

ЗАКАЗЧИК

Утверждаю:

Глава Батайского городского поселения

Ростовской области

Павлятенко Г.В. _____ «____» _____ 2018 г.

ОТЧЕТ

О РАЗРАБОТКЕ КОМПЛЕКСНОЙ СХЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БАТАЙСКОГО ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

ЭТАП 3

Стадия: рабочий

**Задачи: Социологические исследования населения, разработка
транспортных микро- и макромоделей улично-дорожной сети**

Батайского городского поселения

Шифр работы: КСОДД.БГП.2018.05.02

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ КОНТРАКТ №_____ от ____ . ____ .2018 г.

Исполнитель: ООО «Эксперт-Тендер»

Директор _____ **Нестеренко Н.А.**



«08» ноября 2018 г.

Список исполнителей

1. Нестеренко Н.А. – руководитель;
2. Конько Н.А. – инженер.

Реферат

Отчет состоит из 62 страниц, 22 рисунков, 8 таблиц, 17 источников, 3 приложений.

Объектом исследования является транспортная система города Батайска Ростовской области.

Цель этапа - разработка программы мероприятий, направленных на увеличение пропускной способности улично-дорожной сети г. Батайск, предупреждения заторных ситуаций с учетом изменения транспортных потребностей городского поселения, снижения аварийности и негативного воздействия на окружающую среду и здоровье населения.

Задачи разработки: исследование транспортных потоков и анализ дорожно-транспортных происшествий на территории Батайского городского поселения.

С помощью современных программных и аппаратных средств проводится сбор и анализ информации о существующем состоянии организации дорожного движения на территории города Батайска Ростовской области. Результаты текущего отчета послужат входными данными для составления последующих отчетов целью которых будет моделирование транспортных потоков на исследуемой территории, а также разработка мероприятий по улучшению организации дорожного движения, снижения аварийности в районе, улучшения качества транспортного обслуживания населения и повышения транспортной доступности территорий.

Выводы по результатам выполненной комплексной схемы организации дорожного движения рекомендуются для внедрения на всей УДС города Батайска Ростовской области, администрациями населенных пунктов, предприятий, расположенных на изучаемой территории.

Значимость работы заключается в экономическом эффекте, получаемом от внедрения предложенных мероприятий за счет уменьшения общего числа ДТП в том числе и со смертельным исходом, росте транспортной доступности элементов инфраструктуры города, повышении качества транспортного обслуживания населения и др.

Содержание

Введение	6
Основная часть	7
1. Подготовка и проведение социологических исследований мнения жителей Батайского городского поселения натурным методом и методами опроса с помощью современных систем связи и коммуникаций.....	7
2. Разработка базовых микромоделей ключевых транспортных узлов на территории города Батайска для утреннего и вечернего пикового периода .	15
2.1. Проведение транспортного районирования на базе социально-экономической статистики.	15
2.2. Ввод параметров улично-дорожной сети, транспортных инфраструктурных объектов.	16
2.3. Ввод параметров пассажирского транспорта.	20
2.4. Создание модели расчёта транспортного спроса для транспортных и пассажирских перемещений на основе полученных данных	23
2.5. Расчёт перераспределения транспортных (легкового и грузового транспорта) и пассажирских потоков.	25
2.6. Калибровка мультимодальной макромоделю по интенсивности транспортных (легкового и грузового транспорта) потоков.	25
2.7. Анализ результатов имитационного моделирования на микроуровне. ...	27
2.8. Разработка транспортных макромоделей прогнозных лет на основании существующих планов и прогнозов социально-экономического развития и развития транспортной инфраструктуры Батайского городского поселения.	29
Заключение	30
Список использованных источников	31
Приложение 1	33
Приложение 2.	34
Приложение 3.	52

Обозначения и сокращения

В настоящем отчете о НИР применяют следующие обозначения и сокращения:

АППГ – -аналогичный период прошлого года

АТП – -автотранспортное предприятие

ВУЗ – -высшее учебное заведение

вх. поток – -входной транспортный поток

ГАТП – -городское автотранспортное предприятие

ГИБДД – -государственная инспекция безопасности дорожного движения

ГК – -гостиничный комплекс

ГП – -городское поселение

ГПТОП – -городской пассажирский транспорт общего пользования

ГСК – -гаражно-строительный кооператив

ГТК – -гостинично-торговый комплекс

д/с – -детский сад

ДОО – -дочернее открытое акционерное общество

ДТП – -дорожно-транспортное происшествие

ЗАО – -закрытое акционерное общество

ИЖС – -индивидуальное жилищное строительство

ИП – -индивидуальный предприниматель

ИФНС – -инспекция федеральной налоговой службы

КСОДД – -комплексная схема организации дорожного движения

МВД – -министерство внутренних дел

НИР – -научно-исследовательская работа

ОАО – -открытое акционерное общество

ОБР – -обратное направление движения маршрутного транспортного средства

ОДД – -организация дорожного движения

ОМВД – -отдел МВД

Введение

Цель модуля - разработка транспортной макромоделли города Батайска и ее вариантов на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективу, а также разработка базовых микромоделей ключевых транспортных узлов на территории города и предложений по оптимизации организации дорожного движения на рассматриваемых транспортных узлах.

В результате выполнения модуля проведено транспортное районирование на базе социально-экономической статистики, разработана методика и создана модель расчёта транспортного спроса для транспортных и пассажирских перемещений, рассчитано перераспределение транспортных и пассажирских потоков, создана матрица корреспонденции, проведена калибровка мультимодальной макромоделли по интенсивности транспортных и пассажирских потоков.

В работе использовалось программное обеспечение Autodesk Infracore для разработки транспортных макромоделей.

В результате разработаны варианты транспортной макромоделли прогнозных лет на основании существующих планов и прогнозов социально-экономического развития муниципального образования.

Также в результате выполнения модуля разработаны базовые микромоделли ключевых транспортных узлов на территории г. Батайска для пиковых периодов, рассчитано перераспределение транспортных потоков с учетом планов развития и изменения транспортного спроса, рассчитано время в пути, а так же распределение средней скорости транспортного потока в ключевых транспортных узлах.

В работе использовалось программное обеспечение Autodesk Infracore для разработки микромоделей ключевых узлов.

В результате моделирования могут быть получены предложения по оптимизации организации дорожного движения на рассматриваемых транспортных узлах.

Основная часть

1. Подготовка и проведение социологических исследований мнения жителей Батайского городского поселения натурным методом и методами опроса с помощью современных систем связи и коммуникаций

Создание транспортной прогнозной модели требует использования специальных социологических исследований (опросов). В рамках работ по созданию КСОДД в городе Батайске был проведен опрос населения с помощью интернет-технологий.

Использование современных инструментов для проведения социологических опросов, позволяет автоматизировано получить необходимые данные о транспортном поведении жителей исследуемой территории. Полученные результаты легли в основу прогнозной компьютерной модели города.

Из исследований были получены фундаментальные положения о транспортном поведении жителей, основными из которых являются:

- сложность определения дистанции до мест назначений;
- планирование и выбор пешеходных путей зачастую зависит от качества инфраструктуры;
- при опросах следует учитывать суточную неравномерность.

Учитывая вышеуказанные положения, был разработан интернет-опрос жителей Батайского городского поселения в социальных медиа — VK.com, Facebook.com, Ok.ru, а также рассылки sms сообщений по таргетированной базе данных.

Вопросы были составлены в виде онлайн-анкеты в сервисе Google Forms, собственник компания Google. Такой способ показал свою эффективность, дешевизну и высокую конверсию в Российских условиях.

