



КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА
ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Разработка транспортной модели Беловского городского округа
Кемеровской области

2 этап



ООО «Магистральсервис»

Темрюк 2019 г..



ООО «МАГИСТРАЛЬСЕРВИС»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

_____ О.А. Власенко

« » _____ 2019 г.

КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА
ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Разработка транспортной модели Беловского городского округа
Кемеровской области

2 этап

Руководитель темы

Н.М.Уланов

Темрюк, 2019г

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	7
1. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ И МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ	8
1.1 Описание программного комплекса PTV Vision VISUM, используемого для разработки транспортной модели.....	8
1.2 Описание методов и инструментального комплекса моделирования.....	9
1.3 Задача моделирования	14
1.3.1 Модель формирования векторов отправлений-прибытий	15
1.3.2 Модель формирование матриц межрайонных корреспонденций	15
1.3.3 Модель расщепления по способам передвижений	15
1.3.4 Модель распределения корреспонденций по транспортной сети.....	15
1.4 Калибровка параметров модели	16
2 ТРАНСПОРТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА НА БАЗЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ...17	17
3 СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ: ВВОД ПАРАМЕТРОВ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ, ТРАНСПОРТНЫХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ, МАРШРУТНОЙ СЕТИ, ОСТАНОВОК И ИНТЕРВАЛОВ ДВИЖЕНИЯ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА	22
3.1 Ввод параметров улично-дорожной сети, транспортных инфраструктурных объектов	22
4 РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ И СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ РАСЧЁТА ТРАНСПОРТНОГО СПРОСА ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ	34
4.1 Четырёхшаговая модель расчета транспортного спроса	34
4.2 Расчет с помощью разработанной модели спроса данных об источнике, цели, количестве желаемых поездок	39

5 КАЛИБРОВКА ТРАНСПОРТНОЙ МОДЕЛИ ПО ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ.....	43
5.1 Приведение различных групп транспортных средств к легковому автомобилю	43
5.2 Ввод в транспортную модель результатов замеров интенсивности транспортных потоков..	50
5.3 Калибровка базовой транспортной модели на текущую ситуацию по данным замеров интенсивности транспортных потоков.....	52
5.4 Оценка показателей качества транспортной модели	53
6 РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ МОДЕЛИ	59
6.1.1 Вариант пессимистического развития на расчетный срок до 2024 года	59
6.1.2 Вариант пессимистического развития на расчетный срок до 2029 года	69
6.1.3 Вариант пессимистического развития на расчетный срок до 2034 года	81
6.1.4 Вариант оптимистического развития на расчетный срок до 2034 года	92
6.3 Анализ перспективных версий транспортной модели Беловского городского округа	103
6.4 Разработка микромоделей ключевых транспортных узлов.....	107
6.5 Описание программного продукта AnyLogic, используемого для разработки модели ключевого транспортного узла	112
6.6 Микромоделирование транспортного потока	114
6.7 Анализ результатов микромоделирования	116
6.8 Расчёт приведённой среднесуточной интенсивности движения ключевых транспортных узлов	134
УЗЕЛ 1.1. Расчёт интенсивности транспортных потоков (утро)	134
УЗЕЛ 1.2. Расчёт интенсивности транспортных потоков (вечер)	141
УЗЕЛ 2.1. Расчёт интенсивности транспортных потоков (утро)	148
УЗЕЛ 3.1. Расчёт интенсивности транспортных потоков (утро)	162

УЗЕЛ 3.2. Расчёт интенсивности транспортных потоков (вечер)	167
УЗЕЛ 4.1. Расчёт интенсивности транспортных потоков (утро)	173
УЗЕЛ 4.2. Расчёт интенсивности транспортных потоков (вечер)	180
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	188

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ОиБДД	организация и безопасность дорожного движения
ОДД	организация дорожного движения
УДС	улично-дорожная сеть
ТП	транспортный поток
КСОДД	комплексная схема организации дорожного движения
ТС	транспортное средство
ДТП	дорожно-транспортное происшествие
СО	светофорный объект
ТСОДД	технические средства организации дорожного движения
ПДД	правила дорожного движения
БДД	безопасность дорожного движения
НГПТ	наземный городской пассажирский транспорт
ИДН	искусственная дорожная неровность
ОРП	отстойно-разворотная площадка НГПТ
АСУДД	автоматизированная система управления дорожным движением
ТПУ	транспортно-пересадочный узел
г.о.	городской округ
о.п.	остановочный пункт

ВВЕДЕНИЕ

Транспорт и создающая условия его работы транспортная инфраструктура являются одной из системообразующих отраслей региональной экономики, обеспечивающей территориальную целостность регионов и единство его экономического пространства.

Развитие транспортной инфраструктуры является необходимым условием реализации инновационной модели экономического роста и улучшения качества жизни населения, как региона, так и отдельно взятого муниципального образования.

В последние десятилетия во многих крупных городах исчерпаны возможности экстенсивного развития транспортной инфраструктуры. Поэтому особую роль приобретает оптимальное планирование сетей, улучшение организации дорожного движения, оптимизация системы маршрутов общественного транспорта. Решение таких задач невозможно без моделирования транспортных сетей. Главная задача транспортной модели – определение и прогноз всех параметров функционирования транспортной сети, таких как интенсивность движения на всех элементах сети, объемы перевозок в сети общественного транспорта, средние скорости движения, задержки движения и т.д.

На основании полученных результатов I этапа работ сформированы матрицы корреспонденций, описывающие направления и интенсивность транспортных и пассажирских потоков на территории Беловского городского округа.

Анализ результатов обследования, включающего все виды транспорта, а также существующего социально-экономического развития области исследования позволил разработать и откалибровать транспортную модель существующего состояния развития транспортной инфраструктуры.

Базовая транспортная модель Беловского городского округа стала основой при разработке моделей прогнозных лет транспортной системы Беловского городского округа.

На основании исходных данных были разработаны прогнозные варианты развития Беловского городского округа до 2034 года: вариант минимального развития, вариант максимального развития, и вариант оптимального развития. Данные транспортные модели учитывают прогноз социально-экономического развития Беловского городского округа, рост уровня автомобилизации, а также мероприятия, запланированные целевыми адресными программами.

1. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ И МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ

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

Транспортная модель Беловского городского округа 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 в себя описание потоков передвижений, формальное описание передвижений, расщепление по видам транспорта, оплату за проезд, и другие аспекты, 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 города, 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 города), 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 использования маршрута позволяет оценить альтернативных путей изменений в обобщенных затратах на все аспекты процесса формирования транспортных потоков.

Передвижения, совершаемые жителями города, 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 города, 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 городов 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 города, 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 рабочего часа) 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 наблюдений. 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 получаются 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 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 Беловского городского округа.

1.3 Задача моделирования

Расчет выполнен с помощью программного комплекса, разработанного специалистами компании PTV (ФРГ) с торговой маркой PTV Vision® VISUM. Метод расчета, который используется в этом программном комплексе, очень близок к известным отечественным моделям, реализованным в программных комплексах Яковлева Л.А. (ЦНИИПград), Федорова В.П. (ЭМИ РАН). В зарубежной практике: теоретические основы модели, используемой в VISUM, описаны в книге «ModellingTransport» JuanDiosdeOrtuzar, LuisG. Willumsen., (Издательство: Wiley, 2001г. – 514 стр.).

Главной задачей моделирования транспортных потоков является определение величины нагрузки на сеть в целом и на элементы сети в зависимости от расселения, характеристик подвижности, конфигурации сети и параметров элементов сети.

В задаче моделирования транспортных потоков можно выделить четыре подзадачи*:

- формирование векторов отправлений-прибытий,
- формирование матриц межрайонных корреспонденций,
- расщепление по способам передвижений,
- распределение корреспонденций по транспортной сети.

Разделение задачи моделирования на эти четыре подзадачи является условным, так как все этапы взаимосвязаны и не могут быть полностью решены как отдельные задачи в

силу обратных связей. Для решения каждой подзадачи используется определенная модель, при этом, все модели являются взаимосвязанными.

1.3.1 Модель формирования векторов отправлений-прибытий

На основе имеющихся экономических данных модель по целевому признаку разделяют передвижения по группам на трудовые, учебные, культурно-бытовые, а также рассматривают, кто или что генерирует эти передвижения. В ПК VISUM есть возможность создания передвижений не только населением, но, и таким параметром, как площадь торговых помещений. В результате, у каждого транспортного района появляется информация, о количестве отправлений и прибытий из каждого района.

1.3.2 Модель формирование матриц межрайонных корреспонденций

Данная модель занимается формированием межрайонных корреспонденций, т.е. рассчитываются элементы матриц корреспонденций. В основе VISUM лежит гравитационная модель. В рамках каждой модели используется функция тяготения. В VISUM при моделировании г.Новороссийска в качестве функции тяготения используется функция $Combinedf(U)=aU^b e^{(cU)}$, где a, b, c - параметры.

Для расчета межрайонных корреспонденций используются объемы отправлений и прибытий по каждому транспортному району, матрицы затрат времени и оценочные функции.

1.3.3 Модель расщепления по способам передвижений

В модели, используемой в ПК VISUM, процесс разделения является итеративным, в зависимости от выгодности передвижения на том или ином виде транспорта.

1.3.4 Модель распределения корреспонденций по транспортной сети

В рамках распределения достигается равновесие между предложением (характеризующимся матрицами затрат) и спросом (это устанавливаемые потоки на сети). На выбор пути следования в моделях влияет ряд факторов, сводящихся к затратам времени на передвижение по тому или иному пути следования. Базовые затраты времени на каждом участке транспортной сети определяются исходя из многих факторов, в том числе, длины участка и заданной максимальной скорости движения, ширины проезжей части. В ПК VISUM важным параметром является количество полос движения, что в свою очередь влияет на пропускную способность участка сети (отрезка).

1.4 Калибровка параметров модели

Калибровка выполняется для современного состояния транспортной сети и заключается в последовательном изменении ряда параметров и сравнении полученных потоков с результатами натурных наблюдений.

При выполнении проектов в VISUM калибруются следующие параметры:

- параметры функции тяготения. Если в качестве функции тяготения, была выбрана функция Combined

$$f(U) = aU^b * e^{(cU)},$$

где a, b, c – параметры, которые калибруются. Данные параметры изменяются для калибровки дальности пути,

- параметры оценочной функции для выбора режима для калибровки расщепления между индивидуальным и общественным транспортом,

- время и скорость на примыканиях, для индивидуального и общественного транспорта для калибровки общих показателей,

- соотношение количества передвижений, совершенных в среднемаксимальный утренний час к суточным потокам,

- соотношение слоев спроса внутри среднемаксимального утреннего часа.

Обычно в ходе калибровки ни в одной из моделей не удается достичь полной сходимости модельных и натурных потоков. Необходимо помнить, что различия могут быть вызваны не только «огрублением» реальной ситуации в модели, но и не достаточно точным отражением корреспонденций в материалах натурного обследования. Важно зафиксировать эти различия и использовать их при формировании коэффициента надежности вычислений.

2 ТРАНСПОРТНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА 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 104 внутренних транспортных районов 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 Рисунок 1 представлено транспортное районирование Беловского городского округа.

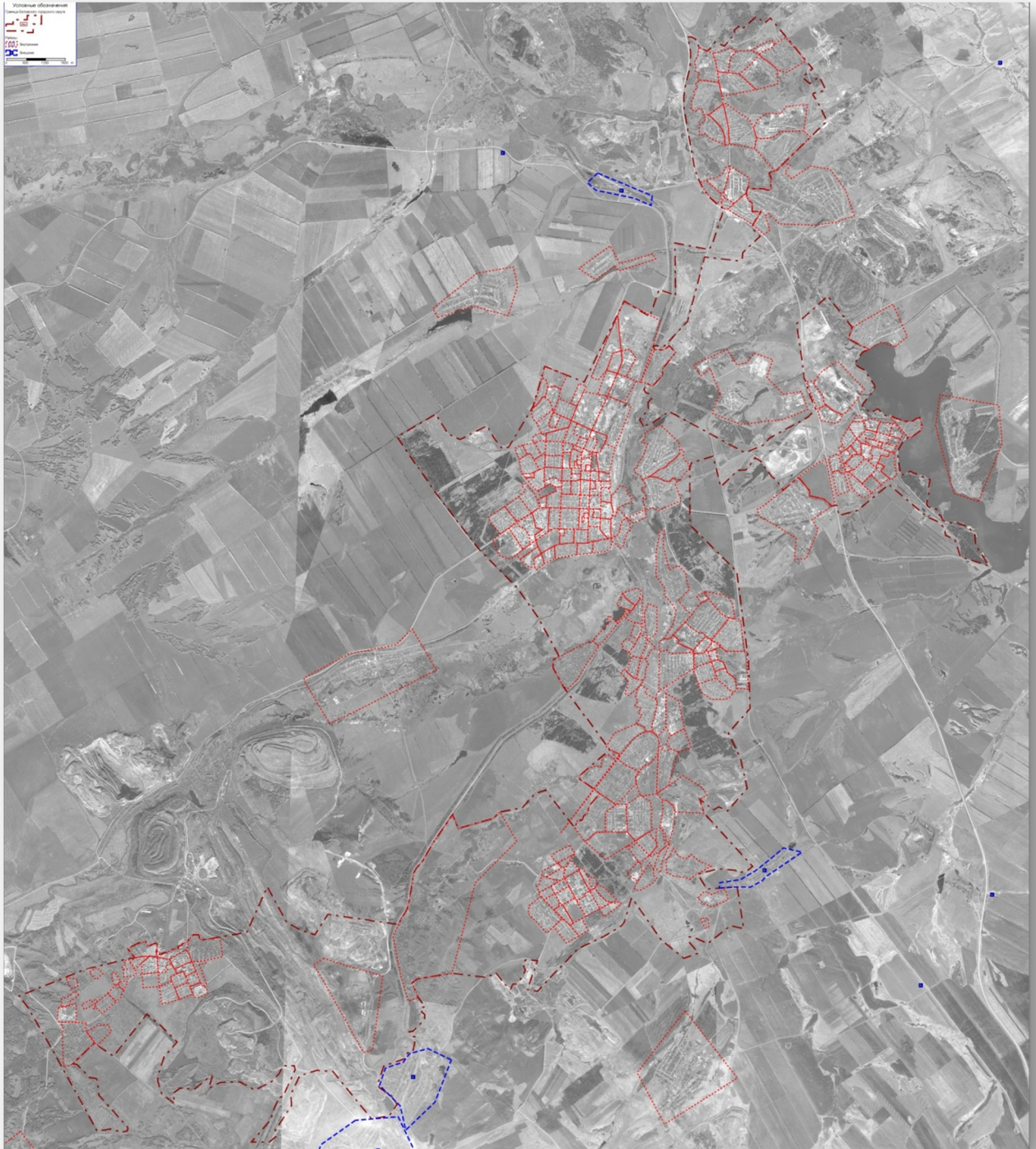


Рисунок 1. Транспортное районирование Беловского городского округа

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

Схема размещения кордонных районов представлена на Рисунок 2

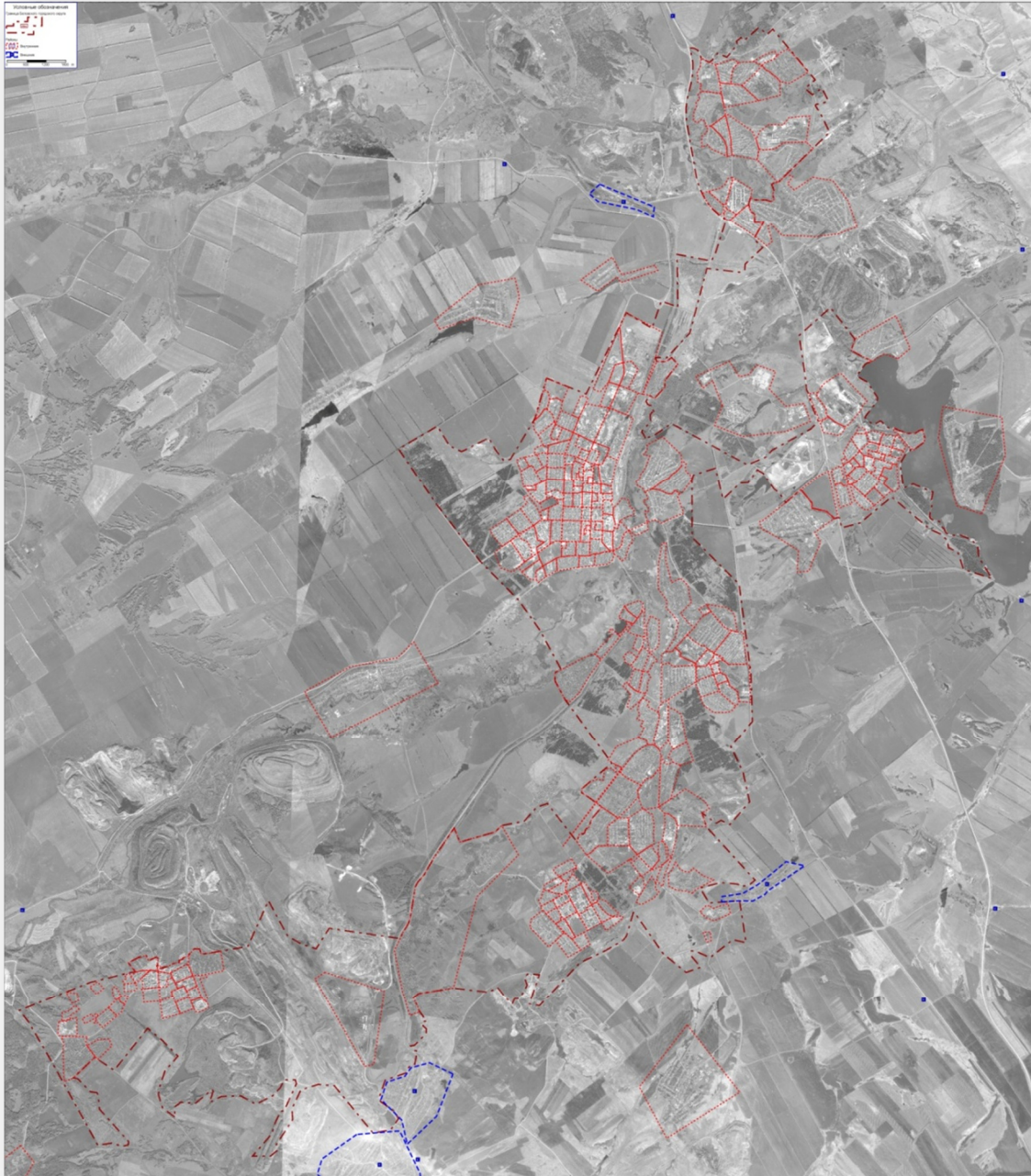


Рисунок 2. Схема размещения кордонных районов

На основании исходных данных, предоставленных Заказчиком, и собранных материалов из открытых источников, 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", "Трудоспособный", "Рабочие места в производственной сфере", "Рабочие места в непроизводственной сфере", "Дети", "Детские сады", "Школьники", "Учебные места", "Студенты", "Университеты", и т.д., в которые были занесены статистические данные (Рисунок 3).

Количество	№	Население	Трудоспособное	Рабочие места в производственной сфере	Рабочие места в непроизводственной сфере	Дети	Дет сады	Школьники	Школы	Студенты	Университеты	Поток в кордон	Поток из кордона	Транзит
1	1	984	525	0	1378	58	0	128	0	43	0	0	0	0
2	2	592	316	7	152	35	0	77	0	26	0	0	0	0
3	3	3217	1718	27	586	190	230	418	1096	142	0	0	0	0
4	4	1700	908	117	1712	100	169	221	650	75	0	0	0	0
5	5	284	152	0	9	17	0	37	0	12	0	0	0	0
6	6	279	149	15	106	16	0	36	0	12	0	0	0	0
7	7	319	170	0	457	19	0	41	0	14	0	0	0	0
8	8	5184	2768	35	310	306	387	674	922	228	0	0	0	0
9	9	399	192	0	4	21	0	47	0	16	0	0	0	0
10	10	1950	989	3	460	109	380	241	0	81	0	0	0	0
11	11	1908	1019	57	382	113	0	248	0	84	0	0	0	0
12	12	1713	915	0	576	101	130	223	1064	75	0	0	0	0
13	13	1157	618	98	1533	68	0	150	0	51	342	0	0	0
14	14	1453	776	38	1025	86	150	189	0	64	0	0	0	0
15	15	975	521	0	352	58	0	127	0	43	296	0	0	0
16	16	633	338	8	0	37	0	62	0	28	0	0	0	0
17	17	1413	755	132	722	83	452	184	0	62	0	0	0	0
18	18	1462	781	7	474	86	0	190	0	64	1480	0	0	0
19	19	182	97	0	8	11	0	24	0	8	0	0	0	0
20	20	105	56	68	226	6	0	14	0	5	0	0	0	0
21	21	394	210	0	81	23	0	51	0	17	0	0	0	0
22	22	387	207	109	19	23	0	50	0	17	0	0	0	0
23	23	209	112	0	6	12	0	27	0	9	0	0	0	0
24	24	193	103	506	85	11	0	25	374	8	0	0	0	0
25	25	1083	578	33	637	64	0	141	0	48	621	0	0	0
26	26	411	219	44	749	24	0	53	0	18	0	0	0	0
27	27	128	68	396	905	8	0	17	0	6	0	0	0	0
28	28	399	213	0	13	24	0	52	0	18	0	0	0	0
29	29	341	182	8	232	20	0	44	0	15	0	0	0	0
30	30	5161	2756	0	28	304	0	671	0	227	0	0	0	0
31	31	0	0	110	184	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	32	898	460	8	57	53	0	117	0	40	0	0	0	0
33	33	1704	910	1	113	101	0	222	433	75	0	0	0	0
34	34	825	441	0	4	49	0	107	0	36	0	0	0	0

Рисунок 3. Распределение социально-экономических показателей Беловского городского округа по транспортным районам

Таблица 1. Перечень атрибутов района

Значение	Поле в Visum
Номер транспортного района	ZONE:NO
Население существующее на 2018 г., чел.	НАСЕЛЕНИЕ

Значение	Поле в Visum
Трудоспособное население существующее на 2018 г., чел.	ТРУДОСПОСОБНОЕ
Воспитанники ДООУ существующие на 2018 г., чел.	ДЕТИ
Учащиеся школ существующие на 2018 г., чел.	ШКОЛЬНИКИ
Учащиеся техникумов и ВУЗов существующие на 2018 г., чел.	СТУДЕНТЫ
Рабочие места в производственной сфере существующие на 2018 г., чел.	РАБ_МЕСТА_ПРОИЗВ
Рабочие места в непроизводственной сфере существующие на 2018 г., чел.	РАБ_МЕСТА_НЕПРОИЗВ
Учебные места в ДООУ существующие на 2018г., чел.	ДЕТ_САДЫ
Учебные места в школах существующие на 2018г., чел.	УЧ_МЕСТА
Учебные места в техникумах и ВУЗах существующие на 2018г., чел	УНИВЕРСИТЕТ

На Рисунок 4 показана схема транспортных районов с отображением показателей в виде диаграмм.

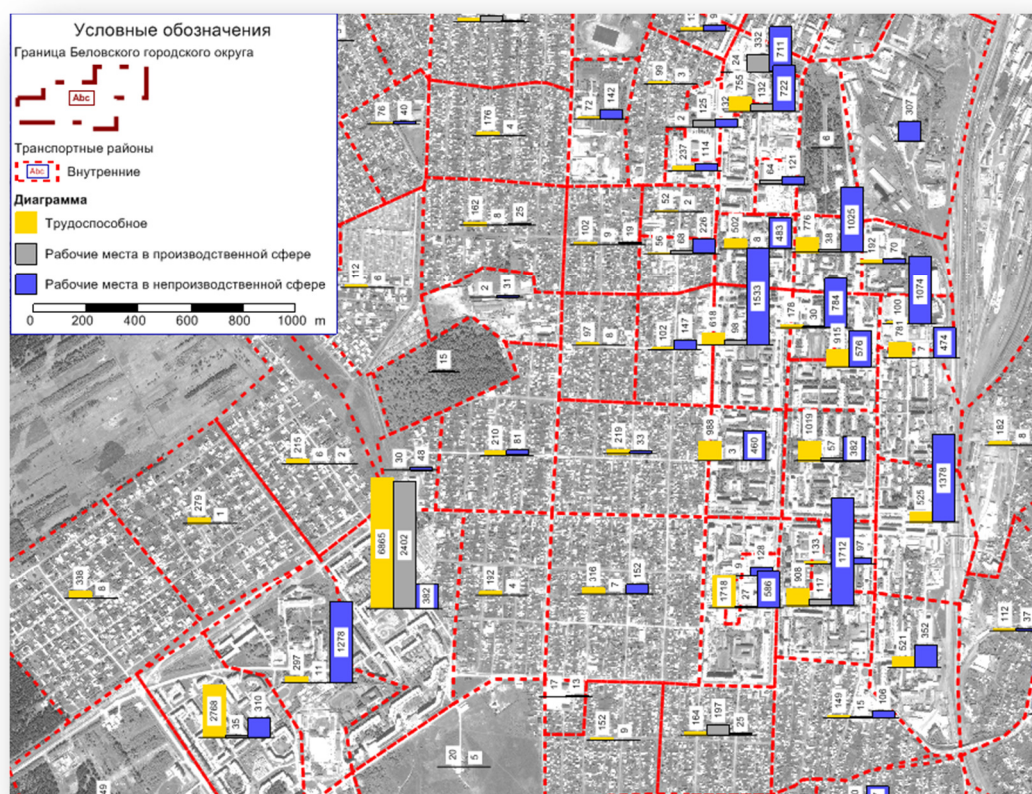


Рисунок 4. Схема транспортных районов г. Белово с отображением социально-экономических показателей в виде диаграмм

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 Беловского городского округа, сформированная на основе картографических данных с привязкой к местности, данных спутниковой аэрофотосъемки Яндекс, Google, Bing показана в приложении 2.1.

Фрагмент транспортной модели УДС Беловского городского округа в программном продукте PTV Vision® VISUM показан на Рисунок 5.

