановки) на маршруте;
- точное расписание движения.

Пример отображения маршрута в Полтавском сельском поселении, а также информация по нему, внесенная в модель, представлена на рисунке 3.2.4.

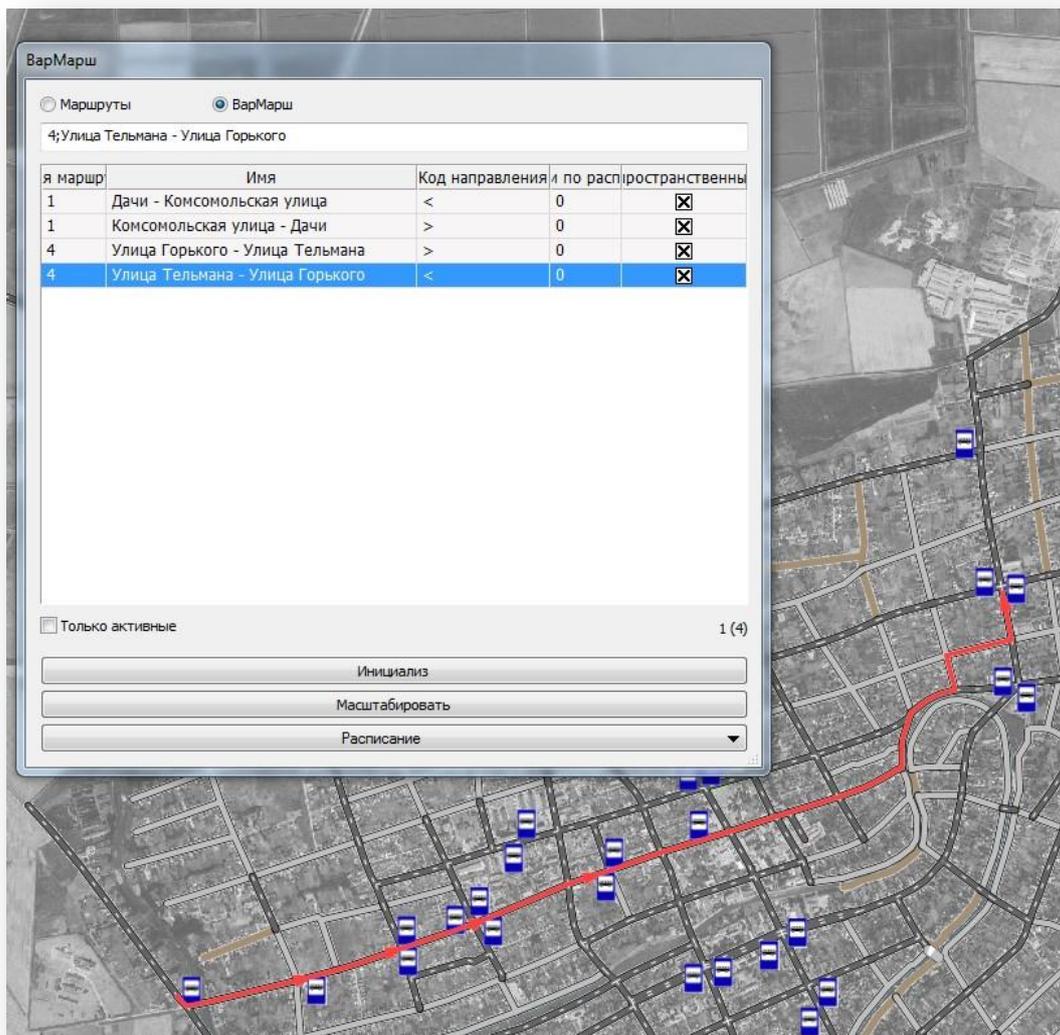


Рисунок 3.2.4 – Маршрут общественного транспорта в модели

Для каждого маршрута общественного транспорта выполняется настройка точного расписания движения и состава транспортных средств с указанием общего количества мест и количества сидячих мест (рисунок 3.2.5).

Расписание (в табличной форме)

9 поездов по расписанию								
№	2	3	4	5	6	7	8	9
Имя								
ИмяМарш	1	1	1	1	1	1	1	1
КодНапр	>	>	>	>	>	>	>	>
Прив.УчасткиОбслПоезд	Ежедн.							
Обозн.ИзЭлПрофВрДвиж	1: 451	1: 451	1: 451	1: 451	1: 451	1: 451	1: 451	1: 451
Отпр	08:10:00	09:18:00	10:26:00	11:34:00	12:42:00	13:50:00	16:06:00	17:14:00
Приб	08:30:29	09:38:29	10:46:29	11:54:29	13:02:29	14:10:29	16:26:29	17:34:29
Обозн.ВЭлПрофВрДвиж	13: 537	13: 537	13: 537	13: 537	13: 537	13: 537	13: 537	13: 537
Обозн.Перевозчика	ебрыков Михаил	Миебрыков Михаил	Миебрыков Михаил	Миебрыков Михаил	Миебрыков Михаил	Миебрыков Михаил	Миебрыков Михаил	Миебрыков Михаил
Кол.УчасткиОбслПоездки	1	1	1	1	1	1	1	1
Составлено	<input type="checkbox"/>							
КодСмс Тр	В	В	В	В	В	В	В	В
ПрофВрДвиж.УчСекц.ТС								

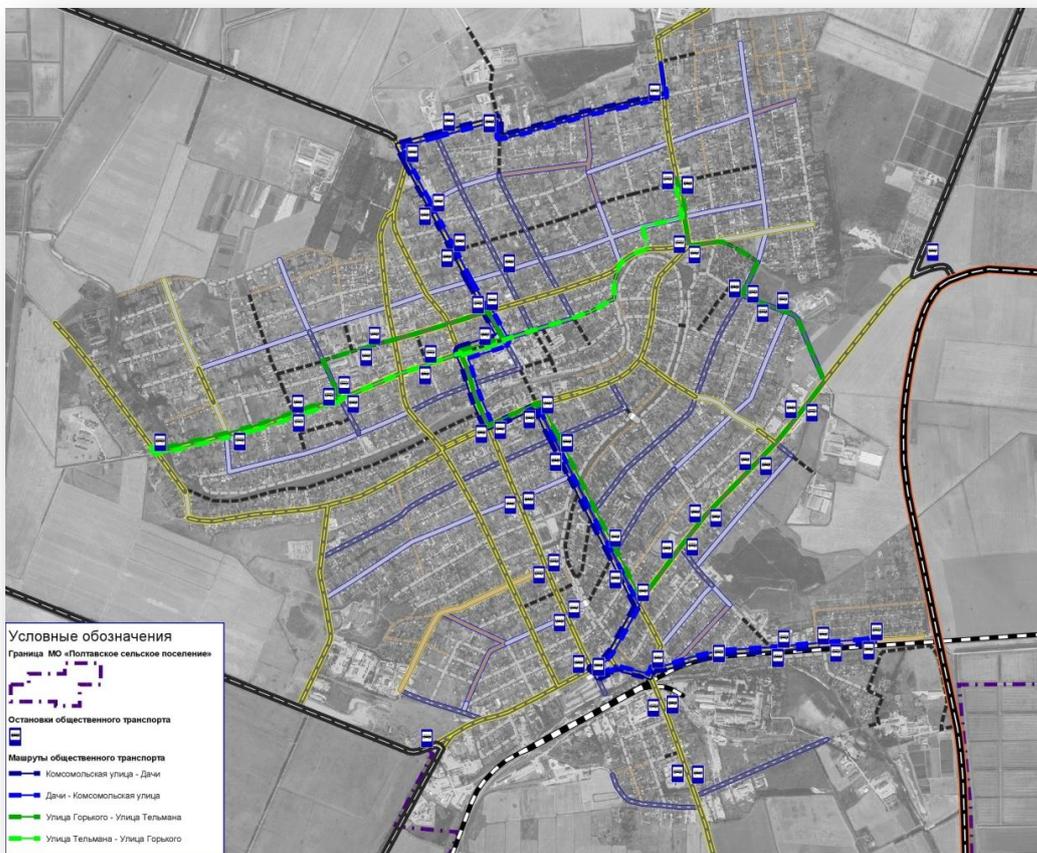
астков поездки по расписанию								
Обозн.Секц.ТС	2	3	4	5	6	7	8	9
Обозн.Дня.Движ	1 Ежедн.							
Обозн.ИзЭлПрофВрДвиж	1: 451	1: 451	1: 451	1: 451	1: 451	1: 451	1: 451	1: 451
Отпр	08:10:00	09:18:00	10:26:00	11:34:00	12:42:00	13:50:00	16:06:00	17:14:00
Приб	08:30:29	09:38:29	10:46:29	11:54:29	13:02:29	14:10:29	16:26:29	17:34:29
Обозн.ВЭлПрофВрДвиж	13: 537	13: 537	13: 537	13: 537	13: 537	13: 537	13: 537	13: 537
Подготов.Период	0min							
Вр.Последующ.Обработ	0min							

№Ост	КодОст	ИмяОст	Приб / Отпр							
451		Комсомол	08:10:00	09:18:00	10:26:00	11:34:00	12:42:00	13:50:00	16:06:00	17:14:00
94		Профвиз	08:13:49	09:21:49	10:29:49	11:37:49	12:45:49	13:53:49	16:09:49	17:17:49

Рисунок 3.2.5 - Расписание движения общественного транспорта

Схема действующих муниципальных маршрутов пассажирского транспорта на территории Полтавского сельского поселения представлена на рисунке 3.2.6.



## 4. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ РАСЧЁТА ТРАНСПОРТНОГО СПРОСА ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

### 4.1. Четырёхшаговая модель расчета транспортного спроса

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

Стандартная четырёхшаговая модель состоит из следующих этапов:

Этап 1 – Модель создания (генерации) транспортного движения.

На данном этапе рассчитываются объемы движения из источника и объемы движения в цель для всех транспортных районов, детализированные по слоям спроса (рисунок 4.1.1). Результатами расчета являются итоговые строки и столбцы матриц корреспонденций.

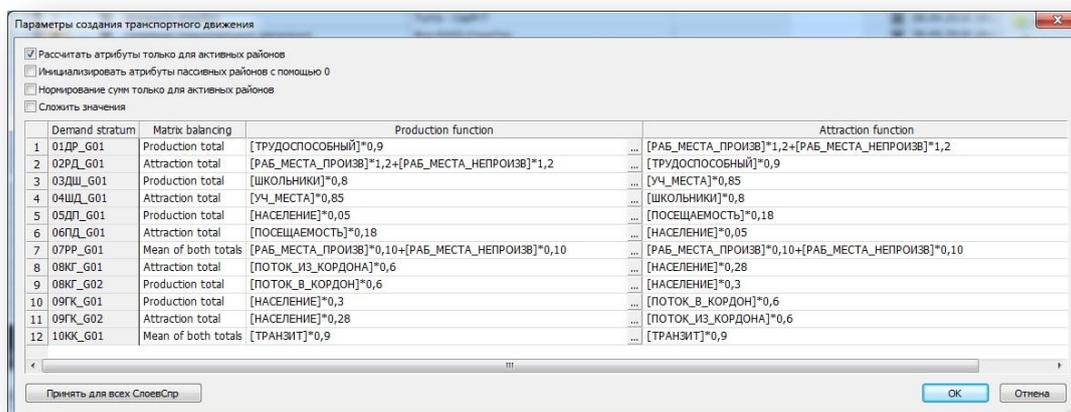


Рисунок 4.1.1 - Параметры создания транспортного движения

Этап 2 – Модель распределения транспортного движения по районам.

На этапе распределения транспортного движения по районам рассчитываются объемы ТП между всеми транспортными районами, детализированные по слоям

спроса, но без детализации по видам транспорта. Результатами расчета являются элементы матриц корреспонденций.

Этап 3 – Модель выбора транспорта.

На этапе выбора транспорта рассчитываются матрицы корреспонденций, каждая из которых соответствует поездкам с использованием определенного вида транспорта.

Этап 4 – Модель перераспределения (выбора пути).

Расчет перераспределения, дифференцированный по видам транспорта, позволяет получить модельные значения интенсивности транспортных потоков. Этап перераспределения является завершающим в цикле расчета спроса (рисунок 4.1.2).

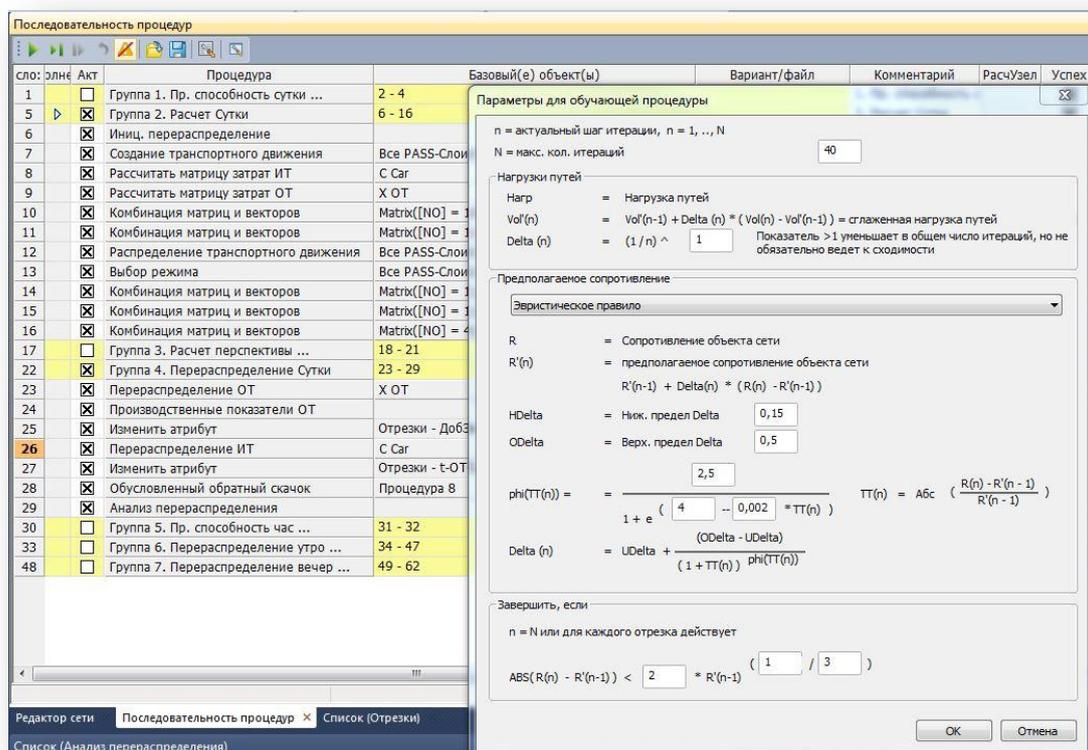


Рисунок 4.1.2 - Параметры перераспределения индивидуального транспорта

#### 4.2. Расчет с помощью разработанной модели спроса данных об источнике, цели, количестве желаемых поездок

Спрос на транспорт представляется в виде матрицы (матрицы корреспонденций): для элемента матрицы корреспонденций личного транспорта единицей измерения является «поездка автомобиля», для элемента матрицы корреспонденций пассажирского транспорта – «поездка человека».