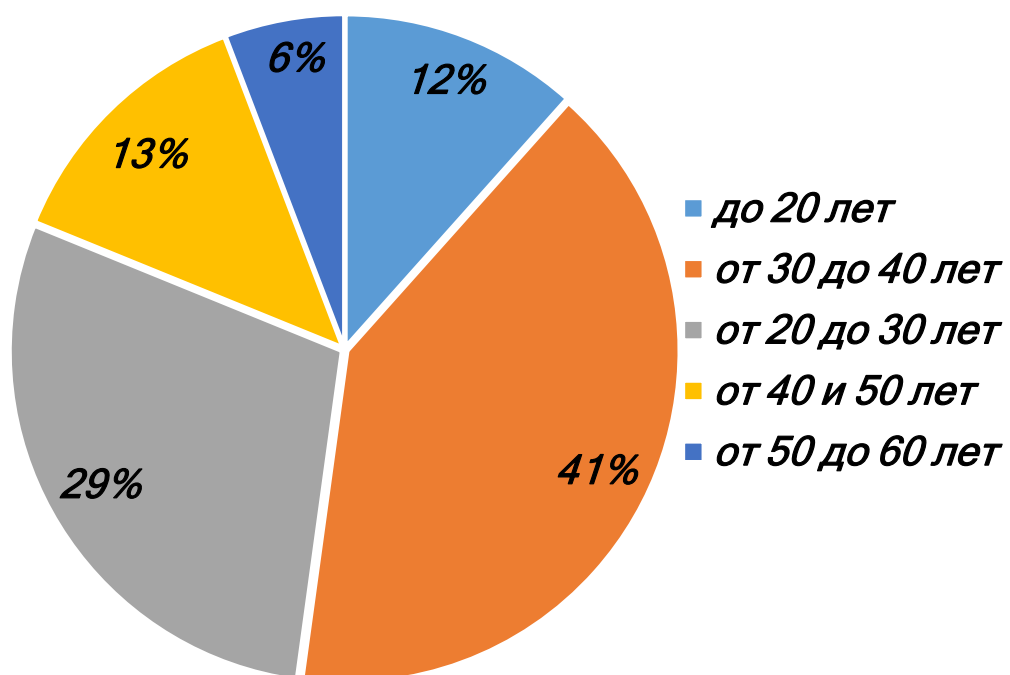


Рис.1.1. Возраст респондентов

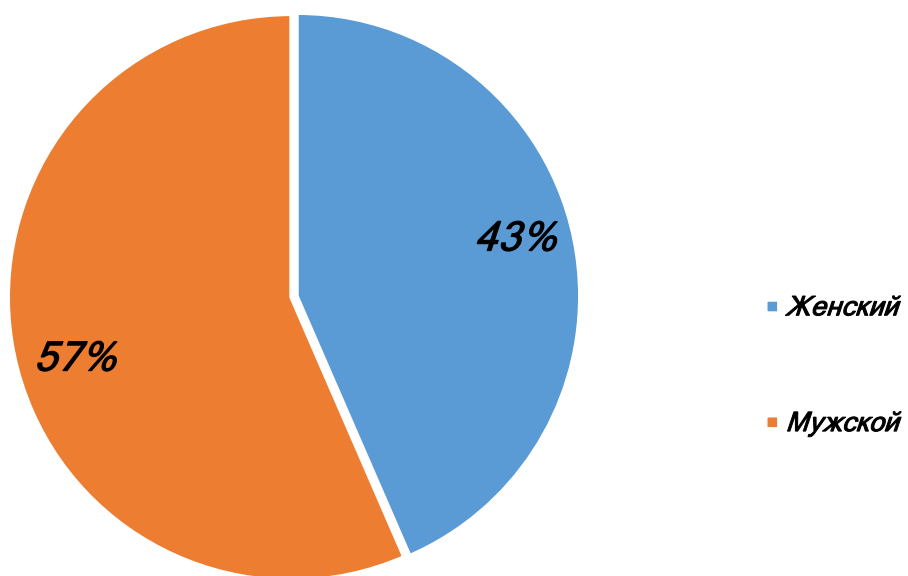


Рис.1.2. Пол респондентов

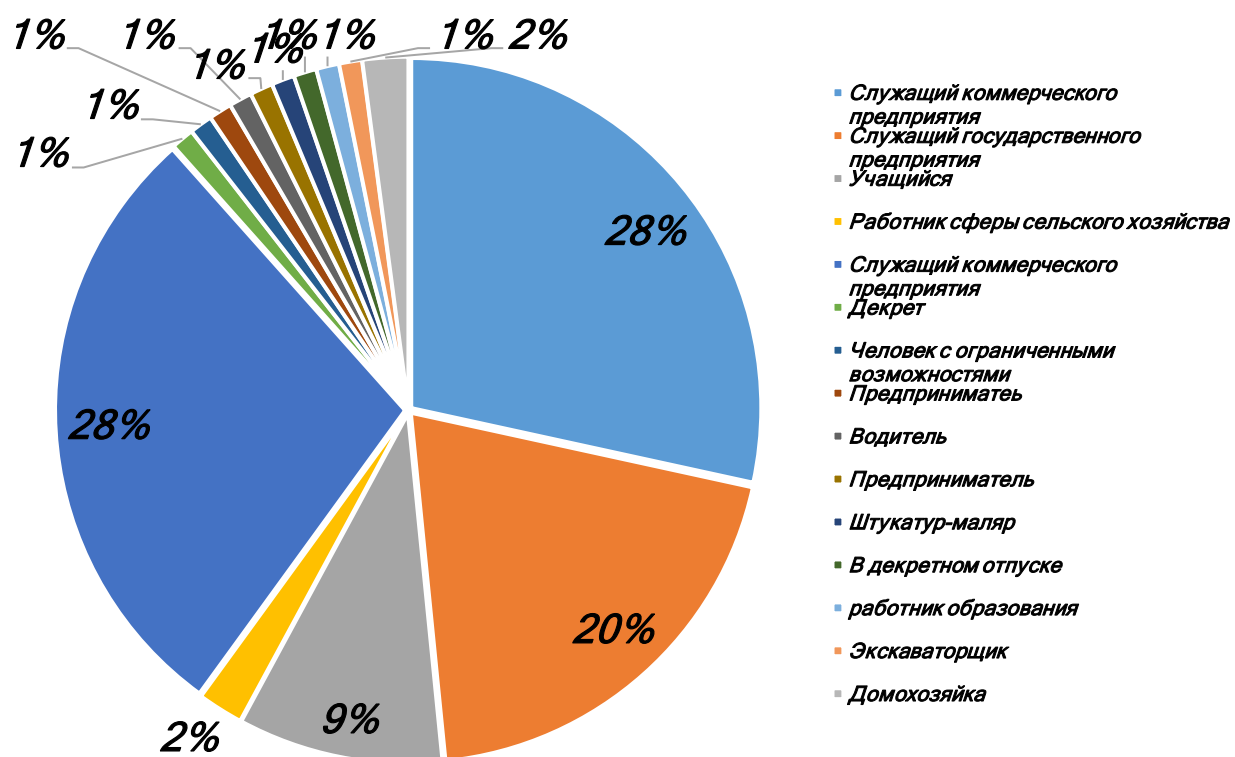


Рис.1.3. Социальный статус и место работы респондентов

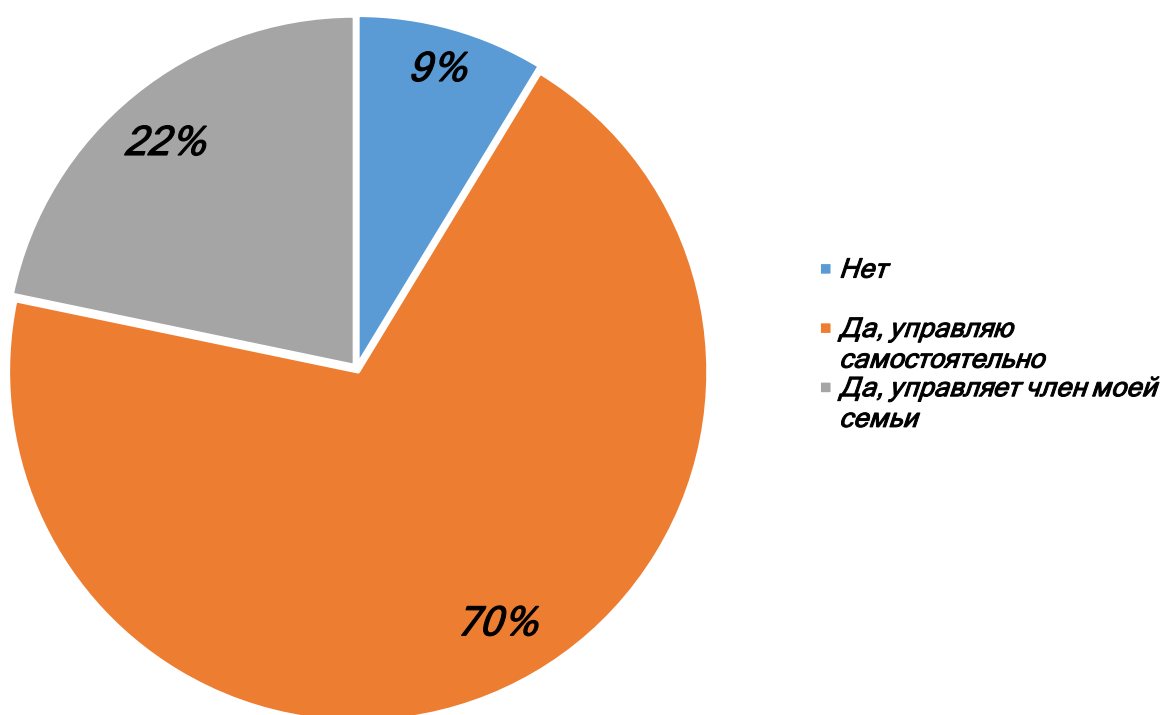


Рис.1.4. Количество водителей среди опрошенных

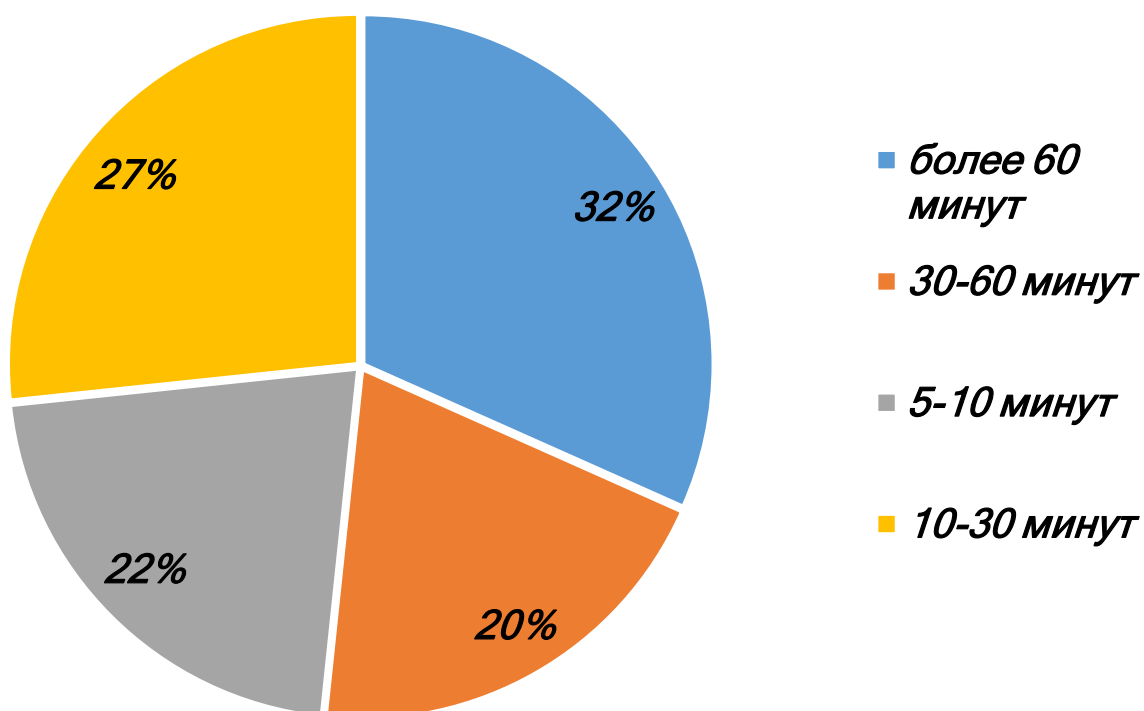


Рис.1.6. Время в пути на автомобиле для опрошенных

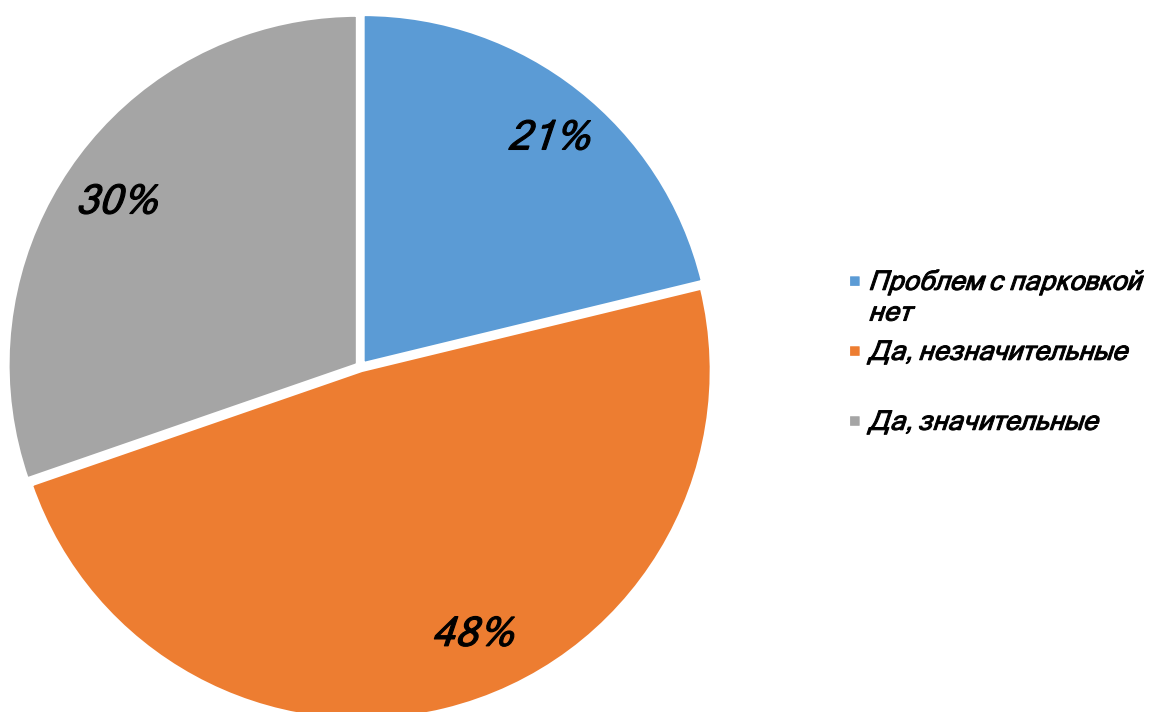


Рис.1.7. Проблемы с парковкой и стоянкой ТС

Таблица 1.3. Предлагаемые респондентами мероприятия по улучшению условий парковки и стоянки

Обустройство парковок	31%
Создание новых парковок	26%
Уширение проезжей части за счет дренажных каналов	8%
Не знаю	8%
Убрать знаки "работает эвакуатор"	5%
Парковка на месте бывшего авторынка	3%
Штрафы	3%
Убрать знаки, запрещающие парковку по выходным дням	3%
Обустройство парковочных мест возле супермаркета Титан	3%
Прекратить стихийную застройку, разработать архитектурный план города	3%
Запрещать останавливаться на проезжей части	3%
Платные парковки	3%
Организация подземных парковок	3%
Затрудняюсь с ответом	3%

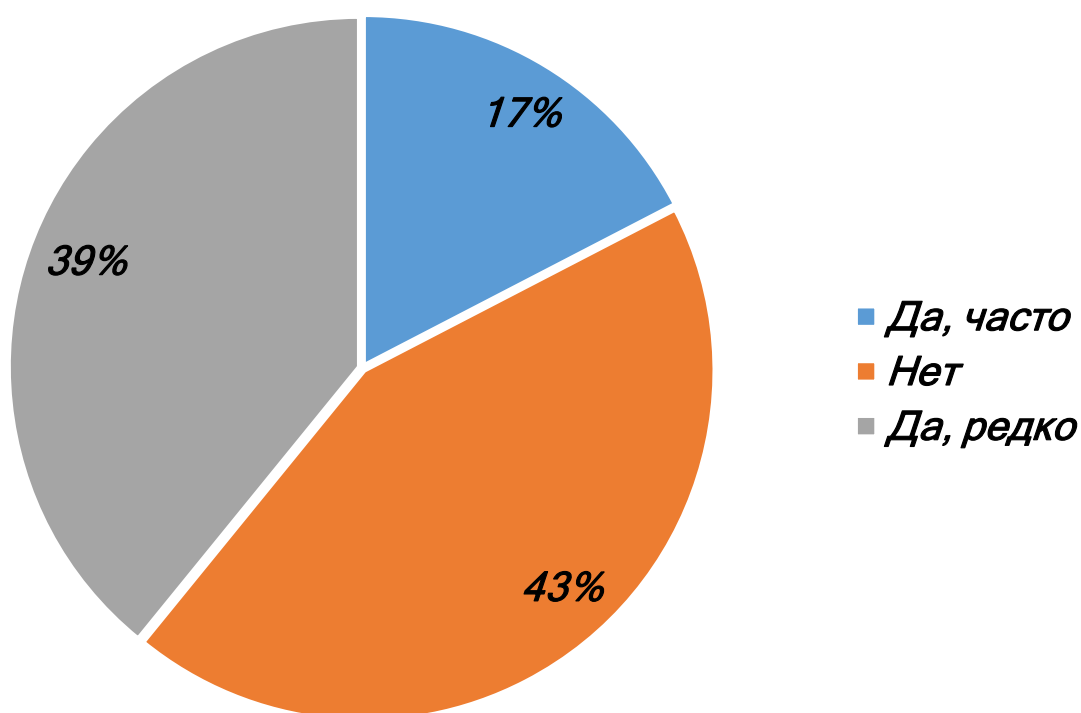


Рис.1.10. Использование велосипедного транспорта опрошенными

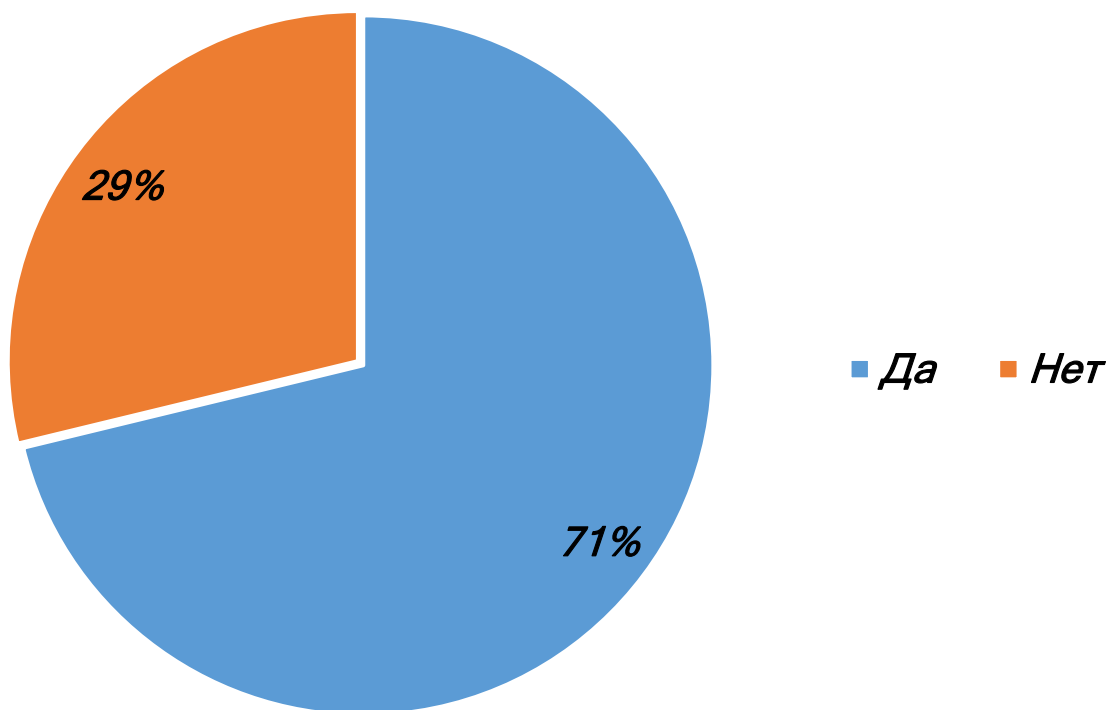


Рис. 1.11. Ответы на вопрос о возможности использования велосипедов при наличии соответствующей инфраструктуры

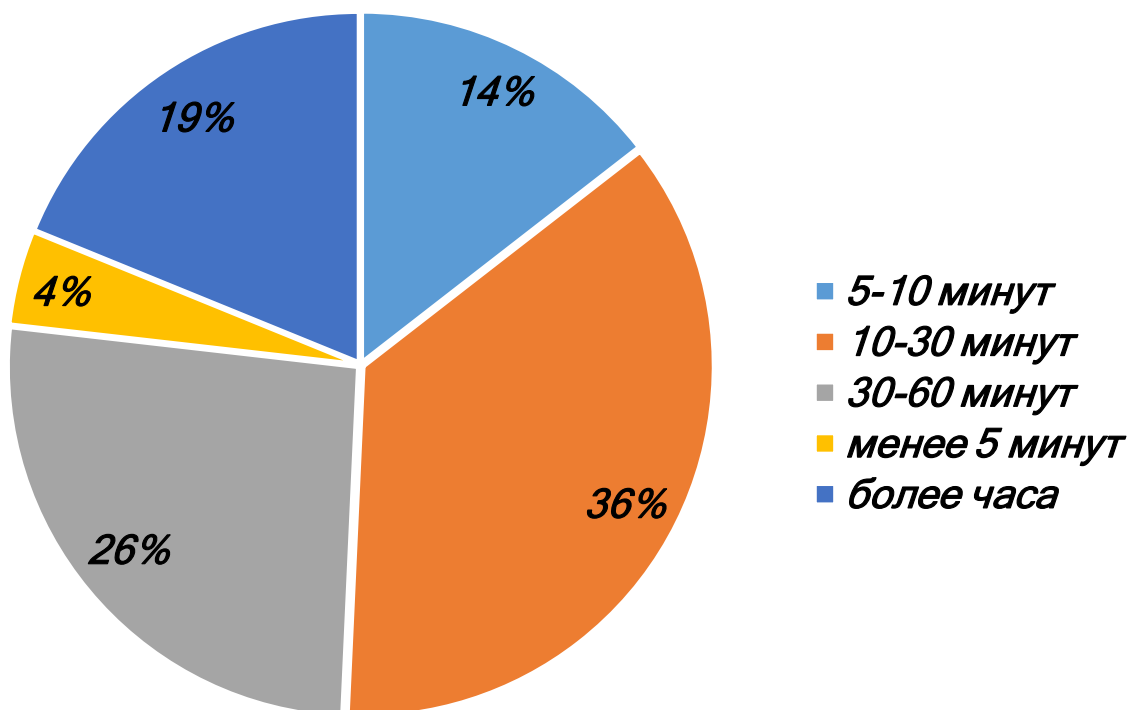


Рис.1.13. Продолжительность пеших перемещений опрошенных

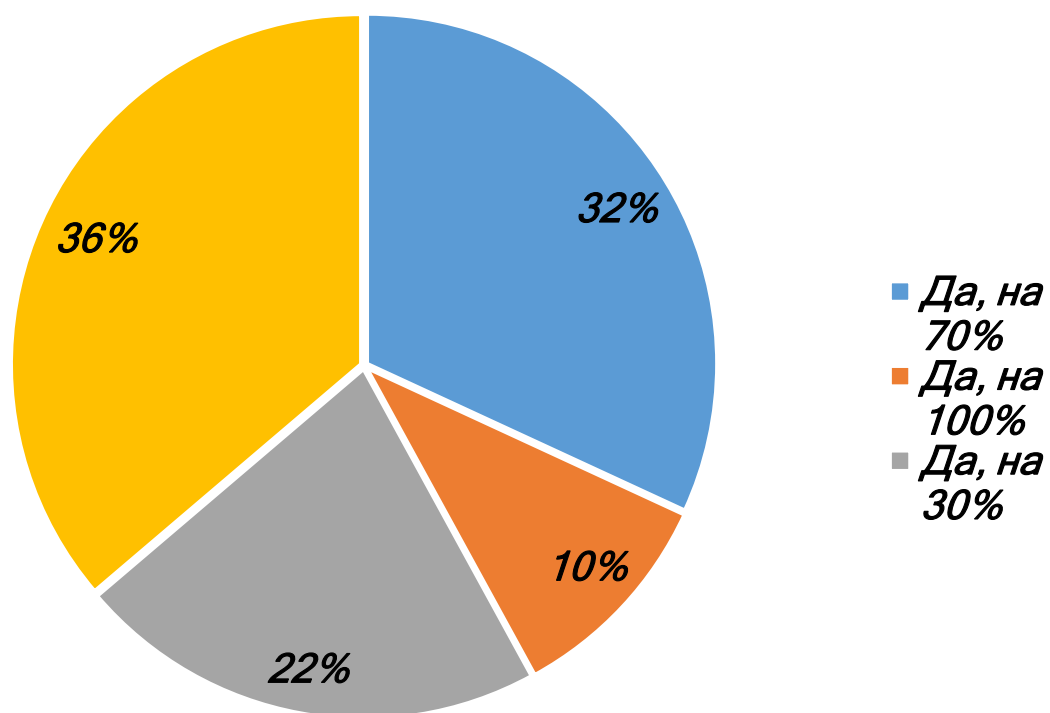


Рис.15. Удовлетворенность респондентов деятельностью органов власти в области ОДД