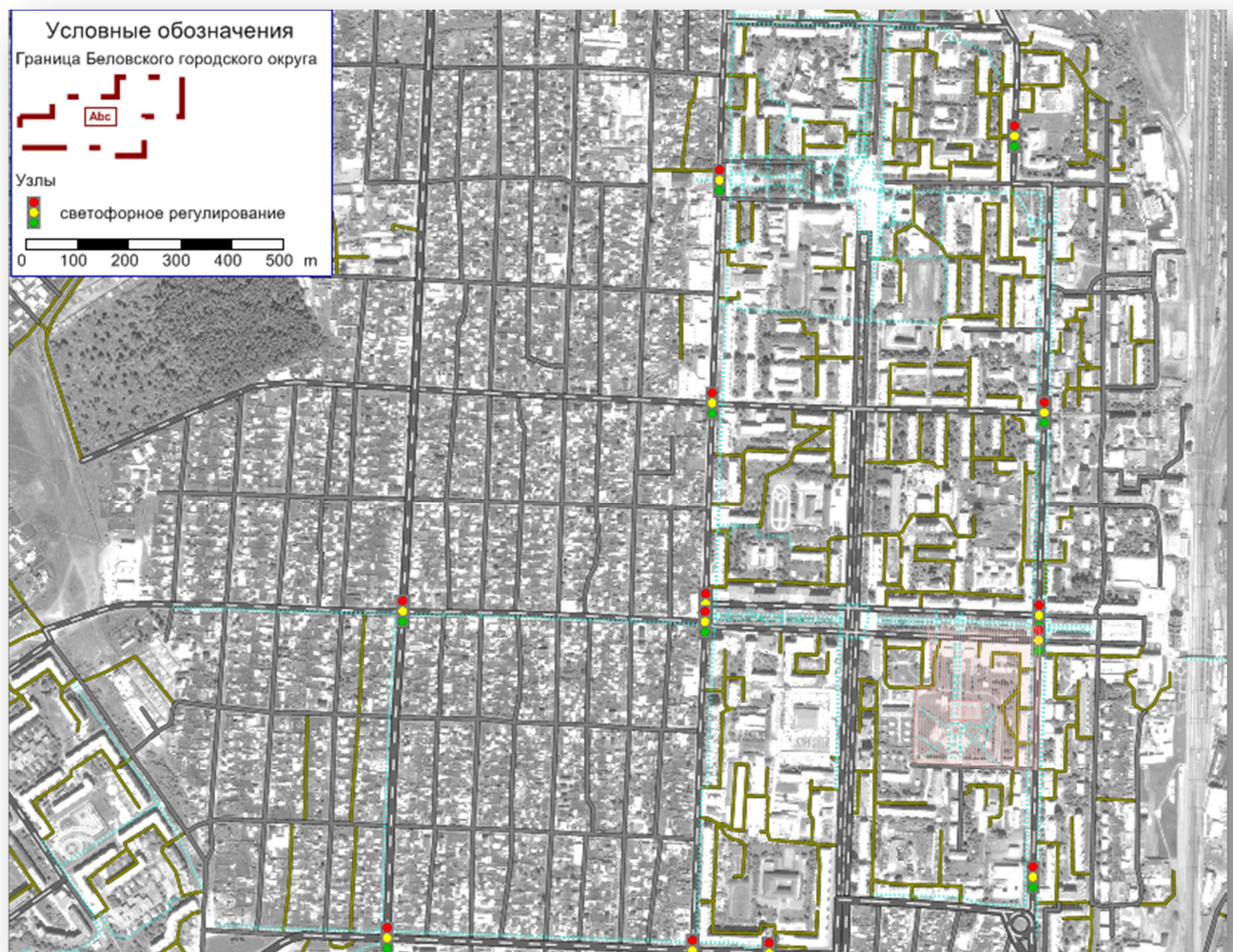


Рисунок 5. Фрагмент транспортной модели УДС Беловского городского округа в программном продукте PTV Vision® VISUM

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. Для этих целей был проведен дополнительный анализ с использованием данных проведенного обследования геометрических параметров УДС и панорамных съемок улиц с сервисов Google и Яндекс (Рисунок 6), позволяющих определить существующие параметры УДС объекта моделирования.

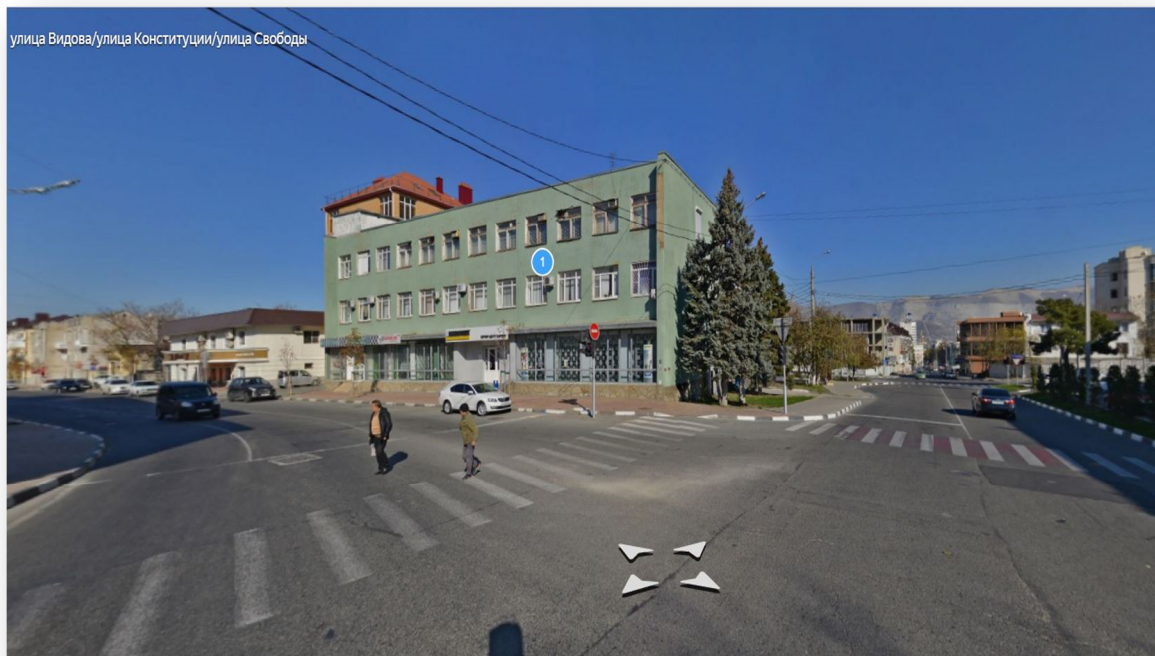


Рисунок 6. Панорамная съемка Яндекс в Беловском городском округе

В программном комплексе PTV Vision® VISUM классификация участков УДС выполняется при помощи Типов отрезков (Рисунок 7), 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(StrComp/Rand)	Comp(TSysSet)	g(NumLaneWg/VOPr/gVMinPr/gVMax_PrTSys/gVMax_PrTSys/gVMax_PrTSys/gVDef_PuTSys/gVDef_PuTSys/gVDef_PuTSys)
1	41		1	*	1 45km/h 0km/h 200km/h 5km/h 90km/h 50km/h 40km/h 4km/h
2	10	Второстепенные улицы	10	40 *	1 40km/h 0km/h 200km/h 5km/h 40km/h 30km/h 30km/h 4km/h
3	10	Основные улицы	10	30 *	1 50km/h 0km/h 200km/h 5km/h 50km/h 40km/h 40km/h 4km/h
4	9	Проезды	9	50 C,P	1 20km/h 0km/h 200km/h 5km/h 90km/h 50km/h 40km/h 4km/h
5	10	Региональная а/д	10	10 *	1 60km/h 0km/h 200km/h 5km/h 50km/h 50km/h 40km/h 4km/h
6	10	Федеральная а/д в н.п.	10	20 *	1 60km/h 0km/h 200km/h 5km/h 50km/h 40km/h 40km/h 4km/h
7	10	Федеральная трасса	10	1 C,T	1 90km/h 0km/h 200km/h 5km/h 80km/h 70km/h 40km/h 4km/h

Рисунок 7. 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 Беловского городского округа равным 0,0753 в соответствии с рекомендуемыми значениями коэффициентов неравномерности K_t (коэффициент, зависящий от часа суток) по Приложению В ОДМ 218.2.020-2012(

Таблица 2).

Таблица 2. Рекомендуемые значения коэффициентов неравномерности для
Беловского городского округа

Значения коэффициентов							
К _г - месяца года		К _н - дни недели		К _т – часы суток по ОДМ		К _т – часы суток для Беловского ГО	
		коэффициент	день недели	коэффициент	час	коэффициент	час
0,064	январь	0,14	понедельник	0,022	0:00 – 1:00	0,0183	0:00 – 1:00
				0,02	1:00 – 2:00	0,0074	1:00 – 2:00
0,074	февраль	0,14	вторник	0,02	2:00 – 3:00	0,0060	2:00 – 3:00
				0,02	3:00 – 4:00	0,0056	3:00 – 4:00
0,078	март			0,022	4:00 – 5:00	0,0058	4:00 – 5:00
				0,024	5:00 – 6:00	0,0146	5:00 – 6:00
0,079	апрель			0,04	6:00 – 7:00	0,0208	6:00 – 7:00
				0,06	7:00 – 8:00	0,0437	7:00 – 8:00
0,085	май	0,145	среда	0,055	8:00 – 9:00	0,0549	8:00 – 9:00
				0,055	9:00 – 10:00	0,0606	9:00 – 10:00
				0,05	10:00 – 11:00	0,0651	10:00 – 11:00
0,091	июнь	0,145	четверг	0,05	11:00 – 12:00	0,0614	11:00 – 12:00
				0,052	12:00 – 13:00	0,0723	12:00 – 13:00
0,091	июль			0,05	13:00 – 14:00	0,0715	13:00 – 14:00
0,094	август	0,16	пятница	0,06	14:00 – 15:00	0,0660	14:00 – 15:00
				0,06	15:00 – 16:00	0,0685	15:00 – 16:00
				0,065	16:00 – 17:00	0,0704	16:00 – 17:00
0,094	сентябрь	0,15	суббота	0,065	17:00 – 18:00	0,0753	17:00 – 18:00
				0,05	18:00 – 19:00	0,0652	18:00 – 19:00
0,09	октябрь			0,05	19:00 – 20:00	0,0494	19:00 – 20:00
				0,04	20:00 – 21:00	0,0442	20:00 – 21:00
0,084	ноябрь	0,13	воскресенье	0,03	21:00 – 22:00	0,0377	21:00 – 22:00
				0,03	22:00 – 23:00	0,0241	22:00 – 23:00
0,076	декабрь			0,02	23:00 – 24:00	0,0204	23:00 – 24:00

Полученные значения практической пропускной способности для конкретных дорожных условий вносятся в атрибуты отрезков (Рисунок 8).

Список (Отрезки)

Выбр. оформление для

Число: 53	Сравн(№)	Звн(№Т)	Звн(НаборСис)	Сум(Длина)	Ср(КолПолос)	Групп(ПропСпИТ)
1	*	1	B,C,T	9,597km	3	59820
2	*	2	B,C,T	1,526km	2	32700
3	355	2	B,C,T	0,673km	2	29430
4	*	2	*	7,647km	1	19940
5	183	4	B,C,T,W	1,053km	1	19500
6	292	4	B,C,T,W	0,074km	1	19000
7	*	4	B,C,W	0,341km	1	17550
8	37	4	B,C,T,W	0,173km	1	17230
9	122	4	B,C,T,W	0,043km	1	17060
10	*	4	B,C,T,W	6,505km	1	17010
11	309	4	B,C,T,W	0,045km	1	16840
12	26	2	B,C,T,W	3,654km	1	16350
13	50	4	B,C,T,W	0,079km	1	16020
14	*	4	B,C,T,W	1,865km	1	15700
15	*	4	B,C,T,W	1,901km	1	15600
16	*	4	*	0,699km	1	15310
17	*	4	B,C,T,W	9,097km	1	15200
18	*	4	B,C,T,W	0,300km	1	14420
19	186	4	B,C,T,W	0,127km	1	14390
20	*	4	B,C,T,W	1,047km	1	14130
21	*	4	*	3,560km	1	14040
22	*	4	B,C,T,W	0,482km	1	13950
23	*	4	*	0,605km	1	13780
24	*	4	*	0,688km	1	13680
25	122	4	B,C,T,W	0,043km	1	13650
26	308	4	B,C,T,W	0,205km	1	13470
27	387	4	B,C,T,W	0,104km	1	13400
28	35	4	B,C,T,W	0,202km	1	12980
29	*	4	B,C,T,W	1,184km	1	12710
30	*	4	*	0,465km	1	12630
31	*	4	B,C,T,W	0,346km	1	12560
32	*	4	*	0,708km	1	12400
33	386	4	B,C,T,W	0,324km	1	12280
34	*	*	*	8,485km	1	12120
35	53	4	B,C,T,W	0,374km	1	11790
36	*	11	Tr	23,183km	1	11540

Рисунок 8. 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 Рисунок 9 представлены атрибуты отрезка.

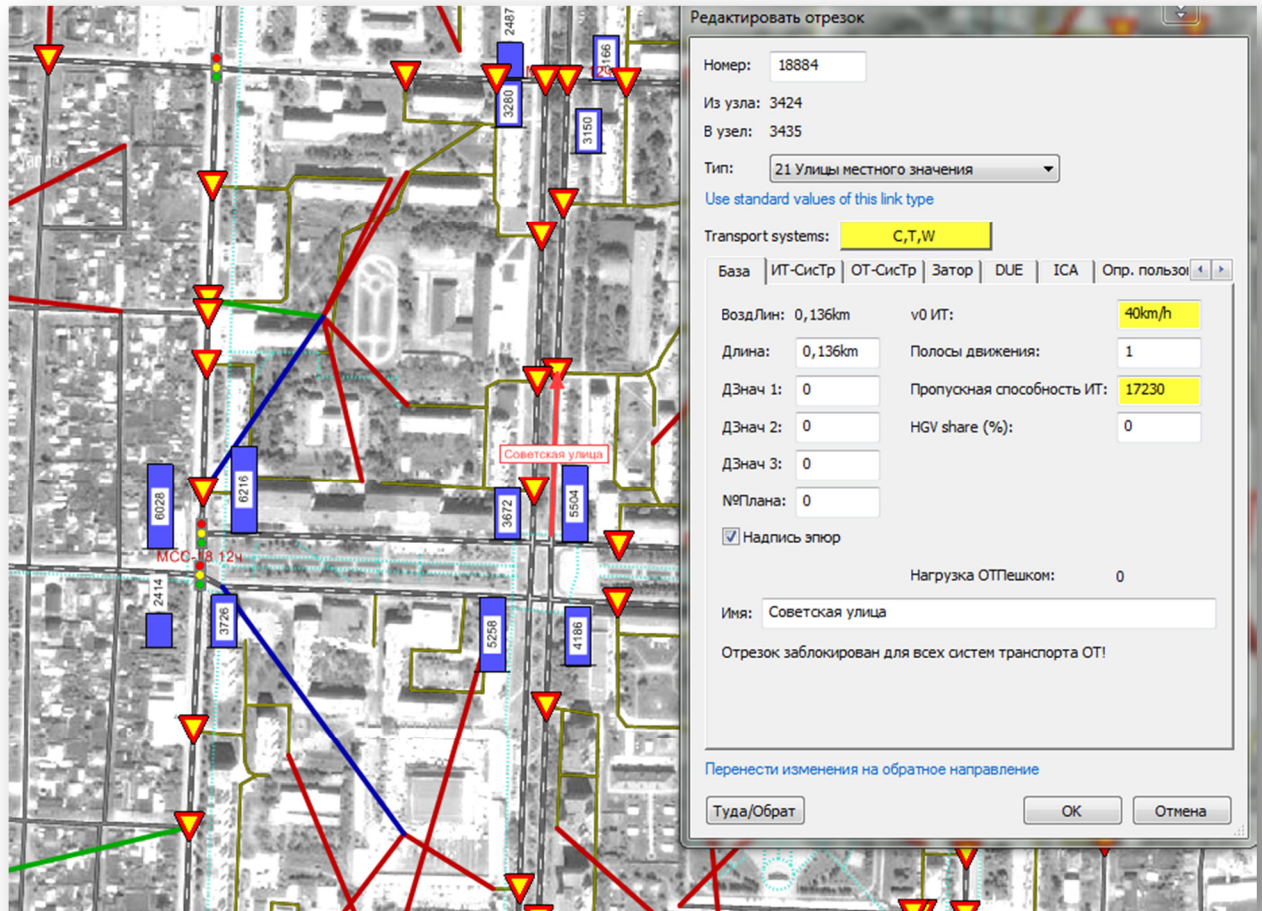


Рисунок 9. Атрибуты отрезка

Таблица 3. Перечень атрибутов отрезка

Значение	Тип поля в Visum	Поле в Visum
Типы дорог	Символьное	Типы дорог
Системы транспорта	C, P, W	TSYSSET
Длина отрезка	Число со знаками после запятой	LENGTH
Существующее количество полос, шт.	Целое число	NUMLANES

Значение	Тип поля в Visum	Поле в Visum
Максимальная скорость	Целое число	V0PRT
Пропускная способность	Целое число	Пропускная способность
Наличие на отрезке пешеходного перехода	Целое число	ПЕШ_ПЕРЕХОД

На Рисунок 10 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.

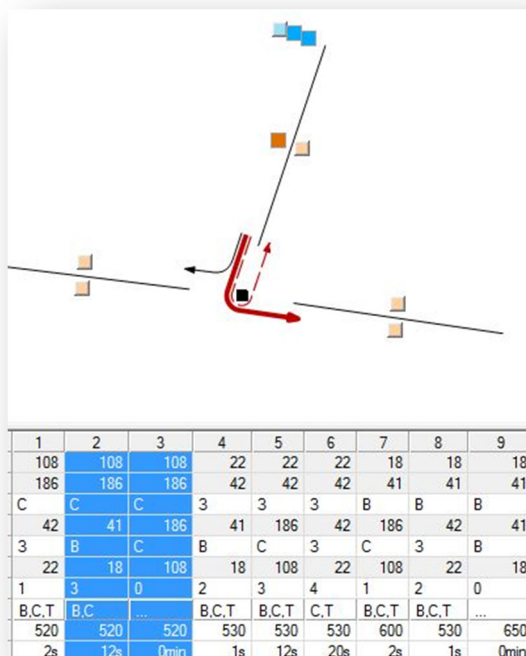


Рисунок 10. Атрибуты узла

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.

Номинальные величины временных задержек для каждого типа поворота определяются посредством установки "стандартов поворота" (рисунок 3.1.8).

ID	Тип поворота	Иерархия потока	Тип узлов
1	4	??	06
2	1	--	06
3	1	+-	06
4	1	+-	06
5	1	++	06
6	2	--	06
7	2	+-	06
8	2	+-	06
9	2	++	06
10	3	--	06
11	3	+-	06
12	3		
13	3		
14	1		
15	2		
16	3		
17	4		
18	1		
19	2		
20	3		
21	4		
22	1		
23	2		
24	3		
25	4		

Редактировать стандарт поворота

Стандарты поворота рассматриваются согласно заданному номеру. Стандарт с самым большим номером перекрывает все идентичные комбинации (ТипПоворота, иерархия потока, ТипУзла) с более меньшими номерами.

ID

11

Тип поворота

3

Иерархия потока

+-

Тип узлов

06

Задержка

12s

Рисунок 11. Стандарты поворота

Также в транспортной модели учитываются геометрические параметры перекрестков (Рисунок 12).

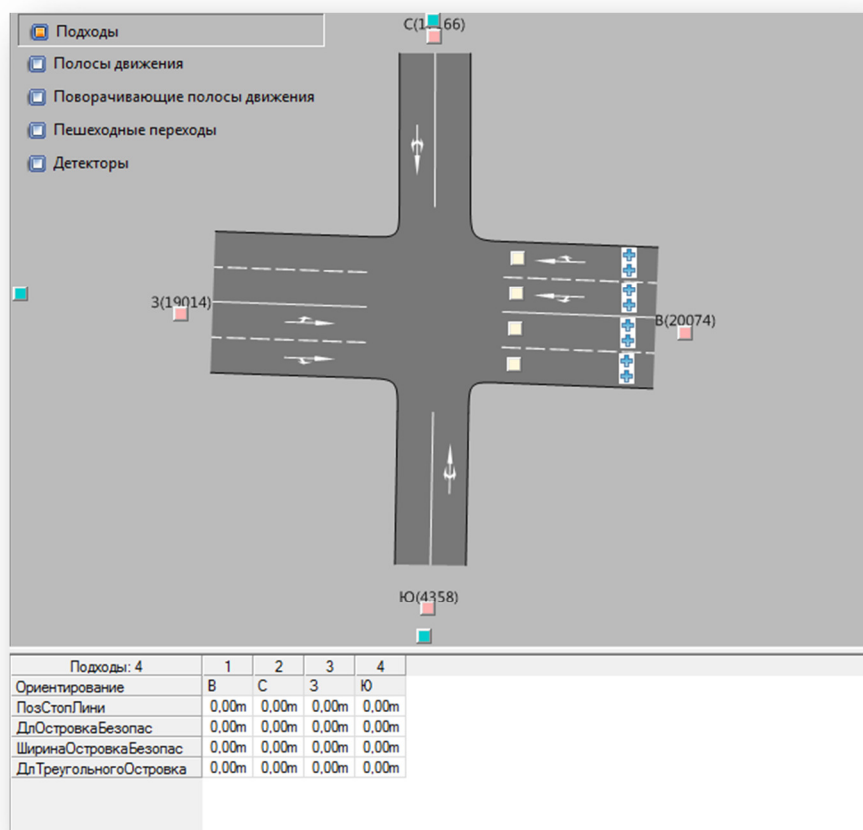


Рисунок 12. Настройка параметров перекрестков

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. Пролетарской (Рисунок 13).

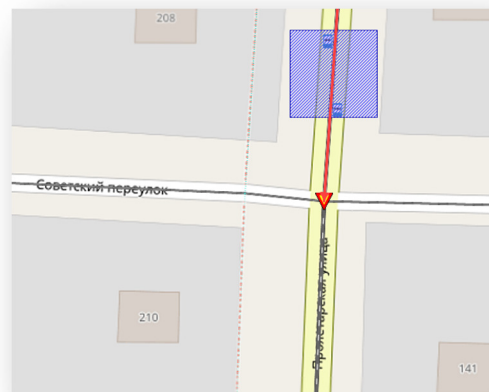


Рисунок 13. Структура остановки общественного транспорта в модели

На рисунке видно, что имеется одна остановка, в неё включена зона остановки, к которой прикреплены пункты 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 Рисунок 14 представлены остановочные пункты общественного транспорта в модели.



Рисунок 14. Остановочные пункты общественного транспорта в модели

Для каждого остановочного пункта указывается стандартное время остановки пассажирского транспорта (Рисунок 15).

Редактировать пункт остановки 9024

Номер: 9024
Код:
Имя: Сударушка
Тип: 0
Пункт ост.: на отрезке 15070 (9224 => 9024)
Базовый узел: 9024 ☒ направлено
Остановка ОТ:
Зона остановки: 9024 Изменить зону остановки
Остановка: 9024 Сударушка

База | Системы транспорта | Затраты | ПрофБрДвиж

ДЗнач 1: 0
ДЗнач 2: 0
ДЗнач 3: 0
Стандарт. вр. ост: 0min
Позиция на отрезке 15070:
Абс. позиция перед базовым узлом: 6.1m
Относительная позиция: 0.662
Расстояние от узла 9224:
0m 118m 179m

OK Отмена

Рисунок 15. 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.

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 четырехшаговая 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 16).

Слой спроса	Нормирование сумм	Определение транспортного потока из источника	Определение транспортного потока в цель
1 01ДР_G01	Сумма объема тр. потока из источника	[ТРУДОСПОСОБНОЕ]*1,1	[РАБМЕСТПРОИЗВФ]*0,9+[РАБМЕСТНЕПРОИЗВФ]*0,7
2 02РД_G01	Сумма объема тр. потока в цель	[РАБМЕСТПРОИЗВФ]*0,99+[РАБМЕСТНЕПРОИЗВФ]*0,7	[ТРУДОСПОСОБНОЕ]*1,1
3 03ДУ_G01	Сумма объема тр. потока из источника	[ШКОЛЬНИКИ]*0,8+[ДЕТИ]*0,5	[ШКОЛЫ]*1+[ДЕТСАДЫ]*1
4 04УД_G01	Сумма объема тр. потока в цель	[ШКОЛЫ]*1+[ДЕТСАДЫ]*1	[ШКОЛЬНИКИ]*0,8+[ДЕТИ]*0,5
5 05ДВ_G01	Сумма объема тр. потока из источника	[СТУДЕНТЫ]*0,8	[Университеты]*1
6 06ВД_G01	Сумма объема тр. потока в цель	[Университеты]*1	[СТУДЕНТЫ]*0,8
7 07ДП_G01	Сумма объема тр. потока из источника	[НАСЕЛЕНИЕ]*0,4	[РАБМЕСТНЕПРОИЗВФ]*0,20
8 08ПД_G01	Сумма объема тр. потока в цель	[РАБМЕСТНЕПРОИЗВФ]*0,20	[НАСЕЛЕНИЕ]*0,4
9 09РР_G01	Среднее значение обеих сумм	[РАБМЕСТПРОИЗВФ]*0,6+[РАБМЕСТНЕПРОИЗВФ]*0,3	[РАБМЕСТПРОИЗВФ]*0,6+[РАБМЕСТНЕПРОИЗВФ]*0,3
10 10ГК_G01	Сумма объема тр. потока из источника	[НАСЕЛЕНИЕ]*0,004	[ВКОРДОН]*0,5
11 10ГК_G02	Сумма объема тр. потока в цель	[НАСЕЛЕНИЕ]*0,001+[РАБМЕСТНЕПРОИЗВФ]*0,10	[ИЗКОРДОН]*0,3
12 11КГ_G01	Сумма объема тр. потока в цель	[ВКОРДОН]*0,5	[НАСЕЛЕНИЕ]*0,004
13 11КГ_G02	Сумма объема тр. потока из источника	[ИЗКОРДОН]*0,3	[НАСЕЛЕНИЕ]*0,001+[РАБМЕСТНЕПРОИЗВФ]*0,10
14 12КК_G02	Среднее значение обеих сумм	[ИЗКОРДОН]*0,02+[ТРАНЗИТ]*0,9	[ВКОРДОН]*0,02+[ТРАНЗИТ]*0,9

Рисунок 16. Параметры создания транспортного движения

Таблица 4. Слои спроса

№	Слои спроса	Источник	Цель
1	ДР	Дом	Работа
2	РД	Работа	Дом
3	ДУ	Дом	Школа
4	УД	Школа	Дом
5	ДВ	Дом	Учеба
6	ВД	Учеба	Дом
7	ДП	Дом	Прочее
8	ПД	Прочее	Дом
9	РР	Работа	Работа
10	ГК	Город	Кордон
11	КГ	Кордон	Город
12	КК	Кордон	Кордон

Таблица 5. Определение факторов по слоям спроса

№	Имя	Слой спроса		Референтное лицо			
		Источник	Цель	Из источника	Фактор создания	В цель	Фактор назначения
1	ДР	Дом	Работа	Численность населения в трудоспособном возрасте	1,1	Рабочие места в производственной	0,9
						Рабочие места в непроизводственной	0,7

№	Им я	Слой спроса		Референтное лицо			
		Источник	Цель	Из источника	Фактор создания	В цель	Фактор платежеспособности
						ной	
2	РД	Работа	Дом	Рабочие места в производственной сфере	0,99	Численность населения в трудоспособном возрасте	1,1
				Рабочие места в непроизводственн ой	0,7		
3	ДУ	Дом	Учебные места	Школьники	0,8	Школы	1
				Воспитанник ДОУ	0,5	ДОУ	1
4	УД	Учебные места	Дом	Школы	1	Школьники	0,8
				ДОУ	1	Воспитанник ДОУ	0,5
5	ДВ	Дом	Техникумы, ВУЗы	Студенты	0,8	Учебные места (Техникумы, ВУЗы)	1
6	ВД	Техникумы, ВУЗы	Дом	Учебные места (Техникумы, ВУЗы)	1	Студенты	0,8
7	ДП	Дом	Прочее	Население	0,4	Посещаемость (места массового пребывания)	0,2
8	ПД	Прочее	Дом	Посещаемость (места массового пребывания)	0,2	Население	0,4
9	РР	Работа	Работа	Рабочие места в производственной сфере	0,6	Рабочие места в производственно й сфере	0,6
				Рабочие места в непроизводственн ой сфере	0,3	Рабочие места в непроизводствен ной сфере	0,3
10	ГК	Город	Кордон	Население	0,004	В Кордон	0,5
11	КГ	Кордон	Город	В Кордон	0,5	Население	0,004
12	КК	Кордон	Кордон	Транзит	0,9	Транзит	0,9

Результатами расчета являются итоговые строки и столбцы матриц корреспонденций.