Каждый элемент матрицы корреспонденций представляет собой количество необходимых перемещений из транспортного района  $i$  в транспортный район  $j$ . Матрица корреспонденций относится к интервалу времени (время моделирования) и поэтому содержит только поездки, которые совершаются в пределах этого интервала времени, которым может быть час, сутки, год.

Поездки, сведенные в матрицу, могут относиться к системам транспорта (например пешком, на велосипеде, на пассажирском транспорте, на личном транспорте), к группе людей (например работающие, учащиеся) или к целям поездки (поход за покупками, свободное время и развлечения).

В ходе анализа данных социально-экономической статистики транспортных районов определяются так называемые коэффициенты создания и притяжения. Эти коэффициенты показывают, какая доля от общего числа людей конкретного слоя спроса (референтных лиц) в каждом транспортном районе будет перемещаться с определенной целью и какая доля от числа объектов притяжения (например, рабочих мест) каждого транспортного района будет заполнена перемещающимися референтными лицами в рамках данного слоя спроса.

Например, коэффициент создания для референтных лиц «Трудоспособное население», равный 0,8, будет означать, что 80% проживающих трудоспособных лиц в данном районе будут перемещаться из этого района. Также в этом районе существуют рабочие места, являющиеся источником притяжения для перемещающихся, коэффициент притяжения 0,9 будет значить, что район притягивает число людей, эквивалентное 90% от количества рабочих мест, причем некоторая часть трудоспособного населения будет притягиваться в свой район проживания, к этим рабочим местам.

На основании данных о среднем времени поездки каждого слоя спроса каждым видом транспорта рассчитываются корреспонденции между референтными лицами из источника (например, трудоспособное население) и цели (например, рабочие места). Таким образом, получаются матрицы корреспонденций для всех слоев спроса для каждого вида транспорта.

Полученные матрицы корреспонденций содержат данные о количестве людей, совершающих перемещения на личном транспорте между районами. Так как модель распределяет по сети ТС, а не людей, полученную на предыдущем этапе матрицу корреспонденций необходимо разделить на коэффициент наполненности автомобилей, характерный для данного объекта.

Кордонные районы.

Для кордонных районов, в отличие от стандартных транспортных районов, данные социально-экономической статистики не вводят. Это связано с тем, что показатели подвижности населения указанных населенных пунктов будут отличаться. Кордонные районы имеют связь с сетью посредством примыканий к магистралям. Исходными данными для таких районов служит информация о количестве входящих и выходящих транспортных единиц, полученная в ходе проведения транспортного обследования. Эти ТС делят на транзитный трафик, который проходит УДС исследуемого объекта насквозь, и трафик, который распределяют между транспортными районами в соответствии с указанным параметром притяжения. Таким параметром притяжения является один из атрибутов транспортных районов, соответствующий данным социально-экономической статистики.

Соотношение между количеством ТС, которые являются транзитным трафиком и теми, которые имеют целью перемещения один из транспортных районов, задают показателем доли транзита отдельно для каждого кордонного района.

Таким образом, часть выходящего из кордонного района потока притягивается в транспортные районы области моделирования, а часть потока, соответствующая доли транзита, распределяется между другими кордонными районами в соответствии с заданными для них входящими потоками.

В результате получены все перемещения из источника в цель для всех транспортных и кордонных районов, содержащиеся в соответствующих матрицах корреспонденций, но неизвестны пути следования по этим корреспонденциям.

На заключительном этапе четырехшагового расчета транспортного спроса модель определяет пути движения для каждого ТС – это перераспределение транспортных потоков по сети.

Задача сводилась к следующему: каждое ТС каждого сегмента спроса, еще не выехавшее из транспортного (или кордонного) района, имело источник и цель перемещения, но не имело пути следования. Необходимо было распределить их по сети. Решение осуществлялось итерационным методом, т.е. программа поэтапно распределяла потоки сначала по кратчайшим, с точки зрения временных затрат, путям, затем, с учетом появившейся загрузки УДС, по новым путям, которые, с учетом изменившегося уровня загрузки, становятся наиболее привлекательными с точки зрения времени в пути. Таким образом, в результате множества проходов, транспортные потоки распределялись моделью по УДС таким образом, как если бы эта задача стояла перед реальными людьми, которыми движет желание избежать «пробок» и сократить свое время в пути.

Аналогичным образом модель перераспределяет людей, совершающих поездки на пассажирском транспорте, учитывая при этом существующий уровень загрузки УДС, маршруты пассажирского транспорта и их расписание движения.

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

Результатом выполнения данного шага моделирования является получение нагрузки на каждый элемент транспортного графа и по каждому типу транспорта.

## 5. КАЛИБРОВКА ТРАНСПОРТНОЙ МОДЕЛИ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Транспортная модель является модельным представлением реальной транспортной ситуации. После ввода исходных данных и расчета транспортного спроса проводится проверка модели и определяется, насколько точно модель совпадает с реальной ситуацией. При отклонении заранее определенных показателей от допустимой нормы – проводится калибровка модели.

### 5.1. Приведение различных групп транспортных средств к легковому автомобилю

При калибровке транспортной модели используются данные о входящих транспортных потоках на пересечениях. Для ввода натуральных данных в модель выполнено приведение различных групп транспортных средств к условному легковому автомобилю на основании коэффициентов согласно ОДМ 218.2.020-2012 (таблица 5.1.1).

Таблица 5.1.1 – Коэффициенты приведения различных транспортных средств к легковым автомобилям на регулируемых пересечениях (п.8.6 ОДМ 218.2.020-2012)

Транспортные средства	Коэффициенты приведения
Легковой автомобиль	1,0
Грузовой автомобиль грузоподъемностью, т:	
до 2 включительно	1,2
2 - 6	1,5
более 6	1,6
Микроавтобус	1,1
Автобус:	
малой вместимости	1,4
большой вместимости	1,8
Сочлененный автобус (троллейбус)	2,4
Автопоезд	2,2

Затем был выполнен переход от показателей часовой интенсивности транспортных потоков к среднегодовой суточной интенсивности с применением рекомендуемых коэффициентов неравномерности по Приложению В ОДМ 218.2.020-2012 (рисунок 5.1.2).

Значения коэффициентов					
K <sub>г</sub> - месяца года		K <sub>д</sub> - дни недели		K <sub>ч</sub> - часы суток по ОДМ	
		коэффициент	день недели	коэффициент	час
0,064	январь	0,14	понедельник	0,022	0:00 – 1:00
				0,02	1:00 – 2:00
0,074	февраль	0,14	вторник	0,02	2:00 – 3:00
				0,02	3:00 – 4:00
0,078	март	0,14	вторник	0,022	4:00 – 5:00
				0,024	5:00 – 6:00
0,079	апрель	0,145	среда	0,04	6:00 – 7:00
				0,06	7:00 – 8:00
0,085	май	0,145	среда	0,055	8:00 – 9:00
				0,055	9:00 – 10:00
0,091	июнь	0,145	четверг	0,05	10:00 – 11:00
				0,05	11:00 – 12:00
0,091	июль	0,16	пятница	0,052	12:00 – 13:00
				0,05	13:00 – 14:00
0,094	август	0,16	пятница	0,06	14:00 – 15:00
				0,06	15:00 – 16:00
0,094	сентябрь	0,15	суббота	0,065	16:00 – 17:00
				0,065	17:00 – 18:00
0,09	октябрь	0,15	суббота	0,05	18:00 – 19:00
				0,05	19:00 – 20:00
0,084	ноябрь	0,13	воскресенье	0,04	20:00 – 21:00
				0,03	21:00 – 22:00
0,076	декабрь	0,13	воскресенье	0,03	22:00 – 23:00
				0,02	23:00 – 24:00

Рисунок 5.1.2 - Рекомендуемые значения коэффициентов неравномерности

Для пунктов учета, на которых проводились 12-часовые замеры интенсивности ТП (с 7:00 до 19:00), был определен процент от общей суточной интенсивности и выполнен дорасчет на ночное время суток.

Для пунктов учета, на которых замеры проводились в утренние и вечерние часы пиковой интенсивности, дорасчет на остальные часы суток выполнялся в соответствии со значениями коэффициентов неравномерности K<sub>ч</sub> (коэффициент, зависящий от часа суток).

Переход к среднегодовой суточной интенсивности выполнялся в соответствии с п.3 Приложения В ОДМ 218.2.020-2012 по формуле:

где N<sub>ч</sub> - часовая интенсивность движения, прив. ед. ТС/ч;

K<sub>т</sub>, K<sub>д</sub>, K<sub>г</sub> - коэффициенты неравномерности соответственно по часам суток, дням недели, месяцам года определяются как ориентировочно средние и могут уточняться по результатам проведенных исследований интенсивности транспортных потоков (рисунок 5.1.2).

## 5.2. Калибровка базовой транспортной модели на текущую ситуацию по данным замеров интенсивности транспортных потоков

В процессе калибровки разработанной модели проводилась серия вычислительных экспериментов с моделью, при этом менялись определенные характеристики или параметры модели с целью достижения максимально возможного уровня соответствия данных натурных обследований расчетным значениям интенсивности.

В результате были вычислены значения стандартного набора показателей, характеризующих точность модели. Общие параметры, используемые при калибровке транспортной модели, представлены в таблице 5.3.1.

Таблица 5.3.1 – Параметры калибровки транспортной модели

Объект калибровки	Изменение
Данные структуры пространственного развития	Количество перемещений по слоям и сегментам спроса
Функции оценки – параметры и вид функций, оценивающих вероятность совершения поездки в зависимости от длины и/или времени в пути в моделях распределения транспортного движения и выбора транспорта	Распределение длительности и/или дальности поездок и пропорции между индивидуальным и пассажирским транспортом
Элементы главных диагоналей матриц затрат	Изменение количества перемещений внутри района
Скорость и пропускная способность на отрезках	Выбор пути при перераспределении
Функции ограничения пропускной способности: параметры и вид функций, показывающих зависимость задержек в пути от загрузки дороги (отношение интенсивности движения к пропускной способности)	Выбор пути при перераспределении
Местоположение привязки примыканий к сети	Выбор пути при перераспределении
Доли входящих/выходящих потоков, приходящихся на каждое примыкание, в общем потоке транспортного района-источника/района-цели	Изменение пропорций распределения выходящего и входящего потоков района по примыканиям, изменение путей при перераспределении

Результатом калибровки транспортной модели является достижение перераспределения транспортных потоков, максимально приближенного к реальной ситуации.

## 6 БАЗОВЫЕ ВАРИАНТЫ РАЗВИТИЯ КСОДД

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

### 6.1 Вариант максимального развития

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

Увеличение пропускной способности УДС в данном сценарии развития подразумевает как строительство и реконструкцию УДС, так и повышение эффективности ее функционирования путем совершенствования ОДД и управления им.

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

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

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

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

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

По варианту максимального развития предполагаются максимально возможные объемы строительства и реконструкции улично-дорожной сети.

## **6.2 Минимальный вариант развития**

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

В качестве организационных мероприятий можно рассматривать оптимизацию маршрутной сети (как в целом, так и отдельных маршрутов), приведение маршрутной сети в соответствие с потребностями граждан. Отдельной задачей может быть задача оптимизации расписаний движения и выхода подвижного состава на линию.

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

В качестве мероприятий по улучшению условий движения рассматриваются локальные мероприятия в наиболее проблемных узлах – организация локальных уширений, оптимизация светофорного регулирования, изменение схем организации движения, капитальный ремонт перекрестков, в данном варианте исключены ресурсоемкие мероприятия.

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

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

По минимальному варианту развития предполагается отказ от любого масштабного строительства и реконструкции объектов улично-дорожной сети, а также отказ от большинства объектов с высокой стоимостью строительства и реконструкции, рекомендованные Генеральным планом.

## **6.3 Вариант компромиссного развития (рекомендуемый)**

Данный вариант развития не выделяет крайних приоритетов в развитии транспортной системы города, а рассматривает наборы мероприятий, реализация

которых возможна в рамках выделяемого бюджета, приоритет развития оказывается общественному транспорту.

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

В краткосрочный период необходимо предусмотреть следующие первоочередные мероприятия:

- совершенствование режимов светофорного регулирования на перекрестках вне магистральной сети с выделением приоритета для общественного транспорта;
- разработка и внедрение АСУДД;
- реализация адресной программы локальных мероприятий по организации дорожного движения.

На среднесрочный период необходимо планировать:

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

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

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

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

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

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

#### 6.4 Укрупнённая оценка эффективности вариантов проектирования

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

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

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

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

При проведении расчета эффективности определяются следующие последствия реализации мероприятий КСОДД:

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

Для расчета эффектов используются результаты моделирования транспортных потоков:

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

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

Для оценки эффективности реализации мероприятий КСОДД используются следующие показатели:

- чистый дисконтированный доход, или чистая приведенная стоимость (ЧДД, NPV), определяется как стоимость чистых денежных поступлений за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу с использованием метода дисконтирования;
- индекс доходности (PI), отражающий отношение всех дисконтированных денежных притоков ко всем дисконтированным денежным оттокам;
- срок окупаемости – расчетный год, после которого объем чистых дисконтированных денежных поступлений становится и остается в дальнейшем положительным.

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

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

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

где:

$t_r$  – продолжительность расчетного периода;

$Z_i$  – затраты в  $i$ -й год реализации проекта;

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

$E$  – норма дисконта;

$i$  – год реализации проекта.

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

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

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

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

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

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

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

#### 6.4.1 Оценка эксплуатационных расходов пользователей улично-дорожной сети

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

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

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

Экономические выгоды от снижения затрат пользователей дорог рассчитываются как разница в эксплуатационных расходах транспортных средств при реализации мероприятий КСОДД и при «нулевом» варианте:

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

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

$l$  – средняя дальность поездки, км;

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

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

#### 6.4.2 Оценка затрат времени на передвижения по автодорожной сети

При реализации мероприятий КСОДД произойдет увеличение скорости движения транспортных потоков, что приведет к снижению потерь времени водителей и пассажиров транспортных средств.

Эффект от сокращения затрат времени в  $i$ -й год реализации проекта может быть рассчитан по формуле:

$$\mathcal{E}_{i(\text{вр})} = \left( \frac{l}{s_1} - \frac{l}{s_0} \right) (VoT_{i(P)} I_{i(P)} + VoT_{i(C)} I_{i(C)} + VoT_{i(Tr)} I_{i(Tr)}) + (VoT_{i(P)} + VoT_{i(C)} + VoT_{i(Tr)})(d_1 - d_0),$$

где  $l$  – средняя дальность поездки;

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

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

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

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

Для экономической оценки потерь времени, затрачиваемого пассажирами автотранспортных средств, используется среднее значение почасовой оплаты труда населения станицы Полтавской, которое составляет в настоящее время около 87 руб./час. При определении стоимости одного часа времени принималось во внимание, что доходы пользователей легковых автомобилей превышают средний уровень доходов населения.

#### 6.4.3 Оценка потерь от дорожно-транспортных происшествий

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

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

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

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

Значение потерь общества от повреждения автотранспортных средств при ДТП может быть рассчитано на основе данных о компенсационных выплатах страховыми компаниями денежных средств на ремонт автомобилей. Величина потерь общества от гибели и ранения людей в результате ДТП косвенно может быть оценена через потери экономики. Ущерб от гибели человека может быть рассчитан через ежегодные потери среднестатистического валового продукта, произведенного на рассматриваемой территории.