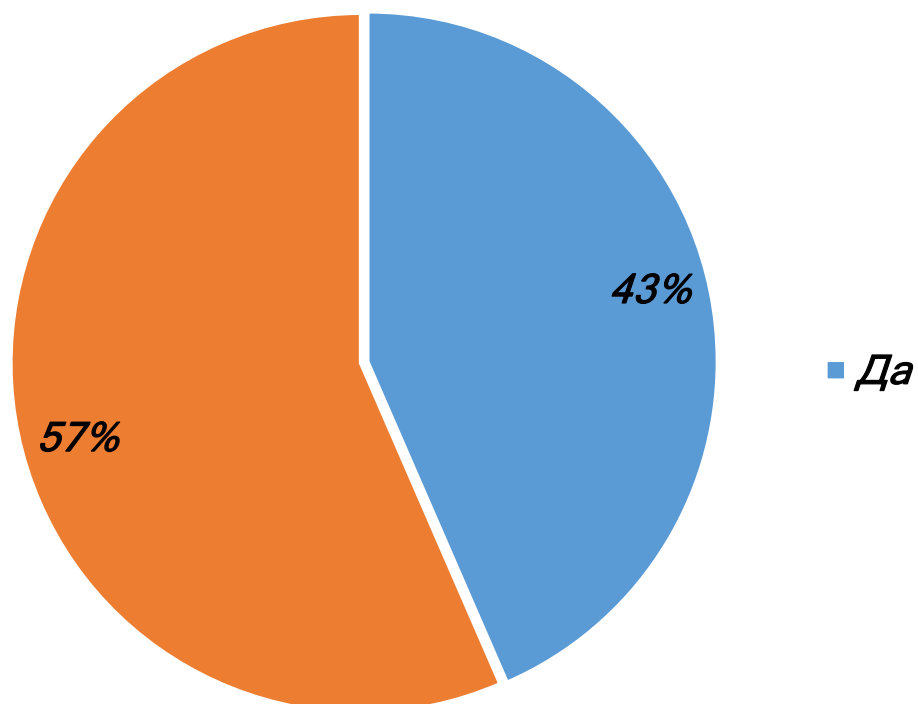


Рис.1.16. Считают ли опрошенные свой населенный пункт в целом безопасным в плане дорожного движения?

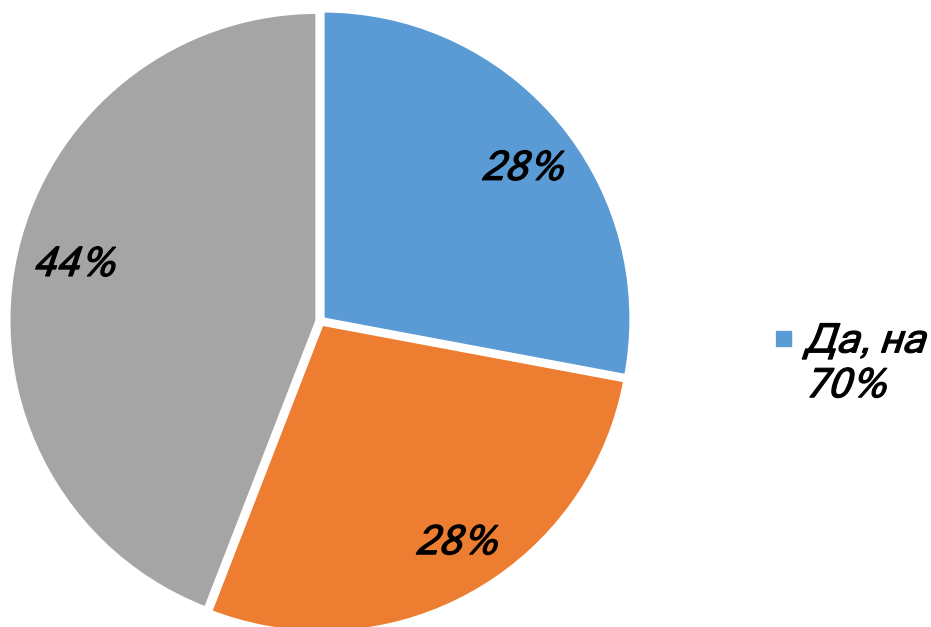


Рис.1.17. Удовлетворенность опрошенных качеством дорожного покрытия

Полученная из опросов информация использовалась для калибровки компьютерной макромоделю Батайского городского поселения. На основании ответов были установлены следующие калибровочные параметры:

- кривые тяготения к местам работы и учебы;
- базовое модальное расщепление по видам транспорта;
- кривые спроса по времени.

2. Разработка базовых микромоделей ключевых транспортных узлов на территории города Батайска для утреннего и вечернего пикового периода

2.1. Проведение транспортного районирования на базе социально-экономической статистики.

В процессе районирования проводится процедура определения размера и границы области моделирования и определения кордонных районов, расположенных на границе моделируемой пространственной области и аккумулирующих все перемещения между ней и «внешним миром». Под областью моделирования типового муниципального образования понимается область исследования, замкнутая контуром моделирования. Под контуром моделирования понимается географическое пространство, занимаемое моделируемым объектом, имеющим следующие характеристики:

- протяженность территории;
- границы;
- географическое положение.

Для определения размера и границы области моделирования рассматриваются область исследования и все потоки, которые к ней тяготеют. Областью тяготения является вся пространственная область, генерирующая или притягивающая транспортные и пассажирские потоки, формирующие нагрузку на транспортную сеть области исследования.

На рисунке 2.1. показана область моделирования после задания ограничивающего полигона по границам значимых транспортных артерий города.

После определения области моделирования, рассматриваемая территория делится на транспортные районы для соединения с узлами транспортной сети при помощи специальных отрезков, называемых примыканиями. В основу выделения транспортных районов положены следующие принципы:



Рис 2.1. Пример трехмерной цифровой модели транспортной инфраструктуры города Батайска в программе Infracore.

- использование линий естественных и искусственных преград (реки, железнодорожные магистрали, лесные полосы);
- соблюдение административного районирования территории;
- возможность четко охарактеризовать функциональное назначение каждого района в социально-экономической структуре региона;
- низкая дисперсия площади районов;
- доступность данных социальной статистики по всем районам.

В результате анализа территории г.Батайска можно условно выделить три части его транспортной инфраструктуры: восточную, западную и центральную разделенные железнодорожными путями.

2.2. Ввод параметров улично-дорожной сети, транспортных инфраструктурных объектов.

Для модельного описания состава и структуры транспортных потоков, формирующих нагрузку на транспортную сеть, а также допустимых видов

транспорта для движения на отрезках транспортной сети и поворотах в модель были введены данные обо всех видах транспортных средств, посредством которых осуществляются перевозки пассажиров и грузов на территории моделируемой области. Различные виды транспорта представляются в модели с помощью так называемых делений запроса транспорта, как показано на рисунке 2.2.

Каждое деление транспорта относится к одному или нескольким транспортным запросам. Транспортные запросы описывают поездки с использованием одного или нескольких делений транспорта различных групп людей и связаны с матрицами корреспонденций. Участники движения одного запроса общественного транспорта имеют возможность сменить систему транспорта в рамках одной поездки, например, в результате пересадки. Матрицы корреспонденций формируются благодаря транспортным запросам (рис.2.3). Транспортные запросы бывают направленными и ненаправленными. Первые создаются в случае, если на основании натурных исследований известны корреспонденции транспортных средств и пешеходов между объектами притяжения. Вторые обеспечивают равномерную нагрузку УДС транспортными средствами по случайным алгоритмам. Транспортные запросы формируются в виде матриц запросов. Все матрицы действуют в течении заданного каждой из них периода моделирования, который называется профилем запроса. Тем самым, при необходимости, формируется неравномерная нагрузка на УДС при моделировании. Матрицы моделирования могут создаваться отдельно для пешеходов, транспортных средств и для общественного транспорта.

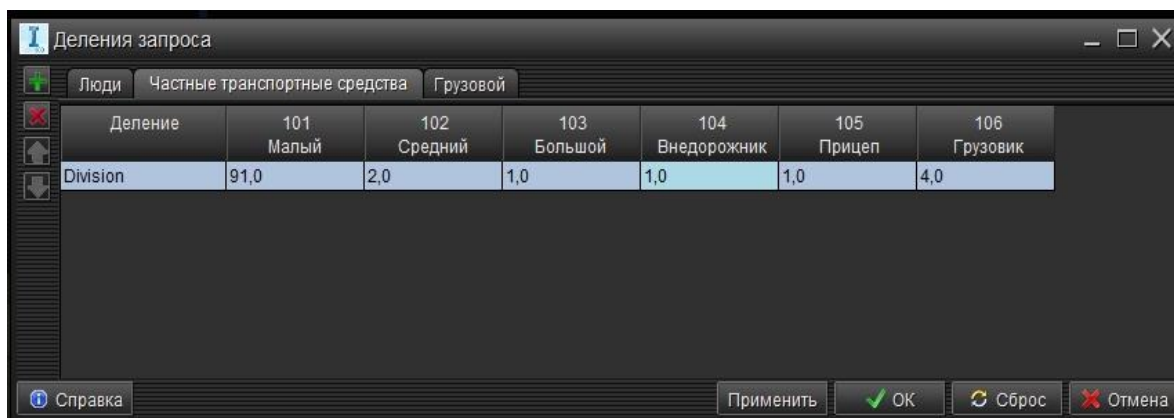


Рис.2.2. – Формирование сегментов спроса

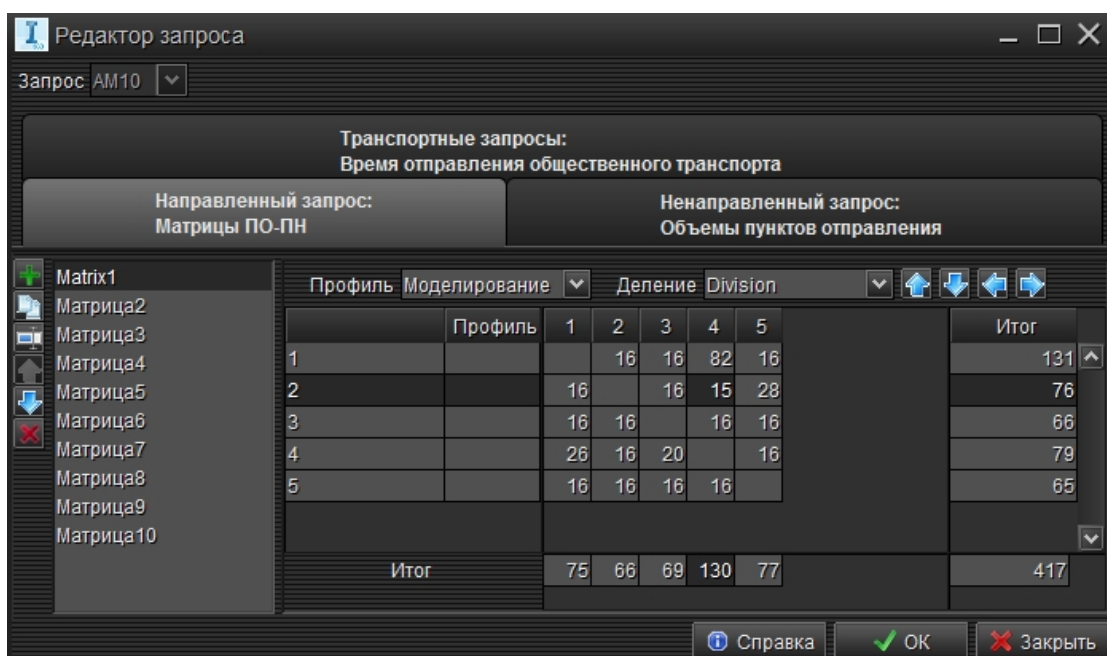


Рис.2.3. Формирование матриц запросов для УДС

Для определения положения перекрестков и пересечений в транспортной модели используются узлы транспортного графа называемыми зонами для транспортных средств и областями для пешеходов. В редакторе узлов, изображенном на рисунке 2.4, были заданы приоритеты движения и способ регулирования перекрестков.

Помимо этого производится настройка параметров отрезков УДС при условии одностороннего движения, ширины проезжей части, ограничения определенных видов транспорта, либо пешеходов.

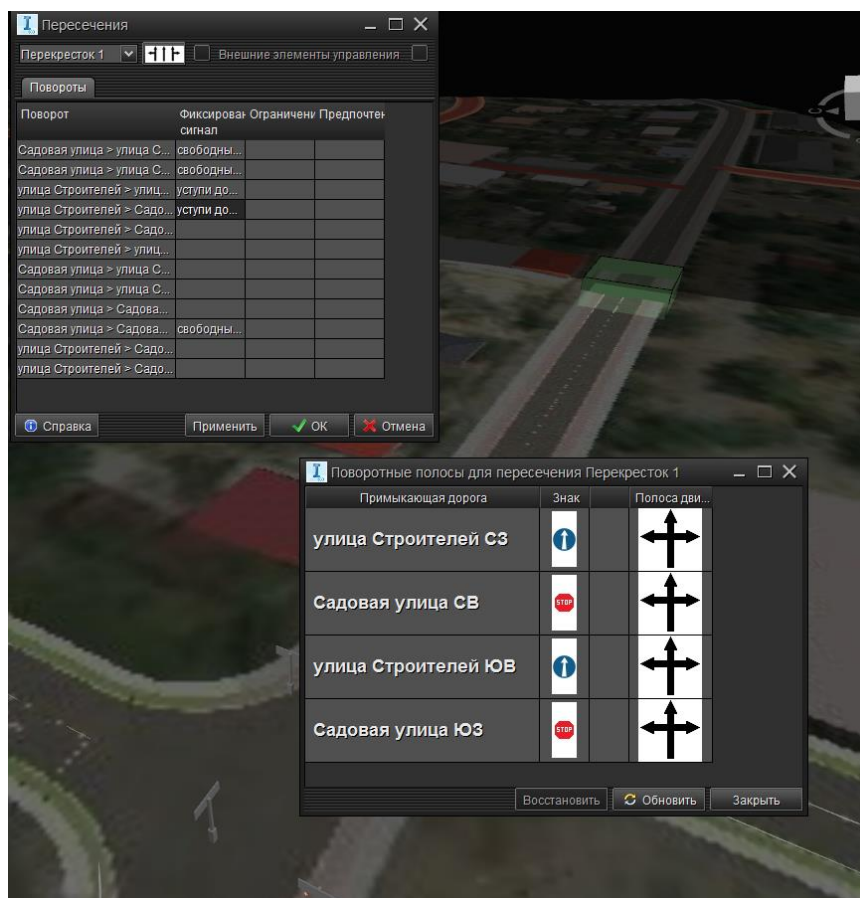


Рис.2.4. Редактирование узла

Исходной информацией для создания узлов и имитации в модели организации дорожного движения послужили данные, импортированные из веб-картографического сервиса с дополнительной самостоятельной отрисовкой при помощи спутниковых карт (панорам) улиц. Данный подход рекомендован ведущими специалистами в области транспортного планирования и моделирования. Так, количество узлов в модели г. Батайска-326.