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. Данная модель использует в качестве оценочной функции функцию Combined и матрицу $TC_{ij}(U)$.

$$f(U) = aU^b * e^{(cU)}, \text{ где}$$

$$a = 0,05;$$

$$b = 1;$$

$$c = -0,05.$$

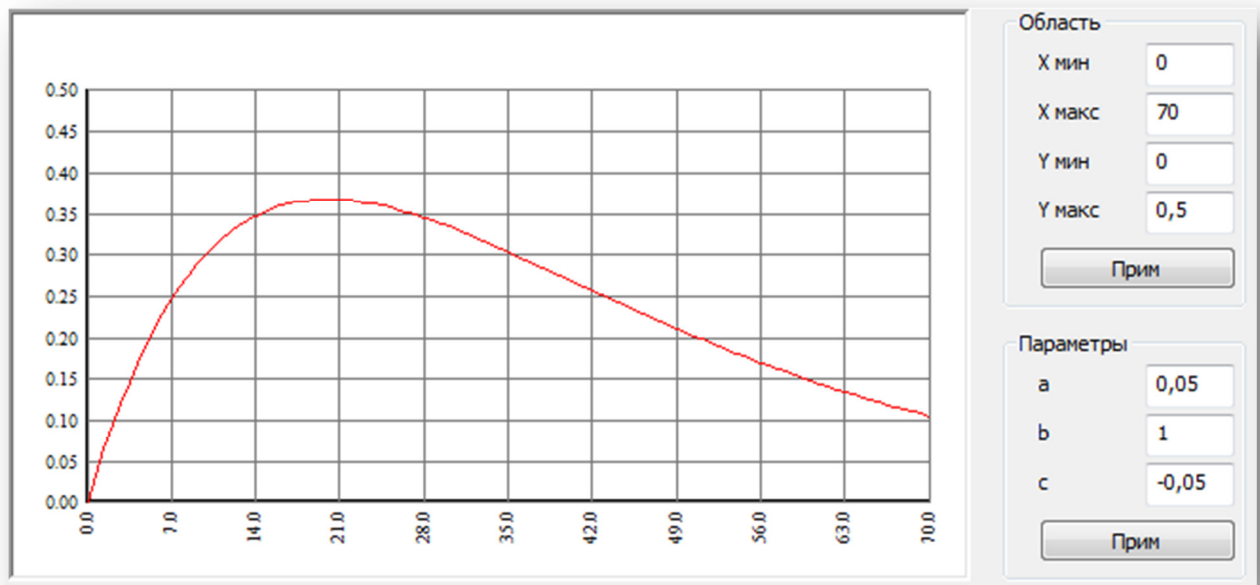


Рисунок 17. Параметры перераспределения индивидуального транспорта

Результатами расчета являются элементы матриц корреспонденций.

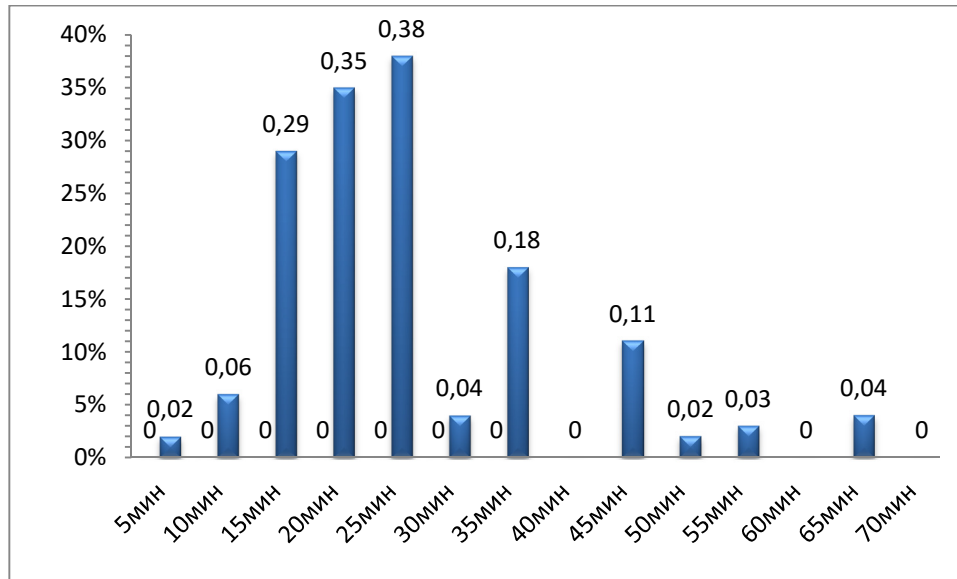


Рисунок 18. Длительность поездок на ИТ

Этап 3 – Модель выбора транспорта.

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

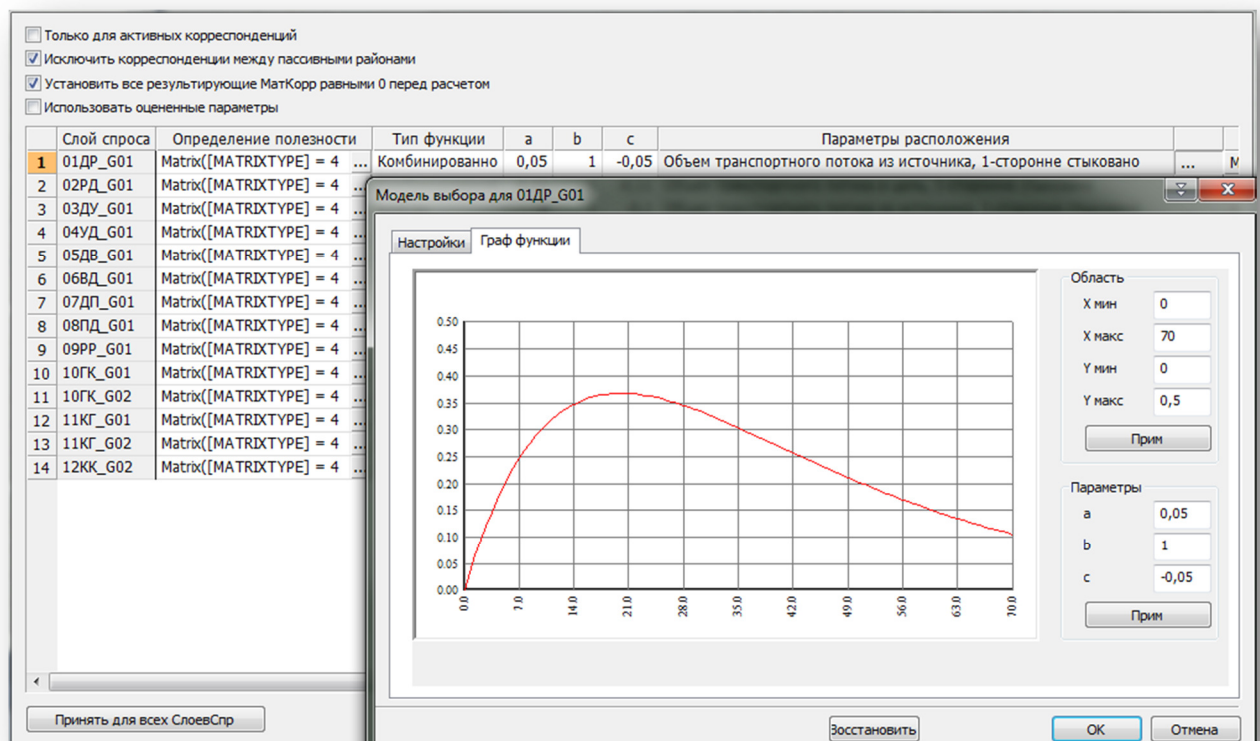


Рисунок 19. Параметры процедуры выбора режима

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 расчёта спроса (Рисунок 19).

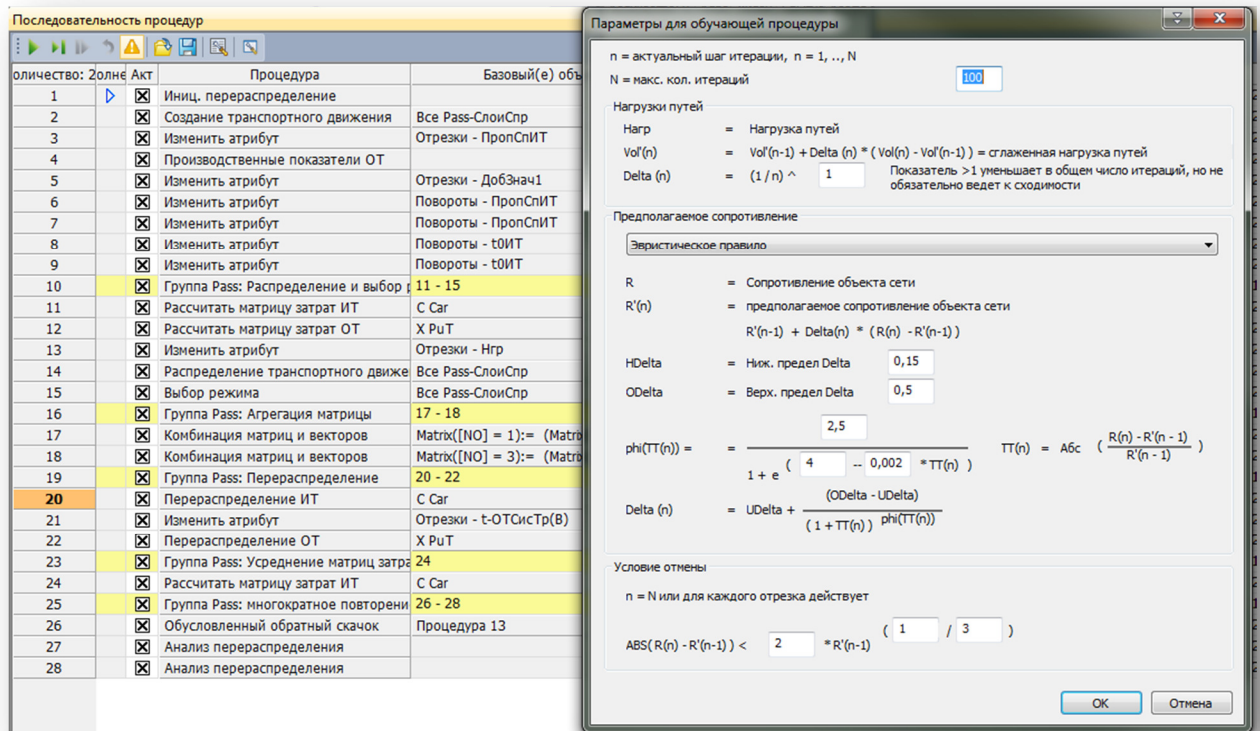


Рисунок 20. Параметры перераспределения индивидуального транспорта

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 населенного пункта.

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 города 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 города, 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 не известны 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 натурных данных в модель выполнено приведение различных групп транспортных средств к условному легковому автомобилю. Коэффициенты приведения, принятые на основании таблицы К.5ГОСТ 32965-2014 и таблицы 4.2 СП 34.13330.2012, указаны в Таблица 6.

Таблица 6. Коэффициенты приведения различных транспортных средств к легковым автомобилям на регулируемых пересечениях

Группа транспортного средства	Тип транспортного средства	Коэффициент приведения к легковому автомобилю	Документ обоснования
1	Легковой автомобиль	1	ГОСТ 32965-2014
2	Микроавтобус	1,4	СП 34.13330.2012
3	Грузовой транспорт до 2,5т	1,3	СП 34.13330.2012
4	Грузовой транспорт до 3,5т	1,5	ГОСТ 32965-2014
5	Грузовой транспорт от 3,5т	2	ГОСТ 32965-2014
6	Автобус 2 ост.	2,5	СП 34.13330.2012
7	Автобус 3 ост.	3	СП 34.13330.2012
8	Автопоезд	3	ГОСТ 32965-2014

Затем был выполнен переход от показателей часовой интенсивности транспортных потоков к среднегодовой суточной интенсивности, принятый для Беловского городского округа равным 0,0753 на этапе определения местных коэффициентов неравномерности K_t (коэффициент, зависящий от часа суток) по результатам проведенных исследований интенсивности транспортных потоков (Таблица 7).

Таблица 7. Рекомендуемые и местные значения коэффициентов неравномерности

Значения коэффициентов							
K _г - месяца года		K _н - дни недели		K _т – часы суток по ОДМ		K _т – часы суток для Беловского ГО	
		коэффициент	день недели	коэффициент	час	коэффициент	час
0,064	январь	0,14	понедельник	0,022	0:00 – 1:00	0,0183	0:00 – 1:00
				0,02	1:00 – 2:00	0,0074	1:00 – 2:00
0,074	февраль	0,14	вторник	0,02	2:00 – 3:00	0,0060	2:00 – 3:00
				0,02	3:00 – 4:00	0,0056	3:00 – 4:00
0,078	март			0,022	4:00 – 5:00	0,0058	4:00 – 5:00
				0,024	5:00 – 6:00	0,0146	5:00 – 6:00
0,079	апрель	0,145	среда	0,04	6:00 – 7:00	0,0208	6:00 – 7:00
				0,06	7:00 – 8:00	0,0437	7:00 – 8:00
0,085	май			0,055	8:00 – 9:00	0,0549	8:00 – 9:00
				0,055	9:00 – 10:00	0,0606	9:00 – 10:00
0,091	июнь	0,145	четверг	0,05	10:00 – 11:00	0,0651	10:00 – 11:00
				0,05	11:00 – 12:00	0,0614	11:00 – 12:00
0,091	июль	0,16	пятница	0,052	12:00 – 13:00	0,0723	12:00 – 13:00
				0,05	13:00 – 14:00	0,0715	13:00 – 14:00
0,094	август			0,06	14:00 – 15:00	0,0660	14:00 – 15:00
				0,06	15:00 – 16:00	0,0685	15:00 – 16:00
0,094	сентябрь	0,15	суббота	0,065	16:00 – 17:00	0,0704	16:00 – 17:00
				0,065	17:00 – 18:00	0,0753	17:00 – 18:00
0,09	октябрь			0,05	18:00 – 19:00	0,0652	18:00 – 19:00
				0,05	19:00 – 20:00	0,0494	19:00 – 20:00
0,084	ноябрь	0,13	воскресенье	0,04	20:00 – 21:00	0,0442	20:00 – 21:00
				0,03	21:00 – 22:00	0,0377	21:00 – 22:00
0,076	декабрь			0,03	22:00 – 23:00	0,0241	22:00 – 23:00
				0,02	23:00 – 24:00	0,0204	23:00 – 24:00

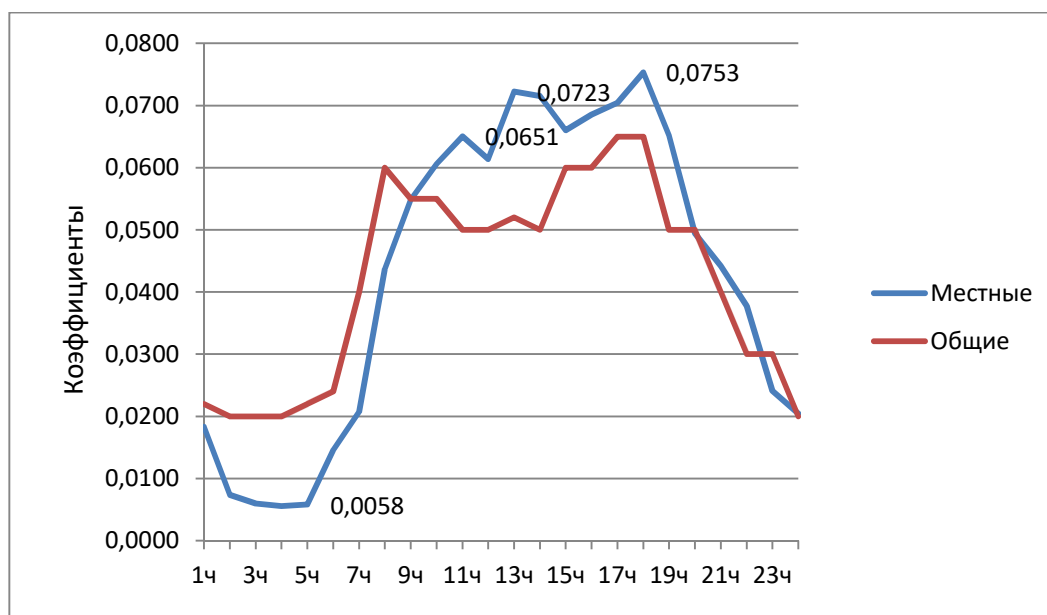


Рисунок 21. Диаграмма рекомендуемых и местных значений коэффициентов неравномерности

Для пунктов учета, на которых проводились 24-часовые замеры интенсивности ТП, использовались конкретные значения интенсивности ТП.

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_t (коэффициент, зависящий от часа суток) для Беловского городского округа.

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

$$N_{\text{сут}} = \frac{4N_{\text{ч}}}{K_t K_{\text{н}} K_{\text{г}} 365},$$

где $N_{\text{ч}}$ - часовая интенсивность движения, прив. ед. ТС/ч;

K_t , $K_{\text{н}}$, $K_{\text{г}}$ - 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 5.1.1).

Полученные показатели среднегодовой суточной интенсивности для Беловского городского округа приведены в Таблица 8.

Таблица 8. Среднегодовая интенсивность (сутки, утро, вечер), прив. ед. ТС

Интенсивность					
Точка	Поток	сутки	утро	вечер	
MCC-1	1	2058	173	165	
MCC-1	2	2951	130	337	
MCC-1	3	2655	50	361	
MCC-2	1	1568	251	32	
MCC-2	2	551	92	8	
MCC-2	3	668	85	31	
MCC-3	1	3866	273	353	
MCC-3	2	3651	220	371	
MCC-3	3	148	4	20	
MCC-3	4	217	27	8	
MCC-4	1	3429	206	353	
MCC-4	2	2813	163	297	
MCC-4	3	1567	86	171	
MCC-5 12ч	1	2368	131	256	
MCC-5 12ч	2	2401	144	257	
MCC-5 12ч	3	784	40	116	
MCC-5 12ч	4	1046	76	88	
MCC-6	1	9200	767	684	
MCC-6	2	8411	752	561	
MCC-7 24ч	1	8550	650	954	
MCC-7 24ч	2	8093	528	668	
MCC-7 24ч	3	2026	160	126	
MCC-8	1	7410	550	656	
MCC-8	2	6331	290	713	
MCC-9 12ч	1	9266	629	737	
MCC-9 12ч	2	7659	444	825	
MCC-9 12ч	3	1475	64	152	
MCC-10 12ч	1	2931	232	274	
MCC-10 12ч	2	2172	261	194	
MCC-10 12ч	3	3455	335	509	
MCC-10 12ч	4	2170	199	188	
MCC-11	1	4892	306	486	
MCC-11	2	2117	174	169	
MCC-11	3	5949	478	485	
MCC-12	1	9541	758	563	
MCC-12	2	8589	835	613	
MCC-12	3	6252	582	364	
MCC-12	4	4428	444	423	
MCC-13	1	4737	281	493	

Интенсивность				
Точка	Поток	сутки	утро	вечер
MCC-13	2	3561	265	308
MCC-13	3	1112	89	89
MCC-14	1	1836	169	279
MCC-14	2	1636	169	227
MCC-14	3	1282	142	166
MCC-14	4	1998	214	269
MCC-15	1	7446	580	612
MCC-15	2	8470	590	779
MCC-15	3	1178	112	73
MCC-16	1	1628		152
MCC-16	2	6915		648
MCC-16	3	617		58
MCC-16	4	6748		632
MCC-17 12ч	1	3166	200	390
MCC-17 12ч	2	3280	249	330
MCC-17 12ч	3	2487	82	311
MCC-17 12ч	4	3150	197	334
MCC-20	1	2089	149	160
MCC-20	2	3157	333	202
MCC-20	3	122	18	4
MCC-20	4	419	45	26
MCC-20	5	2754	228	226
MCC-21	1	2411	146	243
MCC-21	2	2998	254	236
MCC-21	3	2032	121	207
MCC-23	1	7706	422	826
MCC-23	2	6243	390	620
MCC-23	3	3815	175	443
MCC-24	1	9641	504	1003
MCC-24	2	6924	420	662
MCC-24	3	10701	678	995
MCC-24	4	461	72	0
MCC-25	1	10100	865	955
MCC-25	2	10897	929	1034
MCC-25	3	1783	192	135
MCC-36	1	2080	164	205
MCC-36	2	4448	335	460
MCC-36	3	3980	269	450
MCC-26 24ч	1	5322	449	420
MCC-26 24ч	2	10869	608	849
MCC-26 24ч	3	5145	380	394
MCC-27	1	4320	298	401

Интенсивность				
Точка	Поток	сутки	утро	вечер
MCC-27	2	3777	322	278
MCC-27	3	135	13	9
MCC-28	1	1001	66	96
MCC-28	2	5213	411	429
MCC-28	3	826	78	54
MCC-28	4	5005	428	376
MCC-29 12ч	1	767	32	56
MCC-29 12ч	2	3986	322	510
MCC-29 12ч	3	1073	24	96
MCC-29 12ч	4	4339	192	400
MCC-30	1	1473	101	
MCC-30	2	2313	158	
MCC-31	1	148	5	18
MCC-31	2	354	15	42
MCC-31	3	266	10	32
MCC-31	4	396	25	39
MCC-33 24ч	1	3190	284	193
MCC-33 24ч	2	6350	545	531
MCC-33 24ч	3	4461	258	482
MCC-34	1	5962	390	679
MCC-34	2	5397	459	502
MCC-34	3	1251	48	179
MCC-35	1	5006	376	519
MCC-35	2	3287	335	252
MCC-35	3	1511	164	106
MCC-37	1	2432	146	330
MCC-37	2	1572	184	0
MCC-37	3	143	14	0
MCC-37	4	2819	285	0
MCC-38 12ч	1	1767	70	210
MCC-38 12ч	2	657	20	20
MCC-38 12ч	3	1861	108	156
MCC-38 12ч	4	478	20	45
MCC-39	1	878	47	110
MCC-39	2	947	48	121
MCC-39	3	1585	126	158
MCC-39	4	613	38	72
MCC-40 12ч	1	313	14	16
MCC-40 12ч	2	457	4	26
MCC-40 12ч	3	39	8	0
MCC-41	1	22	4	0
MCC-41	2	1028	110	74

Интенсивность				
Точка	Поток	сутки	утро	вечер
МСС-41	3	768	50	87
МСС-42 24ч	1	2029	186	172
МСС-42 24ч	2	2999	142	346
МСС-42 24ч	3	2297	252	140
МСС-43	1	2670	277	326
МСС-43	2	1941	106	284
МСС-43	3	1873	85	284
МСС-44 12ч	1	481	26	67
МСС-44 12ч	2	167	10	6
МСС-44 12ч	4	367	16	38
Ленина-Почтовый	1	12118	952	1010
Ленина-Почтовый	2	16281	1049	1587
Юбилейная-Ленина	1	4499	343	422
Юбилейная-Ленина	2	2557	76	269
Юбилейная-Ленина	3	7041	482	725
Юбилейная-Ленина	4	6818	639	532
Октябрьская-Почтовый	1	8148	754	685
Октябрьская-Почтовый	2	11170	594	1174
Юбилейная-Октябрьская	1	6216	446	561
Юбилейная-Октябрьская	2	2414	170	221
Юбилейная-Октябрьская	3	3726	289	314
Юбилейная-Октябрьская	4	6028	283	693
Юбилейная-Советская	1	3672	202	372
Юбилейная-Советская	2	4186	348	306
Юбилейная-Советская	3	5258	325	497
Юбилейная-Советская	4	5504	397	464

5.2 Ввод в транспортную модель результатов замеров интенсивности транспортных потоков

Добавление в транспортную модель результатов замеров интенсивности транспортных потоков выполняется посредством установки мест проведения замеров на каждом входящем отрезке перед перекрестками, на которых выполнялись замеры интенсивности (Рисунок 22).

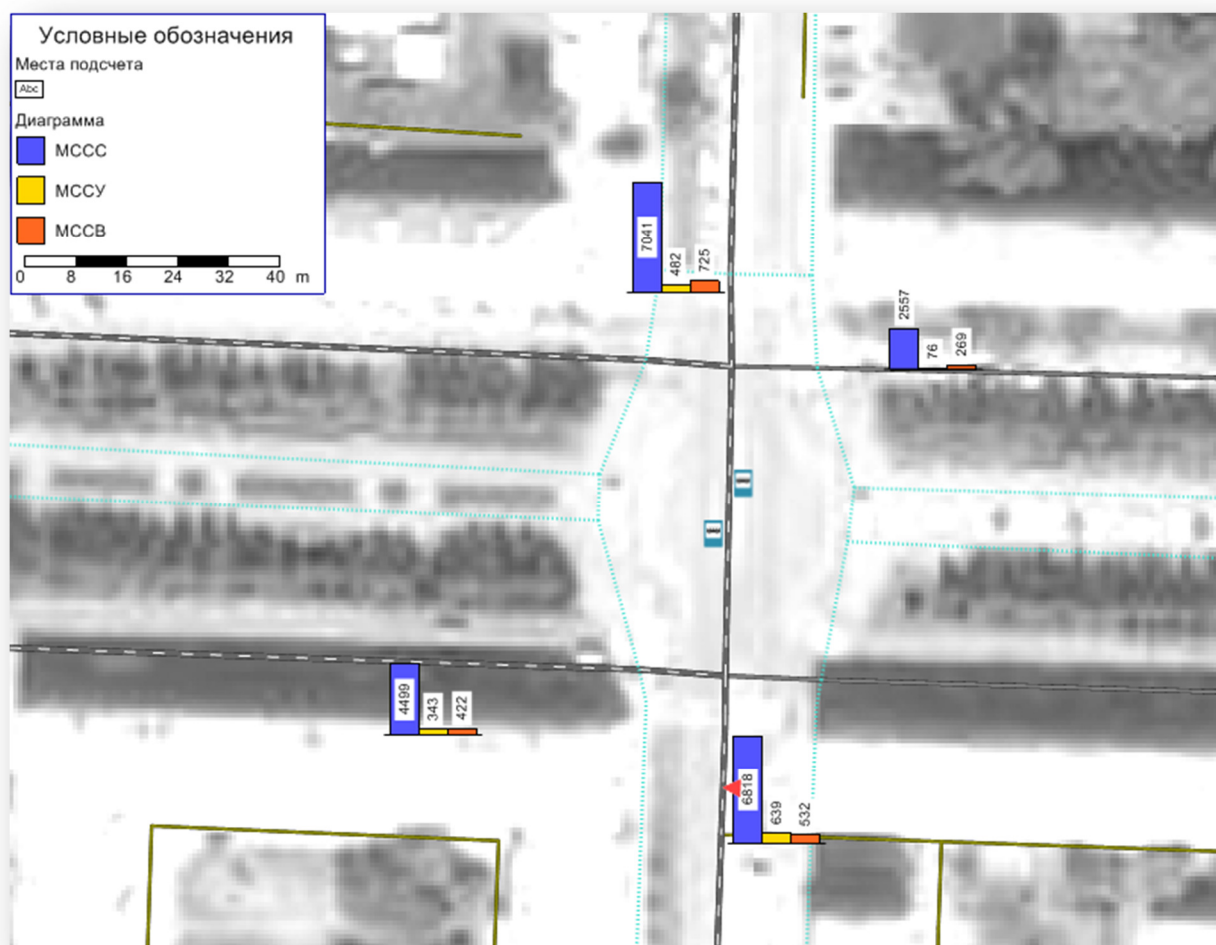


Рисунок 22. Установка мест подсчета на перекрестках

Также местам подсчета добавлены пользовательские атрибуты для ввода показателей среднегодовой суточной и часовых пиковых интенсивностей приведенных ед. ТС по результатам проведенных исследований (Рисунок 23).