Ущерб от ранения человека может быть рассчитан с учётом средних расходов на лечение, оплату временной нетрудоспособности, временных производственных потерь. В случае тяжелых ранений, приведших к инвалидности, ущерб также оценивается через потери среднелюдского валового продукта, произведенного на рассматриваемой территории.

#### 6.4.4 Оценка выбросов автотранспорта в атмосферу

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

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

Определение экологического ущерба от автотранспортных выбросов включает следующие этапы:

- расчёт суммарных объемов выбросов по каждому компоненту (CO, CH, NO<sub>2</sub>);
- установление размера платы за одну тонну выброса по каждому компоненту в соответствии с базовыми нормативами платы за выбросы в атмосферу загрязняющих веществ;
- расчёт ущерба, наносимого окружающей среде при движении автотранспорта, по каждому компоненту и суммарно по всем компонентам.

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

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

#### 6.4.5 Целевые показатели реализации выбранного варианта КСОДД

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

- рост скоростей сообщения на автомобильном и общественном транспорте;

- снижение количества дорожно-транспортных происшествий по сравнению с текущей ситуацией;
- снижение доли индивидуального автомобильного транспорта в регулярных городских пассажирских перевозках;
- увеличение протяженности магистральной УДС;
- сокращение количества подвижного состава за счет роста его эксплуатационной скорости;
- снижение выбросов парниковых газов в атмосферу.

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

*Таблица– Предварительные целевые показатели рекомендуемого варианта КСОДД*

Показатель	Единица измерения	Срок реализации
		2019-2033 гг.
Рост скорости движения, по сравнению с текущей ситуацией	%	5
Снижение количества ДТП	%	5 - 7
Доля индивидуального транспорта на УДС	Не более %	35
Увеличение протяженности УДС	%	5

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

### **7.1 Краткосрочный период 2019-2023 годы**

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

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

Учитывая уже действующие ограничения движения грузового транспорта на УДС, основным направлением мероприятий по организации его на краткосрочный период представляется перераспределение спроса на грузовые перевозки во времени в сочетании с дополнительными ограничениями на движение грузового транспорта и проведение погрузочно-разгрузочных работ на УДС. Дифференциация маршрутов движения грузового транспорта во времени повлечёт за собой затруднения в выборе допустимых манёвров на улично-дорожной сети. Для решения этой проблемы необходимо введение табло переменной информации для заблаговременного информирования участников движения о дорожной ситуации. При этом необходимо заметить, что внедрение дополнительных ограничений на движение грузового транспорта обуславливается развитием улично-дорожной сети, что обычно планируется на среднесрочный и долгосрочный периоды.

В целях снижения уровня дорожной аварийности целесообразно рассмотрение мероприятий по автоматизации контроля правонарушений правил дорожного движения, а также создание зон успокоенного вблизи детских образовательных учреждений.

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

В рамках данного этапа следует предусмотреть разработку концепций развития велосипедного движения и велотранспортной инфраструктуры, оценить возможности и

потребности такого движения, проработать пилотные маршруты и зоны велосипедного движения с возможностью размещения парковок велосипедов различного типа, оценить возможность создания опорного каркаса велотранспортной сети с точки зрения интенсивности дорожного движения, безопасности, протяженности.

## **7.2 Долгосрочный период 2023-2032 годы**

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

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

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

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

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

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

## **8 РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ РЕАЛИЗУЮЩИХ КОНЦЕПЦИЮ КСОДД**

Согласно программным документам развитие транспортной инфраструктуры на территории Полтавского сельского поселения базируется на следующих принципах:

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

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

### **8.1 Краткосрочный период 2019-2023 годы**

#### **8.1.1 Мероприятия по строительству, реконструкции и ремонту улично-дорожной сети**

Наиболее значимыми и ресурсоёмкими мероприятиями являются мероприятия по строительству, реконструкции и ремонту улично-дорожной сети. Выполнение приведённого комплекса мероприятий 1 очереди внесёт наиболее значительный вклад в

улучшение транспортной ситуации как для увеличения средних скоростей движения, так и для улучшения условий безопасности дорожного движения.

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

- рекомендации по определению нормативов финансовых затрат на содержание, ремонт и капитальный ремонт автомобильных дорог местного значения

- ГОСТ 33220-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к эксплуатационному содержанию»

- возможности бюджета и дорожного фонда

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

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

№ п/п	наименование работ	Ед.измерения	Объёмы работ
Устройство поверхностной обработки на выравнивающем слое			
1	Устройство выравнивающего слоя из открытой битумоминеральной смеси	100т	2,49
2	Устройство одиночной поверхностной обработки	1000 кв. м	2,62
Ликвидация колеиности			
1	Фрезерование асфальтового покрытия на глубину от 4 до 6 см	100 кв. м	2,62
2	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	2,62
3	Укрепление обочин песчано-гравийной смесью слоем 10 см	1000 кв. м	0,443
Восстановление изношенных слоев дорожных покрытий			

1	Устройство выравнивающего слоя из горячей асфальтобетонной и открытой битумоминеральной смеси	100 т	2,49
2	Покрывтие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	2,62
3	Укрепление обочин песчано-гравийной смесью слоем 10 см	1000 кв. м	0,44

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

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

№ п/п	Вид расходов	Порядок расчёта	Величина расходов
1	Ремонт земляного полотна и дорожных одежд	P1	
2	Работы по подготовке территории строительства, ремонт пересечений и примыканий, ремонт элементов обустройства дороги	$P2 = P1 * \%$	20%
3	Создание временных зданий и сооружений	$P3 = (P1 + P2) * \%$	3,50%
4	Средства на покрытие затрат подрядных организаций по страхованию строительных рисков	$P4 = (P1 + P2 + P3) * \%$	2,50%
5	Технический надзор выполняемых работ	$P5 = (P1 + P2 + P3) * \%$	1,50%
6	Проектные и изыскательские работы	P6. На основании письма Минтранса России	7%
7	Непредвиденные работы и затраты	$P7 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5) * \%$	3,50%

№ п/п	Вид расходов	Порядок расчёта	Величина расходов
8	Налог на добавленную стоимость	$P8 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7) * \%$	20%

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

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

Результаты расчёта переменной P1 представлены в таблице ниже.

№ п/п	наименование работ	Ед.измерения	Объемы работ	Стоимость выполнения работ, руб
Устройство поверхностной обработки на выравнивающем слое				
1	Устройство выравнивающего слоя из открытой битумоминеральной смеси	100т	1,665	1 355 639,94
2	Устройство одиночной поверхностной обработки	1000 кв. м	1,75	57 838,20
Ликвидация колеиности				
1	Фрезерование асфальтового покрытия на глубину от 4 до 6 см	100 кв. м	1,75	707,60
2	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 4 см	1000 кв. м	1,75	570 264,59
3	Укрепление обочин песчано-гравийной смесью слоем 10 см	1000 кв. м	0,295	5 203,52
Восстановление изношенных слоев дорожных покрытий				
1	Устройство выравнивающего слоя из горячей асфальтобетонной и открытой битумоминеральной смеси	100 т	1,665	1 355 639,94
2	Покрытие из горячей мелкозернистой асфальтобетонной	1000 кв. м	1,75	570 264,59

№ п/п	наименование работ	Ед.измерения	Объемы работ	Стоимость выполнения работ, руб
Устройство поверхностной обработки на выравнивающем слое				
	смеси толщиной 4 см			
3	Укрепление обочин песчано-гравийной смесью слоем 10 см	1000 кв. м	0,295	5 203,52
ИТОГО				3 920 761,89

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

№ п/п	Вид расходов	Порядок расчёта	Величина расходов
1	Ремонт земляного полотна и дорожных одежд	P1	3 920 761,89
2	Работы по подготовке территории строительства, ремонт пересечений и примыканий, ремонт элементов обустройства дороги	$P2 = P1 * \%$	784 152,38
3	Создание временных зданий и сооружений	$P3 = (P1 + P2) * \%$	164 672,00
4	Средства на покрытие затрат подрядных организаций по страхованию строительных рисков	$P4 = (P1 + P2 + P3) * \%$	121 739,66
5	Технический надзор выполняемых работ	$P5 = (P1 + P2 + P3) * \%$	73 043,79
6	Проектные и изыскательские работы	P6. На основании письма Минтранса России	274 453,33

№ п/п	Вид расходов	Порядок расчёта	Величина расходов
7	Непредвиденные работы и затраты	$P7 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5) * \%$	177 252,94
8	Налог на добавленную стоимость	$P8 = (P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7) * \%$	1 009 722,39
ИТОГО			6 525 798,37

Норматив финансовых затрат на ремонт автомобильных дорог с асфальтобетонным покрытием составляет **6 525 798,37 руб.**

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

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

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

Таким образом плановые объёмы выполнения работ составляют  $128 / 12 = 10,7$  км.

Размер ассигнований, потребных для ежегодного финансирования ремонтов улично-дорожной сети составляет  $6 525 798,37 * 10,7 = 69,826$  млн. руб.

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

На основании визуальной и инструментальной диагностики автомобильных дорог составлен перечень мероприятий по капитальному ремонту автомобильных дорог, реализацию которых рекомендуется провести в 2019 году:

## 8.2 Таблица ремонтов 2019 -2020 гг.

№ п/п	Мероприятие	Техническая характеристика	Срок реализации

1.	Ремонт ул. Интернациональной от ул. Жлобы до ул. Тельмана в ст-це Полтавской – 14 134,839тыс. руб. (Четырнадцать миллионов сто тридцать четыре тысячи восемьсот тридцать девять пять рублей)	протяженностью 2,256 км	2019г
2.	Ремонт ул. Интернациональной от дома №190/2 до ул. Рабочей в ст-це Полтавской– 1 540,143тыс. руб. (Один миллион пятьсот сорок тысяч сто сорок три рубля)	протяженностью 0,218 км;	2019г
3.	Ремонт ул. М.Горького от ул. Ковтюха до ул. Комсомольской в ст-це Полтавской – 8 360,251тыс. руб. (Восемь миллионов триста шестьдесят тысяч двести пятьдесят один рубль)	протяженностью 1,33 км;	2019г
4.	Ремонт ул. Лиманной от ул. Кирпичной до ул. Тельмана в ст-це Полтавской – 2 171,843тыс. руб. (Два миллиона сто семьдесят одна тысяча восемьсот сорок три рубля)	протяженностью 0,97 км	2019г
5.	Ремонт ул. Огородной от ПК 0+00 (ул. Ковтюха ) до ПК 2+75 в ст-це Полтавской – 1 856,972тыс. руб. (Один миллион восемьсот пятьдесят шесть тысяч девятьсот семьдесят два рубля)	протяженностью 0,275 км	2019г
6.	Ремонт ул. М.Горького от ПК 0+00 (ул. Комсомольская) до ПК 2+00 в ст-це Полтавской – 1158, 684 тыс. руб. (один миллион сто пятьдесят восемь тысяч шестьсот восемьдесят четыре)	протяженностью – 0,215 км.	2019 г.
7.	Ремонт ул. Ленина от ул. Красной до ул. Жлобы в станице Полтавской – 12474,842 тыс.руб. (двенадцать миллионов четыреста семьдесят четыре тысячи восемьсот сорок два)	протяженностью 0,385 км.	2020 г.
8.	Ремонт ул. Просвещения от ул. Жлобы до ул. Красной в станице Полтавской – 3156,045 тыс. руб. (три миллиона сто пятьдесят шесть тысяч сорок пять)	протяженностью 0,283км.	2020 г.
9.	Ремонт ул. К.Маркса от ул. Коммунистической до ул. Фурманова в станице Полтавской - 2917,646 тыс.руб. (два миллиона девятьсот семнадцать тысяч шестьсот сорок шесть)	протяженностью 0,384 км.	2020 г.
10.	Ремонт ул. 8 Марта от ул. Ленина до ул. К.Маркса в станице Полтавской - 3114,169 тыс.руб. (три миллиона сто четырнадцать тысяч сто шестьдесят девять)	протяженностью 0,477 км.	2020 г.
11.	Ремонт ул. Фурманова от ПК 0+00 (дом №26) до ПК 1+89 в станице Полтавской - 1277,708 (один миллион двести семьдесят семь тысяч семьсот восемь)	протяженностью 0,189 км.	2020 г.

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

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

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

#### 8.2.1 Мероприятия по развитию ИТС и приоритетных сервисов в виде АСУДД

В качестве мероприятий по развитию интеллектуальных транспортных систем на краткосрочную перспективу предлагается начало реализации систем мониторинга параметров транспортных потоков.

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

Основные функциональные характеристики:

- сбор, обработка и хранение объективных, достоверных и актуальных данных о параметрах транспортного потока, получаемых в режиме реального времени с помощью технических средств, установленных на автомобильной дороге, а также от смежных и внешних систем;
- обработка данных о текущих изменениях в 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:

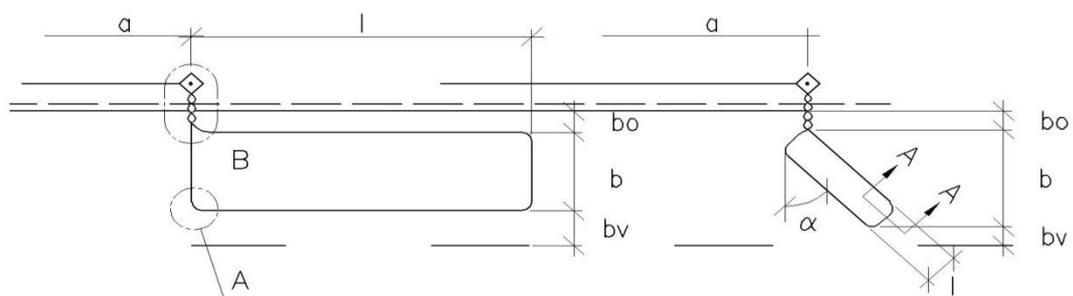
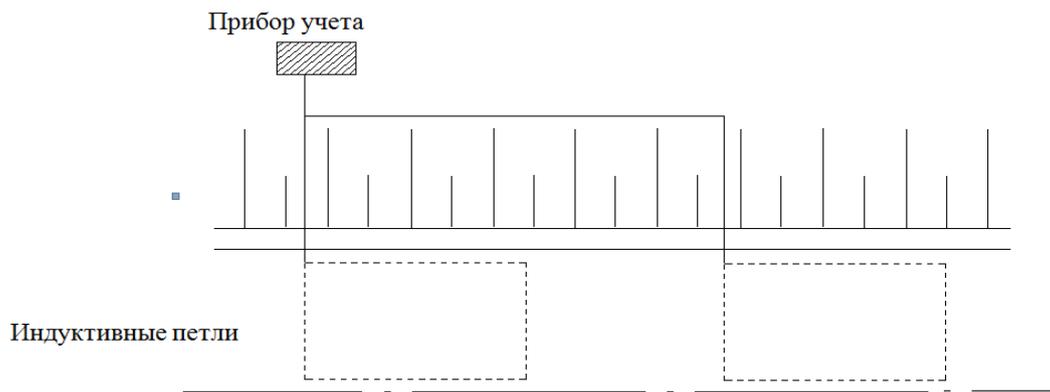
- автоматический сбор данных о параметрах транспортных потоков;
- статистическую обработку результатов измерения характеристик транспортных потоков для прикладных задач реального и фиксированного масштаба времени;
- выявление вероятных инцидентов на основании нетипичных параметров транспортных потоков.