Рис.2.5. Транспортный граф запроса легкового транспорта для УДС г. Батайска

При описании улично-дорожной сети и соединении узлов используются отрезки транспортного графа которые задаются для транспортной корреспонденции из одной зоны источника транспортных средств в другие (рис.2.5.). При этом имеется возможность создания матриц направленного и ненаправленного спроса на транспорт в редакторе Traffic Analyst. Для них в редакторе отрезков, были заданы следующие характеристики: длина, допустимая скорость различных видов транспорта при свободном транспортном потоке, пропускная способность, количество полос, название.

Как и в случае с узлами, геометрия и расположение отрезков были получены из веб-картографического сервиса OpenStreetMap. Произведена дополнительная обработка по слиянию несвязанных участков улично-дорожной сети, так как получаемая в автоматическом режиме модель УДС является достаточно грубой.

2.3. Ввод параметров пассажирского транспорта.

Для оценки провозной способности маршрутов городского пассажирского транспорта необходима информация о единицах подвижного состава, их общей вместимости и количестве сидячих мест. Ввод сведений в модель данных осуществляется с помощью сервиса Infracore под названием Mobility Simulation.

Для отображения в модели пассажирских перемещений, выполненных при помощи общественного транспорта, также требуются актуальные

маршруты движения городского пассажирского транспорта всех видов (социальные, несоциальные, льготные, нелюготные). В качестве исходной информации использовались схемы движения общественного транспорта. Схема всей маршрутной сети, входящей в область моделирования, представлена на листе **КСОДД.АГП.2018.02.01.04Гр** графической части.

В программе Infracore определена следующая схема ввода параметров маршрутной сети пассажирского транспорта.

В первую очередь на УДС района обозначаются остановочные пункты. Затем формируются области притяжения пешеходов. Остановочные пункты соединяются пешеходными дорожками с областями, на этом же этапе формируются маршруты пешеходных дорожек на УДС (см.рис.2.6.).

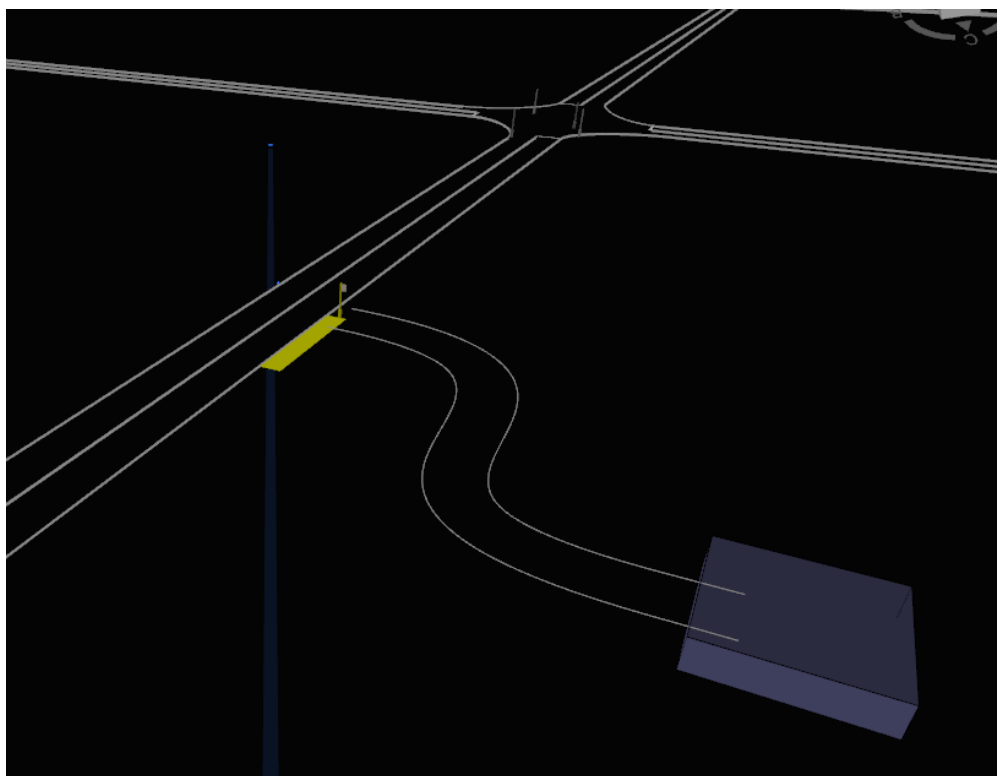


Рис.2.6. Область притяжения пешеходов соединенная пешеходной дорожкой с остановочным пунктом

После этого создается так называемый след, или маршрут движения пассажирского транспорта. Для каждого маршрута задается свой след (рис.2.7). Затем формируется служба, которая определяет расписание

движения маршрутных транспортных средств, а также остановки по ходу следования (рис.2.8).

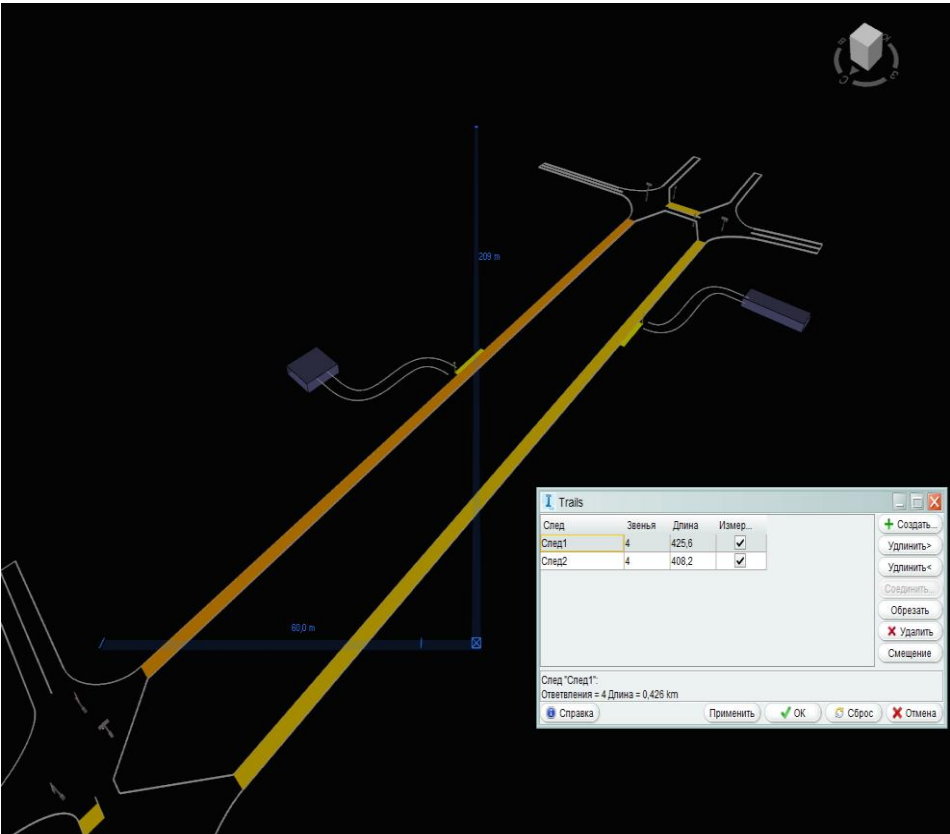


Рис.2.7. Задание следа для маршрутных транспортных средств

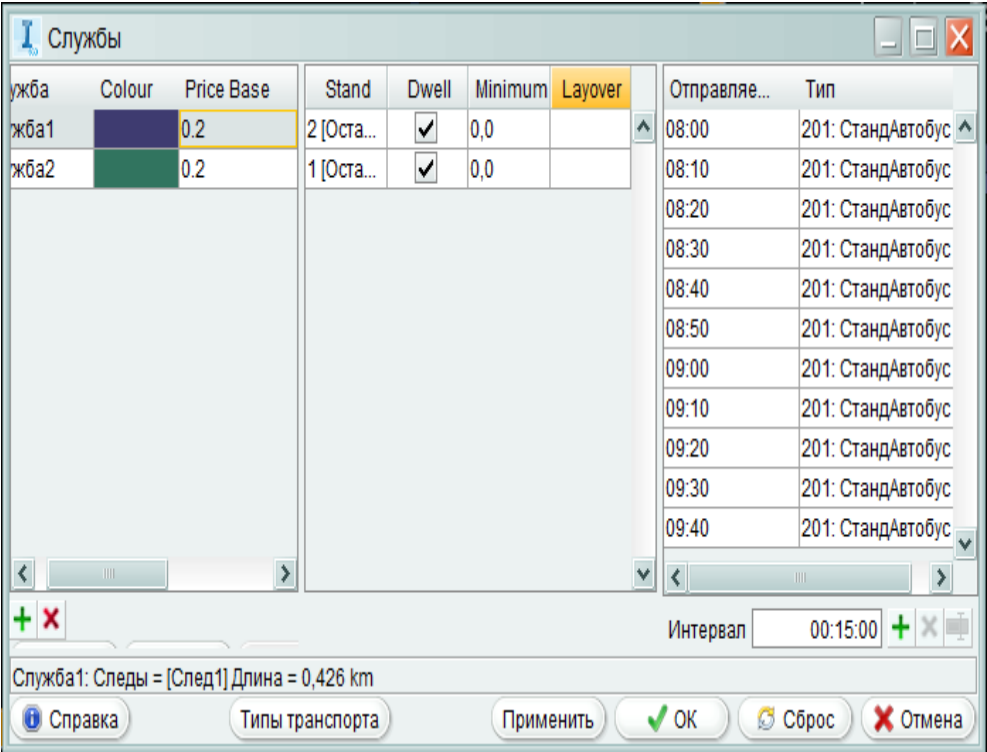


Рис.2.8. Определение служб и расписания движения маршрутных транспортных средств

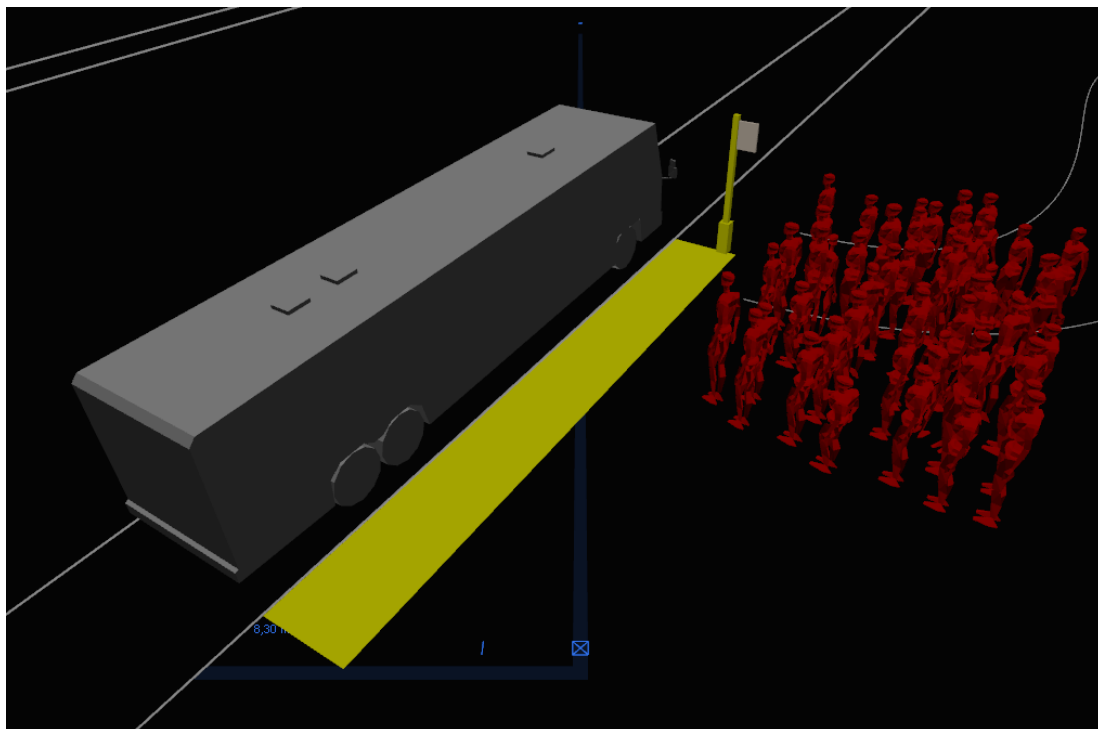


Рис.2.9. Посадка пассажиров в автобус

После этого информация о действующих службах включается в общий транспортный запрос. Результат работы моделирования перемещения жителей на пассажирском маршрутном транспорте представлен на рис. 2.9. Расписание движения автобусов по автобусным маршрутам в г.Батайске представлены в Приложении 4 первой части отчета по КСОДД.

2.4. Создание модели расчёта транспортного спроса для транспортных и пассажирских перемещений на основе полученных данных

Качество итоговой транспортной модели напрямую зависит от детализации данных структуры пространственного развития. В ходе проведения исследования был получен набор следующих статистических данных:

- численность населения;
- численность трудоспособного населения;
- количество студентов;

- количество школьников;
- количество рабочих мест.

Вся статистическая информация привязывается к транспортным районам. Так, для каждого транспортного района в модели можно проверять и править введенные данные.

При разработке транспортной модели используется стандартная четырехшаговая модель расчета транспортного спроса. Преимущества использования именно этой модели связаны с тем, что она достаточно точно описывает все 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 прогнозных сценариев в единицу времени. Расчет обычно проводится по отдельным слоям спроса. Результатом работы вычислительного алгоритма модели являются расчетные (модельные) значения интенсивности движения.

Создание модели расчета спроса (4-х ступенчатая модель) основано на создании последовательного набора процедур, с назначением определенных параметров каждой из них, рассчитанных по результатам социологического опроса подвижности населения.

В модели определены следующие слои спроса, описывающие транспортное поведение населения в утренний период:

- Дом-Работа;
- Дом-Прочее;

Расчет транспортного движения кордонных районов реализован в программном модуле, использующем современные математические инструменты и позволяющем упростить процедуру расчета транзитных потоков.

Перед распределением поездок по сети были просуммированы полученные на предыдущем шаге матрицы по слоям спроса для получения

единой матрицы корреспонденций на определенном виде транспорта с помощью процедуры создания направленных и ненаправленных запросов в модуле Traffic Analyst программы Infracore.

2.5. Расчёт перераспределения транспортных (легкового и грузового транспорта) и пассажирских потоков.

После создания модели расчета спроса производятся предварительные расчеты перераспределения пассажирских потоков на общественном и легковом транспорте.