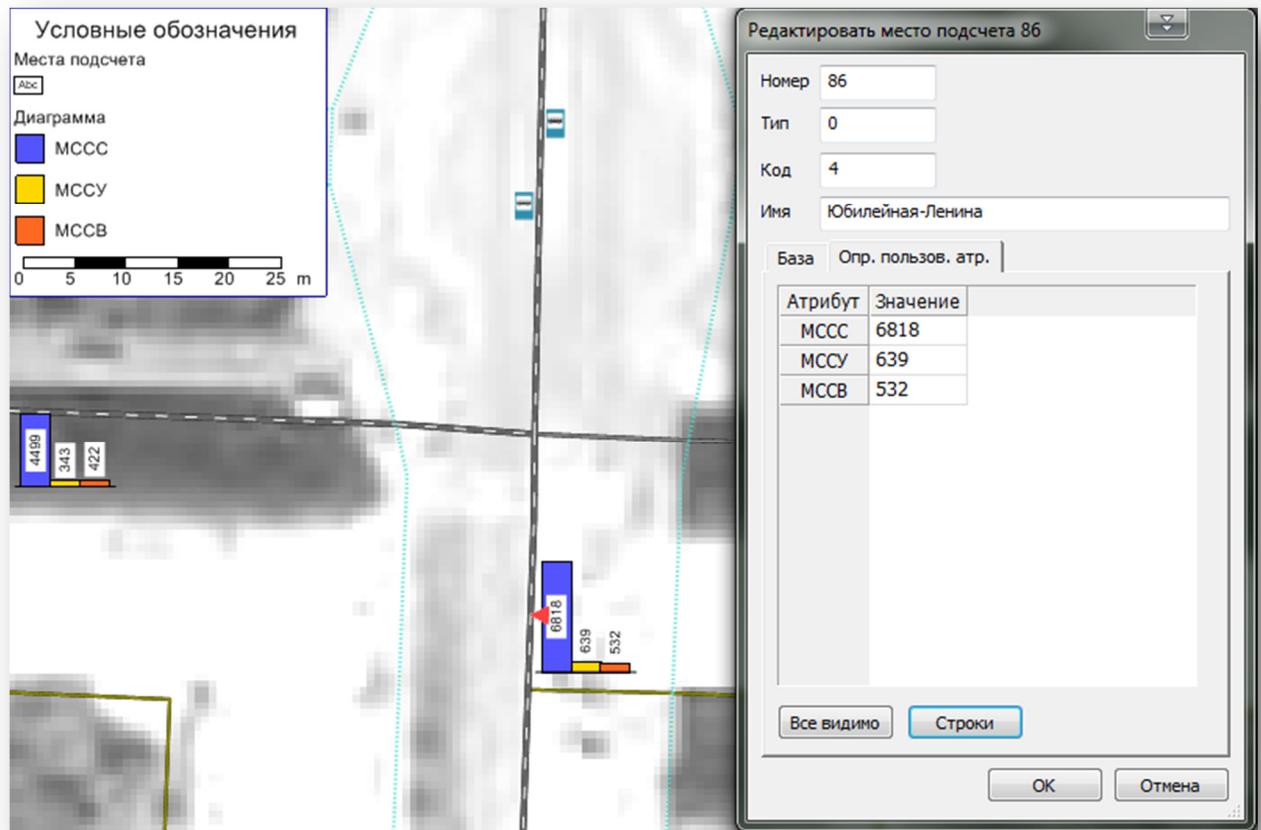


Рисунок 23. Пользовательские атрибуты для ввода результатов замеров

5.3 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 Таблица 9.

Таблица 9. 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 количеств 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. Графическое представление суточного и вечернего уровней загрузки улично-дорожной сети по результатам калибровки транспортной модели показано в приложениях 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3.

5.4 Оценка показателей качества транспортной модели

Основными показателями оценки качества транспортной модели являются "коэффициент корреляции" и "средняя относительная ошибка".

Коэффициент корреляции - это мера тесноты линейной связи между фактическими данными интенсивности транспортных потоков и расчетными значениями в транспортной модели. Значения коэффициента колеблются в диапазоне от -1 до 1. Чем ближе данное значение к 1, тем точнее транспортная модель показывает распределение нагрузки на УДС.

Коэффициент корреляции определяется по формуле:

$$r = \frac{\sum (Z_i - \bar{Z}) \cdot (U_i - \bar{U})}{\sqrt{\sum (Z_i - \bar{Z})^2 \cdot \sum (U_i - \bar{U})^2}},$$
$$\bar{Z} = \frac{1}{N} \cdot \sum Z_i, \quad \bar{U} = \frac{1}{N} \cdot \sum U_i,$$

где

Z_i - наблюдаемое значение;

U_i - значение, полученное расчетным путём из транспортной модели;

N - количество точек наблюдения.

Для суточной транспортной модели Беловского городского округа коэффициент корреляции составил 0.912; для модели вечернего пикового периода – 0,882.

Средняя относительная ошибка - это среднее отклонение абсолютных значений (разница между фактическими данными интенсивности транспортных потоков и расчетными значениями в транспортной модели) в процентном соотношении.

Средняя относительная ошибка определяется по формуле:

$$(\delta_p) = \frac{\sum abs(Z_i - U_i)}{\sum Z_i} \cdot 100\%,$$

где

Z_i - наблюдаемое значение;

U_i - значение, полученное расчетным путём из транспортной модели.

Для суточной транспортной модели Беловского городского округа средняя относительная ошибка составила 27,0%; для модели вечернего пикового периода– 29,9%.

Полученные значения показателей качества модели говорят о том, что модель транспортной системы в целом отражает существующую ситуацию с высокой точностью, достаточной для использования построенной модели в целях долгосрочного прогнозирования.

Результаты анализа перераспределения суточной транспортной модели Беловского городского округа показаны на Рисунок 24

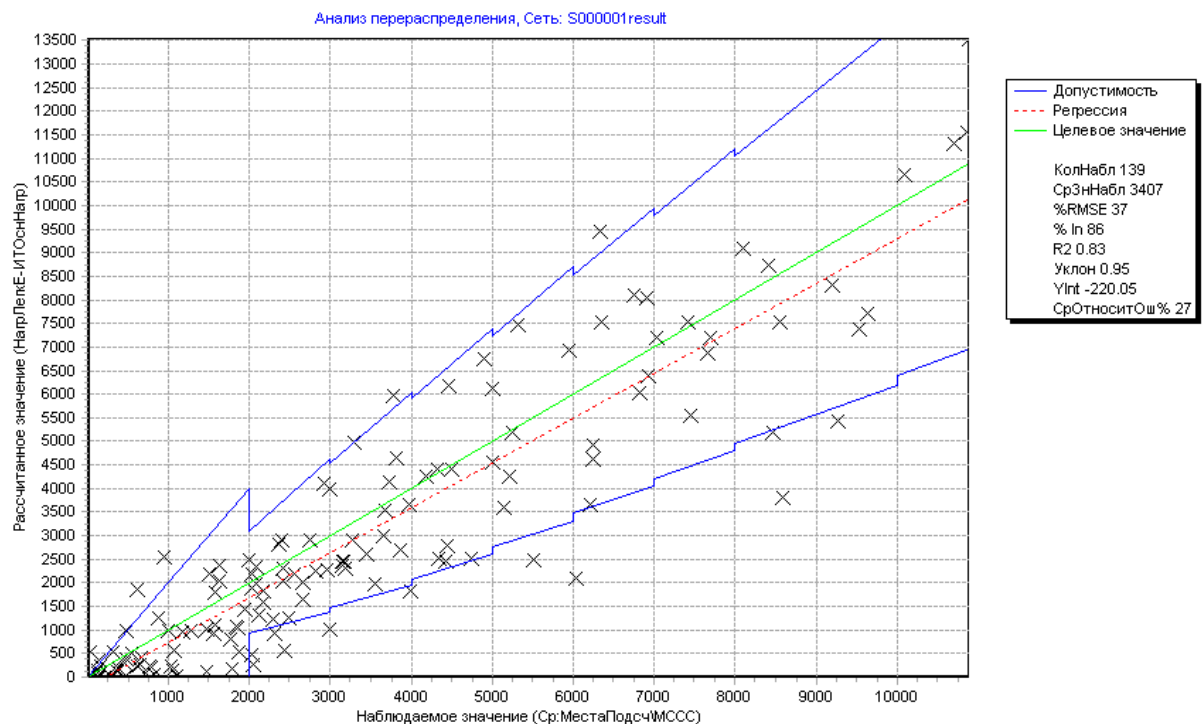


Рисунок 24. Анализ перераспределения транспортной модели Беловского городского округа

В результате выполнения указанных процедур, на выходе получена комплексная транспортная модель, позволяющая установить информацию об интенсивности движения

на перегонах, скоростях движения на различных участках, уровнях загрузки участков УДС, времени реализации перемещений различными видами транспорта. Модель позволяет вносить изменения в существующую УДС и данные о социально-экономической статистике транспортных районов, позволяя прорабатывать различные мероприятия по оптимизации транспортного движения в городе, анализировать их эффективность и сравнивать возможные последствия от различных сценариев развития транспортной инфраструктуры.

В Таблица 10 приведены основные показатели функционирования существующей транспортной системы в транспортной модели Беловского городского округа.

Таблица 10. Основные показатели функционирования транспортной системы в транспортной модели Беловского городского округа

Показатель	Значение
Объем спроса на индивидуальный транспорт (сумма матрицы ИТ)	230 654 ед/сут
Среднее время реализации транспортных корреспонденций на индивидуальном транспорте	27 мин. 57 сек.
Протяженность УДС с уровнем среднесуточной загрузки от 80 до 90%	0 метров
Протяженность УДС с уровнем среднесуточной загрузки более 90%	0 метров

В суточной транспортной модели Беловского городского округа, наиболее загруженными улицами являются:

- Путепроводная улица от ул. Гурьевской до ул. Куйбышева;
- Путепроводная улица 100 метров через мост через реку Бачат; (Рисунок 25)



- А.д. Белово - Инской от моста через реку Бачат до перекрестка Белово -
Инской - Новый городок;



Рисунок 27. Фрагмент картограммы загруженности УДС

- Улица 3-й микрорайон от переулка Почтового до дома номер 16в 3-м мкрн;
(Рисунок 28)



Рисунок 28. Фрагмент картограммы загруженности УДС

- Улица Пролетарская от переулочка Толстого до ул. Юбилейной. (Рисунок 29)

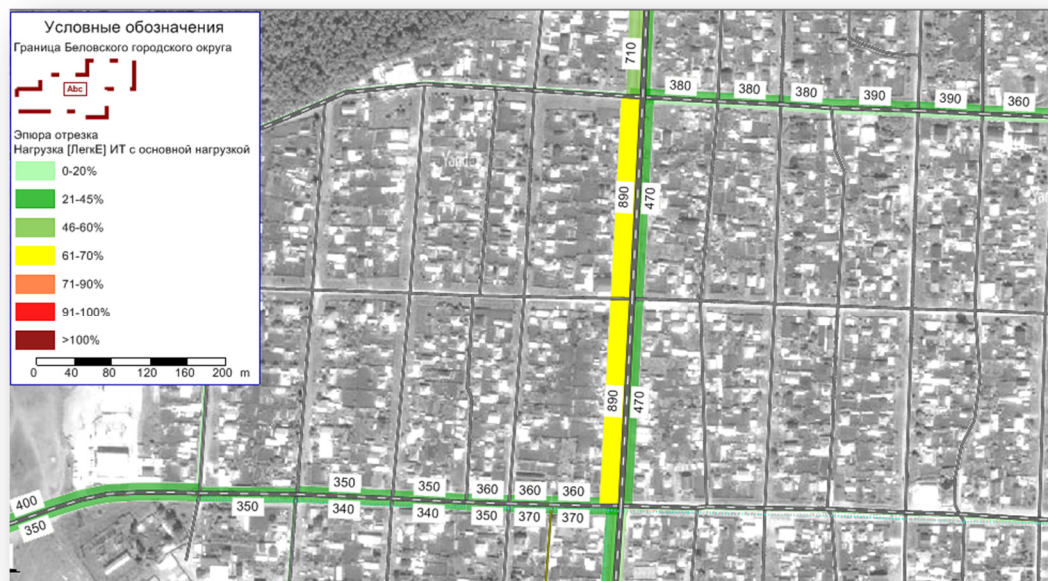


Рисунок 29. Фрагмент картограммы загруженности УДС

6 РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ МОДЕЛИ

6.1.1 Вариант пессимистического развития на расчетный срок до 2024 года

На основе прогнозов варианта пессимистического развития была разработана вечерняя пиковая модификация транспортной модели на 2024 год с учетом планируемых мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры на территории Беловского городского округа, а также выполнена оптимизация перечня планируемых мероприятий по результатам анализа прогнозируемой нагрузки на УДС Беловского городского округа.

При расчете перспективной интенсивности движения на территории Беловского городского округа до 2024 года учитывался прогноз социально-экономического и пространственно-территориального развития по результатам анализа исходных данных, полученных в ходе проведения работ 1 этапа.

Прогнозируемое изменение численности населения на 2024 год, согласно данным предоставленным заказчиком составляет убыль 5% населения от существующей численности на 2018 год.

Распределение общей численности населения Беловского городского округа по транспортным районам на краткосрочную перспективу представлено в Таблица 11.

Таблица 11. Распределение общей численности населения Беловского городского округа по транспортным районам на краткосрочную перспективу

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2024г.
1	984	935
2	592	562
3	3 217	3 056
4	1 700	1 615
5	284	270
6	279	265
7	319	303
8	5 184	4 925
9	359	341

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2024г.
10	1 850	1 758
11	1 908	1 813
12	1 713	1 627
13	1 157	1 099
14	1 453	1 380
15	975	926
16	633	601
17	1 413	1 342
18	1 462	1 389
19	182	173
20	105	100
21	394	374
22	387	368
23	209	199
24	193	183
25	1 083	1 029
26	411	390
27	128	122
28	399	379
29	341	324
30	5 161	4 903
31	-	-
32	898	853
33	1 704	1 619
34	825	784
35	623	592
36	2	2
37	21	20
38	1 103	1 048
39	3 254	3 091
40	1 056	1 003
41	721	685

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2024г.
42	247	235
43	125	119
44	242	230
45	559	531
46	-	-
47	19	18
48	-	-
49	-	-
50	1	1
51	270	257
52	333	316
53	594	564
54	353	335
55	1 883	1 789
56	4 428	4 207
57	3 036	2 884
58	1 865	1 772
59	486	462
60	10	10
61	2 185	2 076
62	1 481	1 407
63	1 327	1 261
64	650	618
65	1	1
66	463	440
67	5	5
68	453	430
69	206	196
70	467	444
71	-	-
72	38	36
73	466	443

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2024г.
74	-	-
75	371	352
76	-	-
77	-	-
78	-	-
79	1 280	1 216
80	803	763
81	443	421
82	609	579
83	136	129
84	-	-
85	-	-
86	423	402
87	-	-
88	97	92
89	348	331
90	1 189	1 130
91	696	661
92	515	489
93	598	568
94	223	212
95	642	610
96	926	880
97	17	16
98	48	46
99	53	50
100	1 057	1 004
101	1 879	1 785
102	934	887
103	71	67
104	13	12
105	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2024г.
106	-	-
107	-	-
108	5	5
109	121	115
110	47	45
111	17	16
112	-	-
113	-	-
114	-	-
115	39	37
116	-	-
117	-	-
118	-	-
119	-	-
120	334	317
121	249	237
122	-	-
123	-	-
124	-	-
125	-	-
126	473	449
127	12 856	12 213
128	556	528
129	-	-
130	32	30
131	359	341
132	187	178
133	940	893
134	198	188
135	-	-
136	-	-
137	410	390

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2024г.
138	191	181
139	135	128
140	-	-
141	443	421
142	257	244
143	186	177
144	191	181
145	97	92
146	329	313
147	4	4
148	304	289
149	156	148
150	142	135
151	2	2
152	406	386
153	174	165
154	284	270
155	-	-
156	28	27
157	282	268
158	457	434
159	580	551
160	2	2
161	278	264
162	273	259
163	20	19
164	308	293
165	242	230
166	406	386
167	56	53
168	-	-
169	256	243

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2024г.
170	98	93
171	483	459
172	2 058	1 955
173	57	54
174	445	423
175	-	-
176	72	68
177	1 699	1 614
178	621	590
179	-	-
180	-	-
181	399	379
182	31	29
183	400	380
184	60	57
185	-	-
186	-	-
187	4	4
188	-	-
189	-	-
190	438	416
191	206	196
192	712	676
193	162	154
194	22	21
195	411	390
196	267	254
197	111	105
198	146	139
199	243	231
200	190	181
201	152	144

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2024г.
202	123	117
203	-	-
204	27	26
205	-	-
206	208	198
207	632	600
208	262	249
209	-	-
210	128	122
211	76	72
212	70	67
213	-	-
214	-	-
215	29	28
216	-	-
217	-	-
218	48	46
219	-	-
220	64	61
221	522	496
222	403	383
223	-	-
224	235	223
225	474	450
226	125	119
227	4	4
228	45	43
229	210	200
230	-	-
231	89	85
232	137	130
233	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2024г.
234	-	-
235	32	30
236	221	210
237	3 617	3 436
238	318	302
239	599	569
240	170	162
241	105	100
242	228	217
243	70	67
244	118	112
245	-	-
246	28	27
247	257	244
248	231	219
249	209	199
250	431	409
251	16	15
252	503	478
253	321	305
254	594	564
255	598	568
256	1 326	1 260
257	42	40
258	-	-
300	532	505
301	737	700
302	-	-
303	-	-
304	-	-
305	-	-
306	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2024г.
307	-	-
308	-	-
309	-	-
310	-	-
311	588	559
312	1 517	1 441
313	283	269
314	2 000	1 900
315	1 700	1 615
316	213	202
317	179	170
318	567	539
319	1 342	1 275
320	389	370
321	1 108	1 053
322	3 286	3 122
ИТОГО:	141 431	134 359

На основе данных прогнозов была разработана вечерняя модификация транспортной модели на 2024 год с учетом планируемых мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры на территории Беловского городского округа.

Графическое представление прогнозируемой вечерней интенсивности и уровня загрузки УДС в перспективной транспортной модели на 2024 год по пессимистическому варианту развития показано в приложениях 2.4.1, 2.4.2 и 2.4.3.

Фрагмент картограммы прогнозируемой вечерней интенсивности транспортных потоков и уровня загрузки улично-дорожной сети в перспективной транспортной модели на 2024 год показан на Рисунок 30

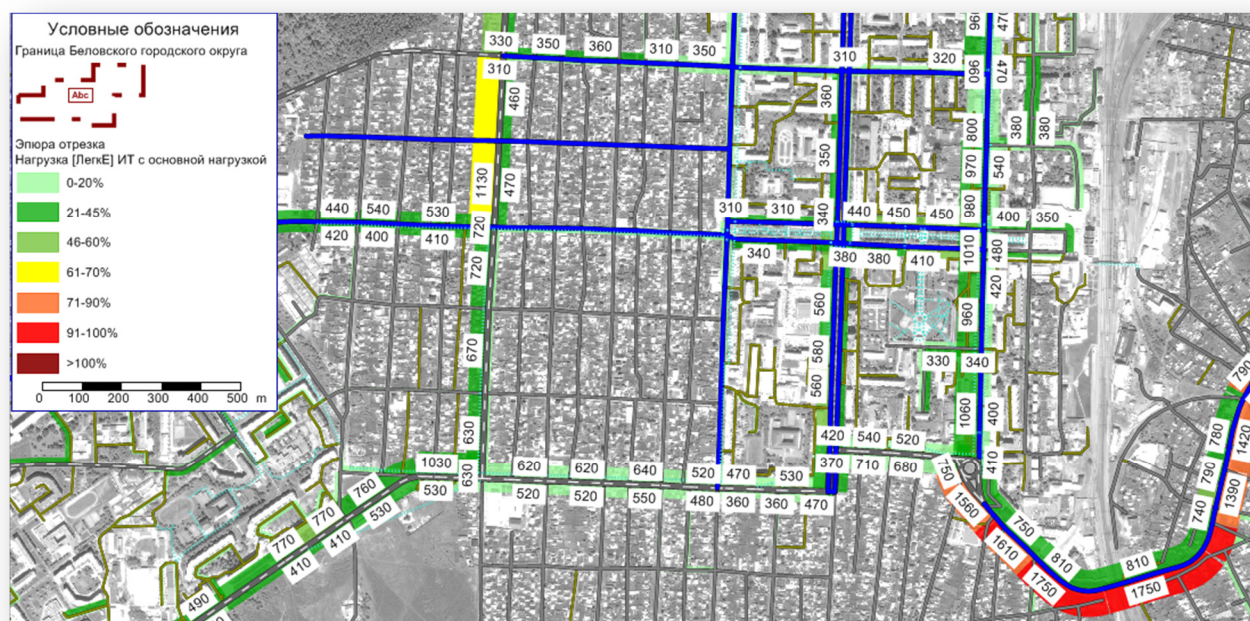


Рисунок 30. Фрагмент картограммы вечерней интенсивности транспортных потоков и уровня загрузки УДС на территории Беловского городского округа на 2024 год

В таблице 6.1.1.1 приведены основные показатели функционирования перспективной транспортной системы в транспортной модели Беловского городского округа на 2024 год по пессимистическому варианту развития.

Таблица 12. Основные вечерние показатели функционирования транспортной системы в транспортной модели Беловского городского округа на 2024 год по пессимистическому варианту развития

Показатель	Значение
Объем спроса на индивидуальный транспорт (сумма матрицы ИТ)	26 815 ед/ч
Среднее время реализации корреспонденций на индивидуальном транспорте в пределах Беловского городского округа	30 мин. 46 сек.
Протяженность УДС с уровнем загрузки от 80 до 90% в вечерний час пик	438 метров
Протяженность УДС с уровнем загрузки более 90% в вечерний час пик	640 метров

6.1.2 Вариант пессимистического развития на расчетный срок до 2029 года

На основе прогнозов варианта пессимистического развития была разработана вечерняя пиковая модификация транспортной модели на 2029 год с учетом планируемых мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры на территории Беловского городского округа, а также выполнена оптимизация перечня планируемых мероприятий по результатам анализа прогнозируемой нагрузки на УДС Беловского городского округа.

При расчете перспективной интенсивности движения на территории Беловского городского округа до 2029 года учитывался прогноз социально-экономического и пространственно-территориального развития по результатам анализа исходных данных, полученных в ходе проведения работ 1 этапа.

Прогнозируемое изменение численности населения на 2029 год, согласно данным предоставленным заказчиком составляет убыль 10% населения от существующей численности на 2018 год.

Распределение общей численности населения Беловского городского округа по транспортным районам на среднесрочную перспективу представлено в Таблица 13.

Таблица 13. Распределение общей численности населения Беловского городского округа по транспортным районам на среднесрочную перспективу

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2029г.
1	984	886
2	592	533
3	3 217	2 895
4	1 700	1 530
5	284	256
6	279	251
7	319	287
8	5 184	4 666
9	359	323
10	1 850	1 665
11	1 908	1 717
12	1 713	1 542
13	1 157	1 041
14	1 453	1 308
15	975	878
16	633	570

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2029г.
17	1 413	1 272
18	1 462	1 316
19	182	164
20	105	95
21	394	355
22	387	348
23	209	188
24	193	174
25	1 083	975
26	411	370
27	128	115
28	399	359
29	341	307
30	5 161	4 645
31	-	-
32	898	808
33	1 704	1 534
34	825	743
35	623	561
36	2	2
37	21	19
38	1 103	993
39	3 254	2 929
40	1 056	950
41	721	649
42	247	222
43	125	113
44	242	218
45	559	503
46	-	-
47	19	17
48	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2029г.
49	-	-
50	1	1
51	270	243
52	333	300
53	594	535
54	353	318
55	1 883	1 695
56	4 428	3 985
57	3 036	2 732
58	1 865	1 679
59	486	437
60	10	9
61	2 185	1 967
62	1 481	1 333
63	1 327	1 194
64	650	585
65	1	1
66	463	417
67	5	5
68	453	408
69	206	185
70	467	420
71	-	-
72	38	34
73	466	419
74	-	-
75	371	334
76	-	-
77	-	-
78	-	-
79	1 280	1 152
80	803	723

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2029г.
81	443	399
82	609	548
83	136	122
84	-	-
85	-	-
86	423	381
87	-	-
88	97	87
89	348	313
90	1 189	1 070
91	696	626
92	515	464
93	598	538
94	223	201
95	642	578
96	926	833
97	17	15
98	48	43
99	53	48
100	1 057	951
101	1 879	1 691
102	934	841
103	71	64
104	13	12
105	-	-
106	-	-
107	-	-
108	5	5
109	121	109
110	47	42
111	17	15
112	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2029г.
113	-	-
114	-	-
115	39	35
116	-	-
117	-	-
118	-	-
119	-	-
120	334	301
121	249	224
122	-	-
123	-	-
124	-	-
125	-	-
126	473	426
127	12 856	11 570
128	556	500
129	-	-
130	32	29
131	359	323
132	187	168
133	940	846
134	198	178
135	-	-
136	-	-
137	410	369
138	191	172
139	135	122
140	-	-
141	443	399
142	257	231
143	186	167
144	191	172

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2029г.
145	97	87
146	329	296
147	4	4
148	304	274
149	156	140
150	142	128
151	2	2
152	406	365
153	174	157
154	284	256
155	-	-
156	28	25
157	282	254
158	457	411
159	580	522
160	2	2
161	278	250
162	273	246
163	20	18
164	308	277
165	242	218
166	406	365
167	56	50
168	-	-
169	256	230
170	98	88
171	483	435
172	2 058	1 852
173	57	51
174	445	401
175	-	-
176	72	65

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2029г.
177	1 699	1 529
178	621	559
179	-	-
180	-	-
181	399	359
182	31	28
183	400	360
184	60	54
185	-	-
186	-	-
187	4	4
188	-	-
189	-	-
190	438	394
191	206	185
192	712	641
193	162	146
194	22	20
195	411	370
196	267	240
197	111	100
198	146	131
199	243	219
200	190	171
201	152	137
202	123	111
203	-	-
204	27	24
205	-	-
206	208	187
207	632	569
208	262	236

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2029г.
209	-	-
210	128	115
211	76	68
212	70	63
213	-	-
214	-	-
215	29	26
216	-	-
217	-	-
218	48	43
219	-	-
220	64	58
221	522	470
222	403	363
223	-	-
224	235	212
225	474	427
226	125	113
227	4	4
228	45	41
229	210	189
230	-	-
231	89	80
232	137	123
233	-	-
234	-	-
235	32	29
236	221	199
237	3 617	3 255
238	318	286
239	599	539
240	170	153

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2029г.
241	105	95
242	228	205
243	70	63
244	118	106
245	-	-
246	28	25
247	257	231
248	231	208
249	209	188
250	431	388
251	16	14
252	503	453
253	321	289
254	594	535
255	598	538
256	1 326	1 193
257	42	38
258	-	-
300	532	479
301	737	663
302	-	-
303	-	-
304	-	-
305	-	-
306	-	-
307	-	-
308	-	-
309	-	-
310	-	-
311	588	529
312	1 517	1 365
313	283	255

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2029г.
314	2 000	1 800
315	1 700	1 530
316	213	192
317	179	161
318	567	510
319	1 342	1 208
320	389	350
321	1 108	997
322	3 286	2 957
ИТОГО:	141 431	127 288

Графическое представление перспективных параметров вечерней интенсивности и уровня загрузки УДС на 2029 год с учетом социально-экономического роста, развития УДС и рекомендуемых мероприятий в составе КСОДД показано в приложениях 2.5.1, 2.5.2 и 2.5.3.