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

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

При максимальном сценарии развития улично-дорожной сети 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

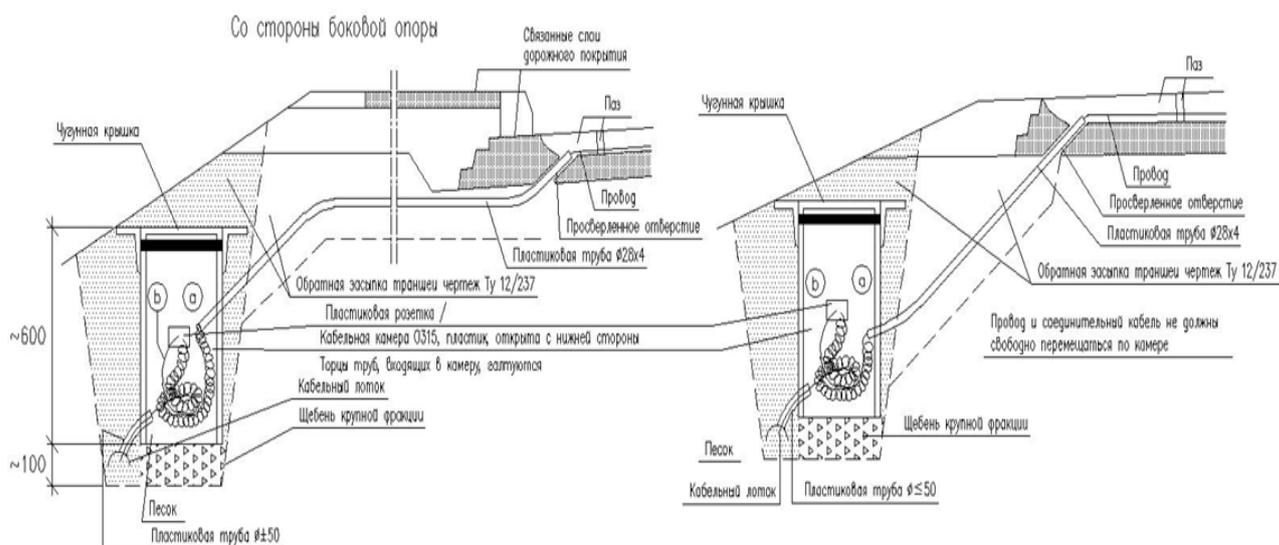
$b$  = ширина датчика

$l$  = длина датчика

$B$  в проекте дается  $b_o$  и  $b_v$

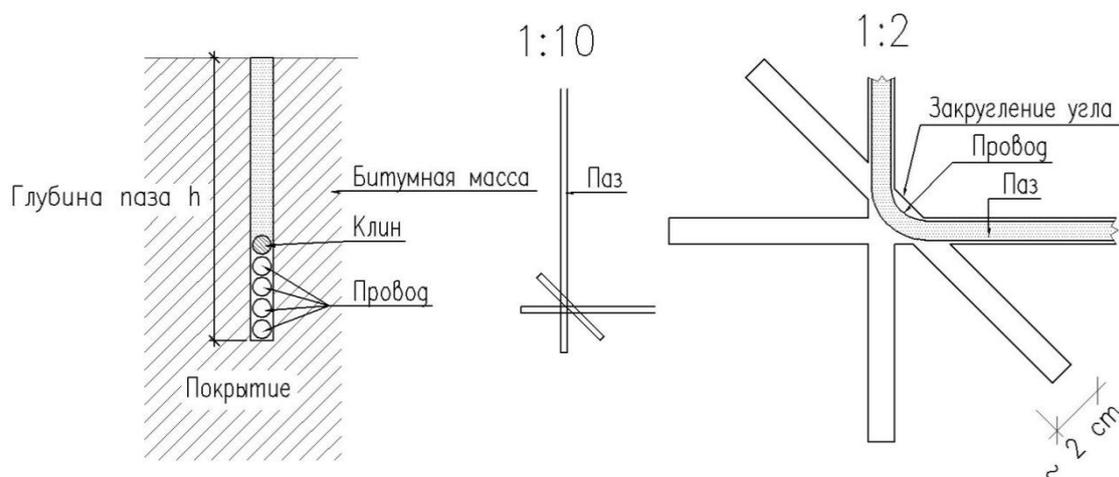
$b_o$  и  $b_v$  = расстояние от правой и левой границы датчика до боковой опоры, боковой полосы и центральной полосы

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



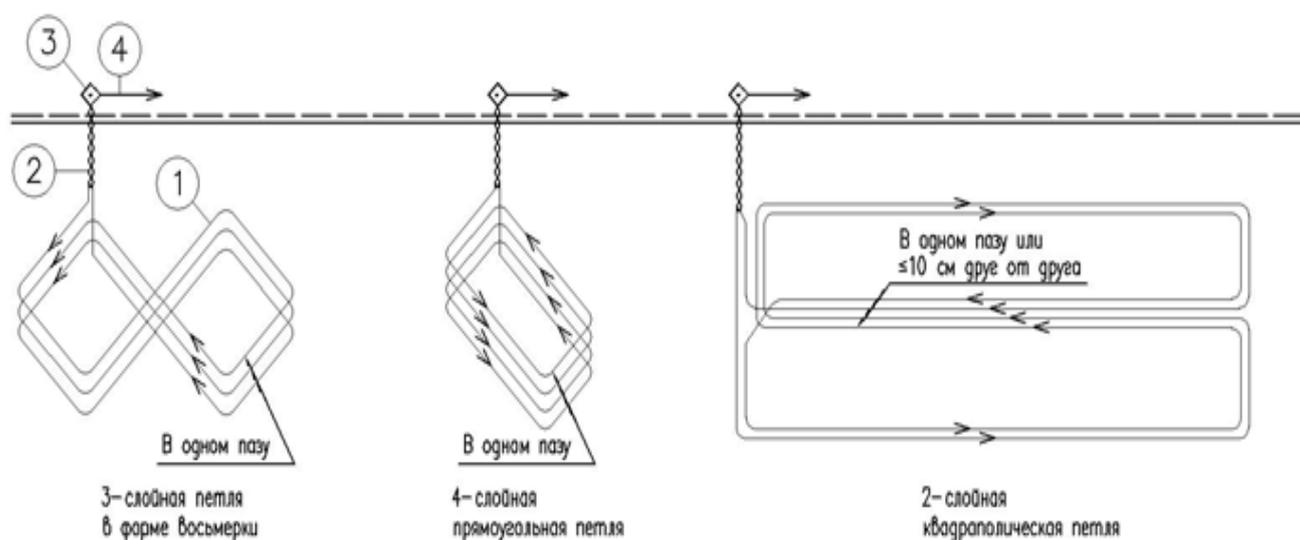
В дорожном покрытии фрезеруется паз (А-А)

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

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



#### 8.2.1.1 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.

На данном этапе рекомендуется установка детекторов транспортных средств на отдельных светофорных объектах в центральной части города. Общее количество детекторов транспорта – 4 единицы. Графическое отображение местоположения датчиков, рекомендуемых к монтажу в краткосрочной перспективе, представлено в приложении.

#### 8.2.1.2 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.

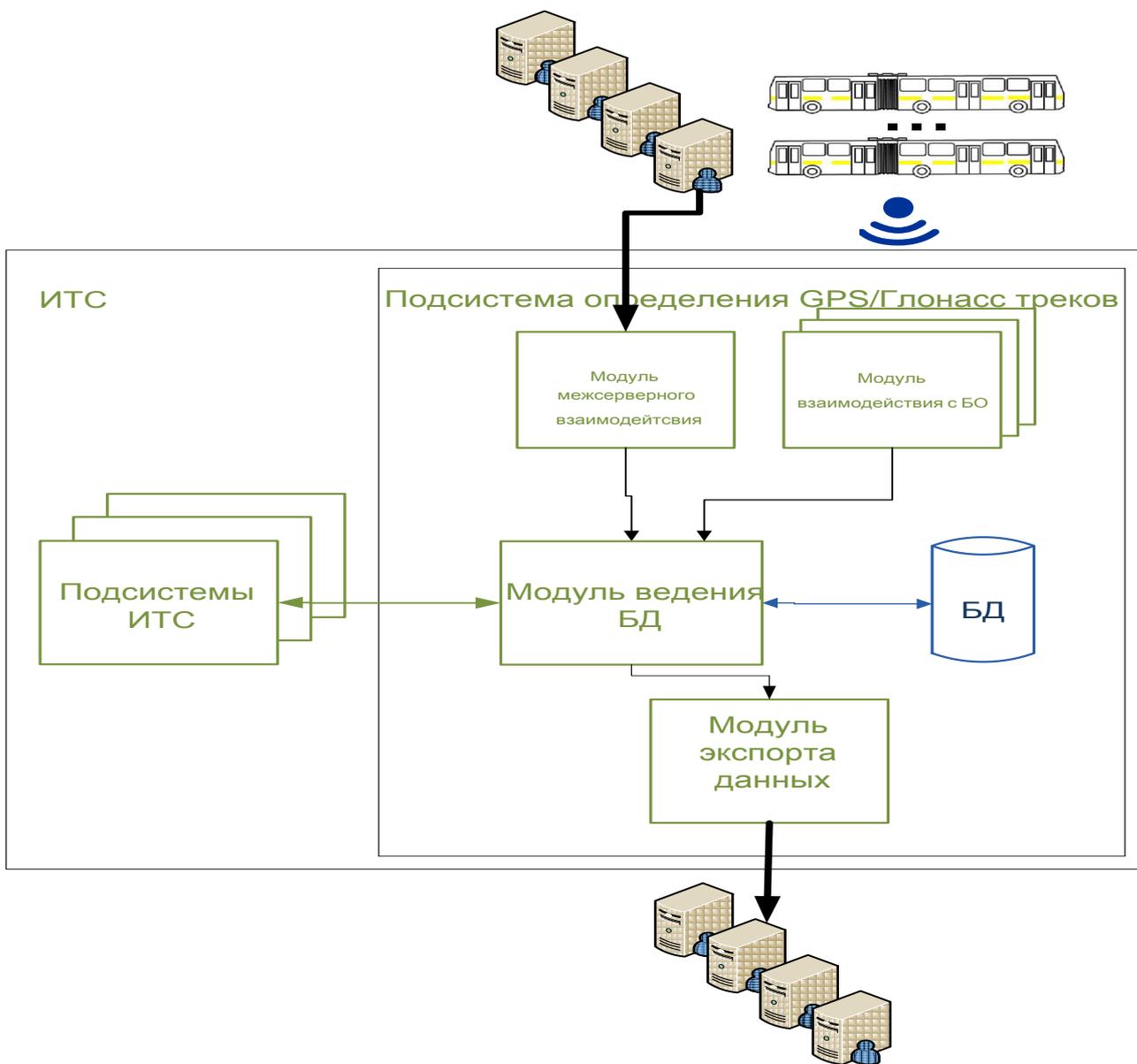
Навигационные данные должны использоваться для выполнения следующих основных функций:

- 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.

## 8.2.2 Мероприятия по повышению безопасности движения

### 8.2.2.1 Автоматизация контроля соблюдения правил дорожного движения

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

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

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

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

Для фиксации нарушений правил стоянки следует использовать ТСАФ с опциями автоматического распознавания дорожных знаков по ГОСТ Р 52290 и дорожной разметки по ГОСТ Р 51256. Для фиксации проезда на запрещающий сигнал светофора должна быть обеспечена:

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

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

–синхронизация работы ТСАФ с режимом работы светофорной сигнализации.

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

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

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

#### **8.2.2.1.1 Стационарный комплекс автоматической фотовидеофиксации нарушений ПДД «Стрелка-СТ»**



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

Основные функции и возможности комплекса «Стрелка-СТ»:

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

Дополнительные возможности комплекса «Стрелка-СТ»:

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

Основные технические характеристики комплекса приведены в таблице ниже .

Основные технические характеристики комплекса «Стрелка-СТ»	
Параметр	Значение
Предельная дальность измерения скорости, м	1000
Минимальная дальность измерения скорости, м	50
Диапазон измеряемых скоростей, км/ч	5...180
Точность измерения скоростей, км/ч	2
Точность измерения дальности, м, не более	5
Видеозапись движения, кадров в секунду, не менее	8
Количество одновременно обрабатываемых полос	4
Дальность передачи данных, км:	
–по ВОЛС	до 30
–по радиоканалу	до 5
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до +60

Влажность, %	98
Механический удар	5 д.
Корпус	В «вандалозащищенном» исполнении
Габаритные размеры, мм, не более:	200 x 200 x 130
–радиолокатор	400 x 400 x 500
–подсистема управления, видеообработки и связи	

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



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

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

- превышение установленной скорости движения;
- выезд на полосу встречного движения;
- движение ТС по выделенной полосе, предназначенной для маршрутных транспортных средств;

- движение по обочине;
- нарушение требований дорожной разметки;
- движение и стоянка ТС на тротуарах.

Основные технические характеристики комплекса приведены в таблице

Основные технические характеристики комплекса «Стрелка-М»	
Параметр	Значение
Предельная дальность измерения скорости, м	1000
Минимальная дальность измерения скорости, м	50
Диапазон измеряемых скоростей, км/ч	5...180
Точность измерения скоростей, км/ч	2
Точность измерения дальности, м, не более	5
Видеозапись движения, кадров в секунду, не менее	8
Количество одновременно обрабатываемых полос	4
Дальность передачи данных, км:	
–по ВОЛС	до 30
–по радиоканалу	до 5
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до +60
Влажность, %	98
Механический удар	5 д.
Корпус	В «вандалозащищенном» исполнении
Габаритные размеры, мм, не более:	200 x 200 x 130
–радиолокатор	400 x 400 x 500
–подсистема управления, видеообработки и связи	
Время работы от источника питания, ч, не менее	6
Время установления рабочего режима, мин, не более	20

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

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

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

- отсутствие затрат на строительство необходимой для установки комплексов инфраструктуры (опоры, электрические и коммуникационные сети);

- возможность контроля большого числа мест концентрации ДТП;

- снижение общего количества правонарушений за счет эффекта непредсказуемости размещения комплекса фотовидеофиксации («в любой момент – в любом месте»);

- отсутствие эффекта «привыкания» водителей ТС к установленному комплексу;

- возможность существенно сократить количество закупаемых стационарных комплексов фиксации нарушений ПДД;

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице ниже.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Сервер	server	v. 1.4.1.	22fae4495b3442caa3f139958e 739 ee8	MD5

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

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

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

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

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

#### **8.2.2.1.3 Система выявления нарушений и обработки данных в области обеспечения безопасности дорожного движения «Автодория»**

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

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



Основные функции и особенности комплекса «Автодория»:

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

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

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

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

– контроль движения по обочине;

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

3. Осуществляет мониторинг ТС с решением следующих задач:

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

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

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

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

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

- скорость транспортного потока;
- интенсивность транспортного потока;
- статистическая информация о нарушениях ПДД на участке.