Анализ интенсивности транспортных потоков, выполненный на основании данных, полученных из натурного обследования, не выявил необходимость введения светофорного регулирования, помимо существующих, на дорогах и улицах района в соответствии с действующими нормативами. Интенсивности транспортных потоков на данных пересечениях не превышают значения, при которых функционирование пересечений без регулирования может считаться опасным.

Следует отметить, что в результатах моделирования возможны некоторые неточности, которые связаны с некорректной работой алгоритмов в терминальных точках на границах моделей. Некоторые ошибки и неточности возможны из-за неверной интерпретации дорожных условий в моделях, например, слишком крутых поворотов или уклонов.

2.6. Калибровка мультимодальной макромоделю по интенсивности транспортных (легкового и грузового транспорта) потоков.

Данные обследований интенсивности движения транспорта необходимы для проверки соответствия модельного расчета реальной ситуации на этапе калибровки модели. В модель были введены значения интенсивности движения легкового и грузового транспорта на местах подсчета, отображенных в первой части отчета по КСОДД.

По каждому направлению движения введены следующие данные об интенсивности движения транспорта в утренний час пик:

- интенсивность движения легкового транспорта;
- интенсивность движения общественного транспорта;
- интенсивность движения малого грузового транспорта;
- интенсивность движения среднего грузового транспорта;
- интенсивность движения большого грузового транспорта;
- общая интенсивность транспорта в физических единицах;
- общая интенсивность транспорта в приведенных единицах.

После завершения первого цикла расчета спроса на транспорт и ввода результатов замеров интенсивности потоков проводится проверка модели и определяется, насколько она совпадает с реальной ситуацией. Для проверки адекватности модели заранее определяется ряд статистических показателей и их величин для сравнения расчетных значений интенсивностей из модели и данных натурных обследований.

При отклонении заранее определенных показателей от допустимой нормы проводится ряд изменений в модели с последующим перерасчетом процесс калибровки.

Основные показатели, которые используются для оценки качества модели:

- средняя относительная ошибка - среднее отклонение абсолютных значений (разница между наблюдаемыми на местах подсчета и рассчитанными в модели значениями) в процентах;
- коэффициент корреляции — мера связи между фактическими данными об интенсивностях потоков на местах подсчета и рассчитанной на основе модели нагрузкой.

Коэффициент корреляции принимает значения в диапазоне от -1 до 1. Чем ближе значение коэффициента корреляции к 1, тем точнее ряд расчетных

значений нагрузки аппроксимирует ряд фактических данных интенсивности потоков, то есть модель точнее показывает поведение транспортного потока.

После проведения калибровки произведена окончательная оценка точности модели по заранее определенным показателям. Полученные значения показателей качества модели отражают существующую ситуацию с точностью, достаточной для использования построенной модели в целях долгосрочного прогнозирования (10-20 лет). Значения параметров качества расчета транспортной модели приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. - Значения параметров качества транспортной модели

Параметр качества расчета модели	Значение
Коэффициент корреляции	0,76
Средняя относительная ошибка	47,0 %

2.7. Анализ результатов имитационного моделирования на микроуровне.

Результаты моделирования на микроуровне в ключевых транспортных узлах УДС города Батайска представлены в таблице 2.2. и Приложении 2 на рис.П.2.1 – П.2.35.

Таблица 2.2. Результаты макромоделирования на ключевых узлах УДС г.Батайска. Красным выделены значения, превышающие граничные

Пересечение	Откуда	Куда	Существующий		0 - 5 лет		5 - 10 лет		10 - 20 лет	
			Длина пробки, м	Время задержки, с	Длина пробки, м	Время задержки, с	Длина пробки, м	Время задержки, с	Длина пробки, м	Время задержки, с
Заводская - Куйбышева	Заводская	Куйбышева	40,4	9	42,4	9	65,4	10	74,1	11
	Куйбышева	Заводская	21,5	8	45,3	8	62,5	10	77,9	12
	Заводская	Заводская2	51,7	11	54,7	12	55,7	12	56,1	14
	Куйбышева	Куйбышева2	32,1	11	39,1	11	41	12	147,6	22
Заводская - Энгельса	Заводская	Энгельса	5	4	4,8	4	4,8	4	4,8	4
	Энгельса	Заводская	50,1	3	54	3	54	4	52,5	5
	Заводская	Заводская2	43,1	6	43,8	7	58,4	9	64,2	20
	Энгельса	Энгельса2	50,1	3	4	67	54	6	4	5
Максима Горького -	Горького	Энгельса	0	3	0	3	4,8	3	0	3
	Энгельса	Горького	13	5	6	26,9	26,2	6	7	33,7
	Горького	Горького 2	15,5	2	14,9	2	46,7	3	3	42,2

Энгельс а	Заводская	Заводская2	12	2	34	5	5	7	6	27
Горьког о - Куйбыш ева	Горького	Куйбышева	5	8	9	9	9	9	12,3	8
	Куйбышева	Горького	31,2	4	31,2	4	32	5	34,3	5
	Горького	Горького 2	9	1	16,1	5	5,6	5	5	4,8
	Куйбышева	Куйбышева 2	15,5	2	14,9	2	46,7	3	3	42,2
Горьког о - Грузинс кая	Горького	Грузинская	15,4	6	48,1	7	24,3	7	52,2	8
	Грузинская	Горького	40,3	5	33,8	5	43,1	6	43,1	6
	Горького	Горького 2	43,2	3	43,3	3	43,3	3	48,6	4
	Грузинская	Грузинская 2	22,8	4	23,4	4	12,2	4	24	4
Энгельс а - Кулагин а	Энгельса	Кулагина	4,8	2	4,8	2	4,8	2	32,7	2
	Кулагина	Энгельса	0	2	0	2	0	2	9	2
	Энгельса	Энгельса2	38,9	4	14,6	4	42,6	5	41,6	5
Энгельс а - Западно е шоссе	Энгельса	Кулагина	0	2	4,8	2	4,8	2	4,8	2
	Кулагина	Энгельса	9	2	9	2	9	2	9	2
	Энгельса	Энгельса2	0	0	0	0	0	0	0	0

Моделирование на микроуровне выполнено в прогнозных горизонтах 0-5, 6-10, 11-20 лет с учетом текущих темпов автомобилизации в России, Краснодарском крае и г.Батайске. По данным исследований при пересечении 2-х полосной дороги $t_{гр} = 6-8$ сек, при левом повороте $t_{гр} = 10-13$ сек, при правом повороте $t_{гр} = 4-7$ сек (превышающие значения обозначены красным в таблице). Для кругового пересечения учитывались только правоповоротные направления, для т-образных перекрестков - повороты направо и налево с примыкающей дороги.

Анализируя результаты микромоделирования, представленные в таблице 2.2. можно сделать выводы:

- пересечение улиц Коммунистической, Ленина и Пролетарской уже при существующих интенсивностях движения транспорта могут в часы-пик создавать значительные задержки в настоящее время достигающих 11 сек. При этом с увеличением интенсивности движения на прогнозные периоды задержки вырастут вдвое до 22 сек на примыкании ул. Исполкомовской.

- через 5 лет, согласно прогнозу интенсивность на примыкании ул. Партизанской к ул. Коммунистической вырастет, что приведет к образованию задержек по ул. Партизанской в 9 сек, а через 10 лет в 20 сек.

- через 10 лет согласно прогнозу интенсивность на примыкании ул. Промысловой к ул. Королева вырастет, что приведет к образованию задержек по ул.Промысловой в 42 сек.

- остальные пересечения имеют запас по пропускной способности согласно результатам моделирования.

Также проведено моделирование перекрестков ул.Спорта с ул.Пролетарской и ул.Партизанской со светофорным движением. Данные представлены в Приложении 3.

2.8. Разработка транспортных макромоделей прогнозных лет на основании существующих планов и прогнозов социально-экономического развития и развития транспортной инфраструктуры Батайского городского поселения.

Для учета перспективного перераспределения транспортных потоков по сети учитываются мероприятия по строительству и реконструкции объектов транспортной инфраструктуры на расчетные сроки. Обработка информации осуществляется посредством создания в модели дополнительных сценариев с вводом вариантов развития перспективной сети.

В приложении 1 представлены данные по макромоделированию всей территории города Батайска. Анализируя данные макромоделей можно сделать вывод, что с течением времени наибольшие трудности при осуществлении транспортных корреспонденций вызовет перемещение по ул.Пролетарской на участке примыкания к круговому перекрестку. На остальных участках УДС загруженность менее выражена.

Заключение

Проведены социологические исследования населения г.Батайска, благодаря которым выявлены места, которые, по мнению жителей, ухудшают существующую ситуацию с ОДД в городе. На основе полученных данных, применяя дополнительные исследования, будут разработаны мероприятия по улучшению качества транспортного обслуживания населения и создания комфортной среды в городе как для пешеходов так и для автомобилистов.

Разработана транспортная макро модель территории города Батайска на момент написания отчета в программе Infracore, коэффициент корреляции модели 0,76, средняя относительная ошибка - 47%.

Кроме того разработаны макро модели развития УДС на следующие прогнозные периоды:

- краткосрочный (на период 0-5 лет);
- среднесрочный (на период 5-10 лет);
- долгосрочный (на период 10-20 лет).

Моделирование на микроуровне с учетом прогнозных горизонтов позволит выработать наиболее целесообразные мероприятия по улучшению ОДД на исследуемых участках УДС.

Список использованных источников

1. СН 45-68 «Инструкция по учету движения транспортных средств на автомобильных дорогах».
2. ОДН 218.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог».
3. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах» № ОС-557-р от 24.06.2002 г.
4. ГОСТ Р 50597-93. «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения».
5. ГОСТ Р 52398-2005. «Классификация автомобильных дорог. Параметры и требования».
6. ГОСТ Р 52399-2005. «Геометрические элементы автомобильных дорог».
7. ГОСТ Р 52765-2007. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация».
8. ГОСТ Р 52766-2007. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования».
9. ГОСТ Р 52767-2007. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Методы определения параметров».
10. ГОСТ Р 51256-99. «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования».
11. ГОСТ Р 52606-2006. «Технические средства организации дорожного движения. Классификация дорожных ограждений».
12. ГОСТ Р 52607-2006. «Ограждения дорожные удерживающие боковые для автомобилей».
13. ГОСТ Р 51256-99. «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования».
14. ГОСТ Р 52282-2004 «Технические средства организации дорожного

движения. Светофоры дорожные. Типы, основные параметры, общие технические».

15. О ДМ 218.2.020-2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог». — М.: Информавтодор. - 143 с.
16. ОСТ 218.1.002-2003 «Автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования».
17. Якимов М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография / М.Р. Якимов. - М.: Логос, 2013. - 188 с

Приложение 1

Результаты расчетов транспортных моделей движения для элементов транспортной сети города Батайска

Рис.П1.1. Результаты моделирования УДС на момент написания отчета
в графической форме

Рис.П1.2. Результаты моделирования УДС на перспективу 0-5 лет в
графической форме

Рис.П1.3. Результаты моделирования УДС на перспективу 5-10 лет в
графической форме

Рис.П1.4. Результаты моделирования УДС на перспективу 10-20 лет в
графической форме

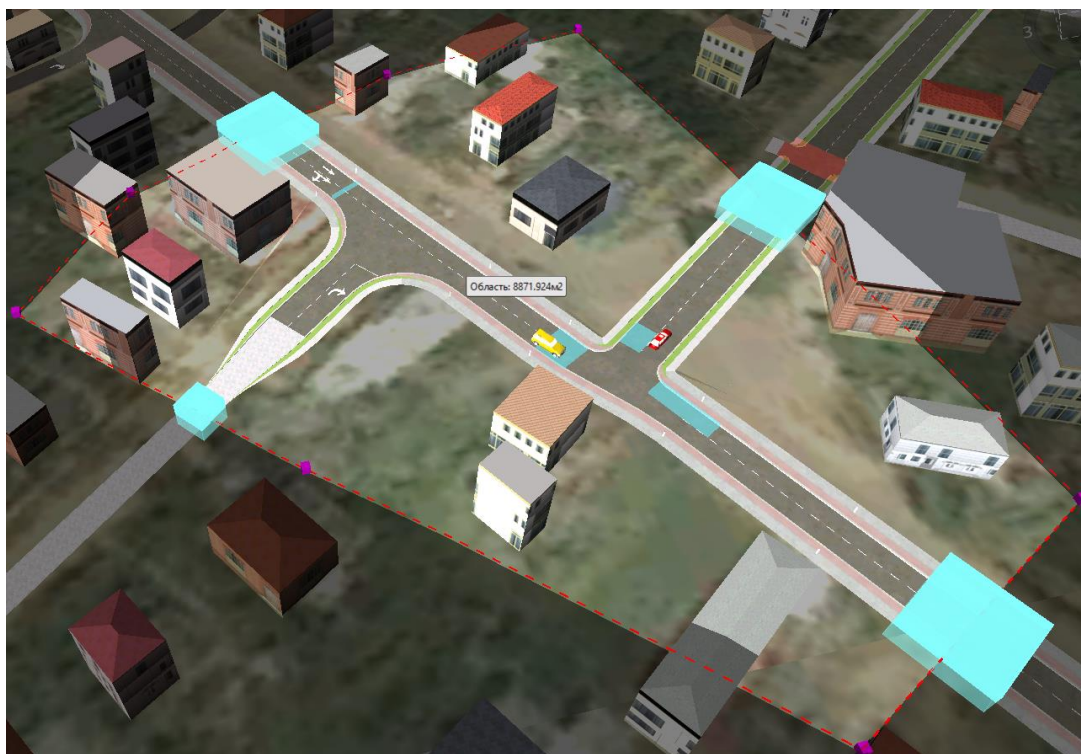
Приложение 2.

Результаты макро моделирования транспортных потоков в ключевых узлах УДС города Батайска.

Перекресток ул.Ворошилова и ул.Мира



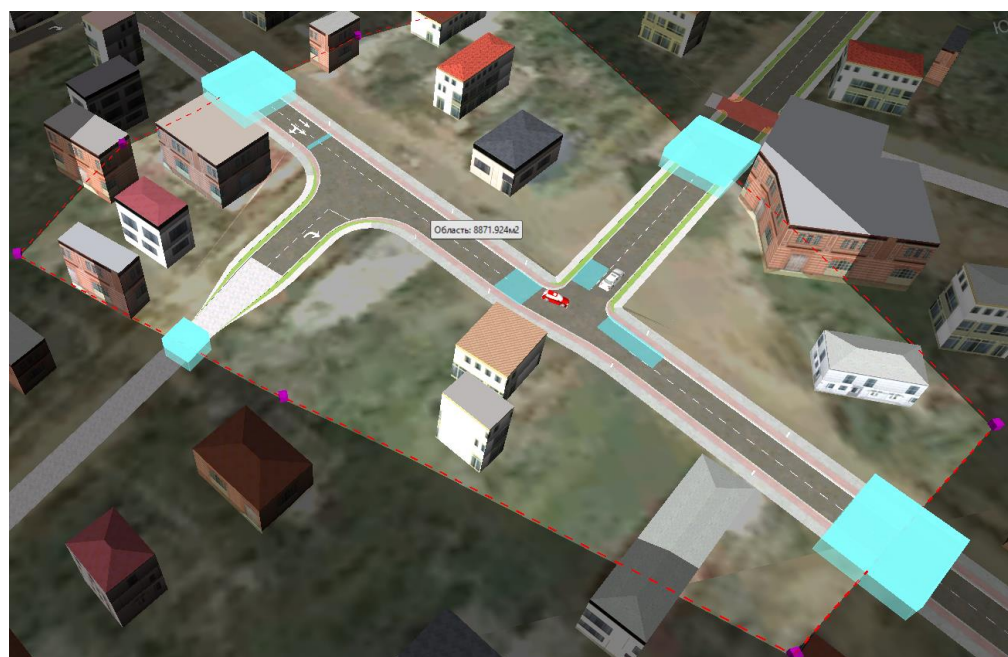
П2.1. Существующая модель



П2.2. Прогнозная модель на 0-5 лет.