Фрагмент картограммы прогнозируемой вечерней интенсивности транспортных потоков и уровня загрузки улично-дорожной сети в перспективной транспортной модели на 2029 год показан на Рисунок 31.

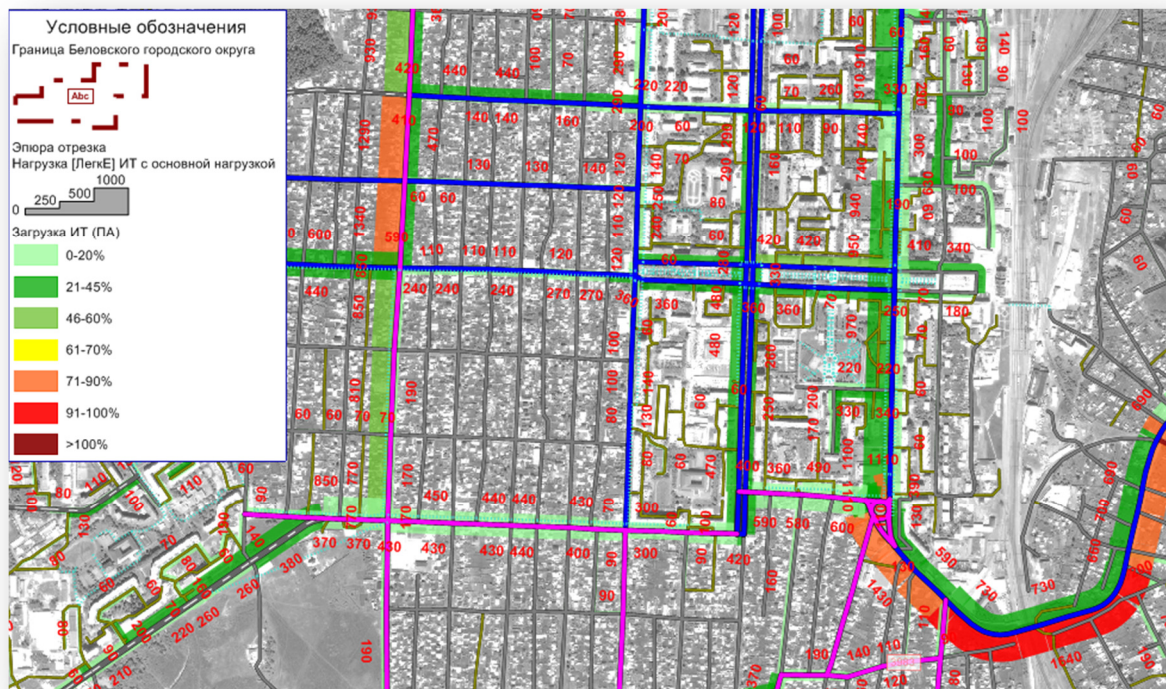


Рисунок 31. Фрагмент картограммы вечерней интенсивности транспортных потоков и уровня загрузки УДС на территории Беловского городского округа на 2029 год

В Таблица 14 приведены основные показатели функционирования перспективной транспортной системы в транспортной модели Беловского городского округа на 2029 год по пессимистическому варианту развития.

Таблица 14. Основные показатели функционирования транспортной системы в транспортной модели Беловского городского округа на 2029 год по оптимальному варианту развития

Показатель	Значение
Объем спроса на индивидуальный транспорт (сумма матрицы ИТ)	25 755 ед/ч
Среднее время реализации корреспонденций на индивидуальном транспорте в пределах Беловского городского округа	27 мин. 55 сек.
Протяженность УДС с уровнем загрузки от 80 до 90% в вечерний час пик	239 метров
Протяженность УДС с уровнем загрузки более 90% в вечерний час пик	598 метров

6.1.3 Вариант пессимистического развития на расчетный срок до 2034 года

На основе прогнозов варианта пессимистического развития была разработана вечерняя пиковая модификация транспортной модели на 2034 год с учетом планируемых мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры на территории Беловского городского округа, а также выполнена оптимизация перечня планируемых мероприятий по результатам анализа прогнозируемой нагрузки на УДС Беловского городского округа.

При расчете перспективной интенсивности движения на территории Беловского городского округа до 2034 года учитывался прогноз социально-экономического развития по результатам анализа исходных данных, полученных в ходе проведения работ 1 этапа. Прогнозируемое изменение численности населения на 2034 год, согласно данным предоставленным заказчиком составляет убыль 15% населения от существующей численности на 2018 год.

Распределение общей численности населения Беловского городского округа по транспортным районам на долгосрочную перспективу представлено в Таблица 15

Таблица 15. Распределение по транспортным районам прогнозируемой численности населения Беловского городского округа на 2034 год

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
1	984	836
2	592	503
3	3 217	2 734
4	1 700	1 445
5	284	241
6	279	237
7	319	271
8	5 184	4 406
9	359	305
10	1 850	1 573
11	1 908	1 622
12	1 713	1 456
13	1 157	983

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
14	1 453	1 235
15	975	829
16	633	538
17	1 413	1 201
18	1 462	1 243
19	182	155
20	105	89
21	394	335
22	387	329
23	209	178
24	193	164
25	1 083	921
26	411	349
27	128	109
28	399	339
29	341	290
30	5 161	4 387
31	-	-
32	898	763
33	1 704	1 448
34	825	701
35	623	530
36	2	2
37	21	18
38	1 103	938
39	3 254	2 766
40	1 056	898
41	721	613
42	247	210
43	125	106
44	242	206

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
45	559	475
46	-	-
47	19	16
48	-	-
49	-	-
50	1	1
51	270	230
52	333	283
53	594	505
54	353	300
55	1 883	1 601
56	4 428	3 764
57	3 036	2 581
58	1 865	1 585
59	486	413
60	10	9
61	2 185	1 857
62	1 481	1 259
63	1 327	1 128
64	650	553
65	1	1
66	463	394
67	5	4
68	453	385
69	206	175
70	467	397
71	-	-
72	38	32
73	466	396
74	-	-
75	371	315

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
76	-	-
77	-	-
78	-	-
79	1 280	1 088
80	803	683
81	443	377
82	609	518
83	136	116
84	-	-
85	-	-
86	423	360
87	-	-
88	97	82
89	348	296
90	1 189	1 011
91	696	592
92	515	438
93	598	508
94	223	190
95	642	546
96	926	787
97	17	14
98	48	41
99	53	45
100	1 057	898
101	1 879	1 597
102	934	794
103	71	60
104	13	11
105	-	-
106	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
107	-	-
108	5	4
109	121	103
110	47	40
111	17	14
112	-	-
113	-	-
114	-	-
115	39	33
116	-	-
117	-	-
118	-	-
119	-	-
120	334	284
121	249	212
122	-	-
123	-	-
124	-	-
125	-	-
126	473	402
127	12 856	10 928
128	556	473
129	-	-
130	32	27
131	359	305
132	187	159
133	940	799
134	198	168
135	-	-
136	-	-
137	410	349

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
138	191	162
139	135	115
140	-	-
141	443	377
142	257	218
143	186	158
144	191	162
145	97	82
146	329	280
147	4	3
148	304	258
149	156	133
150	142	121
151	2	2
152	406	345
153	174	148
154	284	241
155	-	-
156	28	24
157	282	240
158	457	388
159	580	493
160	2	2
161	278	236
162	273	232
163	20	17
164	308	262
165	242	206
166	406	345
167	56	48
168	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
169	256	218
170	98	83
171	483	411
172	2 058	1 749
173	57	48
174	445	378
175	-	-
176	72	61
177	1 699	1 444
178	621	528
179	-	-
180	-	-
181	399	339
182	31	26
183	400	340
184	60	51
185	-	-
186	-	-
187	4	3
188	-	-
189	-	-
190	438	372
191	206	175
192	712	605
193	162	138
194	22	19
195	411	349
196	267	227
197	111	94
198	146	124
199	243	207

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
200	190	162
201	152	129
202	123	105
203	-	-
204	27	23
205	-	-
206	208	177
207	632	537
208	262	223
209	-	-
210	128	109
211	76	65
212	70	60
213	-	-
214	-	-
215	29	25
216	-	-
217	-	-
218	48	41
219	-	-
220	64	54
221	522	444
222	403	343
223	-	-
224	235	200
225	474	403
226	125	106
227	4	3
228	45	38
229	210	179
230	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
231	89	76
232	137	116
233	-	-
234	-	-
235	32	27
236	221	188
237	3 617	3 074
238	318	270
239	599	509
240	170	145
241	105	89
242	228	194
243	70	60
244	118	100
245	-	-
246	28	24
247	257	218
248	231	196
249	209	178
250	431	366
251	16	14
252	503	428
253	321	273
254	594	505
255	598	508
256	1 326	1 127
257	42	36
258	-	-
300	532	452
301	737	626
302	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
303	-	-
304	-	-
305	-	-
306	-	-
307	-	-
308	-	-
309	-	-
310	-	-
311	588	500
312	1 517	1 289
313	283	241
314	2 000	1 700
315	1 700	1 445
316	213	181
317	179	152
318	567	482
319	1 342	1 141
320	389	331
321	1 108	942
322	3 286	2 793
ИТОГО:	141 431	120 216

На основе данных прогнозов была разработана модификация транспортной модели на 2034 год с учетом социально-экономического развития Беловского городского округа.

Графическое представление прогнозируемой вечерней интенсивности и уровня загрузки УДС в перспективной транспортной модели на 2034 год по пессимистическому варианту развития показано в приложениях 2.6.1, 2.6.2 и 2.6.3.

Фрагмент картограммы вечерней прогнозируемой интенсивности транспортных потоков и уровня загрузки улично-дорожной сети в перспективной транспортной модели на 2034 год показан на Рисунке 32.



Рисунок 32. Фрагмент картограммы вечерней интенсивности транспортных потоков и уровня загрузки УДС на территории Беловского городского округа на 2034 год

В Таблица 16 приведены основные показатели функционирования перспективной транспортной системы в транспортной модели Беловского городского округа на 2034 год по пессимистическому варианту развития.

Таблица 16. Основные вечерние показатели функционирования транспортной системы в транспортной модели Беловского городского округа на 2034 год по пессимистическому варианту развития

Показатель	Значение
Объем спроса на индивидуальный транспорт (сумма матрицы ИТ)	24 408 ед/ч
Среднее время реализации корреспонденций на индивидуальном транспорте в пределах Беловского городского округа	27 мин. 26 сек.
Протяженность УДС с уровнем загрузки от 80 до 90% в вечерний час пик	576 метров
Протяженность УДС с уровнем загрузки более 90% в вечерний час пик	14 метров

6.1.4 Вариант оптимистического развития на расчетный срок до 2034 года

В целях реализации вариантного проектирования смоделирован вариант развития социально-экономического развития Беловского городского округа, при котором наблюдается рост численности населения на 15%.

Распределение общей численности населения Беловского городского округа по транспортным районам на долгосрочную перспективу представлено в Таблица 17

Таблица 17. Распределение по транспортным районам прогнозируемой численности населения Беловского городского округа на 2034 год

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
1	984	1 132
2	592	681
3	3 217	3 700
4	1 700	1 955
5	284	327
6	279	321
7	319	367
8	5 184	5 962
9	359	413
10	1 850	2 128
11	1 908	2 194
12	1 713	1 970
13	1 157	1 331
14	1 453	1 671
15	975	1 121
16	633	728
17	1 413	1 625
18	1 462	1 681
19	182	209
20	105	121
21	394	453
22	387	445
23	209	240

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
24	193	222
25	1 083	1 245
26	411	473
27	128	147
28	399	459
29	341	392
30	5 161	5 935
31	-	-
32	898	1 033
33	1 704	1 960
34	825	949
35	623	716
36	2	2
37	21	24
38	1 103	1 268
39	3 254	3 742
40	1 056	1 214
41	721	829
42	247	284
43	125	144
44	242	278
45	559	643
46	-	-
47	19	22
48	-	-
49	-	-
50	1	1
51	270	311
52	333	383
53	594	683
54	353	406

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
55	1 883	2 165
56	4 428	5 092
57	3 036	3 491
58	1 865	2 145
59	486	559
60	10	12
61	2 185	2 513
62	1 481	1 703
63	1 327	1 526
64	650	748
65	1	1
66	463	532
67	5	6
68	453	521
69	206	237
70	467	537
71	-	-
72	38	44
73	466	536
74	-	-
75	371	427
76	-	-
77	-	-
78	-	-
79	1 280	1 472
80	803	923
81	443	509
82	609	700
83	136	156
84	-	-
85	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
86	423	486
87	-	-
88	97	112
89	348	400
90	1 189	1 367
91	696	800
92	515	592
93	598	688
94	223	256
95	642	738
96	926	1 065
97	17	20
98	48	55
99	53	61
100	1 057	1 216
101	1 879	2 161
102	934	1 074
103	71	82
104	13	15
105	-	-
106	-	-
107	-	-
108	5	6
109	121	139
110	47	54
111	17	20
112	-	-
113	-	-
114	-	-
115	39	45
116	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
117	-	-
118	-	-
119	-	-
120	334	384
121	249	286
122	-	-
123	-	-
124	-	-
125	-	-
126	473	544
127	12 856	14 784
128	556	639
129	-	-
130	32	37
131	359	413
132	187	215
133	940	1 081
134	198	228
135	-	-
136	-	-
137	410	472
138	191	220
139	135	155
140	-	-
141	443	509
142	257	296
143	186	214
144	191	220
145	97	112
146	329	378
147	4	5

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
148	304	350
149	156	179
150	142	163
151	2	2
152	406	467
153	174	200
154	284	327
155	-	-
156	28	32
157	282	324
158	457	526
159	580	667
160	2	2
161	278	320
162	273	314
163	20	23
164	308	354
165	242	278
166	406	467
167	56	64
168	-	-
169	256	294
170	98	113
171	483	555
172	2 058	2 367
173	57	66
174	445	512
175	-	-
176	72	83
177	1 699	1 954
178	621	714

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
179	-	-
180	-	-
181	399	459
182	31	36
183	400	460
184	60	69
185	-	-
186	-	-
187	4	5
188	-	-
189	-	-
190	438	504
191	206	237
192	712	819
193	162	186
194	22	25
195	411	473
196	267	307
197	111	128
198	146	168
199	243	279
200	190	219
201	152	175
202	123	141
203	-	-
204	27	31
205	-	-
206	208	239
207	632	727
208	262	301
209	-	-

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
210	128	147
211	76	87
212	70	81
213	-	-
214	-	-
215	29	33
216	-	-
217	-	-
218	48	55
219	-	-
220	64	74
221	522	600
222	403	463
223	-	-
224	235	270
225	474	545
226	125	144
227	4	5
228	45	52
229	210	242
230	-	-
231	89	102
232	137	158
233	-	-
234	-	-
235	32	37
236	221	254
237	3 617	4 160
238	318	366
239	599	689
240	170	196

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
241	105	121
242	228	262
243	70	81
244	118	136
245	-	-
246	28	32
247	257	296
248	231	266
249	209	240
250	431	496
251	16	18
252	503	578
253	321	369
254	594	683
255	598	688
256	1 326	1 525
257	42	48
258	-	-
300	532	612
301	737	848
302	-	-
303	-	-
304	-	-
305	-	-
306	-	-
307	-	-
308	-	-
309	-	-
310	-	-
311	588	676
312	1 517	1 745

Номер района	Население	
	Численность на 2018г.	Численность на 2034г.
313	283	325
314	2 000	2 300
315	1 700	1 955
316	213	245
317	179	206
318	567	652
319	1 342	1 543
320	389	447
321	1 108	1 274
322	3 286	3 779
ИТОГО:	141 431	162 646

На основе данных прогнозов была разработана модификация транспортной модели на 2034 год с учетом социально-экономического развития Беловского городского округа.

Графическое представление прогнозируемой вечерней интенсивности и уровня загрузки УДС в перспективной транспортной модели на 2034 год по оптимистическому варианту развития показано в приложениях 2.7.1 , 2.7.2и 2.7.3.

Фрагмент картограммы вечерней прогнозируемой интенсивности транспортных потоков и уровня загрузки улично-дорожной сети в перспективной транспортной модели на 2034 год показан на Рисунок 33.

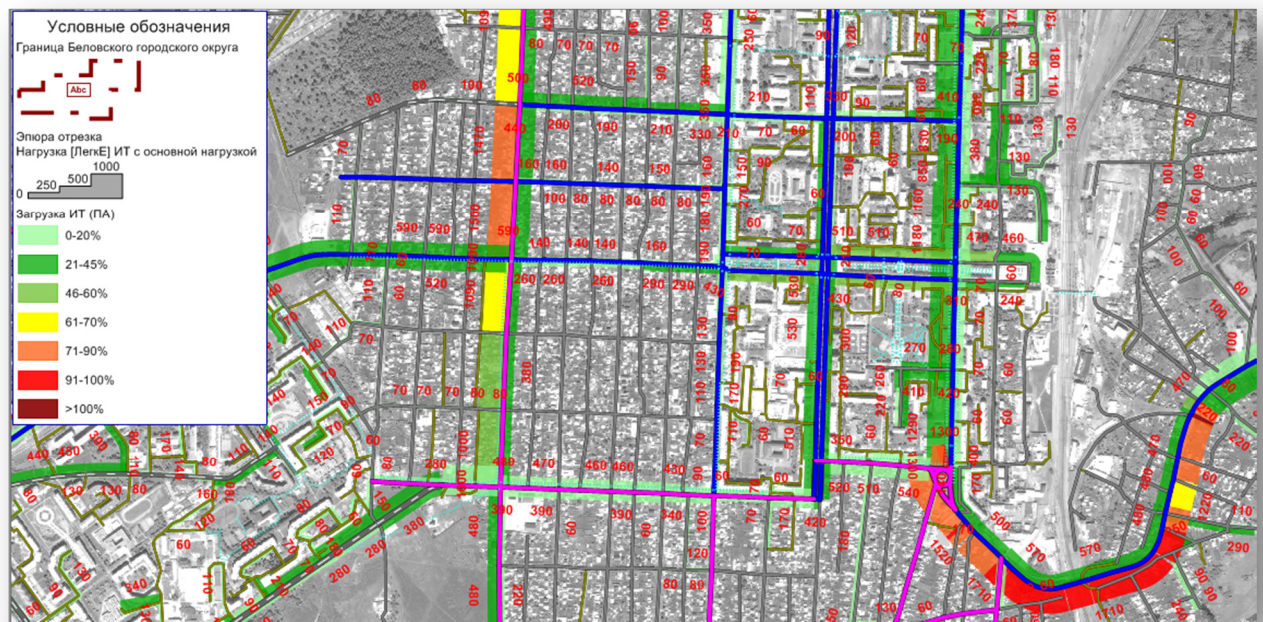


Рисунок 33. Фрагмент картограммы суточной интенсивности транспортных потоков и уровня загрузки УДС на территории Беловского городского округа на 2034 год

В Таблица 18 приведены основные показатели функционирования перспективной транспортной системы в транспортной модели Беловского городского округа на 2034 год по оптимистическому варианту развития.

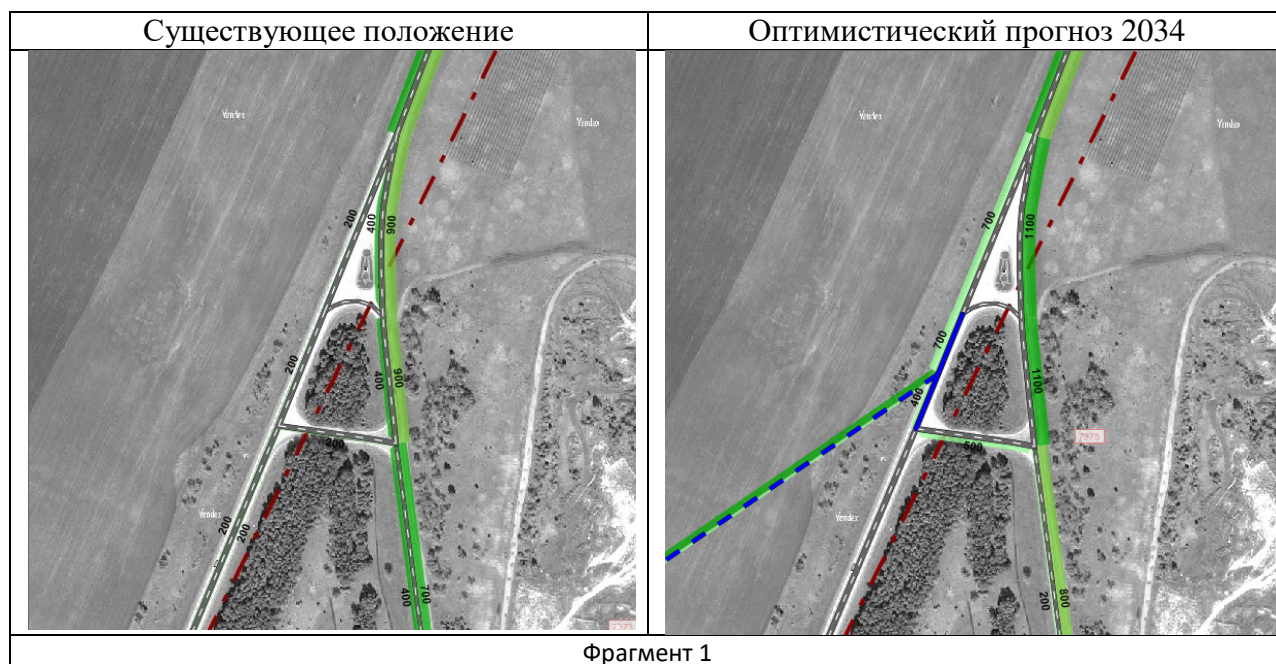
Таблица 18. Основные суточные показатели функционирования транспортной системы в транспортной модели Беловского городского округа на 2034 год по оптимистическому варианту развития

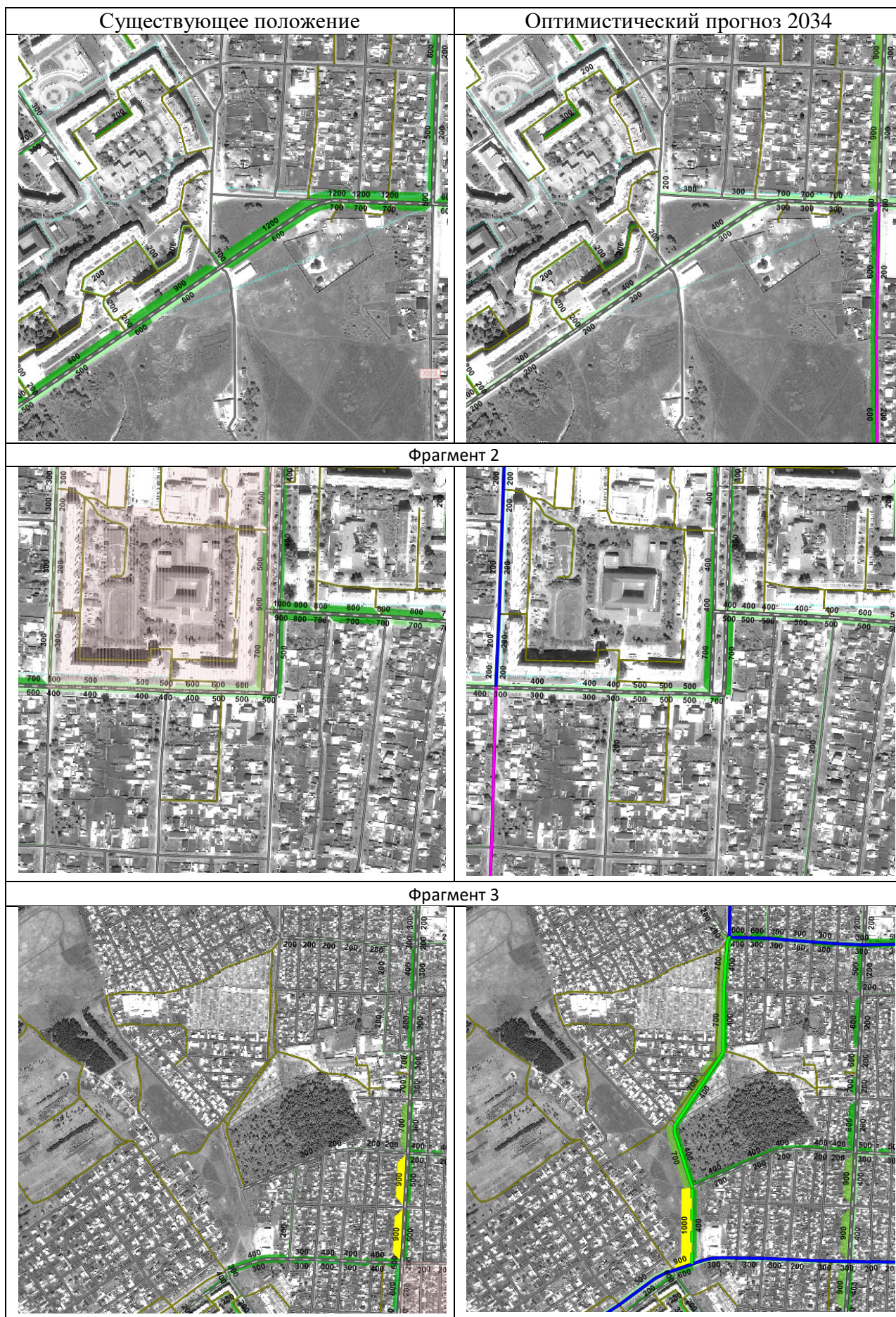
Показатель	Значение
Объем спроса на индивидуальный транспорт (сумма матрицы ИТ)	32 278 ед/ч
Среднее время реализации корреспонденций на индивидуальном транспорте в пределах Беловского городского округа	28 мин. 45 сек.
Протяженность УДС с уровнем загрузки от 80 до 90% в вечерний час пик	3 795 метров
Протяженность УДС с уровнем загрузки более 90% в вечерний час пик	603 метра