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

- 1) розыск транспортных средств по точному или частичному совпадению ГРЗ;
- 2) локализация поиска, при котором учитываются:
  - радиус вокруг точки события;
  - населенный пункт, субъект РФ или «вся страна»;
  - местонахождение устройств фиксации ТС;
- 3) уведомление оператора о новых фиксациях разыскиваемого автомобиля в режиме реального времени;
- 4) выявление слежки за заданным автомобилем;
- 5) прогнозирование маршрута движения разыскиваемого автомобиля;
- 6) возможность подключения к единому механизму поиска автотранспорта различных устройств фотовидеофиксации нарушений ПДД.

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

Технические характеристики комплекса «Автодория» приведены в таблице ниже.

Параметр	Значение
Диапазон измерения скорости движения транспортного средства, км/ч	1...200
Допустимая погрешность измерения скорости на участке дороги, %, не более	5
Минимальная протяженность участка дороги между регистраторами, м, не менее	500
Минимальная протяженность зоны визуального контроля каждого регистратора, м, не менее	10
Погрешность определения координаты регистратора, м, не более	±6

Отклонение показаний внутреннего таймера регистратора от сигналов точного времени, мс, не более	50
Количество фотоснимков, обрабатываемых прибором в секунду, не менее	12
Электропитание регистратора: – сеть переменного тока с напряжением, В, / и частотой тока, Гц – аккумулятор, В	200...240 / 50
	± 2
	7...14
Потребляемая мощность, Вт, не более	250

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

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

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

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

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

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

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

#### Исходные данные для технико-экономической оценки комплекса «Автодория»

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

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

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

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

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

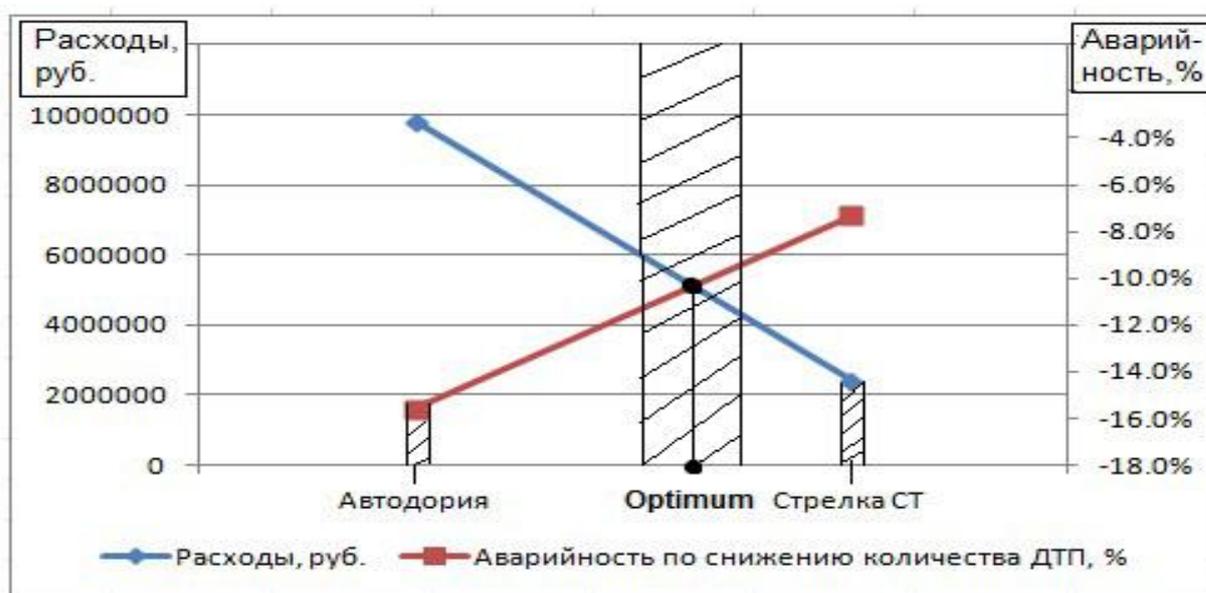
При применении системы «Стрелка СТ» количество ДТП снижается на 7,3%, а число погибших сокращается на 19,1%.

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

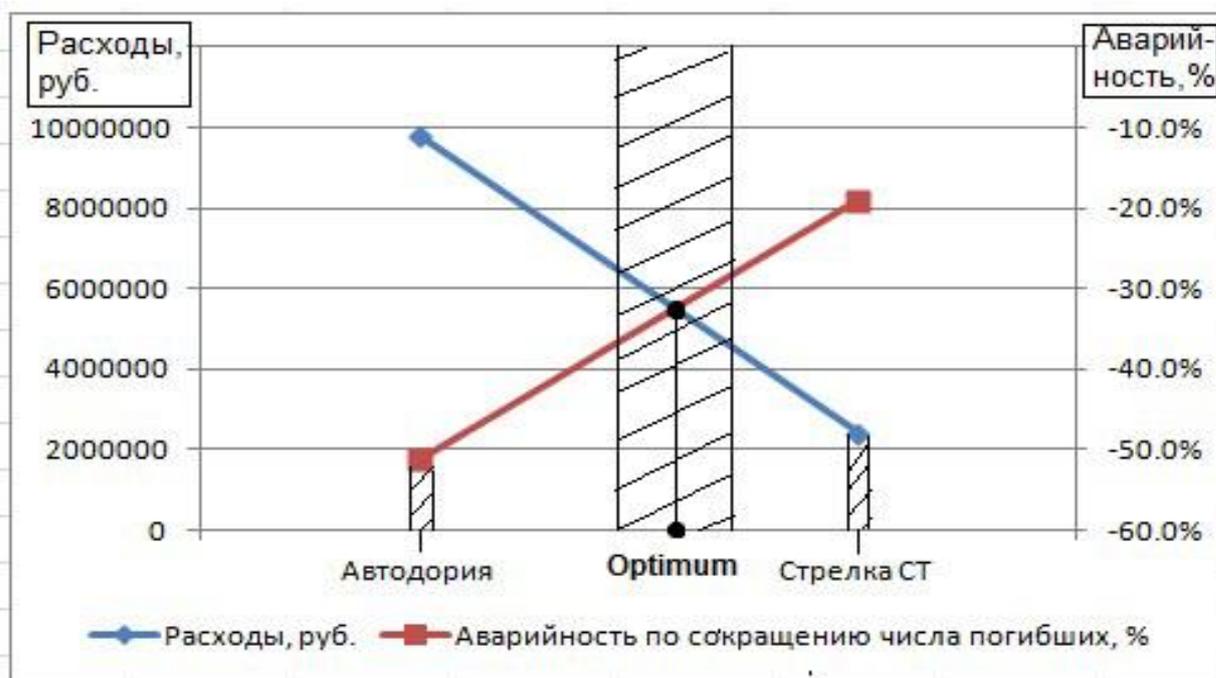
При применении системы «Стрелка СТ» количество ДТП снижается на 7,3%, а число погибших сокращается на 19,1%. А при применении комплекса «Автодория» количество ДТП снижается на 15,6%, а число погибших сокращается на 51,2%. Система контроля дорожного движения по средней скорости значительно влияет на повышение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

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

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



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



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

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

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

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

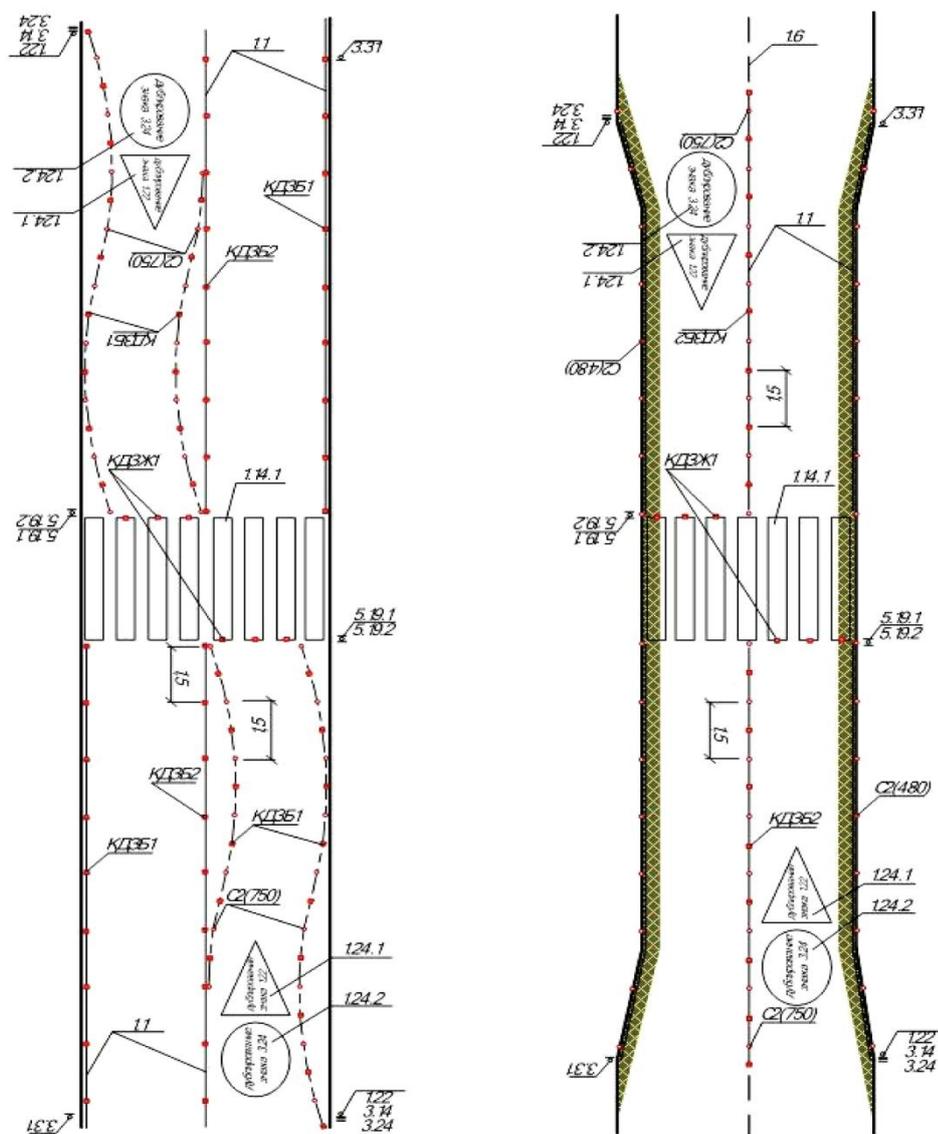
В связи с вышеизложенным на территории Полтавского сельского поселения рекомендуется применить комплекс «Автодория». Данный комплекс должен обладать функциональными возможностями по фиксации правонарушений, связанных с нарушениями правил стоянки, скоростного режима, выезда на полосу встречного движения,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

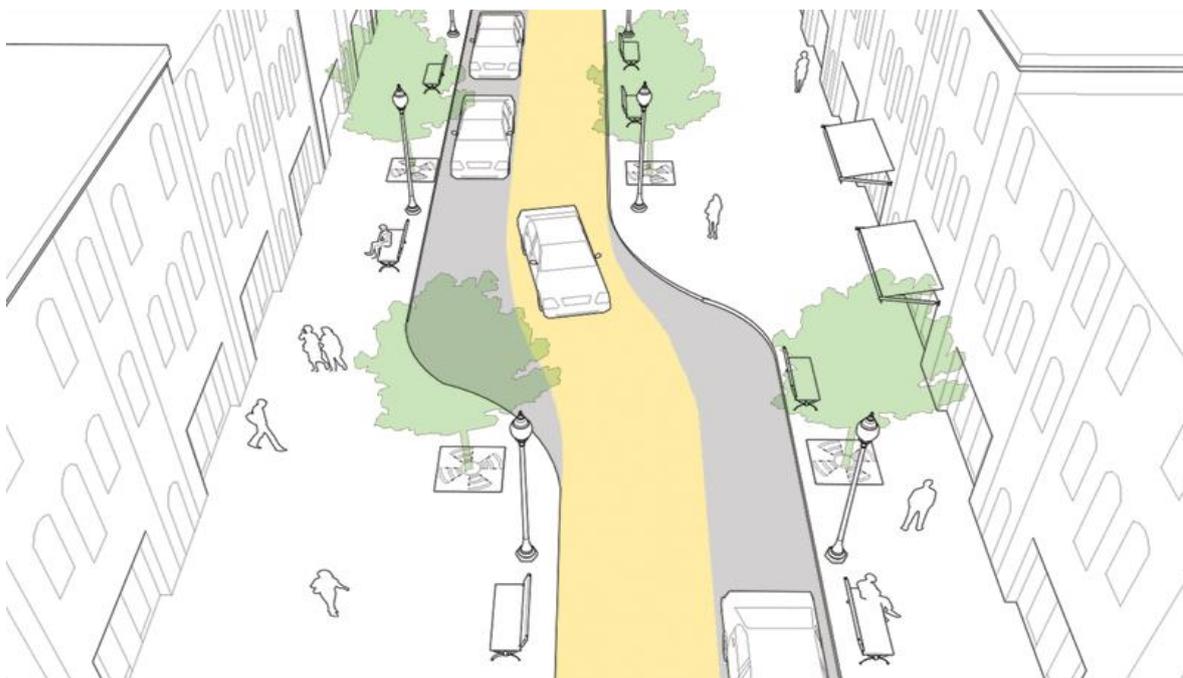
При выборе мест установки САФ необходимо руководствоваться принципом необходимости постоянного учёта транзитных транспортных средств.

### 8.2.2.2 Создание зон спокойного движения

На данном этапе важным и необходимым является обеспечение безопасности пешеходов на подходах к детским образовательным учреждениям. Для реализации данных мероприятий рекомендуется организация зон успокоенного движения на участках автомобильных дорог местного значения в непосредственной близости к детским образовательным учреждениям.

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





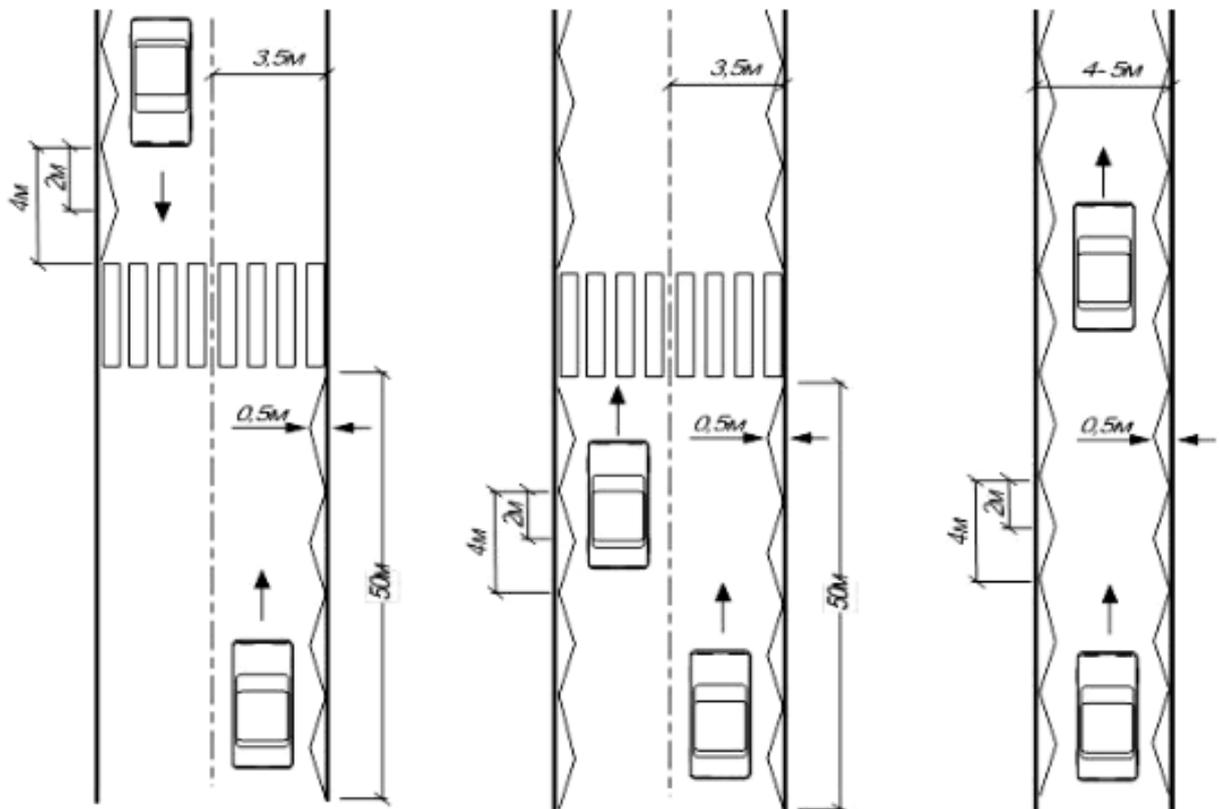
На пересечениях местных дорог с участками зон успокоенного движения следует обустроить безопасные пешеходные переходы путём локального сужения проезжей части УДС.