П2.3. Прогнозная модель на 6-10 лет.



П2.4. Прогнозная модель на 11-20 лет.

Перекресток ул.Ворошилова и ул.Промысловая



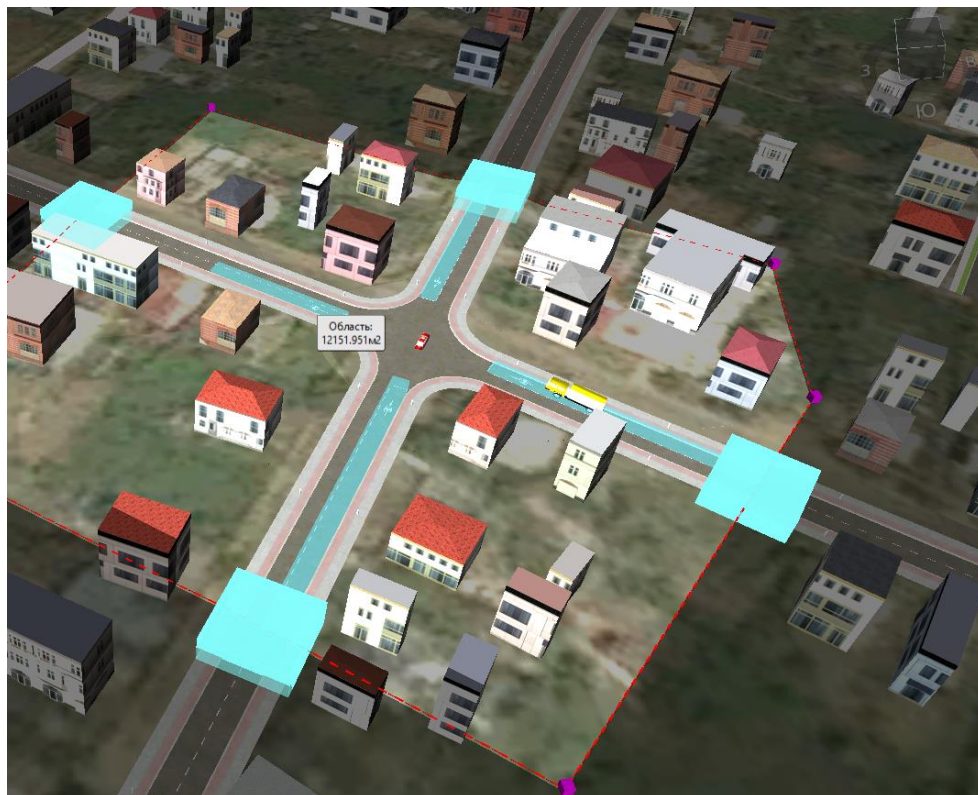
П2.5. Существующая модель



П2.6. Прогнозная модель на 0-5 лет.

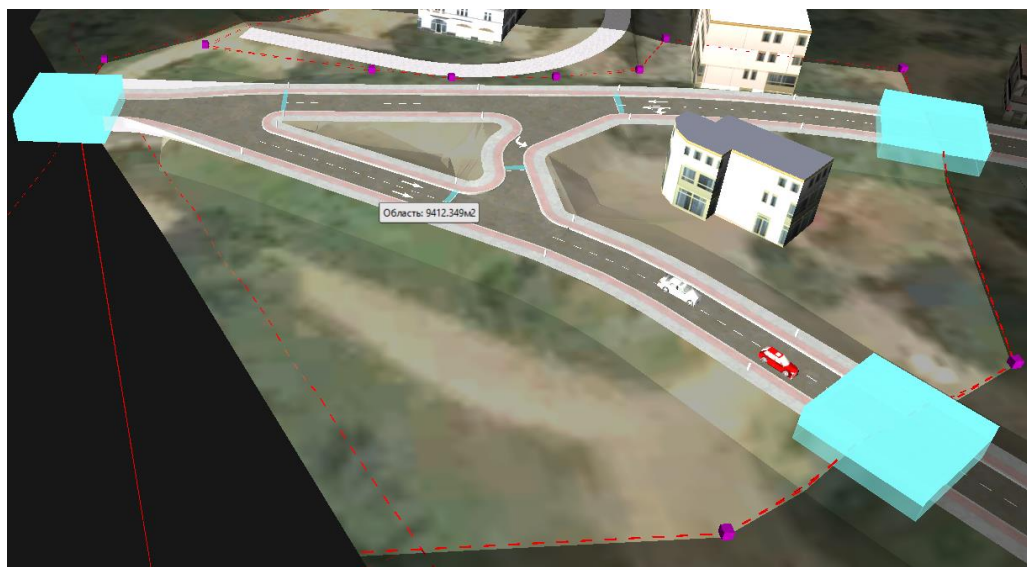


П2.7. Прогнозная модель на 6-10 лет.

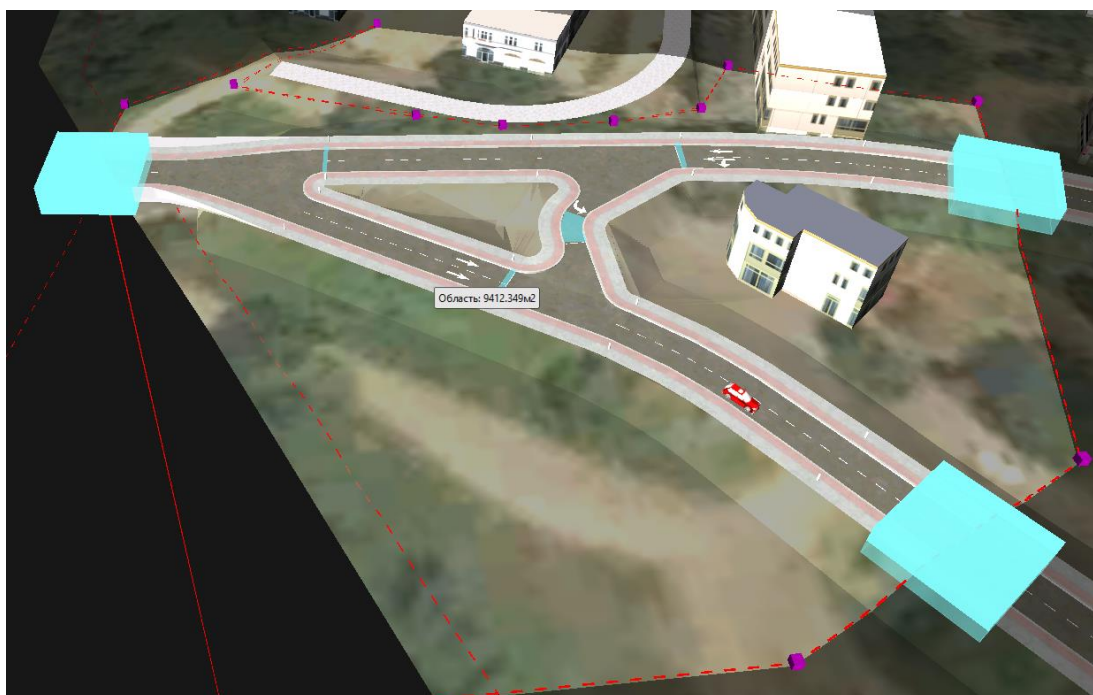


П2.8. Прогнозная модель на 11-20 лет.

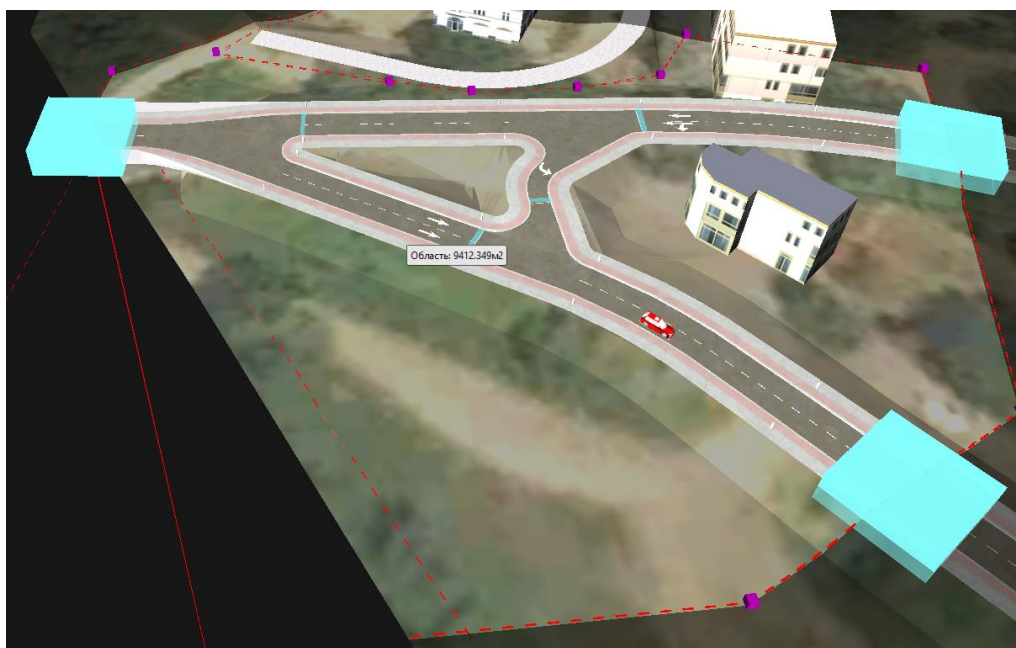
Перекресток ул.Ленина и ул.Ворошилова



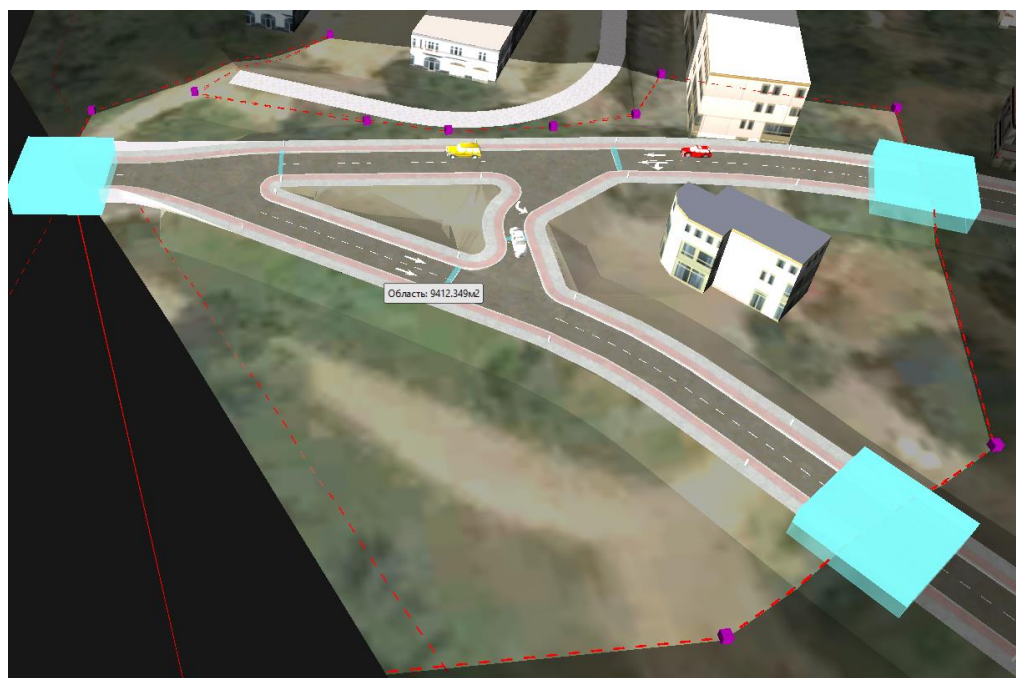
П2.9. Существующая модель



П2.10. Прогнозная модель на 0-5 лет.

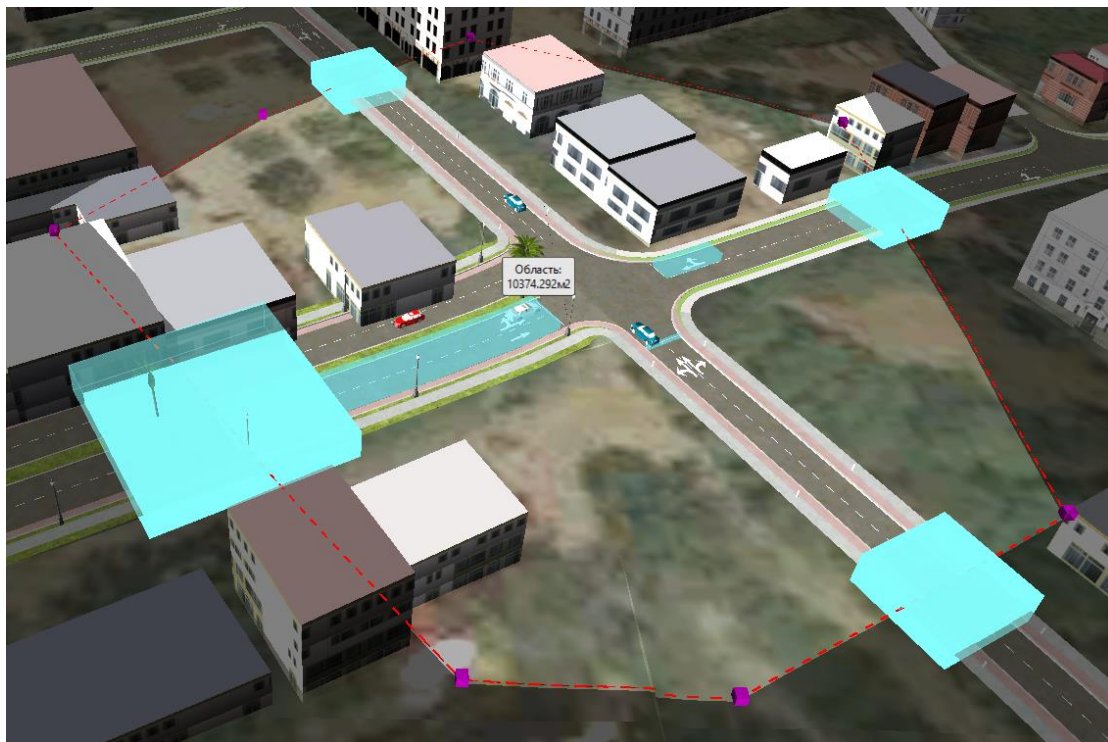


П2.11. Прогнозная модель на 6-10 лет.



П2.12. Прогнозная модель на 11-20 лет.