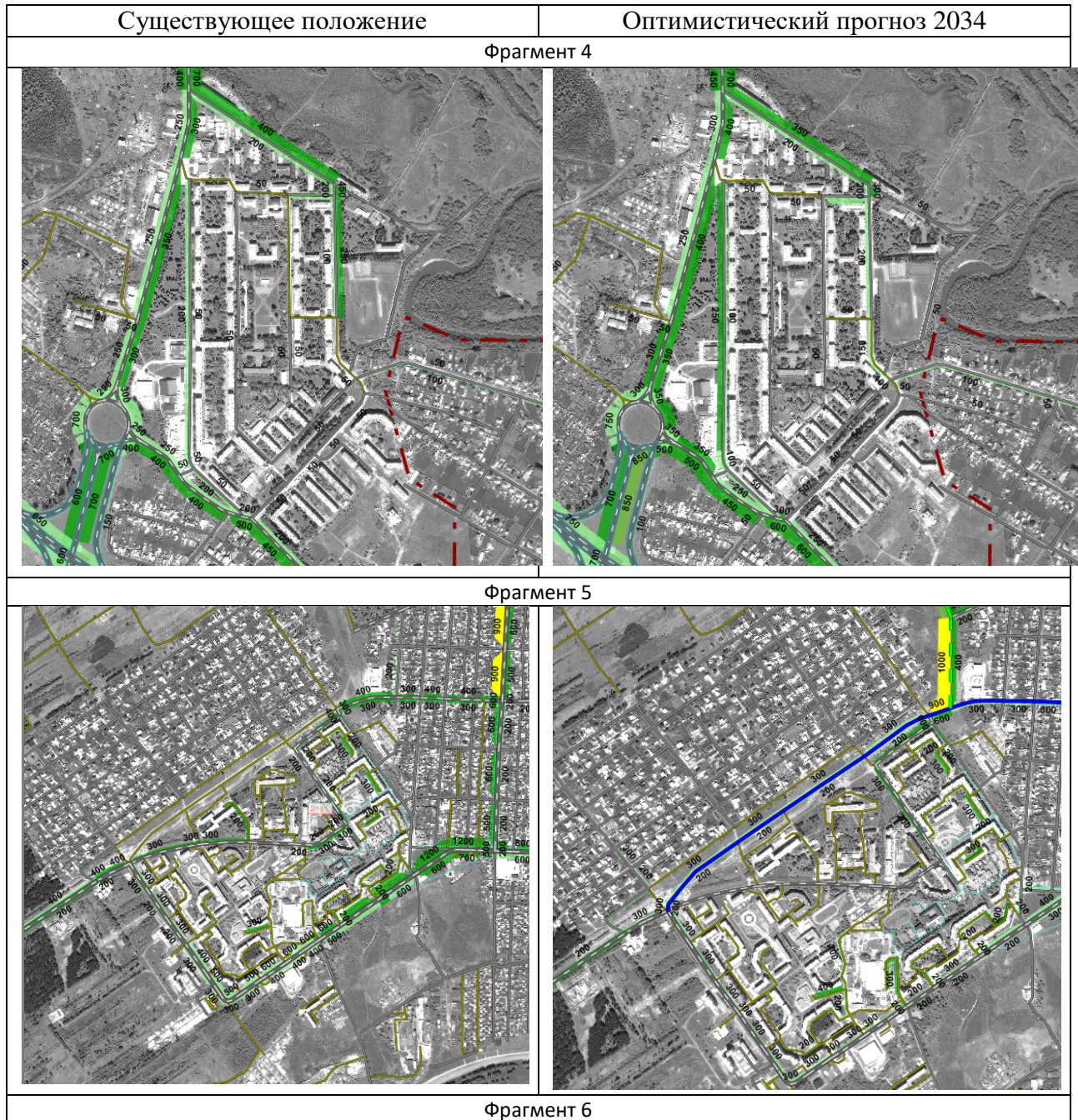
6.3 Анализ перспективных версий транспортной модели Беловского городского округа

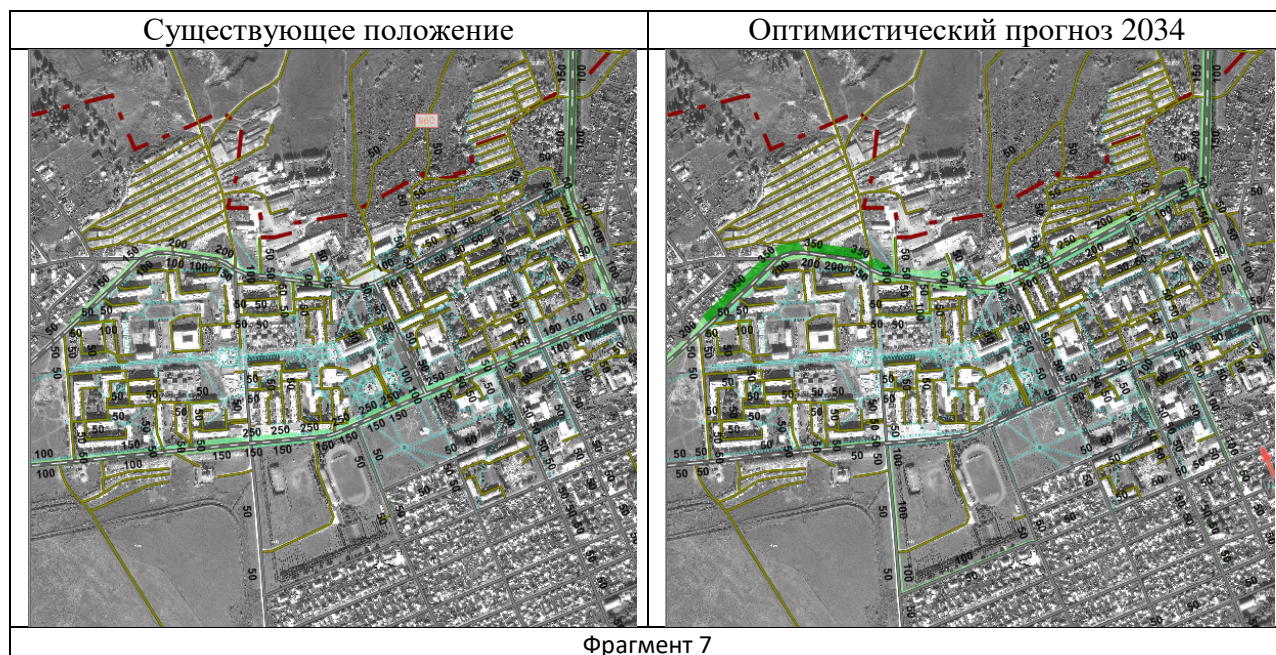
Анализ перспективных версий транспортной модели Беловского городского округа на 2034 год показывает снижение уровня нагрузки на элементы транспортной системы населенного пункта при условии строительства новых участков и реконструкции существующих улиц, несмотря на возрастающий транспортный спрос. Снижение нагрузки на транспортную систему выполняется посредством проработки на транспортной модели комплекса мероприятий по предотвращению заторовых ситуаций и повышению безопасности дорожного движения. К подобным мероприятиям могут относиться: запрет определенных маневров на перекрестках, смена приоритета проезда, оптимизация циклов регулирования существующих светофорных объектов, изменение типа регулирования на перекрестках, и т.д.

Перечень рекомендуемых мероприятий по организации дорожного движения формируется по результатам их апробирования на перспективной транспортной модели с учетом их максимальной эффективности при наименьших экономических затратах.









Показатель	Существующее положение	2024 пессимистический прогноз	2029 пессимистический прогноз	2034 пессимистический прогноз	2034 оптимистический прогноз
Объем спроса на индивидуальный транспорт (сумма матрицы ИТ)	28 070 ед/ч	26 815 ед/ч	25 755 ед/ч	24 408 ед/ч	32 278 ед/ч
Среднее время реализации корреспонденции на индивидуальном транспорте в пределах Беловского городского округа	31 мин. 11 сек.	30 мин. 46 сек.	27 мин. 55 сек.	27 мин. 26 сек.	28 мин. 45 сек.
Протяженность УДС с уровнем загрузки от 80 до 90% в вечерний час пик	291 метр	438 метров	239 метров	576 метров	3 795 метров
Протяженность УДС с уровнем загрузки более 90% в вечерний час пик	726 метров	640 метров	598 метров	14 метров	603 метра

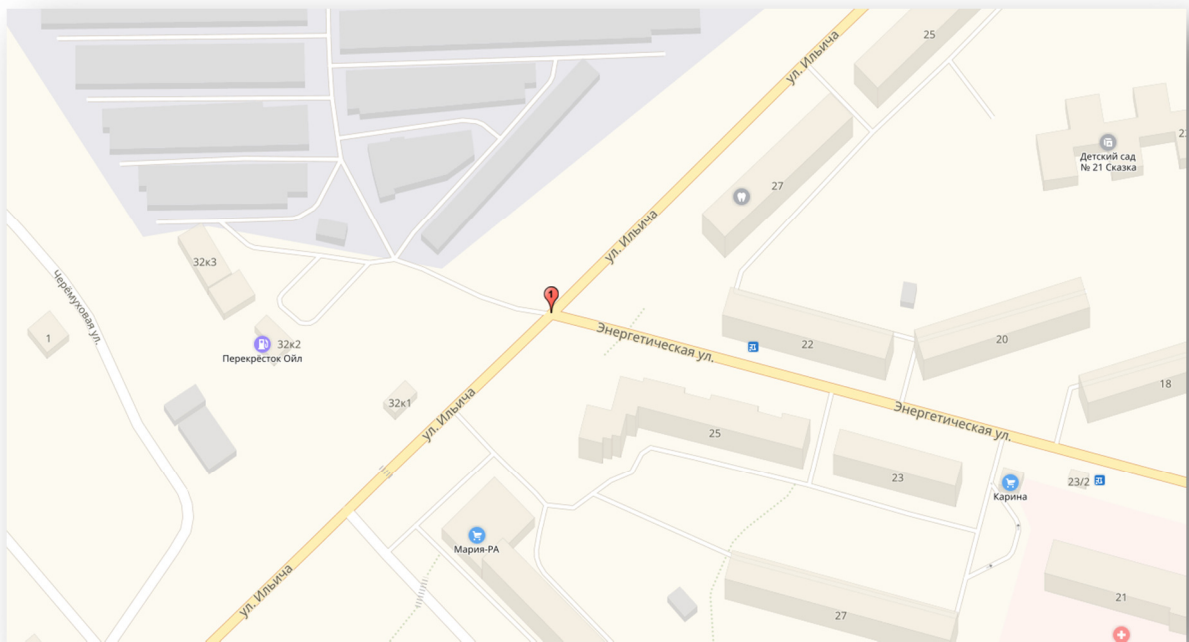


Рисунок 35 - Схема расположения ключевого транспортного узла № 2 для микромоделирования

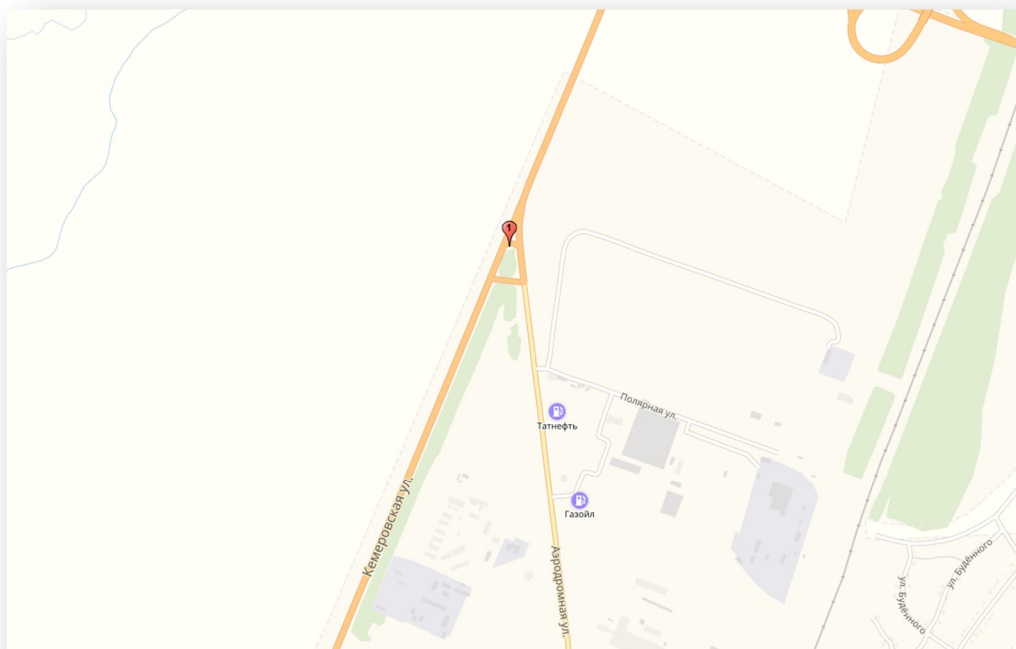


Рисунок 36. Схема расположения ключевого транспортного узла № 3 для микромоделирования

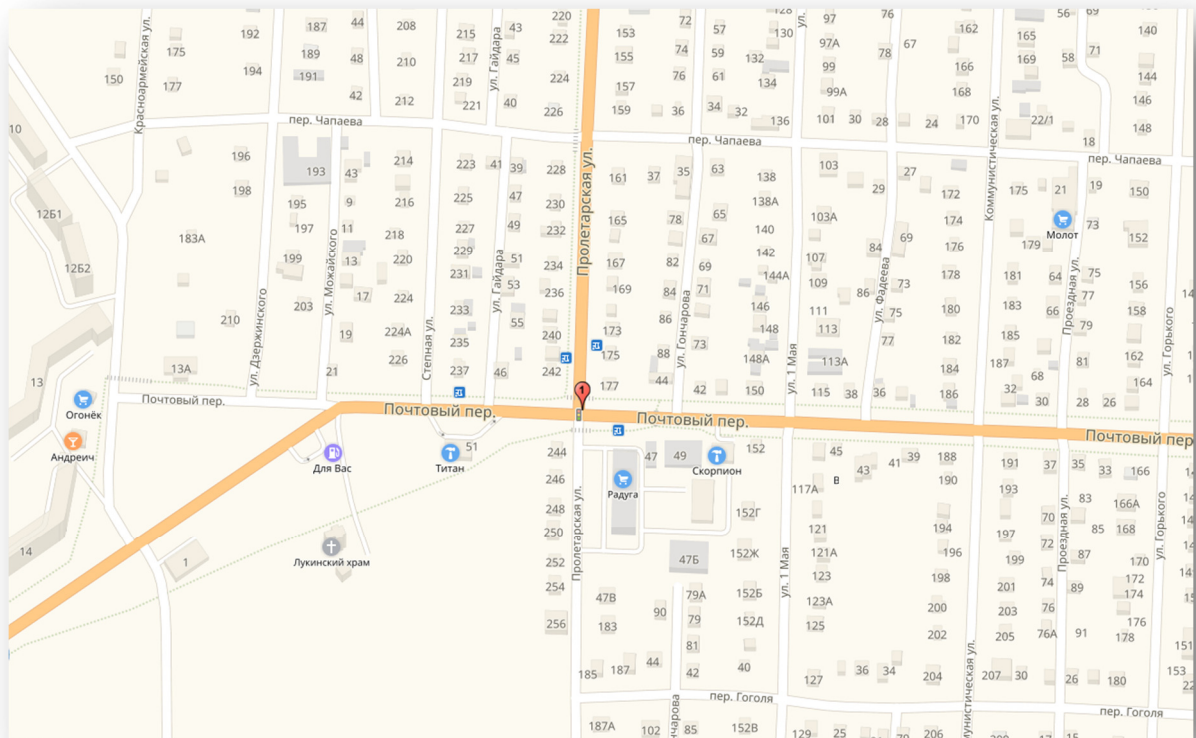


Рисунок 37. Схема расположения ключевого транспортного узла № 4 для микромоделирования

На рисунках ниже представлены визуализации движения транспортных потоков в ключевых транспортных узлах Беловского городского поселения.



Рисунок 38. - Визуализация движения ТП в ключевом транспортном узле № 1.



Рисунок 39. - Визуализация движения ТП в ключевом транспортном узле №2



Рисунок 40. - Визуализация движения ТП в ключевом транспортном узле №3



Рисунок 41. - Визуализация движения ТП в ключевом транспортном узле №4

6.5 Описание программного продукта AnyLogic, используемого для разработки модели ключевого транспортного узла

Модели ключевых транспортных узлов на территории Беловского городского округа разрабатывались в среде современного программного комплекса транспортного микромоделирования AnyLogic.

AnyLogic позволяет моделировать дорожные сети, используя Библиотеку дорожного движения — гибкий и мощный инструмент для создания реалистичных имитационных моделей и принятия наиболее эффективных решений при проектировании и оснащении дорог. Визуализация помогает быстро построить модель и оценить её работу: карты плотности показывают загруженность дорог, а анимация демонстрирует поток машин и узкие места. AnyLogic даёт полную свободу в экспериментах и позволяет оптимизировать модель в виртуальной среде для последующей успешной реализации проекта в реальном мире.

Программа характеризуется следующими возможностями:

- оценка влияния типа пересечения дорог на пропускную способность (нерегулируемый перекрёсток, регулируемый перекрёсток, круговое движение, ж/д переезд, развязка в разных уровнях);
- проектирование, тестирование и оценка влияния режима работы СО на характер ТП;
- оценка транспортной эффективности мероприятий;
- анализ управления дорожным движением на автострадах и городских улицах, контроль за направлениями движения, как на отдельных полосах, так и на всей проезжей части дороги;
- анализ возможности предоставления приоритета пассажирскому транспорту;
- детальная имитация движения каждого участника движения;
- моделирование остановок пассажирского транспорта;
- расчет аналитических показателей (более 50 различных оценок и аналитических коэффициентов), построение графиков временной загрузки сети и т.п.

Программными методами были описаны условия движения по моделируемым участкам автомобильных дорог — указаны зоны снижения скорости, зоны перестроения, конфигурации пересечений, состав ТП и т.д. Визуальный анализ проведенного пробного имитационного моделирования потребовал уточнения некоторых параметров условий

движения. В результате были получены реалистичные модели движения транспорта на рассматриваемых участках автомобильных дорог.

В AnyLogic предусмотрен ряд программных инструментов, позволяющих анализировать параметры движения ТП и вносить соответствующие коррективы, как в планировочные решения элементов УДС, так и в условия проезда – ограничения и правила проезда, которые в реальных условиях лимитируются дорожными знаками, разметкой и другими средствами ОДД.

В качестве исходных данных для построения имитационной микромодели использовались следующие данные:

- геометрия дорожной сети, включая ширины проезжих частей и полос движения, конфигурация перекрестков, радиусы закруглений;
- схема ОДД;
- режимы работы СО;
- состав ТП;
- часовые интенсивности движения транспорта на моделируемой магистрали в часы «пик».

Построение транспортного движения осуществлялось путем определения состава ТП. Данные о составе ТП были получены путем натурных обследований. Состав ТП определяет долю каждого класса ТС в каждом входящем потоке.

После определения состава ТП задавались ТП, входящие в сеть. В качестве исходных данных для входящих ТП задавалась часовая интенсивность движения ТС. В течение установленного периода времени ТС вводились на отрезок согласно распределению Пуассона. Если возникали сложности при введении ТС в сеть по причине ее занятости, происходило выстраивание ТС в очередь вне сети, а затем осуществлялся ввод в сеть по мере освобождения места.

В AnyLogic различают нерегулируемые и регулируемые пересечения. Нерегулируемые пересечения моделировались путем регулирования права проезда конфликтных мест с помощью правил приоритета.

Правило приоритета состоит из стоп-линии, где ТС ждет на позиции вынужденной остановки и одного или нескольких мест, вызывающих помехи. В зависимости от текущих условий на конфликтных линиях стоп-линия «разрешает» проезд или нет. При подъезде ТС к стоп-линии проверяются два условия, которые отсчитываются от конфликтной линии по направлению навстречу движения: минимальное конфликтное расстояние, минимальное конфликтное время. Если

значения этих параметров меньше установленных, то ТС ждет до тех пор, пока они не станут достаточно большими.

Регулируемые пересечения моделировались в AnyLogic путем использования встроенной системы регулирования. Светофоры закодированы в AnyLogic для каждой полосы индивидуально и располагаются рядом со стоп-линией. Транспортные средства, приближающиеся к желтому сигналу светофора, проедут на него, если не смогут совершить безопасную остановку перед стоп-линией.

Основными показателями состояния ТП, полученными в результате моделирования, являются:

- время в пути между перекрестками;
- картограммы средней скорости проезда перекрёстков.

6.6 Микромоделирование транспортного потока

На данном этапе работ была выполнена отрисовка ключевых узлов Беловского городского округа с помощью отрезков и перекрёстков.

Весь транспортный состав был поделен на типы и классы.

Тип транспортных средств – группа транспортных средств, которая описывается свойствами технических пробегов и исходными данными для возможного расчета эмиссии.

Класс транспортных средств – один или несколько типов транспортных средств объединяются в класс транспортного средства по набору характеристик (скорость, манера, поведение и т.д.).

Таблица 20. Классы/типы транспортных средств

Классы транспортного средства	Типы транспортного средства
Легковые автомобили	Легковые автомобили Мотоциклы
Грузовые автомобили	Грузовые транспортные средства с грузоподъемностью до 2-х тонн; Грузовые транспортные средства с грузоподъемностью от 2-х до 5-ти тонн; Грузовые транспортные средства с

Классы транспортного средства	Типы транспортного средства
	грузоподъемностью от 5-ти до 8-ми тонн; Грузовые транспортные средства с грузоподъемностью от 8-ми тонн
Общественный транспорт	Микроавтобусы; Автобусы; Автобусы с 3 осями

После распределения ТС для каждого направления движения был сформирован состав транспортного потока с помощью заданных типов. AnyLogic автоматически рассчитывает абсолютные доли исходя из того, что сумма всех относительных нагрузок это 100%.

Следующим этапом было определение интенсивности входящего потока и создание маршрутов движения транспортных средств.

Маршрут - это фиксированная последовательность отрезков и соединительных отрезков от места решения маршрута до места назначения. Каждое место решения может иметь множество мест назначения. Маршрут может иметь любую длину – от маршрута, определяющего движение транспортных средств на перекрестке, до маршрута который простирается через всю AnyLogic сеть.

Для решений маршрута можно указать как доли, отношения, так и конкретную интенсивность. В нашей модели мы использовали данные, которые получили в результате видеосъемки, а это конкретная интенсивность транспортных потоков.

Следом необходимо было ввести правила приоритета при прохождении ТС конфликтных зон.

В AnyLogic каждый светофор представлен индивидуальным номером и набором групп сигналов. Сигнальное устройство (CCY) – это фактическое устройство, которое показывает на экране актуальное состояние группы сигналов. Для каждой полосы движения применяется индивидуальное закодированное сигнальное устройство. ТС останавливаются примерно за 0,5 м перед сигнальным устройством, если оно показывает

красный свет. Транспортные средства, приближающиеся к желтому сигналу устройства, проезжают его в случае, если не могут обеспечить безопасное торможение перед сигнальным устройством.

Также в модели выполнен ввод общественного транспорта. Общественный транспорт может передвигаться как в смешанном потоке, так и по отдельной полосе или дороге. Для организации движения общественного транспорта необходимо ввести:

- Остановки

- Маршруты общественного транспорта с указанием необходимых остановок и расписания движения.

Остановки для общественного транспорта могут создаваться как на полосе, так и в кармане:

- Остановки на полосе. Общественный транспорт останавливается в специальном уширении полосы (предназначенной для более медленного движения) выбранного отрезка.

Транспортные средства, приближающие к общественному транспорту, который остановился для посадки и высадки пассажиров, пытаются обогнать его по соседней полосе, но если полоса для движения одна, то они остановятся позади транспортного средства, совершающего посадку/высадку пассажиров. Общественный транспорт следует по специально отведенному маршруту и остается в сети даже после окончания маршрутной линии. После того как мы создали остановки, мы задали расписание общественному транспорту и активировали остановки.

После разработки модели транспортного движения в AnyLogic можно получить ряд данных для анализа выполненной работы. Основными задачами было вычислить время в пути по направлениям за определенный промежуток времени и пропускную способность перекрестков.

6.7 Анализ результатов микромоделирования

В результате микромоделирования были получены данные о времени нахождения транспортных средств в пути и интенсивности ТП. Расчет времени в пути и распределение средней скорости ТП в транспортных узлах производились в среде программного комплекса AnyLogic.

Транспортный узел №1 – пересечение ул. Пролетарской с пер. Толстого.

На рисунках ниже представлена существующая визуализация движения транспортных потоков на пересечении улицы Пролетарской и переулка Толстого, картограмма скорости и результат анализа на данном перекрестке.



Рисунок 42. Существующая визуализация движения транспортных потоков в транспортном узле №1.

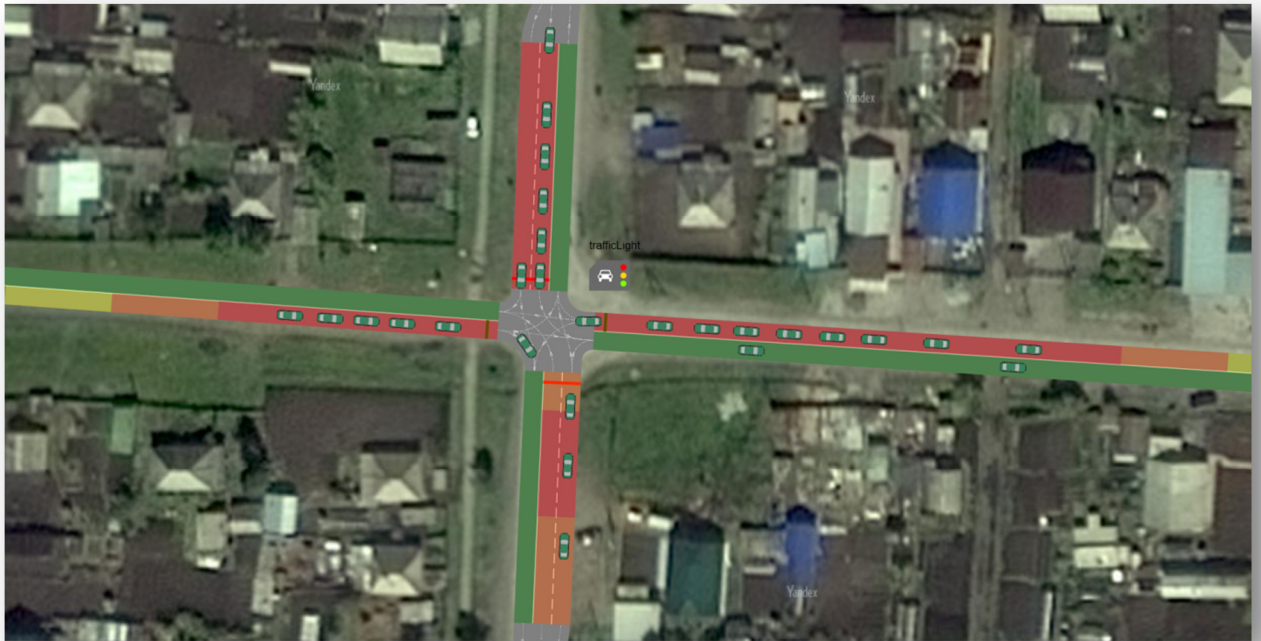


Рисунок 43 Существующая картограмма скорости транспортных потоков в
 ключевом транспортном узле №1

времяПроезда				
Кол-во	1,625			
Среднее	84.631			
Мин	18.939			
Макс	493.348			
Среднеквадр. отклонение	55.282			
Доверит. интервал для среднего	2.688			
Сумма	137,525.545			
От	До	Плотность вероятности		Функция распределения
1.6	78.4	958	958	
78.4	155.2	499	1,457	
155.2	232	139	1,596	
232	308.8	20	1,616	
308.8	385.6	3	1,619	
385.6	462.4	5	1,624	
462.4	539.2	1	1,625	

Рисунок 44 Результат анализа в ключевом транспортном узле №1 существующая
 ситуация.

Существующая ситуация на пересечении улицы Пролетарской и переулка Толстого имеет отдельную полосу для движения направо и основную полосу для движения налево и прямо. Светофорный объект не оптимизирован.

На рисунках ниже представлена визуализация перспективной ситуации движения транспортных потоков на пересечении улицы Пролетарской и переулка Толстого, картограмма скорости, результат анализа на данном перекрестке и оптимизация светофорного объекта.