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



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



### 8.2.2.3 Установка технических средств организации дорожного движения

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

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

### 8.2.3 Мероприятия по управлению грузовым транспортом

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

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

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

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

### 8.2.4 Мероприятия по информированию об условиях движения

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

#### 8.2.4.1 Введение системы маршрутного ориентирования участников дорожного движения (СМО)

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

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

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

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

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

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

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

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

Система маршрутного ориентирования участников дорожного движения должна обеспечивать:

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

#### 8.2.4.2 Монтаж табло переменной информации

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

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

##### 8.2.4.2.1 Общие рекомендации по определению мест дислокации ДИТ

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

Указанное программное обеспечение должно отвечать следующим минимальным требованиям:

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

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

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

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

#### **8.2.4.2.2 Выбор ДИТ**

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

Выбор вариантов отображения на ДИТ данных

Варианты отображения на ДИТ данных:

Текст,

Текст + знак,

Текст + 2 знака (знаки по краям ДИТ).

Выбор типа ДИТ по конструкции

Типы ДИТ по конструкции:

Полноматричное ДИТ;

Полноматричные текстовые строки;

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

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

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

Тип формы поля знака:

Поле для отображения знака круглой или треугольной формы;

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



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

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

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

Выбор отображаемых на полноматричных ДИТ цветов:

Красный и желтый;

Красный и белый;

Полноцветные.

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

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

желтый;

белый.

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

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

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

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

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

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

Расчет размеров поля ДИТ выполняют под определенные:

размер текста;

количество строк текста;

количество символов в строке;

количество знаков на ДИТ и размер поля.

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

Ширина литерной площадки прописной буквы М:

для высоты 200 – 193;

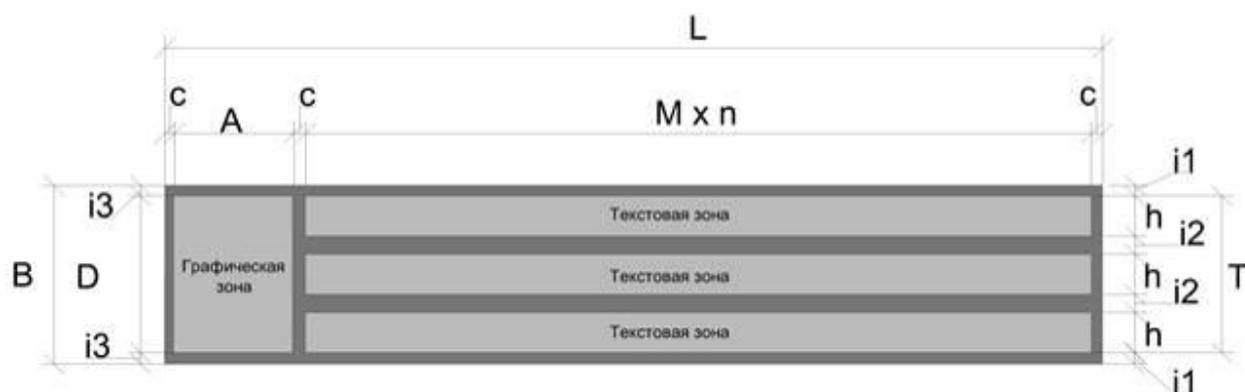
для высоты 250 – 258;

для высоты 300 – 387;

для высоты 400 – 516.

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

Пример ДИТ представлен на рисунке ниже.



$L$  – расчетная ширина поля ДИТ;

$B$  – расчетная высота поля ДИТ;

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

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

$n$  – максимальное количество символов в строке;

$s$  – количество строк текста;

$A$  – ширина поля знака (см. п.5);

$D$  – высота поля знака (см. п.5);

$k$  – количество полей знака (0, 1, 2);

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

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

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

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

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

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

$B$  считается по обоим формулам, и выбирается максимальное значение.

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

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

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

Пример расчета:

Вывод текста или текста + 1 знак;

Табло полноматричное;

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

Все поле ТПИ полноцветное;

Знак II типоразмера.

Размер текста – 200мм;

Количество знаков в строке – 12;

Количество строк текста – 3;

Расчет:

Значение для расчета:

$h = 200$ ;

$M = 193$ ;

$n = 12$ ;

$s = 3$ ;

$A = 900$ ;

$D = 800$ ;

$k = 1$ ;

$c = 0.8h = 160$ ;

$i_1 = 0.8h = 160$ ;

$i_2 = 0.8h = 160$ ;

$i_3 = 0.8h = 160$ ;

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

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

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

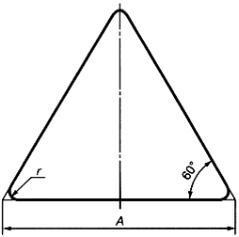
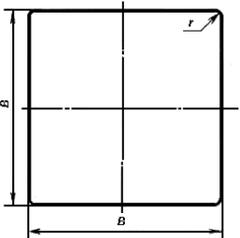
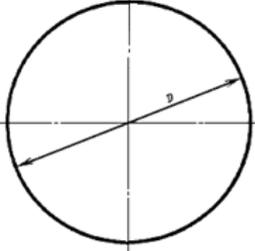
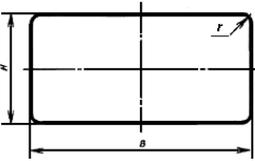
Выбираем B большего значение, либо уплотняем строки текста путем  $i_2 = 0.5h =$

100;

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

Итого размеры поля ТПИ: ширина 3696, высота 1120.

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

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

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

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

Примечание: размеры в миллиметрах

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

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

Примечание: размеры в миллиметрах

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

Циф- ра	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h_p$							Знак	Ширина литерных площадок при высоте прописной буквы $\frac{1}{2}h_p$						
	75	100	150	200	300	400	500		75	100	150	200	300	400	500
8	68	91	136	182	273	364	455	,							
9	67	90	135	180	270	360	450	— (тире)	68	91	136	182	273	364	455
0	70	93	139	186	279	372	465	- (дефис)	45	61	91	122	183	244	305
?	65	83	124	166	249	332	415	' (апостроф)	36	48	72	96	144	192	240

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

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

## 8.2.5 Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения

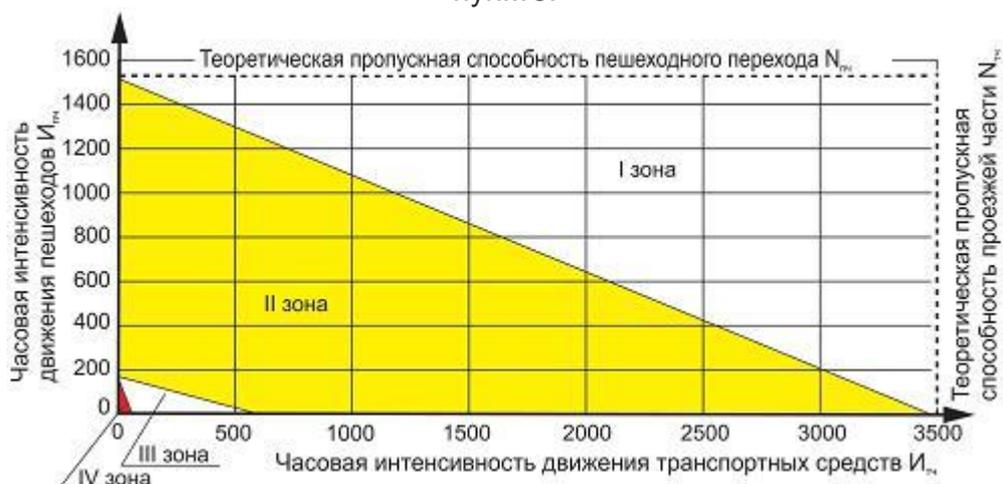
### 8.2.5.1 Организация пешеходных переходов

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

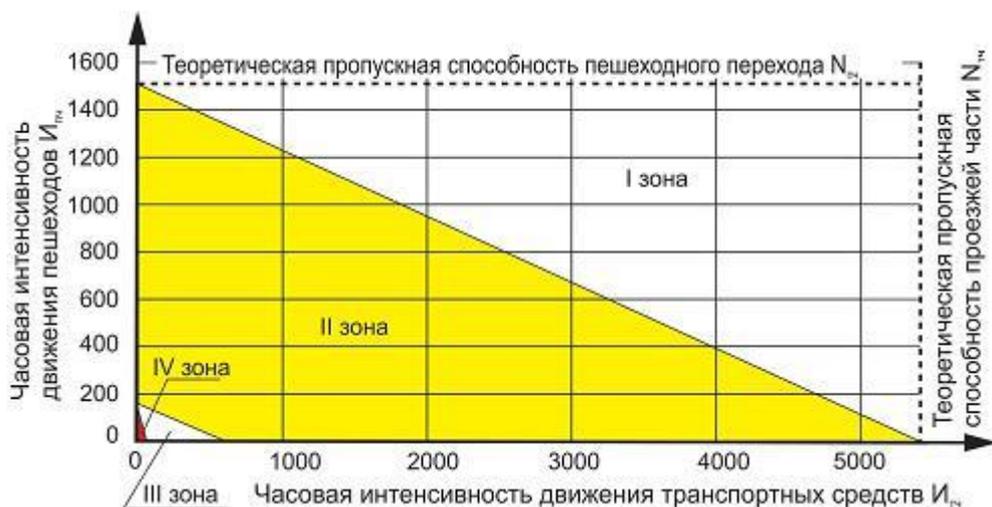
Тип регулирования пешеходного перехода определялся по номограммам, приведённым ниже



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



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



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

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

**THE SYSTEM COMES WITH THE LIGHT, POST AND THESE PRODUCTS**

**CONTROL PANEL**



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

**PEDESTRIAN DETECTOR**



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

**FLASHING BEACONS**

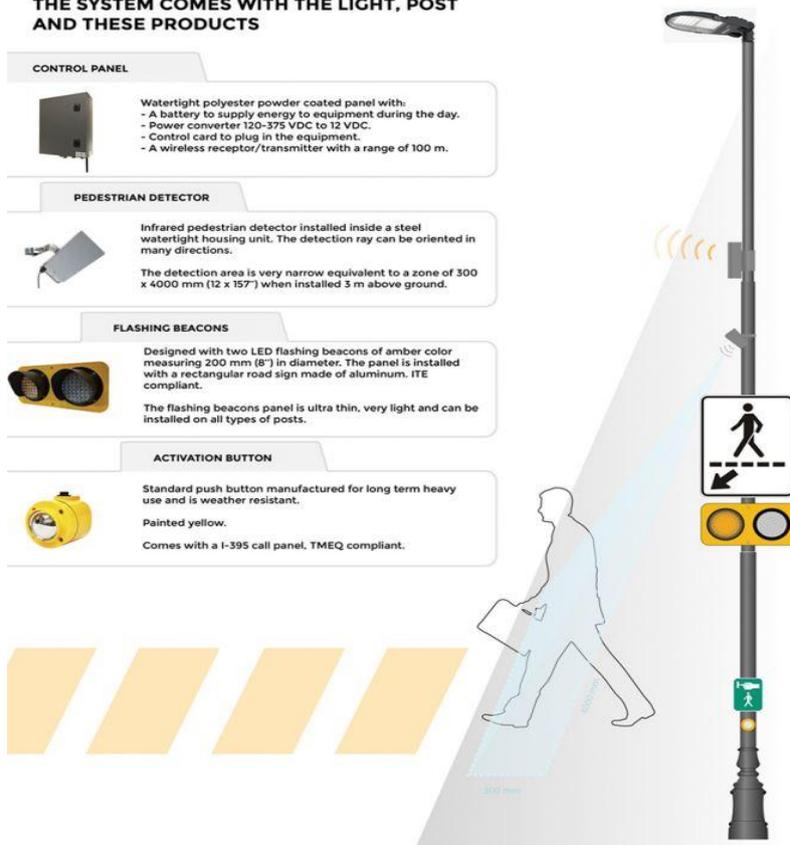


Designed with two LED flashing beacons of amber color measuring 200 mm (8") in diameter. The panel is installed with a rectangular road sign made of aluminum. ITE compliant.  
 The flashing beacons panel is ultra thin, very light and can be installed on all types of posts.