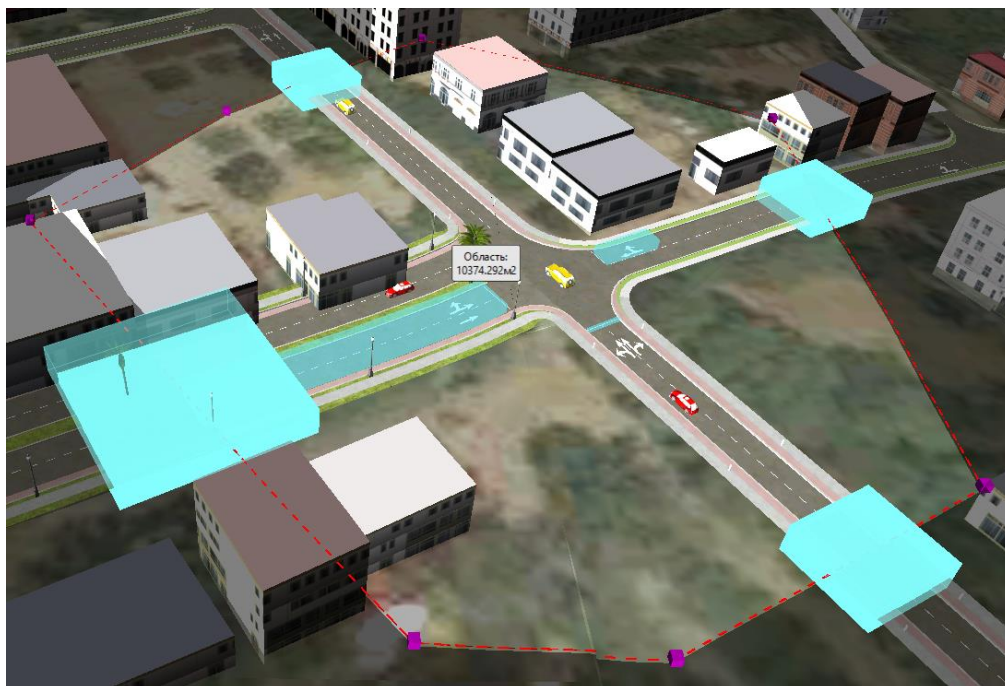
Перекресток ул.Ленина и ул.Кооперативная



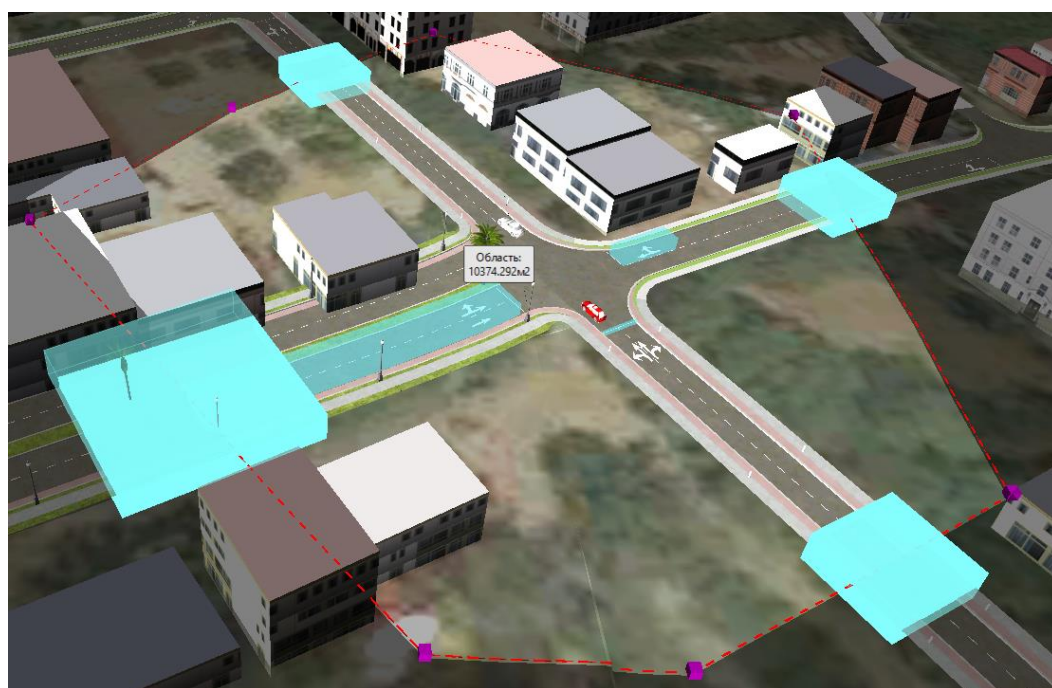
П2.13. Существующая модель



П2.14. Прогнозная модель на 0-5 лет.



П2.15. Прогнозная модель на 6-10 лет.



П2.16. Прогнозная модель на 11-20 лет.

Перекресток ул.Ленина и ул.Промысловой



П2.17. Существующая модель



П2.18. Прогнозная модель на 0-5 лет.

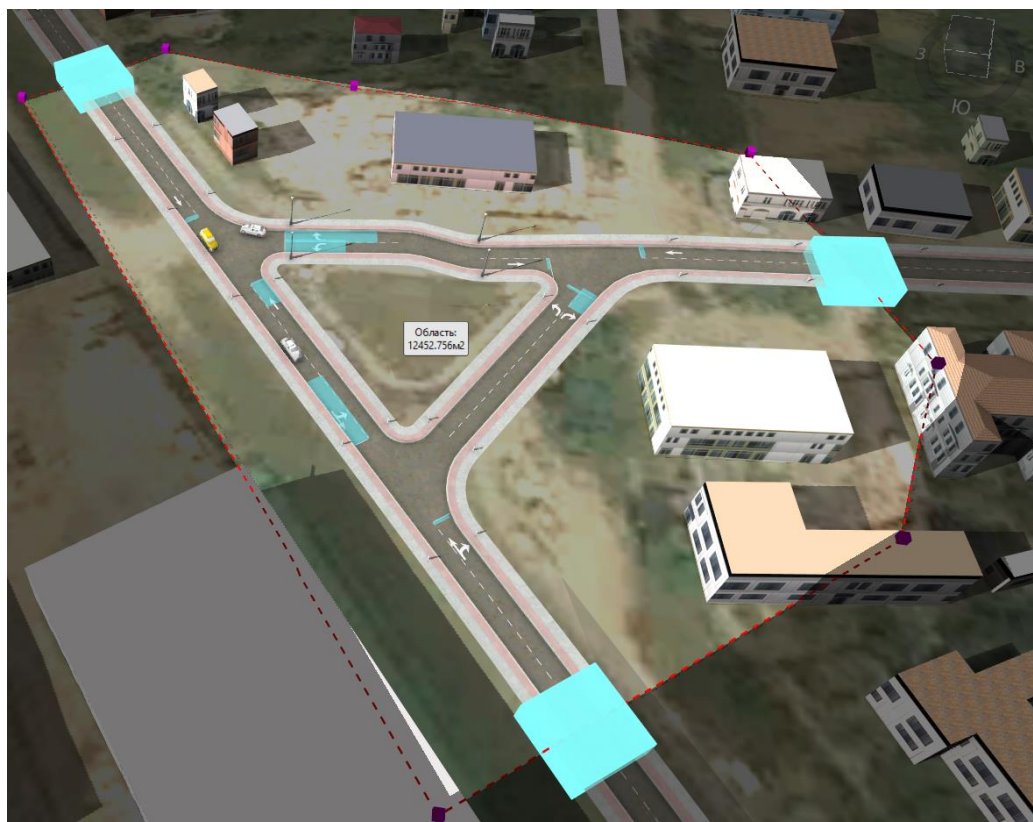


П2.19. Прогнозная модель на 6-10 лет.

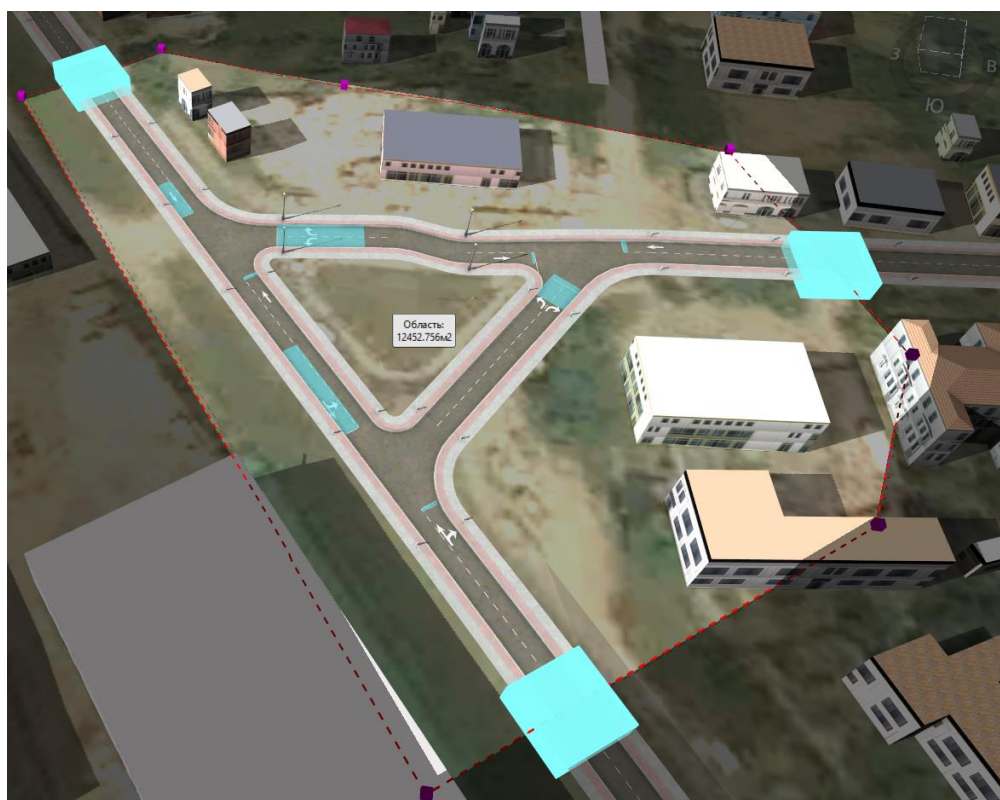


П2.20. Прогнозная модель на 11-20 лет.

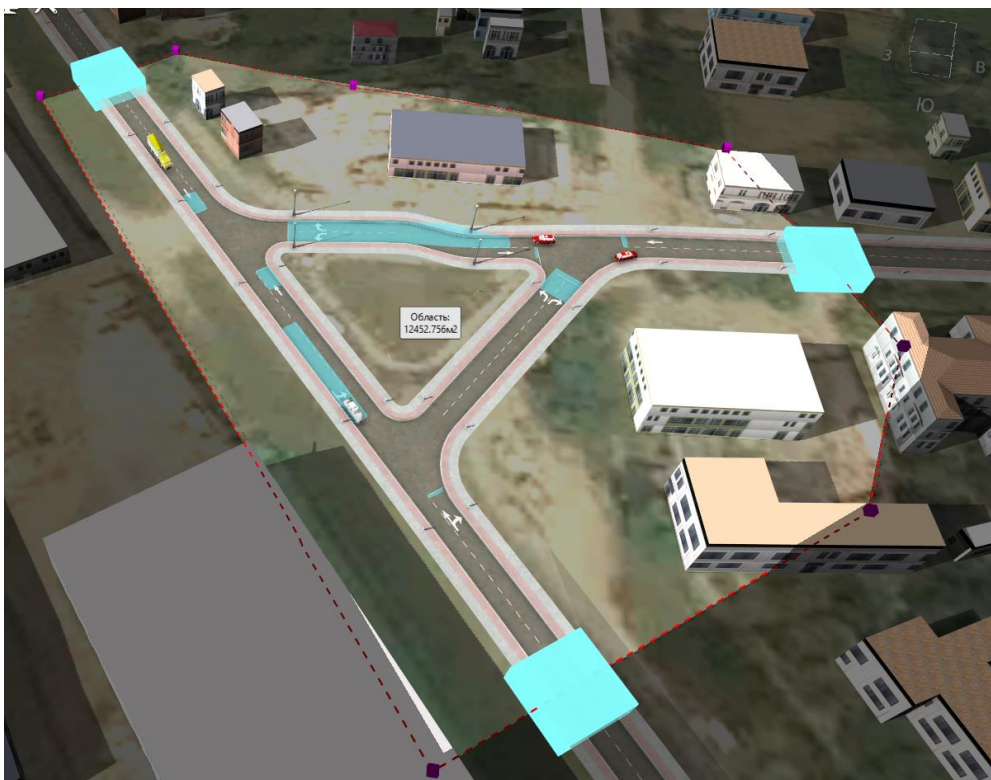
Перекресток ул.Партизанской и ул.Промысловой



П2.21. Существующая модель



П2.22. Прогнозная модель на 0-5 лет.



П2.23. Прогнозная модель на 6-10 лет.



П2.20. Прогнозная модель на 11-20 лет.

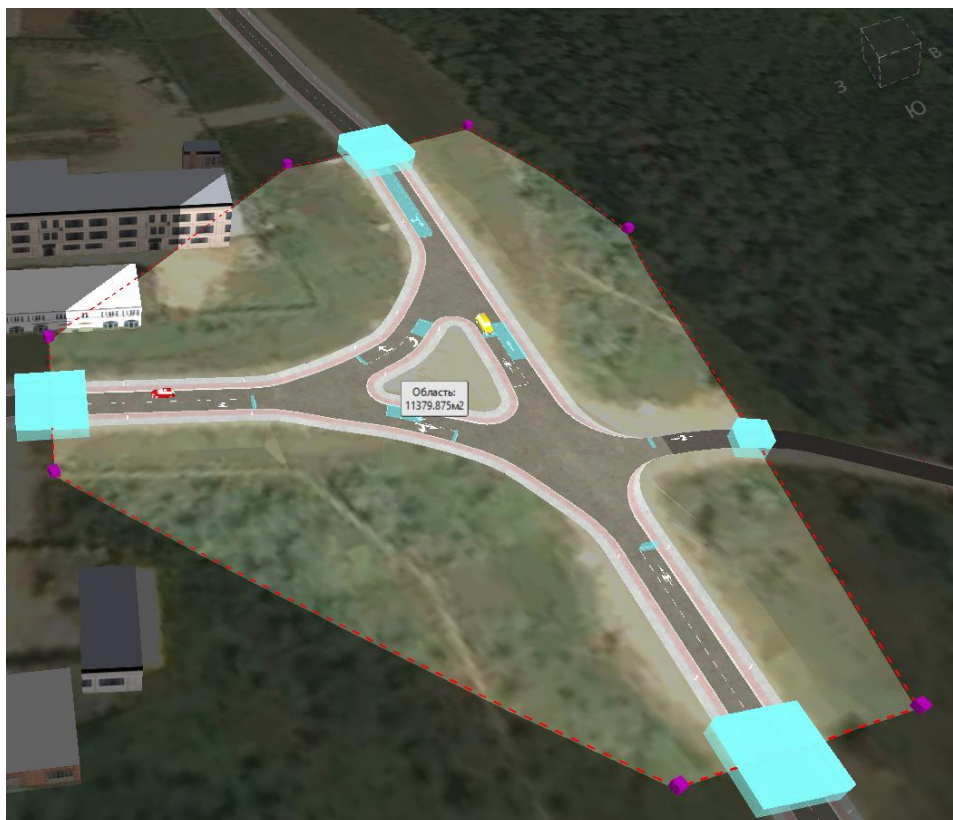
Перекресток ул.Юдина и ул.Королева



П2.24. Существующая модель



П2.25. Прогнозная модель на 0-5 лет.

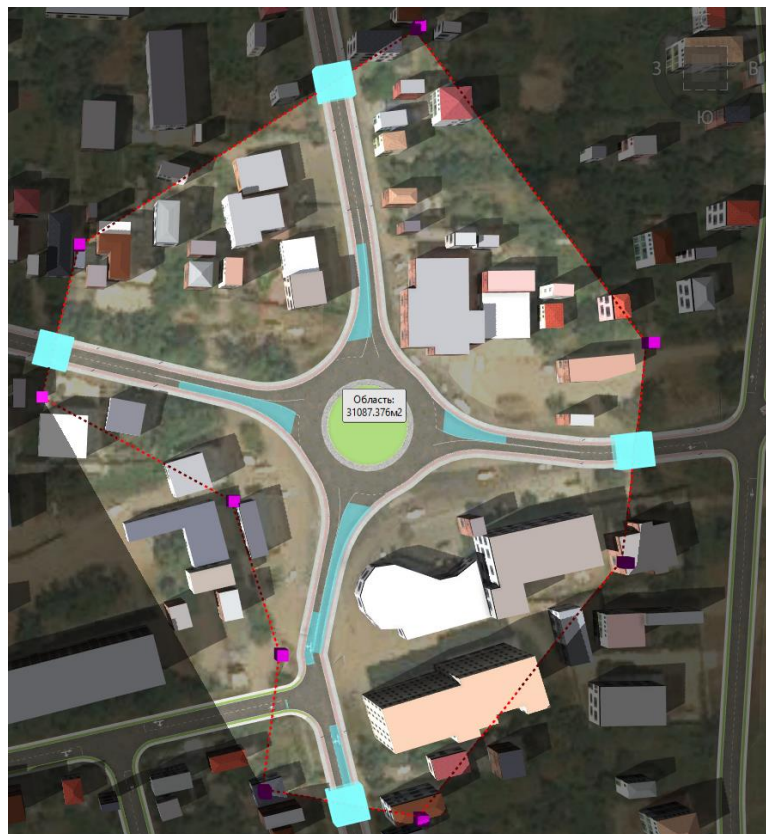


П2.26. Прогнозная модель на 6-10 лет.