Рисунок 45. Перспективная картограмма скорости транспортных потоков в ключевом транспортном узле №1

времяПроезда

Кол-во 1,628

Среднее 75.132

Мин 18.969

Макс 305.81

Среднеквадр. отклонение 54.523

Доверит. интервал для среднего 2.649

Сумма 122,315.625

От	До	Плотность вероятности	функция распределения
8	59.2	890	890
59.2	110.4	363	1,253
110.4	161.6	207	1,460
161.6	212.8	134	1,594
212.8	264	31	1,625
264	315.2	3	1,628

Рисунок 46 Результат анализа в ключевом транспортном узле №1 с перспективой.

Белово : Optimization

	Текущее	Лучшее
Итерация:	1,296	76
Функционал ↓	82.222	75.132
Параметры	Copy best	
Proletarskaya	90	42
Tolstogo	86	28

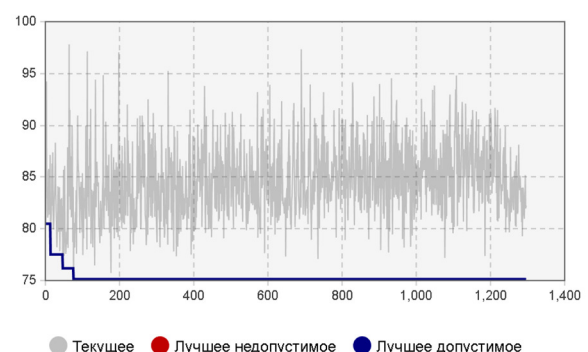


Рисунок 47 Результат оптимизации светофорного объекта в ключевом транспортном узле №1 перспективная ситуация

Улица Пролетарская в перспективной ситуации на пересечении с переулком Толстого имеет отдельную полосу для движения налево и основную полосу для движения прямо и направо. Это поспособствовало беспрепятственному проезду транспортным средствам, движущимся прямо по ул. Пролетарской и повысило безопасность дорожного движения. Светофорный объект оптимизирован путём автоматического перебора

параметров итераций и выявления наилучшего функционала. Комплекс мероприятий повысил безопасность дорожного движения. Среднее время проезда сократилось на 9 секунд, что составляет 10 %.

Ниже представлен цикл светофорного регулирования на пересечении ул. Пролетарской и пер. Толстого.

Таблица 21 Режим светофорного регулирования на пересечении ул. Пролетарской и пер. Толстого

ул. Пролетарская				пер. Толстого				Цикл
З	Ж	К	Ж	З	Ж	К	Ж	
42	З	28	З	28	З	42	З	76

Транспортный узел №2 – пересечение ул. Ильича с ул. Энергетической.

На рисунках ниже представлена визуализация движения транспортных потоков на пересечениях улицы Ильича и улицы Энергетической, картограмма скорости и результат анализа на данном перекрестке.



Рисунок 48 Существующая визуализация движения транспортных потоков в транспортном узле №2.



Рисунок 49 Существующая картограмма скорости транспортных потоков в ключевом транспортном узле №2.

времяПроезда			
Кол-во	1,376		
Среднее	48.695		
Мин	28.125		
Макс	149.28		
Среднеквадр. отклонение	14.952		
Доверит. интервал для среднего	0.79		
Сумма	67,003.663		
От	До	Плотность вероятности	функция распределения
27.6	40.4	487	487
40.4	53.2	500	987
53.2	66	205	1,192
66	78.8	103	1,295
78.8	91.6	55	1,350
91.6	104.4	20	1,370
104.4	117.2	3	1,373
117.2	130	2	1,375
130	142.8	0	1,375
142.8	155.6	1	1,376

Рисунок 50 Результат анализа в ключевом транспортном узле №2.

Существующая ситуация на пересечении улицы Ильича и улицы Энергетической не имеет проблем с пропускной способностью, но для обеспечения безопасности необходимо установить светофорный объект.

На рисунках ниже представлена визуализация перспективной ситуации движения транспортных потоков на пересечении улицы Ильича и улицы Энергетической, картограмма скорости, результат анализа на данном перекрестке и оптимизация светофорного объекта.



Рисунок 51 Перспективная визуализация движения транспортных потоков в транспортном узле №2.



Рисунок 52 Перспективная картограмма скорости транспортных потоков в ключевом транспортном узле №2.

времяПроезда

Кол-во 991
 Среднее 52.524
 Мин 28.125
 Макс 141.254

Среднеквадр. отклонение 21.093
 Доверит. интервал для среднего 1.313
 Сумма 52,051.659

От	До	Плотность	вероятности	функция распределения
17.6	30.4	2	2	
30.4	43.2	443	445	
43.2	56	213	658	
56	68.8	191	849	
68.8	81.6	58	907	
81.6	94.4	28	935	
94.4	107.2	13	948	
107.2	120	13	961	
120	132.8	23	984	
132.8	145.6	7	991	

Рисунок 53 Результат анализа в ключевом транспортном узле №2.

БеловоИльич : Optimization

	Текущее	Лучшее
Итерация:	1,296	112
Функционал↓	122.13	52.524
Параметры	Copy best	
Илича	90	88
Энергетическая	74	20

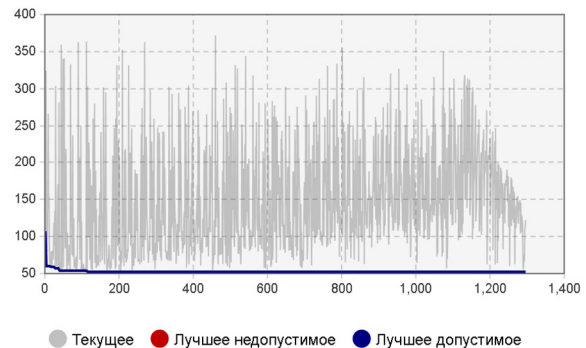


Рисунок 54 Результат оптимизации светофорного объекта в ключевом транспортном узле №2.

На пересечении улиц Ильича и Энергетическая светофорный объект оптимизирован путём автоматического перебора параметров итераций и выявления наилучшего функционала. Это повысило безопасность дорожного движения и снизило время проезда на 4 секунды, что составило 8 %.

Ниже представлен цикл светофорного регулирования на пересечении ул. Ильича и ул. Энергетическая.

Таблица 22 Режим светофорного регулирования на пересечении ул. Ильича и ул. Энергетическая.

ул. Ильича				ул. Энергетическая				Цикл
З	Ж	К	Ж	З	Ж	К	Ж	
88	3	20	3	20	3	88	3	114

Транспортный узел №3 – пересечение ул. Кемеровской с ул. Аэродромной

На рисунках ниже представлена визуализация движения транспортных потоков на пересечениях улицы Кемеровской и улицы Аэродромной, картограмма скорости и результат анализа на данном перекрестке.



Рисунок 55 Существующая визуализация движения транспортных потоков в транспортном узле №3.



Рисунок 56 Существующая картограмма скорости транспортных потоков в ключевом транспортном узле №3.

времяПроезда				
Кол-во	1,529			
Среднее	195.811			
Мин	148.707			
Макс	947.148			
Среднеквадр. отклонение	121.279			
Доверит. интервал для среднего	6.079			
Сумма	299,395.357			
От	До	Плотность	вероятности	функция распределения
147.9	301.5	1,422	1,422	
301.5	455.1	31	1,453	
455.1	608.7	21	1,474	
608.7	762.3	35	1,509	
762.3	915.9	18	1,527	
915.9	1,069.5	2	1,529	

Рисунок 57 Результат анализа в ключевом транспортном узле №3.

При моделировании существующей ситуации на пересечении улицы Кемеровской и улицы Аэродромной выявилась проблема с пропускной способностью на перекрестке.

На рисунках ниже представлена визуализация перспективной ситуации движения транспортных потоков на пересечении улицы Кемеровской и улицы Аэродромной, картограмма скорости и результат анализа на данном перекрестке.



Рисунок 58 Перспективная визуализация движения ТП в транспортном узле №3.



Рисунок 59 Перспективная картограмма скорости ТП в ключевом транспортном узле №3.

времяПроезда				
Кол-во	1,589			
Среднее	158.653			
Мин	133.243			
Макс	316.924			
Среднеквадр. отклонение	19.412			
Доверит. интервал для среднего	0.954			
Сумма	252,099.478			
От	До	Плотность вероятности		Функция распределения
133.2	158.8	1,053	1,053	
158.8	184.4	385	1,438	
184.4	210	111	1,549	
210	235.6	28	1,577	
235.6	261.2	8	1,585	
261.2	286.8	2	1,587	
286.8	312.4	1	1,588	
312.4	338	1	1,589	

Рисунок 60 Результат анализа в ключевом транспортном узле №3 с перспективой.

Для увеличения пропускной способности на пересечениях улицы Кемеровской и улицы Аэродромной изменена геометрия перекрёстка на круговое движение. Перспективная ситуация имеет менее затруднённое движение, время проезда сократилось на 37 секунд.

Транспортный узел №4 – пересечение пер. Почтового и ул. Пролетарской.

На рисунках ниже представлена визуализация движения транспортных потоков на пересечениях переулочка Почтового и улицы Пролетарской, картограмма скорости и результат анализа на данном перекрестке.



Рисунок 61 Существующая визуализация движения ТП в транспортном узле №4.



Рисунок 62 Существующая картограмма скорости ТП в ключевом транспортном узле №4.

времяПроезда			
Кол-во	700		
Среднее	74.929		
Мин	38.633		
Макс	157.123		
Среднеквадр. отклонение	18.635		
Доверит. интервал для среднего	1.38		
Сумма	52,450.218		
От	До	Плотность вероятности	функция распределения
27.8	42.2	3	3
42.2	56.6	63	66
56.6	71	301	367
71	85.4	197	564
85.4	99.8	67	631
99.8	114.2	35	666
114.2	128.6	14	680
128.6	143	13	693
143	157.4	7	700

Рисунок 63 Результат анализа в ключевом транспортном узле №4.

В существующей ситуации на пересечении переулка Почтового и улицы Пролетарской выявлена проблема с фазами светофорного регулирования.

На рисунках ниже представлена картограмма скорости перспективной ситуации движения транспортных потоков на пересечении переулка Почтового и улицы Пролетарской, результат анализа на данном перекрестке и оптимизация светофорного объекта.



Рисунок 64 Перспективная картограмма скорости ТП в ключевом транспортном узле №4.

времяПроезда				
Кол-во	704			
Среднее	71.801			
мин	38.961			
Макс	129.567			
Среднеквадр. отклонение 12.229				
Доверит. интервал для среднего 0.903				
Сумма	50,547.623			
От	До	Плотность вероятности		функция распределения
34.4	51.2	4	4	
51.2	68	317	321	
68	84.8	278	599	
84.8	101.6	91	690	
101.6	118.4	12	702	
118.4	135.2	2	704	

Рисунок 65 Результат анализа в ключевом транспортном узле №4

ПочтовыйПролетарская : Optimization

	Текущее	Лучшее
Итерация:	1,500	87
Функционал:	74.857	69.854
Параметры	Copy best	
p1	47	25
p2	26	18



Рисунок 66 Результат оптимизации светофорного объекта в ключевом транспортном узле №4.

На пересечении пер. Почтового и ул. Пролетарской фазы светофорного регулирования оптимизированы путём автоматического перебора параметров в итерациях и выявления наилучшего функционала. В результате сократилось среднее время проезда перекрестка на 3 секунды, что составило 4 % , и повысилась безопасность дорожного движения.

Ниже представлен цикл светофорного регулирования на пересечении пер. Почтового и ул. Пролетарской.

Таблица 23 Режим светофорного регулирования на пересечении пер. Почтового и ул. Пролетарской

пер. Почтовый				ул. Пролетарская				Цикл
З	Ж	К	Ж	З	Ж	К	Ж	
25	3	18	3	18	3	25	3	42

6.8 Расчёт приведённой среднесуточной интенсивности движения ключевых транспортных узлов

Подробный расчёт среднесуточных значений интенсивности транспортных потоков, произведённый отдельно на основании пиковых значений вечернего часа пик с дифференциацией на группы транспортных средств (легковые/грузовые/автобусы) представлен ниже.

УЗЕЛ 1.1. Расчёт интенсивности транспортных потоков (утро)

Исследование интенсивности: ул. Пролетарская/пер. Толстого

Параметры расчёта интенсивности

Тип итоговой интенсивности: Суммарная за период

Учтённые типы транспортных средств и коэффициенты приведения к интенсивности легковых автомобилей:

Легковые:	1,0
Грузовые до 2т:	1,3
Грузовые от 2-5т:	1,3
Грузовые от 5-8т:	1,4
Грузовые от 8т:	3,0
Микроавтобусы:	1,4
Автобусы:	2,5
Автобусы с 3 осями:	3,0

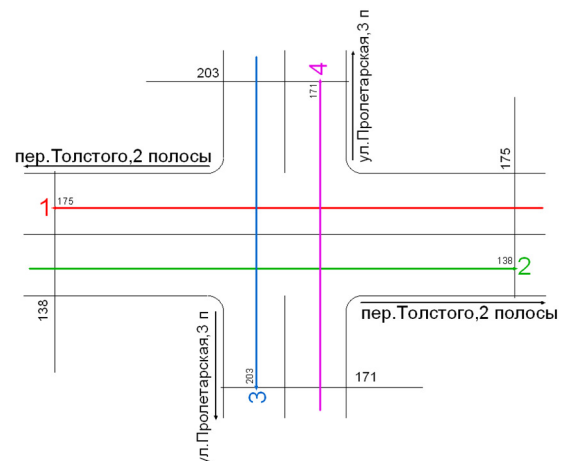


Рисунок 67 Схема подсчёта интенсивности

Информация о пункте учёта

Название пункта учёта: ул. Пролетарская/пер. Толстого
Конфигурация пункта учёта: Пересечение (разворот) (без пеш)

Результаты расчёта интенсивности

Результаты по потокам

Поток №1 (пер. Толстого, 2 полосы - пер. Толстого, 2 полосы)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		

Легковые	161	92,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>161</i>	<i>92,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	3	1,7
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	7	4,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>10</i>	<i>5,7</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	4	2,3
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>4</i>	<i>2,3</i>
Итого (Поток №1)	175	100,0

Поток №2 (пер.Толстого,2 полосы - пер.Толстого,2 полосы)

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	121	87,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>121</i>	<i>87,7</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	6	4,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>6</i>	<i>4,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	7	5,1
Автобусы	4	2,9
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>11</i>	<i>8,0</i>
Итого (Поток №2)	138	100,0

Поток №3 (ул.Пролетарская,3 п - ул.Пролетарская,3 п)

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
---------------------------------	---------------------------	-------------------------

Легковой транспорт		
Легковые	164	80,8
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>164</i>	<i>80,8</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	3	1,5
Грузовые от 2-5т	10	4,9
Грузовые от 5-8т	15	7,4
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>28</i>	<i>13,8</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	11	5,4
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>11</i>	<i>5,4</i>
Итого (Поток №3)	203	100,0

Поток №4 (ул.Пролетарская,3 п - ул.Пролетарская,3 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	141	82,5
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>141</i>	<i>82,5</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	4	2,3
Грузовые от 2-5т	3	1,8
Грузовые от 5-8т	4	2,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>11</i>	<i>6,4</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	19	11,1
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>19</i>	<i>11,1</i>
Итого (Поток №4)	171	100,0

Результаты по направлениям

Направление "пер.Толстого,2 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	121	87,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>121</i>	<i>87,7</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	6	4,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>6</i>	<i>4,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	7	5,1
Автобусы	4	2,9
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>11</i>	<i>8,0</i>
Итого (Входящие)	138	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	121	87,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>121</i>	<i>87,7</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	6	4,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>6</i>	<i>4,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	7	5,1
Автобусы	4	2,9
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>11</i>	<i>8,0</i>

Итого (Исходящие)	138	100,0
-------------------	-----	-------

Направление "ул.Пролетарская,3 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	164	80,8
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>164</i>	<i>80,8</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	3	1,5
Грузовые от 2-5т	10	4,9
Грузовые от 5-8т	15	7,4
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>28</i>	<i>13,8</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	11	5,4
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>11</i>	<i>5,4</i>
Итого (Входящие)	203	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	164	80,8
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>164</i>	<i>80,8</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	3	1,5
Грузовые от 2-5т	10	4,9
Грузовые от 5-8т	15	7,4
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>28</i>	<i>13,8</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	11	5,4
Автобусы	0	0,0

Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>11</i>	<i>5,4</i>
Итого (Исходящие)	203	100,0

Направление "пер.Толстого,2 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	161	92,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>161</i>	<i>92,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	3	1,7
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	7	4,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>10</i>	<i>5,7</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	4	2,3
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>4</i>	<i>2,3</i>
Итого (Входящие)	175	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	161	92,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>161</i>	<i>92,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	3	1,7
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	7	4,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>10</i>	<i>5,7</i>
Автобусы		

Микроавтобусы	4	2,3
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>4</i>	<i>2,3</i>
Итого (Исходящие)	175	100,0

Направление "ул.Пролетарская,3 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	141	82,5
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>141</i>	<i>82,5</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	4	2,3
Грузовые от 2-5т	3	1,8
Грузовые от 5-8т	4	2,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>11</i>	<i>6,4</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	19	11,1
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>19</i>	<i>11,1</i>
Итого (Входящие)	171	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	141	82,5
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>141</i>	<i>82,5</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	4	2,3
Грузовые от 2-5т	3	1,8
Грузовые от 5-8т	4	2,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>11</i>	<i>6,4</i>

Автобусы		
Микроавтобусы	19	11,1
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>19</i>	<i>11,1</i>
Итого (Исходящие)	171	100,0

УЗЕЛ 1.2. Расчёт интенсивности транспортных потоков (вечер)

Исследование интенсивности: ул.Пролетарская/пер.Толстого

Параметры расчёта интенсивности

Тип итоговой интенсивности: Суммарная за период

Учтённые типы транспортных средств и коэффициенты приведения к интенсивности легковых автомобилей:

Легковые:	1,0
Грузовые до 2т:	1,3
Грузовые от 2-5т:	1,3
Грузовые от 5-8т:	1,4
Грузовые от 8т:	3,0
Микроавтобусы:	1,4
Автобусы:	2,5
Автобусы с 3 осями:	3,0

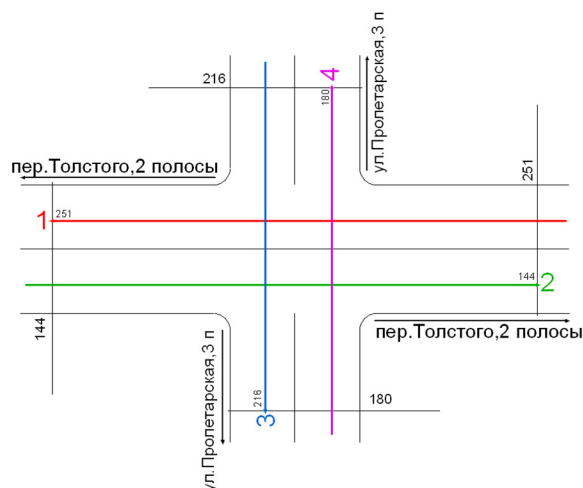


Рисунок 68 Схема подсчёта интенсивности

Информация о пункте учёта

Название пункта учёта:

Конфигурация пункта учёта: Пересечение (разворот) (без пеш)

Результаты расчёта интенсивности

Результаты по потокам

Поток №1 (пер.Толстого,2 полосы - пер.Толстого,2 полосы)

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
---------------------------------	---------------------------	-------------------------

Легковой транспорт		
Легковые	232	92,4
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>232</i>	<i>92,4</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	4	1,6
Грузовые от 2-5т	15	6,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>19</i>	<i>7,6</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Поток №1)	251	100,0

Поток №2 (пер.Толстого,2 полосы - пер.Толстого,2 полосы)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	127	88,2
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>127</i>	<i>88,2</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	4	2,8
Грузовые от 5-8т	8	5,6
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>12</i>	<i>8,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	5	3,5
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>5</i>	<i>3,5</i>
Итого (Поток №2)	144	100,0

Поток №3 (ул.Пролетарская,3 п - ул.Пролетарская,3 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	177	81,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>177</i>	<i>81,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	12	5,6
Грузовые от 5-8т	15	6,9
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>27</i>	<i>12,5</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	4	1,9
Автобусы	8	3,7
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>12</i>	<i>5,6</i>
Итого (Поток №3)	216	100,0

Поток №4 (ул.Пролетарская,3 п - ул.Пролетарская,3 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	147	81,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>147</i>	<i>81,7</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	4	2,2
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	15	8,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>19</i>	<i>10,6</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	11	6,1
Автобусы	3	1,7
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>14</i>	<i>7,8</i>
Итого (Поток №4)	180	100,0

Результаты по направлениям

Направление "пер.Толстого,2 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	127	88,2
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>127</i>	<i>88,2</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	4	2,8
Грузовые от 5-8т	8	5,6
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>12</i>	<i>8,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	5	3,5
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>5</i>	<i>3,5</i>
Итого (Входящие)	144	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	127	88,2
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>127</i>	<i>88,2</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	4	2,8
Грузовые от 5-8т	8	5,6
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>12</i>	<i>8,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	5	3,5
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0

<i>Итого (Автобусы)</i>	5	3,5
Итого (Исходящие)	144	100,0

Направление "ул.Пролетарская,3 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	177	81,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>177</i>	<i>81,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	12	5,6
Грузовые от 5-8т	15	6,9
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>27</i>	<i>12,5</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	4	1,9
Автобусы	8	3,7
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>12</i>	<i>5,6</i>
Итого (Входящие)	216	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	177	81,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>177</i>	<i>81,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	12	5,6
Грузовые от 5-8т	15	6,9
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>27</i>	<i>12,5</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	4	1,9

Автобусы	8	3,7
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>12</i>	<i>5,6</i>
Итого (Исходящие)	216	100,0

Направление "пер.Толстого,2 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	232	92,4
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>232</i>	<i>92,4</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	4	1,6
Грузовые от 2-5т	15	6,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>19</i>	<i>7,6</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Входящие)	251	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	232	92,4
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>232</i>	<i>92,4</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	4	1,6
Грузовые от 2-5т	15	6,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>19</i>	<i>7,6</i>

Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
Итого (Автобусы)	0	0,0
Итого (Исходящие)	251	100,0

Направление "ул.Пролетарская,3 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	147	81,7
Итого (Легковой транспорт)	147	81,7
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	4	2,2
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	15	8,3
Грузовые от 8т	0	0,0
Итого (Грузовой транспорт)	19	10,6
Автобусы		
Микроавтобусы	11	6,1
Автобусы	3	1,7
Автобусы с 3 осями	0	0,0
Итого (Автобусы)	14	7,8
Итого (Входящие)	180	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	147	81,7
Итого (Легковой транспорт)	147	81,7
Грузовые до 2т	4	2,2
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	15	8,3
Грузовые от 8т	0	0,0

Итого (Грузовой транспорт)	19	10,6
Автобусы		
Микроавтобусы	11	6,1
Автобусы	3	1,7
Автобусы с 3 осями	0	0,0
Итого (Автобусы)	14	7,8
Итого (Исходящие)	180	100,0
<u>УЗЕЛ 2.1. Расчёт интенсивности транспортных потоков (утро)</u>		

Исследование интенсивности: ул.Ильича/ул.Энергетическая

Параметры расчёта интенсивности

Тип итоговой интенсивности: Суммарная за период

Учтённые типы транспортных средств и коэффициенты приведения к интенсивности легковых автомобилей:

Легковые:	1,0
Грузовые до 2т:	1,3
Грузовые от 2-5т:	1,3
Грузовые от 5-8т:	1,4
Грузовые от 8т:	3,0
Микроавтобусы:	1,4
Автобусы:	2,5
Автобусы с 3 осями:	3,0

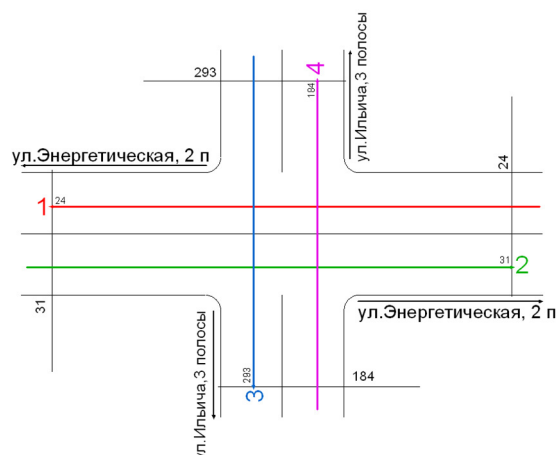


Рисунок 69 интенсивности МСС-29

Информация о пункте учёта

Название пункта учёта: МСС-29
Конфигурация пункта учёта: Пересечение (разворот) (без пеш)

Результаты расчёта интенсивности

Результаты по потокам

Поток №1 (ул.Энергетическая, 2 п - ул.Энергетическая, 2 п)

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		

Легковые	24	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>24</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Поток №1)	24	100,0

Поток №2 (ул.Энергетическая, 2 п - ул.Энергетическая, 2 п)

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	31	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>31</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Поток №2)	31	100,0

Поток №3 (ул.Ильича,3 полосы - ул.Ильича,3 полосы)

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
---------------------------------	---------------------------	-------------------------

Легковой транспорт		
Легковые	261	89,1
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>261</i>	<i>89,1</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	11	3,8
Грузовые от 5-8т	4	1,4
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>15</i>	<i>5,1</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	4	1,4
Автобусы	13	4,4
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>17</i>	<i>5,8</i>
Итого (Поток №3)	293	100,0

Поток №4 (ул.Ильича,3 полосы - ул.Ильича,3 полосы)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	177	96,2
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>177</i>	<i>96,2</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	3	1,6
Автобусы	4	2,2
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>7</i>	<i>3,8</i>
Итого (Поток №4)	184	100,0

Результаты по направлениям

Направление "ул.Энергетическая, 2 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	31	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>31</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Входящие)	31	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	31	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>31</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>

Итого (Исходящие) 31 100,0

Направление "ул.Ильича,3 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	261	89,1
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>261</i>	<i>89,1</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	11	3,8
Грузовые от 5-8т	4	1,4
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>15</i>	<i>5,1</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	4	1,4
Автобусы	13	4,4
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>17</i>	<i>5,8</i>
Итого (Входящие)	293	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	261	89,1
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>261</i>	<i>89,1</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	11	3,8
Грузовые от 5-8т	4	1,4
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>15</i>	<i>5,1</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	4	1,4
Автобусы	13	4,4

Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>17</i>	<i>5,8</i>
Итого (Исходящие)	293	100,0

Направление "ул.Энергетическая, 2 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	24	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>24</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Входящие)	24	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	24	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>24</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		

Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Исходящие)	24	100,0

Направление "ул.Ильича,3 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	177	96,2
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>177</i>	<i>96,2</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	3	1,6
Автобусы	4	2,2
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>7</i>	<i>3,8</i>
Итого (Входящие)	184	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	177	96,2
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>177</i>	<i>96,2</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0

Итого (Грузовой транспорт)	0	0,0
Автобусы		
Микроавтобусы	3	1,6
Автобусы	4	2,2
Автобусы с 3 осями	0	0,0
Итого (Автобусы)	7	3,8
Итого (Исходящие)	184	100,0

УЗЕЛ 2.2. Расчёт интенсивности транспортных потоков (вечер)

Исследование интенсивности: ул.Ильича/ул.Энергетическая

Параметры расчёта интенсивности

Тип итоговой интенсивности: Суммарная за период

Учтённые типы транспортных средств и коэффициенты приведения к интенсивности легковых автомобилей:

Легковые:	1,0
Грузовые до 2т:	1,3
Грузовые от 2-5т:	1,3
Грузовые от 5-8т:	1,4
Грузовые от 8т:	3,0
Микроавтобусы:	1,4
Автобусы:	2,5
Автобусы с 3 осями:	3,0