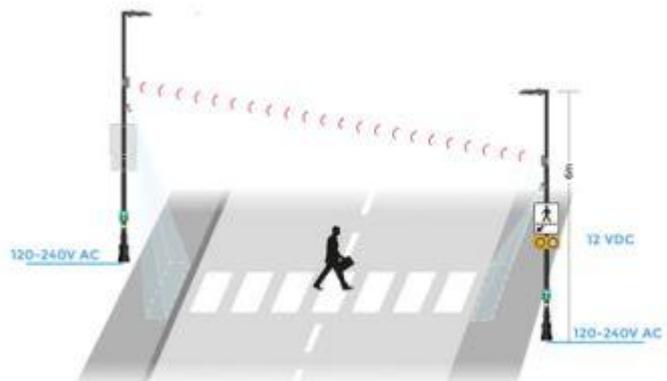
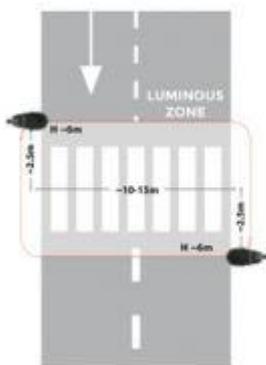
**ACTIVATION BUTTON**



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



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





#### 8.2.5.2 Установка пешеходных ограждений

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

Пример применения пешеходных ограждений показан на рисунке:



Ограничивающие пешеходные ограждения перильного типа или сетки применяют:

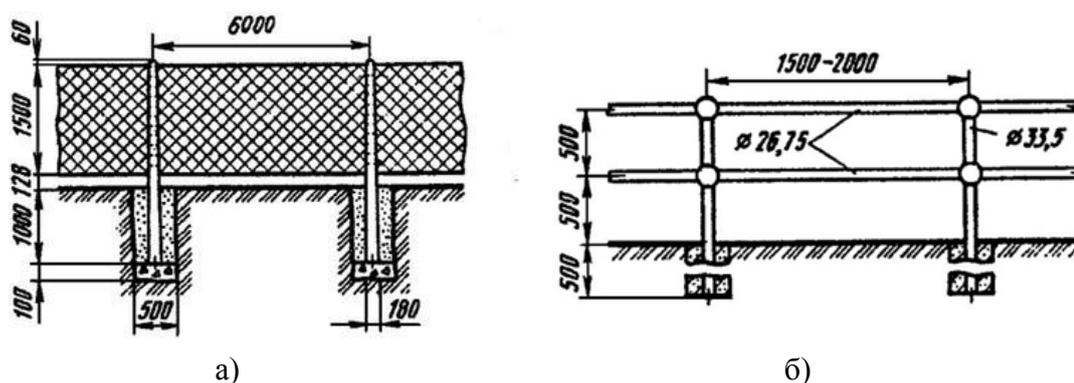
- на разделительных полосах шириной не менее 1 м между основной проезжей частью и местным проездом;

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

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

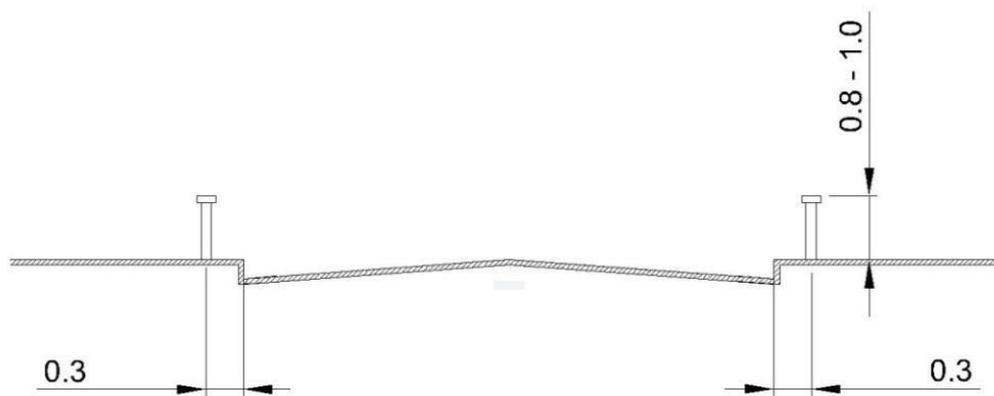
Допускается установка пешеходных ограждений у остановочных пунктов с наземными пешеходными переходами. При этом ограждения размещают от начала посадочной площадки до ближайшей границы пешеходного перехода.

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



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

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



Общая протяжённость и дислокация расположения пешеходных ограждений приведена в проекте организации дорожного движения.

#### 8.2.6 Мероприятия по развитию велосипедного транспорта

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

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

К объектам, обеспечивающим велосипедное движение, относятся:

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

При создании велотранспортной инфраструктуры на территории необходимо:

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

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

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

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

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

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

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

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

Примеры элементов велотранспортной инфраструктуры приведены на рисунках:





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



Рекомендуемые характеристики велосипедных дорожек:

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

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

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

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

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

В соответствии с ГОСТ Р 52289-2004:

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

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

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

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

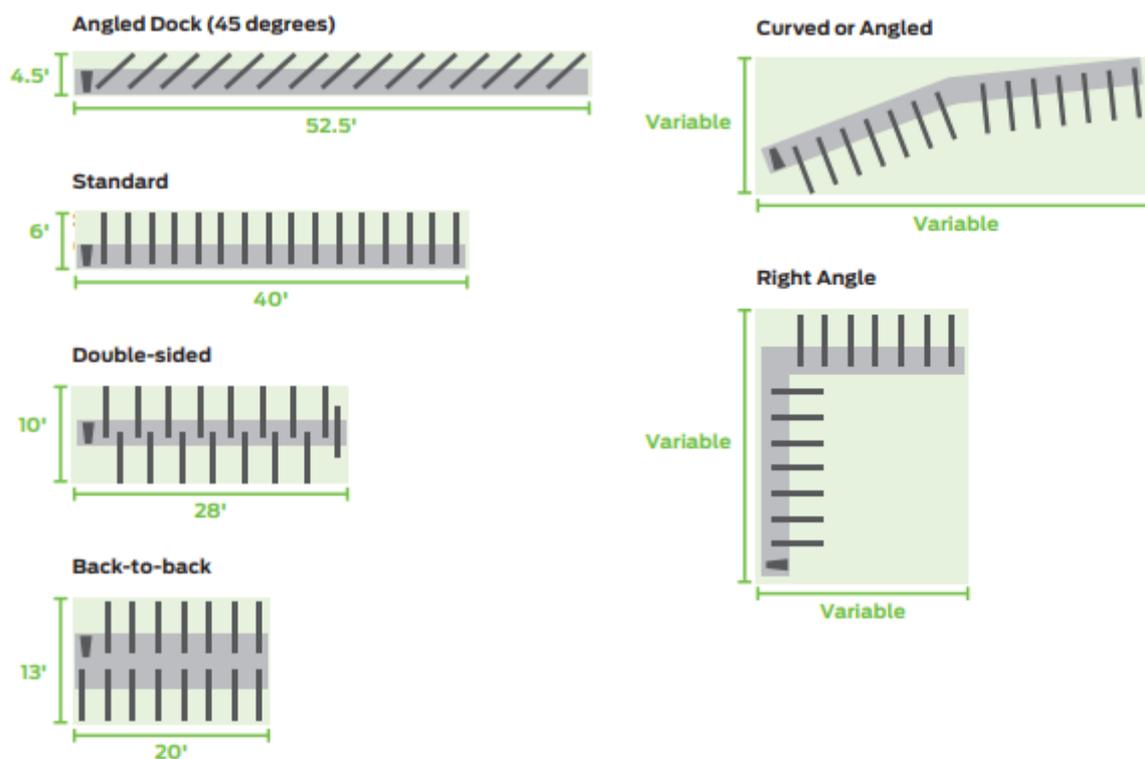
В перспективе при реконструкции и строительстве дорог следует предусматривать устройство пространства для велосипедного движения на этапе разработки документации по реконструкции/строительству.

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

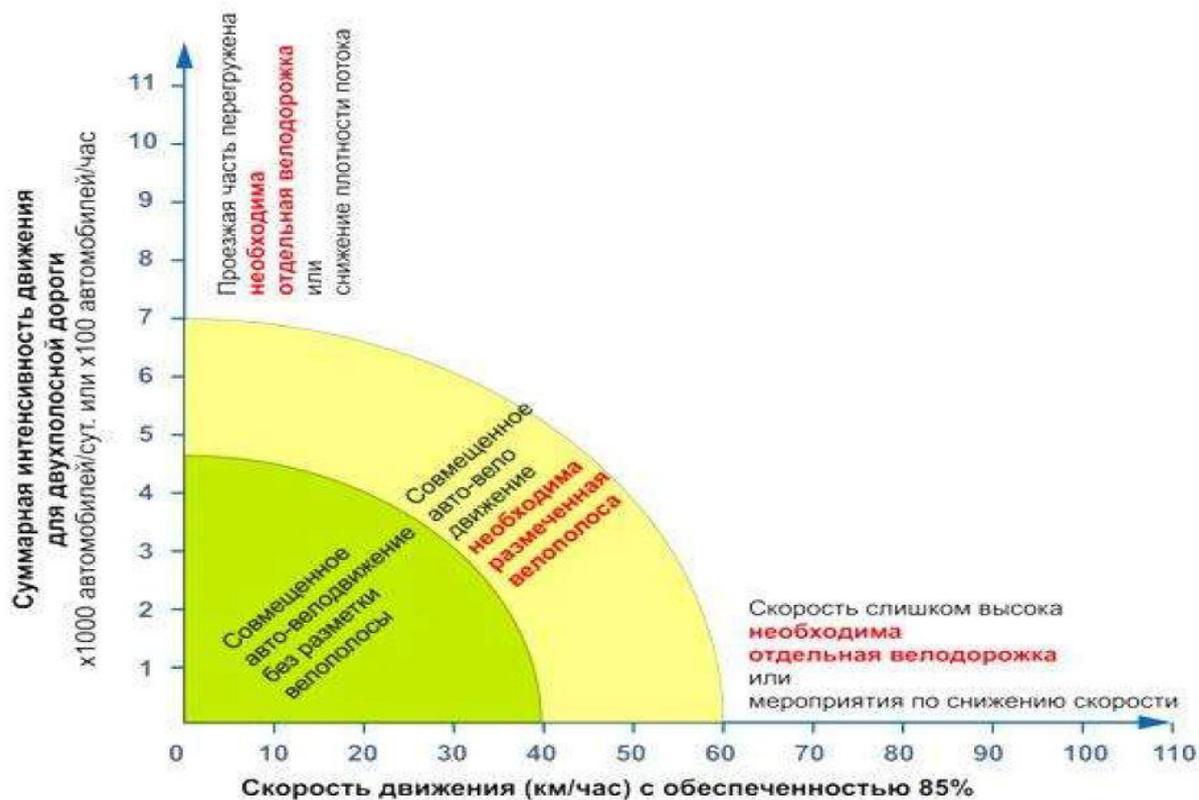
Развитие сети велосипедных маршрутов невозможно без создания паркингов для хранения данного вида транспорта. В связи с этим на среднесрочной перспективе рекомендуется начать работу по строительству парковок для велосипедов.



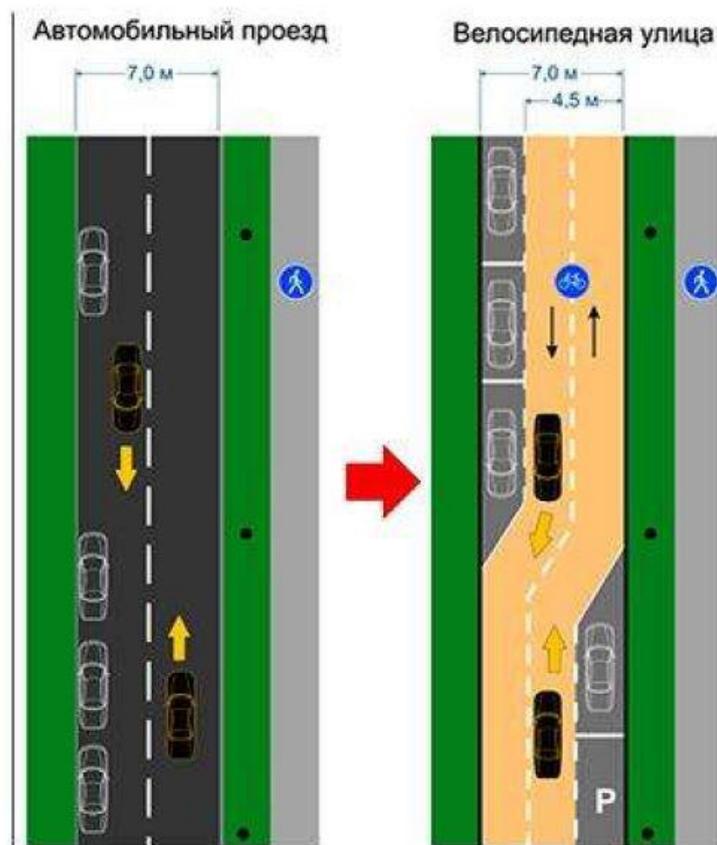
Варианты размещения и расположения велосипедных парковочных мест представлены на рисунке ниже.



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



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



### **8.3 Долгосрочный период 2023-2032 годы**

#### **8.3.1 Мероприятия по строительству и реконструкции улично-дорожной сети**

В рамках данного комплекса мероприятий предусмотрены мероприятия по развитию улично-дорожной сети с учётом предусмотренного документами стратегического планирования социально-экономического развития территории Полтавского сельского поселения.

#### **8.3.2 Мероприятия по обеспечению приоритетных условий движения пассажирского транспорта общего пользования**

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

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

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

1) Организация центральной диспетчерской службы городского пассажирского транспорта.

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

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

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

- координация работы всех диспетчерских служб перевозчиков;
- осуществление контроля выпуска ТС на маршруты в соответствии с нормативами, установленным муниципальным заказом и договорами с коммерческими организациями, обслуживающими маршруты;
- осуществление контроля за выполнением маршрутного расписания движения автобусов общего пользования;
- ведение оперативного учета полноты и регулярности рейсов, анализ процесса перевозок пассажиров (транспортного обслуживания населения) автобусным транспортом общего пользования;
- обеспечение оперативного сопровождения перевозок пассажиров, включая учет дорожных и погодных факторов, поступающих по информации, поступающей от водителей и видеокамер, установленных в автобусах;
- выполнение работ по регулированию работы транспорта на маршрутах, в том числе при отклонении автобусов от расписания, по предупреждению и ликвидации сбоев работы транспорта на маршрутах;
- освоение и координация внедрения рациональных форм и способов диспетчерского управления на автомобильном транспорте;
- контроль качества обслуживания населения на муниципальных и межмуниципальных маршрутах на основе показателей, установленных в действующих нормативных документах, муниципальном заказе и договорах с коммерческими организациями, обслуживающими маршруты;
- учёт пассажирооборота на маршрутах НГПТ посредством внедрения систем электронной оплаты проезда;
- подготовку отчетных и итоговых данных о выполнении транспортной работы и их анализ на соответствие требованиям муниципального заказа или заключенного контракта (договора).

Работа ЦДС должна осуществляться на основе типовых технологических процессов, предполагающих:

- использование современных средств мониторинга движения маршрутного транспорта на основе ГЛОНАСС, видеомониторинга;
- автоматизированный учет и контроль работы транспорта на линии;
- разработку и применение технологических карт типовых ситуаций;
- внедрение других мероприятий, способствующих повышению надежности диспетчерского управления и надежности транспортного обслуживания населения в соответствии с установленным расписанием движения пассажирского транспорта общего пользования.

Развитие системы централизованной диспетчеризации работы пассажирского транспорта предполагается осуществлять посредством:

- разработки единых требований к системе централизованного диспетчерского управления;
- разработки и официального утверждения нормативных показателей, их предельных значений и методов контроля, используемых в рамках системы централизованного диспетчерского управления;
- определения организации, которая будет осуществлять функции ЦДС и места ее размещения;
- разработки перечня возможных участников рынка транспортных услуг, подлежащих включению в систему централизованного диспетчерского управления и единых требований к ним (включая внедрение ими автоматизированных средств регистрации маршрута и режима движения ТС на нем, видеомониторинга дорожной ситуации и ситуации в салоне ТС, а также средств оперативной связи с водителями);
- внедрения системы через механизмы муниципального заказа и проведения новых конкурсных процедур с коммерческими перевозчиками;
- внедрения системы информирования пассажиров о работе подвижного состава на маршрутах пассажирского транспорта (оснащение вычислительными комплексами и устройствами локальной вычислительной сети; установка и внедрение программно-технологического обеспечения; установка автоматизированной навигационной системы диспетчерского управления пассажирскими перевозками; монтажные и пуско-наладочные работы, отладка технологий управления; комплекс работ по оснащению подвижного состава муниципального и коммерческих предприятий бортовыми комплектами аппаратуры).