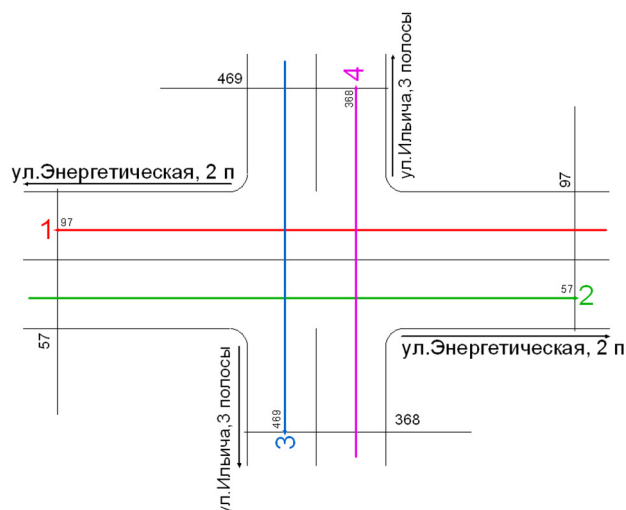


Рисунок 70 Схема подсчета интенсивности МСС-29

Информация о пункте учёта

Название пункта учёта: МСС-29
Конфигурация пункта учёта: Пересечение (разворот) (без пеш)

Результаты расчёта интенсивности

Результаты по потокам

Поток №1 (ул.Энергетическая, 2 п - ул.Энергетическая, 2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	97	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>97</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Поток №1)	97	100,0

Поток №2 (ул.Энергетическая, 2 п - ул.Энергетическая, 2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	57	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>57</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>

Итого (Поток №2)	57	100,0
-------------------------	-----------	--------------

Поток №3 (ул.Ильича,3 полосы - ул.Ильича,3 полосы)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	446	95,1
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>446</i>	<i>95,1</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	4	0,9
Грузовые от 5-8т	2	0,4
Грузовые от 8т	3	0,6
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>9</i>	<i>1,9</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	3	0,6
Автобусы	11	2,3
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>14</i>	<i>3,0</i>
Итого (Поток №3)	469	100,0

Поток №4 (ул.Ильича,3 полосы - ул.Ильича,3 полосы)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	337	91,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>337</i>	<i>91,6</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	3	0,8
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>3</i>	<i>0,8</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	15	4,1
Автобусы	13	3,5
Автобусы с 3 осями	0	0,0

Итого (Автобусы)	28	7,6
Итого (Поток №4)	368	100,0

Результаты по направлениям

Направление "ул.Энергетическая, 2 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	57	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>57</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Входящие)	57	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	57	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>57</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>

Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
Итого (Автобусы)	0	0,0
Итого (Исходящие)	57	100,0

Направление "ул.Ильича,3 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	446	95,1
Итого (Легковой транспорт)	446	95,1
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	4	0,9
Грузовые от 5-8т	2	0,4
Грузовые от 8т	3	0,6
Итого (Грузовой транспорт)	9	1,9
Автобусы		
Микроавтобусы	3	0,6
Автобусы	11	2,3
Автобусы с 3 осями	0	0,0
Итого (Автобусы)	14	3,0
Итого (Входящие)	469	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	446	95,1
Итого (Легковой транспорт)	446	95,1
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	4	0,9
Грузовые от 5-8т	2	0,4

Грузовые от 8т	3	0,6
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>9</i>	<i>1,9</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	3	0,6
Автобусы	11	2,3
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>14</i>	<i>3,0</i>
Итого (Исходящие)	469	100,0

Направление "ул.Энергетическая, 2 п"

Входящие

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	97	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>97</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Входящие)	97	100,0

Исходящие

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	97	100,0
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>97</i>	<i>100,0</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0

Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Исходящие)	97	100,0

Направление "ул.Ильича,3 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	337	91,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>337</i>	<i>91,6</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	3	0,8
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>3</i>	<i>0,8</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	15	4,1
Автобусы	13	3,5
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>28</i>	<i>7,6</i>
Итого (Входящие)	368	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	337	91,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>337</i>	<i>91,6</i>

Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	3	0,8
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	3	0,8
Автобусы		
Микроавтобусы	15	4,1
Автобусы	13	3,5
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	28	7,6
Итого (Исходящие)	368	100,0

УЗЕЛ 3.1. Расчёт интенсивности транспортных потоков (утро)

Исследование интенсивности: ул.Кемеровская/ул.Аэродромная

Параметры расчёта интенсивности

Тип итоговой интенсивности: Суммарная за период

Учтённые типы транспортных средств и коэффициенты приведения к интенсивности легковых автомобилей:

Легковые:	1,0
Грузовые до 2т:	1,3
Грузовые от 2-5т:	1,3
Грузовые от 5-8т:	1,4
Грузовые от 8т:	3,0
Микроавтобусы:	1,4
Автобусы:	2,5
Автобусы с 3 осями:	3,0

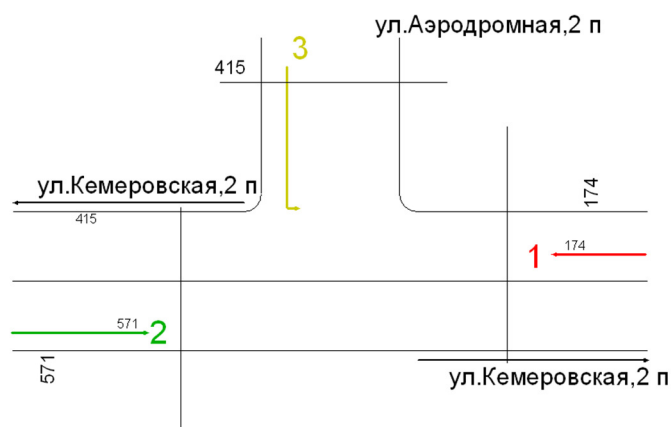


Рисунок 71 Схема подсчета интенсивности МСС-8

Информация о пункте учёта

Название пункта учёта:	МСС-8
Конфигурация пункта учёта:	Примыкание (разворот) (без пеш)

Результаты расчёта интенсивности

Результаты по потокам

Поток №1 (ул.Кемеровская,2 п - ул.Кемеровская,2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт. Доля в потоке, %</i>	
Легковой транспорт		
Легковые	148	85,1
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>148</i>	<i>85,1</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,1
Грузовые от 2-5т	10	5,7
Грузовые от 5-8т	5	2,9
Грузовые от 8т	3	1,7
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>20</i>	<i>11,5</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	2	1,1
Автобусы	4	2,3
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>6</i>	<i>3,4</i>
Итого (Поток №1)	174	100,0

Поток №2 (ул.Кемеровская,2 п - ул.Кемеровская,2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт. Доля в потоке, %</i>	
Легковой транспорт		
Легковые	477	83,5
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>477</i>	<i>83,5</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	11	1,9
Грузовые от 2-5т	21	3,7
Грузовые от 5-8т	34	6,0
Грузовые от 8т	15	2,6
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>81</i>	<i>14,2</i>
Автобусы		

Микроавтобусы	6	1,1
Автобусы	7	1,2
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>13</i>	<i>2,3</i>
Итого (Поток №2)	571	100,0

Поток №3 (ул.Аэродромная,2 п - ул.Аэродромная,2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	351	84,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>351</i>	<i>84,6</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	5	1,2
Грузовые от 2-5т	24	5,8
Грузовые от 5-8т	11	2,7
Грузовые от 8т	6	1,4
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>46</i>	<i>11,1</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	7	1,7
Автобусы	11	2,7
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>18</i>	<i>4,3</i>
Итого (Поток №3)	415	100,0

Результаты по направлениям

Направление "ул.Кемеровская,2 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	477	83,5
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>477</i>	<i>83,5</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	11	1,9
Грузовые от 2-5т	21	3,7
Грузовые от 5-8т	34	6,0

Грузовые от 8т	15	2,6
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>81</i>	<i>14,2</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	6	1,1
Автобусы	7	1,2
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>13</i>	<i>2,3</i>
Итого (Входящие)	571	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	477	83,5
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>477</i>	<i>83,5</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	11	1,9
Грузовые от 2-5т	21	3,7
Грузовые от 5-8т	34	6,0
Грузовые от 8т	15	2,6
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>81</i>	<i>14,2</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	6	1,1
Автобусы	7	1,2
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>13</i>	<i>2,3</i>
Итого (Исходящие)	571	100,0

Направление "ул.Кемеровская,2 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	148	85,1
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>148</i>	<i>85,1</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,1

Грузовые от 2-5т	10	5,7
Грузовые от 5-8т	5	2,9
Грузовые от 8т	3	1,7
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>20</i>	<i>11,5</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	2	1,1
Автобусы	4	2,3
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>6</i>	<i>3,4</i>
Итого (Входящие)	174	100,0

Исходящие

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	148	85,1
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>148</i>	<i>85,1</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,1
Грузовые от 2-5т	10	5,7
Грузовые от 5-8т	5	2,9
Грузовые от 8т	3	1,7
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>20</i>	<i>11,5</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	2	1,1
Автобусы	4	2,3
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>6</i>	<i>3,4</i>
Итого (Исходящие)	174	100,0

Направление "ул.Аэродромная,2 п"

Входящие

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	351	84,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>351</i>	<i>84,6</i>

Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	5	1,2
Грузовые от 2-5т	24	5,8
Грузовые от 5-8т	11	2,7
Грузовые от 8т	6	1,4
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>46</i>	<i>11,1</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	7	1,7
Автобусы	11	2,7
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>18</i>	<i>4,3</i>
Итого (Входящие)	415	100,0

Исходящие

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	351	84,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>351</i>	<i>84,6</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	5	1,2
Грузовые от 2-5т	24	5,8
Грузовые от 5-8т	11	2,7
Грузовые от 8т	6	1,4
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>46</i>	<i>11,1</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	7	1,7
Автобусы	11	2,7
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>18</i>	<i>4,3</i>
Итого (Исходящие)	415	100,0

УЗЕЛ 3.2. Расчёт интенсивности транспортных потоков (вечер)

Исследование интенсивности:

ул.Кемеровская/ул.Аэродромная

Параметры расчёта интенсивности

Тип итоговой интенсивности:

Суммарная за период

Учтённые типы транспортных средств и коэффициенты приведения к интенсивности легковых автомобилей:

Легковые: 1,0

Грузовые до 2т: 1,3

Грузовые от 2-5т: 1,3

Грузовые от 5-8т: 1,4

Грузовые от 8т: 3,0

Микроавтобусы: 1,4

Автобусы: 2,5

Автобусы с 3 осями: 3,0

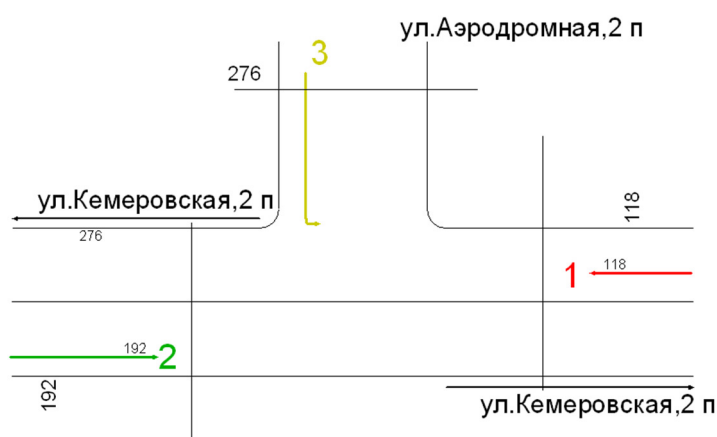


Рисунок 72 Схема подсчета интенсивности МСС-8

Информация о пункте учёта

Название пункта учёта:

МСС-8

Конфигурация пункта учёта:

Примыкание (разворот) (без пеш)

Результаты расчёта интенсивности

Результаты по потокам

Поток №1 (ул. Кемеровская, 2 п - ул. Кемеровская, 2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	100	84,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>100</i>	<i>84,7</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	0,8
Грузовые от 2-5т	2	1,7

Грузовые от 5-8т	2	1,7
Грузовые от 8т	4	3,4
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>9</i>	<i>7,6</i>
Микроавтобусы	4	3,4
Автобусы	5	4,2
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>9</i>	<i>7,6</i>
Итого (Поток №1)	118	100,0

Поток №2 (ул.Кемеровская,2 п - ул.Кемеровская,2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	155	80,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>155</i>	<i>80,7</i>
Грузовые до 2т	4	2,1
Грузовые от 2-5т	21	10,9
Грузовые от 5-8т	3	1,6
Грузовые от 8т	2	1,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>30</i>	<i>15,6</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	7	3,6
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>7</i>	<i>3,6</i>
Итого (Поток №2)	192	100,0

Поток №3 (ул.Аэродромная,2 п - ул.Аэродромная,2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	233	84,4
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>233</i>	<i>84,4</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	3	1,1
Грузовые от 2-5т	5	1,8
Грузовые от 5-8т	4	1,4

Грузовые от 8т	10	3,6
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>22</i>	<i>8,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	10	3,6
Автобусы	11	4,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>21</i>	<i>7,6</i>
Итого (Поток №3)	276	100,0

Результаты по направлениям

Направление "ул.Кемеровская,2 п"

Входящие

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	155	80,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>155</i>	<i>80,7</i>
Грузовые до 2т	4	2,1
Грузовые от 2-5т	21	10,9
Грузовые от 5-8т	3	1,6
Грузовые от 8т	2	1,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>30</i>	<i>15,6</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	7	3,6
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>7</i>	<i>3,6</i>
Итого (Входящие)	192	100,0

Исходящие

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	155	80,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>155</i>	<i>80,7</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	4	2,1

Грузовые от 2-5т	21	10,9
Грузовые от 5-8т	3	1,6
Грузовые от 8т	2	1,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>30</i>	<i>15,6</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	7	3,6
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>7</i>	<i>3,6</i>
Итого (Исходящие)	192	100,0

Направление "ул.Кемеровская,2 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	100	84,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>100</i>	<i>84,7</i>
Грузовые до 2т	1	0,8
Грузовые от 2-5т	2	1,7
Грузовые от 5-8т	2	1,7
Грузовые от 8т	4	3,4
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>9</i>	<i>7,6</i>
Микроавтобусы	4	3,4
Автобусы	5	4,2
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>9</i>	<i>7,6</i>
Итого (Входящие)	118	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	100	84,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>100</i>	<i>84,7</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	0,8

Грузовые от 2-5т	2	1,7
Грузовые от 5-8т	2	1,7
Грузовые от 8т	4	3,4
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>9</i>	<i>7,6</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	4	3,4
Автобусы	5	4,2
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>9</i>	<i>7,6</i>
Итого (Исходящие)	118	100,0

Направление "ул.Аэродромная,2 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	233	84,4
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>233</i>	<i>84,4</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	3	1,1
Грузовые от 2-5т	5	1,8
Грузовые от 5-8т	4	1,4
Грузовые от 8т	10	3,6
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>22</i>	<i>8,0</i>
Микроавтобусы	10	3,6
Автобусы	11	4,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>21</i>	<i>7,6</i>
Итого (Входящие)	276	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	233	84,4
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>233</i>	<i>84,4</i>
Грузовой транспорт		

Грузовые до 2т	3	1,1
Грузовые от 2-5т	5	1,8
Грузовые от 5-8т	4	1,4
Грузовые от 8т	10	3,6
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>22</i>	<i>8,0</i>
Микроавтобусы	10	3,6
Автобусы	11	4,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>21</i>	<i>7,6</i>
Итого (Исходящие)	276	100,0

УЗЕЛ 4.1. Расчёт интенсивности транспортных потоков (утро)

Исследование интенсивности:

ул.Пролетарская/пер.Почтовый

Параметры расчёта интенсивности

Тип итоговой интенсивности:

Суммарная за период

Учтённые типы транспортных средств и коэффициенты приведения интенсивности легковых автомобилей:

Легковые:	1,0
Грузовые до 2т:	1,3
Грузовые от 2-5т:	1,3
Грузовые от 5-8т:	1,4
Грузовые от 8т:	3,0
Микроавтобусы:	1,4
Автобусы:	2,5
Автобусы с 3 осями:	3,0

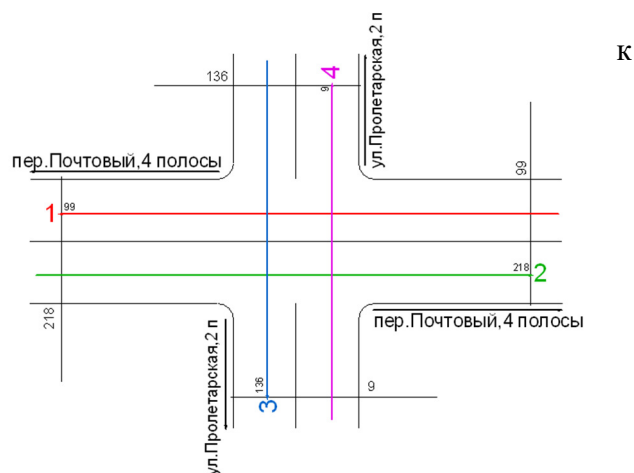


Рисунок 73 Схема подсчета интенсивности

Информация о пункте учёта

Название пункта учёта:

Конфигурация пункта учёта:

Пересечение (разворот) (без пеш)

Результаты расчёта интенсивности

Результаты по потокам

Поток №1 (пер.Почтовый,4 полосы - пер.Почтовый,4 полосы)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	92	92,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	92	92,9
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	1,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	4	4,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	5	5,1
Автобусы		
Микроавтобусы	2	2,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	2	2,0
Итого (Поток №1)	99	100,0

Поток №2 (пер.Почтовый,4 полосы - пер.Почтовый,4 полосы)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	191	87,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	191	87,6
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	10	4,6
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	10	4,6
Автобусы		
Микроавтобусы	11	5,0

Автобусы	6	2,8
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>17</i>	<i>7,8</i>
Итого (Поток №2)	218	100,0

Поток №3 (ул.Пролетарская,2 п - ул.Пролетарская,2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	110	80,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>110</i>	<i>80,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,5
Грузовые от 2-5т	7	5,1
Грузовые от 5-8т	10	7,4
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>19</i>	<i>14,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	7	5,1
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>7</i>	<i>5,1</i>
Итого (Поток №3)	136	100,0

Поток №4 (ул.Пролетарская,2 п - ул.Пролетарская,2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	8	88,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>8</i>	<i>88,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	11,1
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>1</i>	<i>11,1</i>
Автобусы		

Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Поток №4)	9	100,0

Результаты по направлениям

Направление "пер.Почтовый,4 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	191	87,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>191</i>	<i>87,6</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	10	4,6
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>10</i>	<i>4,6</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	11	5,0
Автобусы	6	2,8
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>17</i>	<i>7,8</i>
Итого (Входящие)	218	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	191	87,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>191</i>	<i>87,6</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0

Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	10	4,6
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>10</i>	<i>4,6</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	11	5,0
Автобусы	6	2,8
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>17</i>	<i>7,8</i>
Итого (Исходящие)	218	100,0

Направление "ул.Пролетарская,2 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	110	80,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>110</i>	<i>80,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,5
Грузовые от 2-5т	7	5,1
Грузовые от 5-8т	10	7,4
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>19</i>	<i>14,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	7	5,1
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>7</i>	<i>5,1</i>
Итого (Входящие)	136	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	110	80,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>110</i>	<i>80,9</i>

Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,5
Грузовые от 2-5т	7	5,1
Грузовые от 5-8т	10	7,4
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>19</i>	<i>14,0</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	7	5,1
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>7</i>	<i>5,1</i>
Итого (Исходящие)	136	100,0

Направление "пер.Почтовый,4 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	92	92,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>92</i>	<i>92,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	1,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	4	4,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>5</i>	<i>5,1</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	2	2,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>2</i>	<i>2,0</i>
Итого (Входящие)	99	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		

Легковые	92	92,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>92</i>	<i>92,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	1,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	4	4,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>5</i>	<i>5,1</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	2	2,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>2</i>	<i>2,0</i>
Итого (Исходящие)	99	100,0

Направление "ул.Пролетарская,2 п"

Входящие

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	8	88,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>8</i>	<i>88,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	11,1
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>1</i>	<i>11,1</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Входящие)	9	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	8	88,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	8	88,9
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	11,1
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	1	11,1
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	0	0,0
Итого (Исходящие)	9	100,0

УЗЕЛ 4.2. Расчёт интенсивности транспортных потоков (вечер)

Исследование интенсивности: ул.Пролетарская/пер.Почтовый

Параметры расчёта интенсивности

Тип итоговой интенсивности: Суммарная за период

Учтённые типы транспортных средств и коэффициенты приведения к интенсивности легковых автомобилей:

Легковые:	1,0
Грузовые до 2т:	1,3
Грузовые от 2-5т:	1,3
Грузовые от 5-8т:	1,4
Грузовые от 8т:	3,0
Микроавтобусы:	1,4
Автобусы:	2,5

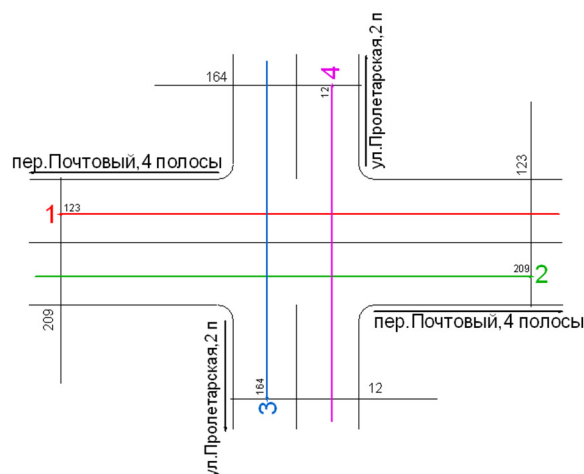


Рисунок 74 Схема подсчета интенсивности

Автобусы с 3 осями:3,0

Информация о пункте учёта

Название пункта учёта:

Конфигурация пункта учёта:

Пересечение (разворот) (без пеш)

Результаты расчёта интенсивности

Результаты по потокам

Поток №1 (пер.Почтовый,4 полосы - пер.Почтовый,4 полосы)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	113	91,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>113</i>	<i>91,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,6
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	5	4,1
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>7</i>	<i>5,7</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	3	2,4
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>3</i>	<i>2,4</i>
Итого (Поток №1)	123	100,0

Поток №2 (пер.Почтовый,4 полосы - пер.Почтовый,4 полосы)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	183	87,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>183</i>	<i>87,6</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	9	4,3

Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>9</i>	<i>4,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	11	5,3
Автобусы	6	2,9
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>17</i>	<i>8,1</i>
Итого (Поток №2)	209	100,0

Поток №3 (ул.Пролетарская,2 п - ул.Пролетарская,2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	133	81,1
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>133</i>	<i>81,1</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,2
Грузовые от 2-5т	8	4,9
Грузовые от 5-8т	12	7,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>22</i>	<i>13,4</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	9	5,5
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>9</i>	<i>5,5</i>
Итого (Поток №3)	164	100,0

Поток №4 (ул.Пролетарская,2 п - ул.Пролетарская,2 п)

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	11	91,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>11</i>	<i>91,7</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	8,3
Грузовые от 2-5т	0	0,0

Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>1</i>	<i>8,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Поток №4)	12	100,0

Результаты по направлениям

Направление "пер.Почтовый,4 полосы"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	183	87,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>183</i>	<i>87,6</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	9	4,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>9</i>	<i>4,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	11	5,3
Автобусы	6	2,9
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>17</i>	<i>8,1</i>
Итого (Входящие)	209	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	183	87,6
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>183</i>	<i>87,6</i>

Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	0	0,0
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	9	4,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	9	4,3
Автобусы		
Микроавтобусы	11	5,3
Автобусы	6	2,9
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	17	8,1
Итого (Исходящие)	209	100,0

Направление "ул.Пролетарская,2 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	133	81,1
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	133	81,1
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,2
Грузовые от 2-5т	8	4,9
Грузовые от 5-8т	12	7,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	22	13,4
Автобусы		
Микроавтобусы	9	5,5
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	9	5,5
Итого (Входящие)	164	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		

Легковые	133	81,1
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>133</i>	<i>81,1</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,2
Грузовые от 2-5т	8	4,9
Грузовые от 5-8т	12	7,3
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>22</i>	<i>13,4</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	9	5,5
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>9</i>	<i>5,5</i>
Итого (Исходящие)	164	100,0

Направление "пер.Почтовый,4 полосы"

Входящие

<u>Тип транспортных средств</u>	<u>Интенсивность, шт.</u>	<u>Доля в потоке, %</u>
Легковой транспорт		
Легковые	113	91,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>113</i>	<i>91,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,6
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	5	4,1
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>7</i>	<i>5,7</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	3	2,4
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>3</i>	<i>2,4</i>
Итого (Входящие)	123	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	113	91,9
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>113</i>	<i>91,9</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	2	1,6
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	5	4,1
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>7</i>	<i>5,7</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	3	2,4
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>3</i>	<i>2,4</i>
Итого (Исходящие)	123	100,0

Направление "ул.Пролетарская,2 п"

Входящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	11	91,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>11</i>	<i>91,7</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	8,3
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>1</i>	<i>8,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Входящие)	12	100,0

Исходящие

<i>Тип транспортных средств</i>	<i>Интенсивность, шт.</i>	<i>Доля в потоке, %</i>
Легковой транспорт		
Легковые	11	91,7
<i>Итого (Легковой транспорт)</i>	<i>11</i>	<i>91,7</i>
Грузовой транспорт		
Грузовые до 2т	1	8,3
Грузовые от 2-5т	0	0,0
Грузовые от 5-8т	0	0,0
Грузовые от 8т	0	0,0
<i>Итого (Грузовой транспорт)</i>	<i>1</i>	<i>8,3</i>
Автобусы		
Микроавтобусы	0	0,0
Автобусы	0	0,0
Автобусы с 3 осями	0	0,0
<i>Итого (Автобусы)</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>
Итого (Исходящие)	12	100,0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате разработки данного раздела получена транспортная модель Беловского городского округа, учитывающая различные системы транспорта. Модель разработана на временной период до 2034 года, что позволило проработать различные варианты развития УДС: вариант минимального развития до 2034 года (суточная модель, утренний и вечерний пиковые периоды), вариант максимального развития до 2034 года (суточная модель, утренний и вечерний пиковые периоды), и вариант оптимального развития до 2034 года (суточная модель, утренний и вечерний пиковые периоды).

В данном разделе выполнен анализ существующих планов по развитию транспортной системы на территории Беловского городского округа, также проанализированы градостроительные материалы и учтены при разработке перспективных вариантов транспортной модели.

На данном этапе выполнения работ уточнены основные цели КСОДД, а именно: снижение нагрузки на УДС, увеличение пропускной способности УДС, повышение эффективности функционирования транспортной системы, совершенствование организации дорожного движения на территории Беловского городского округа.

В соответствии с анализом градостроительного развития Беловского городского округа и анализом национального опыта в области градостроительства и развития транспортных систем городов проработаны основные варианты:

- базовый вариант, отражающий текущее состояние улично-дорожной сети Беловского городского округа
- вариант минимального развития до 2034 года, учитывающий прогноз социально-экономического развития Беловского городского округа;
- вариант максимального развития до 2034 года, учитывающий прогноз социально-экономического и пространственно-территориального развития исследуемого объекта, а также существующие планы по развитию транспортной системы Беловского городского округа;
- оптимальный (рекомендуемый) вариант, ориентированный на локальные мероприятия по совершенствованию улично-дорожной сети и организации дорожного движения на территории Беловского городского округа.