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

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

В качестве мероприятий по развитию интеллектуальных транспортных систем на среднесрочную перспективу предлагается развитие системы мониторинга параметров транспортных потоков.

К развёрнутой на более ранних этапах системе мониторинга транспортных потоков предлагается добавить подсистему определения государственных номерных знаков для фиксации времени проезда

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

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

Должны быть реализованы следующие функциональные возможности:

- детекция и распознавание российских ГНЗ транспортных средств на изображении, принимаемом с выбранных каналов в автоматическом режиме, вне зависимости от зоны расположения и стилей написания номера;
- создание базы данных (помимо самого номера фиксируется также дата и время проезда автотранспортного средства с данным номером и стоп-кадр проезда мимо пропускного пункта) и обязательная фиксация изображения автомобиля с нераспознанным знаком;
- функция для подачи специального сигнала оператору в случае фиксации ГНЗ транспортного средства, занесенного в особый список (автомобили, значащиеся в угоне, специальных транспортных средств и т.д.);
- поиск информации в видеоархиве, базе данных по заданным критериям: дате, времени проезда, номеру автомобиля, номеру видеокамеры.

Требования к сервисным возможностям:

- все операции при работе подсистемы должны быть автоматизированы и не требовать вмешательства оператора;
- должна быть обеспечена возможность обновления подсистемы, которое пользователь может произвести самостоятельно без вызова специалиста;

- в случае отсутствия изображения на выбранном канале программное обеспечение должно выводить на соответствующий экран строку, оповещающую пользователя об этом факте;
- каждый вновь распознанный номер перед его внесением в базу должен сверяться с номерами в списке номеров в розыске. В случае совпадения распознанного номера с любым из номеров списка, на экран выводится сообщение, в котором указывается совпавший номер, время и дата распознавания, а также выводятся полутоновые изображения транспортного средства и его ГНЗ.

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

#### 8.3.4 Мероприятия по организации безопасного пешеходного движения.

Увеличение интенсивности транспортных потоков, вызванной ростом уровня автомобилизации и скоростей движения, вызванной реализацией мероприятий краткосрочной перспективы, приведёт к необходимости введения регулирования на ряде существующих пешеходных переходах. Устраиваемые на долгосрочной перспективе светофорные объекты должны быть адаптивным, т.е. учитывать интенсивность транспортных и пешеходных потоков.

#### 8.3.5 Мероприятия по развитию велосипедного транспорта

В долгосрочной перспективе мероприятиями по развитию велосипедной инфраструктуры предусмотрено развитие сети велосипедных дорожек в центральной части поселения, организация велосипедной дорожки, соединяющей центральную часть Полтавского сельского поселения с железнодорожным и автобусным вокзалом, а также реализация десятикилометрового межмуниципального маршрута «ст-ца Полтавская – г.Славянск-на-Кубани» со строительством вело-пешеходного моста через р.Протока. Данная интеграция потребует дополнительного строительства перехватывающей велосипедной парковки на железнодорожной станции.

#### 8.3.6 Мероприятия по повышению безопасности движения

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

### 8.3.7 Мероприятия по управлению грузовым транспортом

В качестве мероприятий по управлению грузовым транспортом на среднесрочную перспективу предлагается введение дополнительных ограничений на движение транспорта, грузоподъемностью свыше 10 тонн в дневное время.

Для возможности реализации предложенного мероприятия необходимо проведение административной работы в области внедрения системы ночной доставки грузов в торговом звене, создания механизма распространения информации о правилах работы и ограничении доступа грузового транспорта на территории Полтавского поселения, а также строительство логистического парка с целью перераспределения грузов на транспорт меньшей грузоподъемности.

Кроме того на данном этапе необходимо развивать систему знаков переменной информации.

### 8.3.8 Мероприятия по информированию об условиях движения

#### 8.3.8.1 Создание интернет-портала

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

#### 8.3.8.2 Табло обратной связи с водителем

В качестве мероприятий по информированию участников дорожного движения об условиях движения на данном этапе работ необходимо произвести модернизацию установку дополнительных знаков переменной информации и реализовать проект по установке знаков обратной связи с водителем.

Большое значение в обеспечении безопасности движения на УДС имеет соблюдение водителями рекомендуемого режима, в связи с чем целесообразно применение знаков, которые не только вводят ограничения, но и показывают, как они соблюдаются каждым водителем. Аналогичные системы следует использовать в случаях регулирования скоростей и интервалов между следующими в одном направлении автомобилями в условиях тумана.

Знак обратной связи с водителем – это специальный интерактивный знак, который отображает текущую скорость приближающегося автомобиля на цифровом табло, что побуждает водителя снизить скорость до разрешенной на данном участке дороги.

Принцип работы знака заключается в моментальном измерении скорости приближающегося автомобиля и вывода информации на дисплей. Испытания показали, что на психологическом уровне водитель воспринимает значение на табло лучше, чем на типовом знаке ограничения скорости, что ведет к соблюдению скоростного режима.



Для производства знаков обратной связи используются светодиоды с изменяемой интенсивностью свечения, что позволяет видеть информацию при любых погодных условиях (дождь, снег, солнце).

При необходимости установка может быть доукомплектована аккумуляторной батареей, солнечной батареей, контроллером заряда-разряда.

В настоящее время возможны три варианта установки знака:

знак обратной связи, шкаф для аккумуляторной батареи и солнечная батарея устанавливаются на одной монтажной опоре, высота установки солнечной батареи и

шкафа с аккумулятором составляет 8 м., знак устанавливается в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52290;

в случае если условия не позволяют установить опору в пределах земляного полотна дороги, то опора устанавливается за пределами земляного полотна, а знак обратной связи крепится на выносной консольной балке, которая устанавливается на опоре;

знак обратной связи устанавливается на стандартной стойке для дорожных знаков, опора с автономной электроустановкой устанавливается в пределах полосы отвода дороги, электроснабжение знака осуществляется по подземной или воздушной кабельной линии.

Рекомендуется устанавливать знак обратной связи совместно с типовым знаком ограничения скорости на флуоресцентном фоне, тем самым водитель наглядно видит, превышает ли он скоростной режим.

Рекомендуемые места для установки знака обратной связи с водителем:

на опасных сужениях дороги и поворотах;

при въезде на мосты и тоннели;

в близости: школ, детских садов, больниц и других учреждений;

на прочих аварийно-опасных участках.

Как правило, знак обратной связи с водителем применяется в сочетании с обычными предупреждающими или запрещающими знаками, вводящими определенный режим движения на участке. Наиболее эффективно зарекомендовала себя схема, при которой знак обратной связи с водителем находится в одной плоскости с обычным знаком, например, ограничения скорости. Таким образом, знак обратной связи информирует водителя о том, с какой скоростью он едет на участке, где действует ограничение скорости.



Знак обратной связи с водителем отображает на дисплее скорость приближающегося транспортного средства с помощью светодиодов двух цветов: зеленого (при соблюдении водителем скоростного режима) и красного (при нарушении водителем скоростного режима). Яркость светодиодов может изменяться в зависимости от степени освещенности или заданных значений. Корпус оклеен световозвращающей пленкой алмазного класса типа «В» по ГОСТ Р 52290-2004. Знак обратной связи с водителем имеет встроенную память на 100 000 измерений скоростей.

Наличие программного обеспечения позволяет анализировать накопленные в памяти данные, представляя их в графическом и/или табличном вариантах, кроме того оно позволяет производить настройки прибора.

Знак обратной связи с водителем имеет 5 режимов работы:

- режим ожидания (режим экономии энергии);
  - режим радара (скорость отображается на дисплее, данные записываются в память);
  - скрытый режим (скорость не отображается на дисплее, данные записываются в память);
  - режим ограничений (на дисплее отображается определенная заданная скорость);
  - демонстрационный режим (стендовая демонстрация возможностей знака).
- Связь с прибором осуществляется двумя способами:
- стационарно, на месте установки (используется USB-кабель);
  - дистанционно (используется встроенный в Знак Bluetooth-модуль либо GSM-модем).

Технические характеристики знака обратной связи с водителем:

для отображения информации используются высококачественные светодиоды;

в комплект входит блок питания для подключения к сети переменного тока;  
возможность установки аккумуляторных батарей для использования в автономном режиме;

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

Введение знаков обратной связи с водителем в рамках КСОДД предлагается реализовать на подходах к участкам, на которых установлены комплексы фиксации правонарушений правил дорожного движения с целью пассивного предписания заблаговременного снижения скорости на данных участках.

Помимо основной задачи, решаемой данным комплексом рекомендуется провести переговоры по расширению его функциональных возможностей с целью информирования участников движения о средней скорости движения на индивидуальном транспорте, общественном транспорте, велосипеде. Данную информацию стоит дополнить справочной информацией о стоимости перемещения на различных видах транспорта. Реализация данных мероприятий положительно скажется на решении о выборе вида транспорта для перемещений и, по экспертной оценке, приведёт к изменению предпочтений на перемещения у 6% жителей Полтавского сельского поселения.

## 9 УКРУПНЕННЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ КСОДД

При планировании ресурсного обеспечения Программы учитывались реальная ситуация в финансово-бюджетной сфере на муниципальном уровне, состояние организации и безопасности дорожного движения, социально-экономическая значимость проблемы в сфере организации и безопасности дорожного движения, а также исходя из реально возможных капиталовложений и материальных ресурсов.

Общий объем финансирования Программы на период до 2023 года составляет 987,818 млн. рублей, на период с 2023 до 2028 гг. – 1 681,3 млн. рублей, на период с 2028 до 2033 гг. – 1 745,2 млн. рублей.

С учётом объёма существующего дорожного фонда, а также совокупных расходов на содержание и ремонт улично-дорожной сети реализация данного плана мероприятий без соответствующих изменений в финансировании не является возможной.

Для достижения целей, поставленных рамками КСОДД, необходимо:

- постепенное увеличение дорожного фонда;
- участие в государственных программах по развитию транспортной инфраструктуры;
- привлечение внебюджетных источников финансирования.

Ориентировочная стоимость реализации программных мероприятий и их ресурсное обеспечение с распределением по очередям представлены в таблице ниже.

Наименование мероприятия	ед.изм.	Оценка расходов, млн. рублей																	
		2019 г.						Краткосрочный период						Долгосрочный период					
								2020-2023гг						2023-2032					
		объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования					объем	Стоимость и источник финансирования				
МБ	КБ		ФБ	ВБ	Всего	МБ	КБ		ФБ	ВБ	Всего	МБ	КБ		ФБ	ВБ	Всего		
<b>Строительство автомобильных дорог</b>	км	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,700	70,080	969,920	-	-	1040,000
<b>Капитальный ремонт автомобильных дорог, в т.ч.</b>	км	5,264	1,1	27,762	-	-	29,222	1,718	1387,755	21482,9	-	-	22870,655	13,942	9,075	81,672	-	-	90,746
ул. Интернациональной от ул. Жлобы до ул. Тельмана в ст-це Полтавской	км	2,256	0,707	13,428	-	-	14,135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Интернациональной от дома №190/2 до ул. Рабочей в ст-це Полтавской	км	0,218	0,077	1,463	-	-	1,540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. М.Горького от ул. Ковтюха до ул. Комсомольской в ст-це Полтавской	км	1,330	0,418	7,942	-	-	8,360	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Лиманной от ул. Кирпичной до ул. Тельмана в ст-це Полтавской	км	0,970	0,109	2,063	-	-	2,172	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Огородной от ПК 0+00 (ул. Ковтюха ) до ПК 2+75 в ст-це Полтавской	км	0,275	0,093	1,764	-	-	1,857	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ремонт ул. М.Горького от ПК 0+00 (ул. Комсомольская) до ПК 2+00 в ст-це Полтавской	км	0,215	0,057	1,101	-	-	1,158	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020 ГОД																			
ул. Ленина от ул. Красной до ул. Жлобы в ст-це Полтавской	км	-	-	-	-	-	-	0,385	623,742	11851,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Просвещения от ул. Жлобы до ул. Красной	км	-	-	-	-	-	-	0,283	157,802	2998,243	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. К.Маркса от ул. Коммунистической до ул. Фурманова	км	-	-	-	-	-	-	0,384	143,063	2771,764	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. 8 Марта от ул. Ленина до ул. К.Маркса	км	-	-	-	-	-	-	0,477	152,7	2958,461	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Фурманова от ПК 0+00 (дом №26) до ПК 1+89	км	-	-	-	-	-	-	0,189	310,243	904,332	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021 ГОД																			
ул. Таманская от ул. Народной до ул. Коммунистической	км	-	-	-	-	-	-	2,177	1114,1	21167,5	-	-	22281,6	-	-	-	-	-	-
<b>Строительство транспортной развязки</b>	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	400	-	-	400
<b>Строительство транспортных мостовых переходов</b>	шт.	-	-	-	-	-	-	1	25	225	-	-	250	1	25	225	-	-	250
<b>Строительство велосипедного мостового перехода</b>	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50	-	-	-	50

Монтаж и пусконаладка датчиков учёта интенсивности движения	шт.	-	-	-	-	-	-	4	6,000	-	-	-	6	2	3	-	-	-	3
Система выявления нарушений и обработки данных в области обеспечения безопасности дорожного движения «Автодория»	шт.	-	-	-	-	-	-	5	0,875	-	-	16,625	17,5	4	0,700	-	-	13,3	14
Установка динамических информационных табло	шт.	-	-	-	-	-	-	8	-	0,56	-	-	0,56	9	-	0,63	-	-	0,63
Установка пешеходных ограждений	км	-	-	-	-	-	-	3,5	8,750	-	-	-	8,75	-	-	-	-	-	-
Строительство полос для движения велосипедов	км	-	-	-	-	-	-	12,500	5,625	-	-	5,625	11,250	15,600	7,020	-	-	7,020	14,040
Строительство парковочного пространства для велосипедов	шт.	-	-	-	-	-	-	9	0,675	-	-	0,675	1,35	5	0,375	-	-	0,375	0,75
Организация зон успокоенного движения	км	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	2,1	10,5	-	-	-	10,5
Обустройство безопасных пешеходных переходов путем локального сужения проезжей части УДС	шт.	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	15	7,5	-	-	-	7,5
Обустройство зигзагообразной дорожной разметки	шт.	-	-	-	-	-	-	15	0,075	-	-	-	0,075	-	-	-	-	-	-
Строительство логистических парков	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	300	300
Разработка интернет-портала информирования населения об условиях дорожного движения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
Монтаж и пусконаладка табло обратной связи с водителем	шт.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	2,25	-	-	-	2,25
Строительство светофорных объектов	шт.	-	-	-	-	-	-	11	16,5	-	-	-	16,5	7	10,5	-	-	-	10,5
<i><b>ИТОГО, млн. рублей</b></i>	-	-	МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего	-	МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего	-	МБ	КБ	ФБ	ВБ	Всего
	-	-	<u>10,539</u>	<u>200,250</u>	<u>0,000</u>	<u>0,000</u>	<u>210,789</u>	-	<u>78,378</u>	<u>445,864</u>	<u>0,000</u>	<u>22,925</u>	<u>547,167</u>	-	<u>199,000</u>	<u>1677,222</u>	<u>0,000</u>	<u>320,695</u>	<u>2196,916</u>