П2.27. Прогнозная модель на 11-20 лет.

Перекресток ул.Коммунистической и ул.Партизанской



П2.28. Существующая модель



П2.29. Прогнозная модель на 0-5 лет.



П2.30. Прогнозная модель на 6-10 лет.



П2.31. Прогнозная модель на 11-20 лет.

Перекресток ул.Партизанской и ул.Коммунистической



П2.32. Существующая модель



П2.33. Прогнозная модель на 0-5 лет.



П2.34. Прогнозная модель на 6-10 лет.

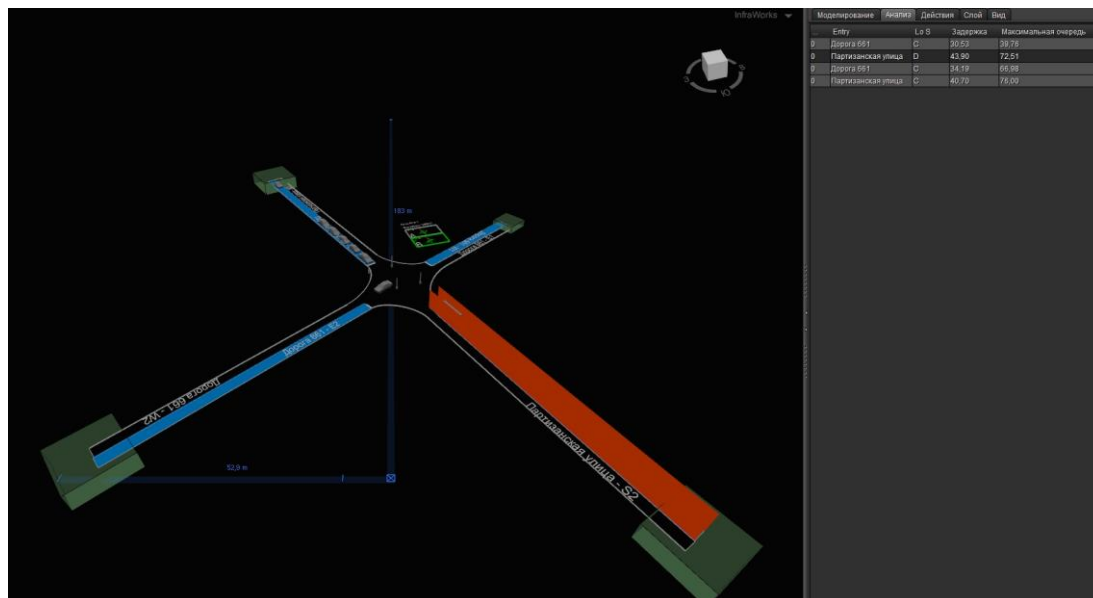


П2.35. Прогнозная модель на 11-20 лет.

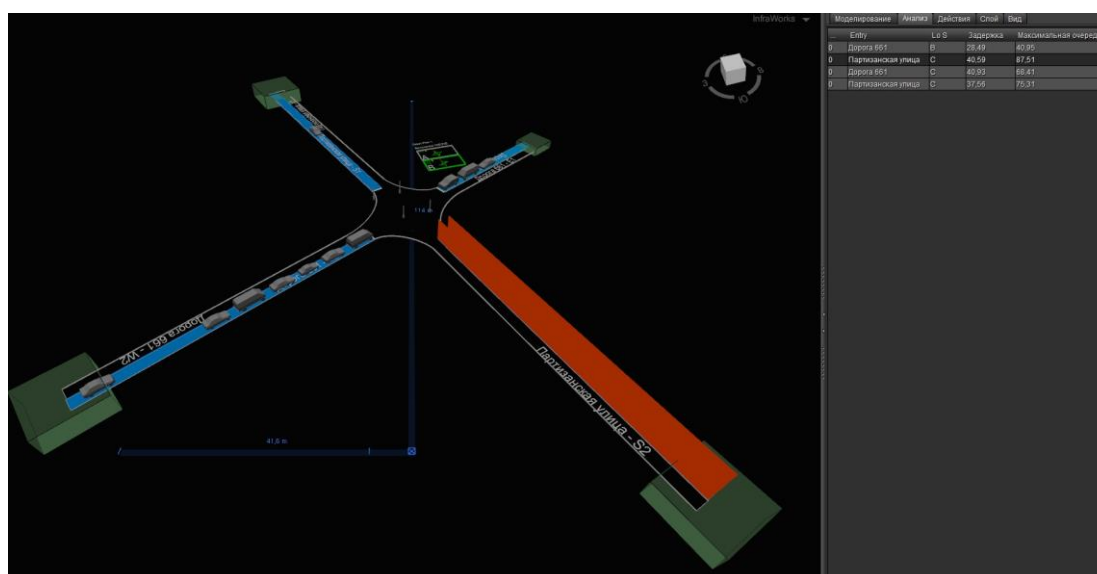
Приложение 3.

Моделирование дорожного движения на перекрестках со светофорным регулированием

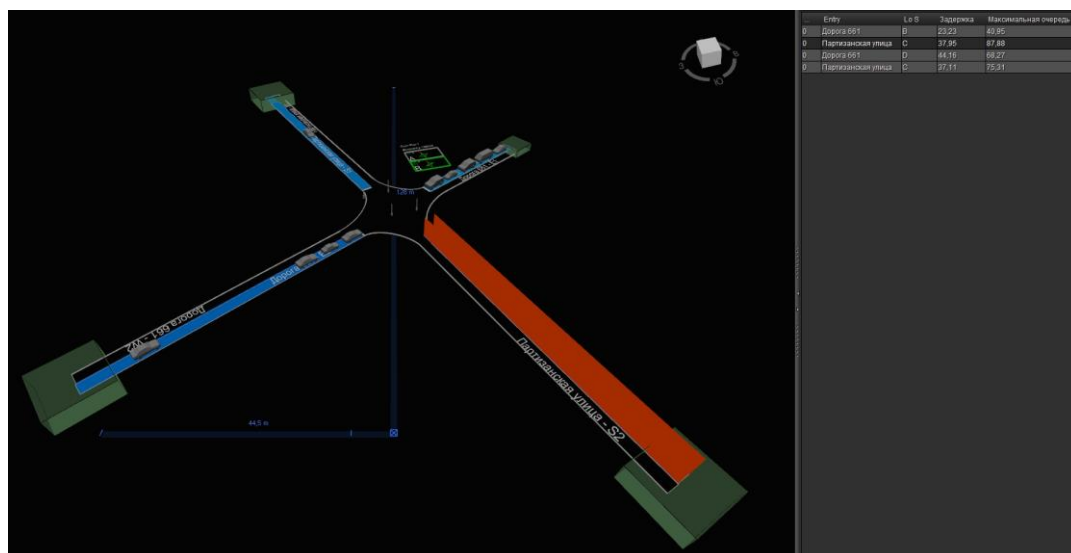
Перекресток ул.Спорта и ул.Партизанской



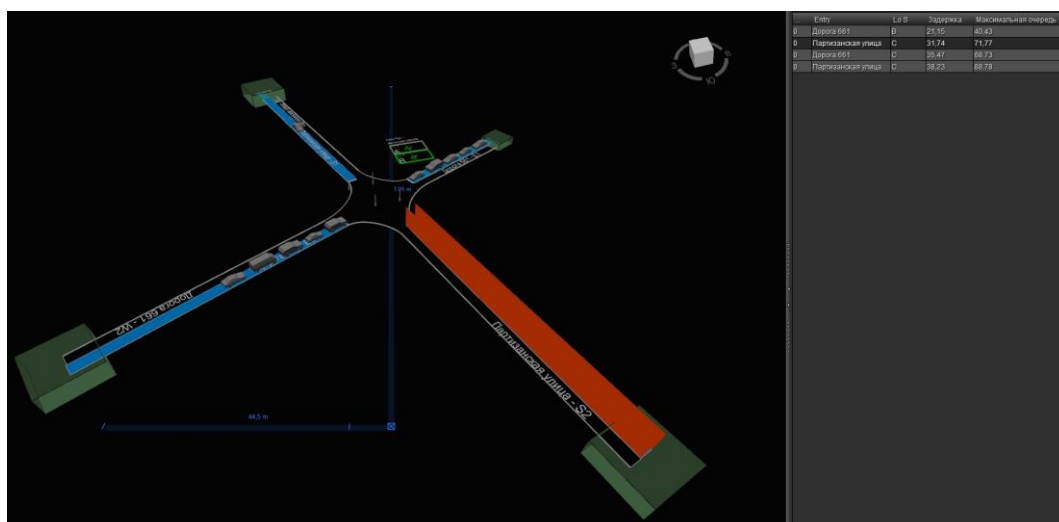
П3.1. Существующая модель



П3.2. Прогнозная модель на 0-5 лет.

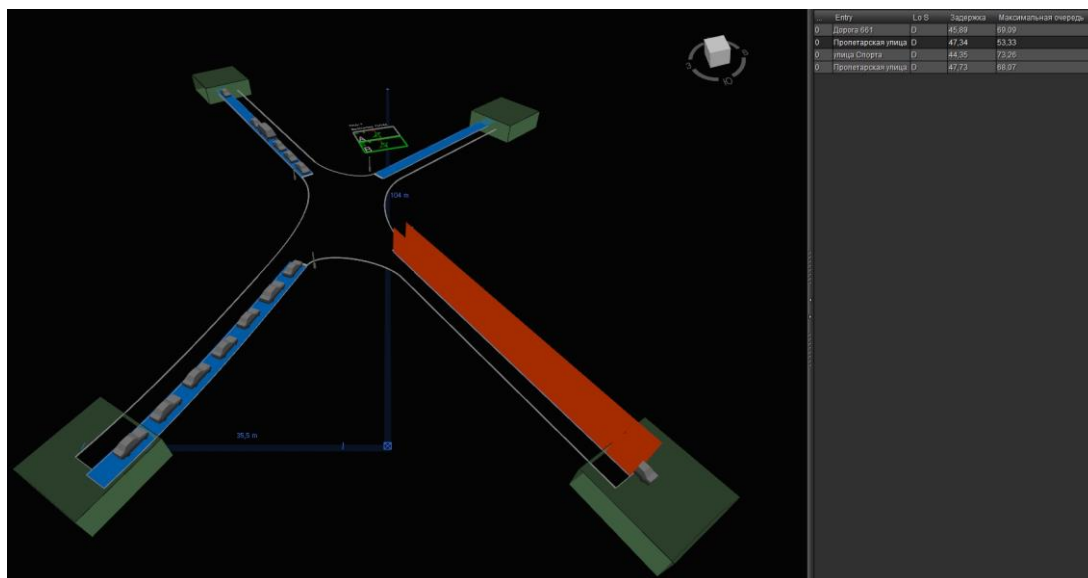


ПЗ.3. Прогнозная модель на 6-10 лет.

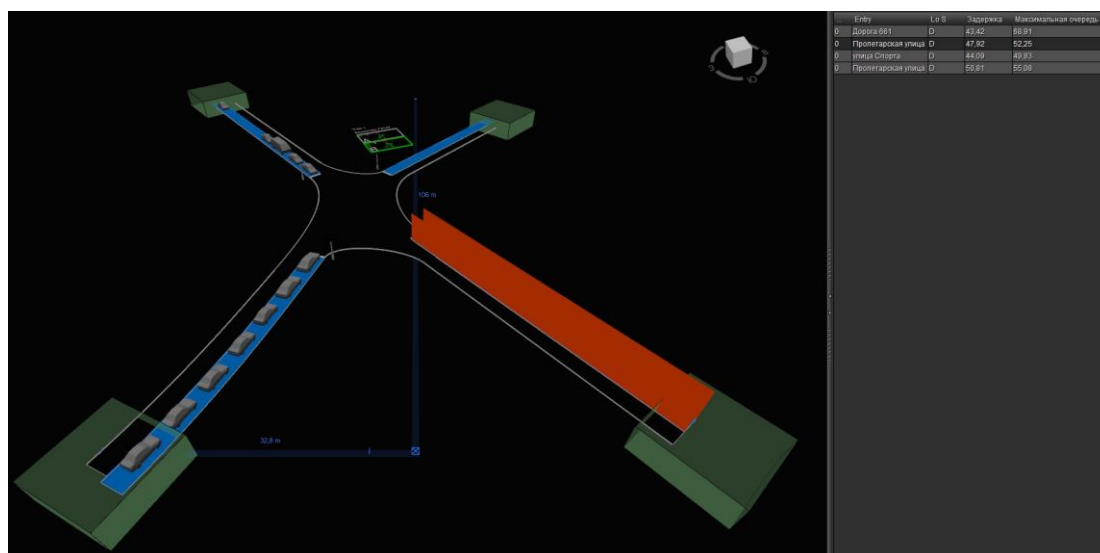


ПЗ.4. Прогнозная модель на 11-20 лет.

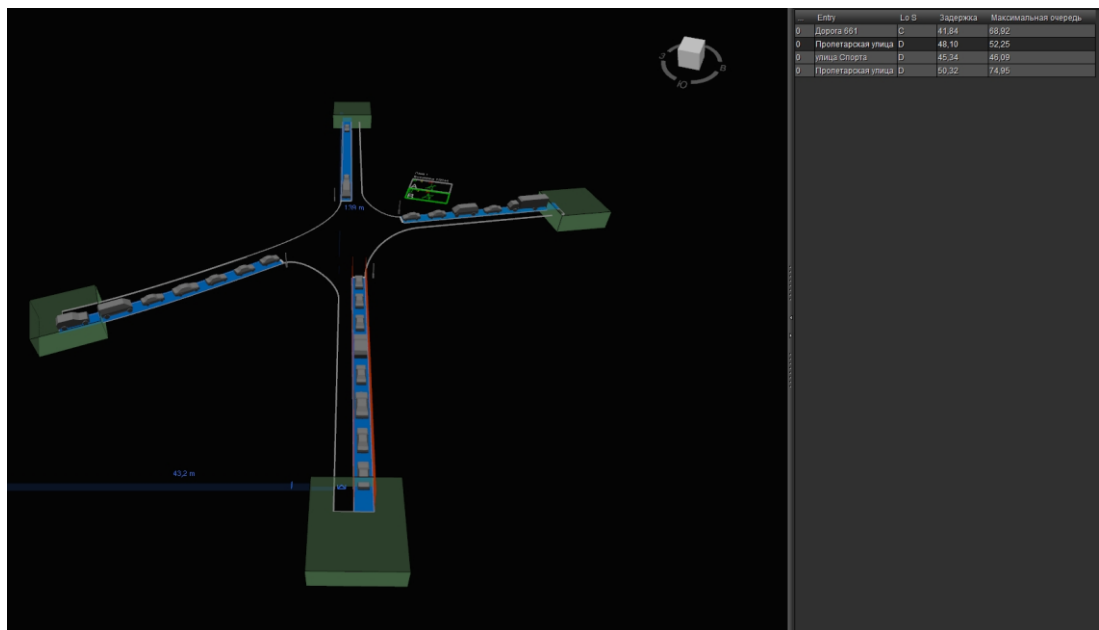
Перекресток ул.Спорта и ул.Пролетарской



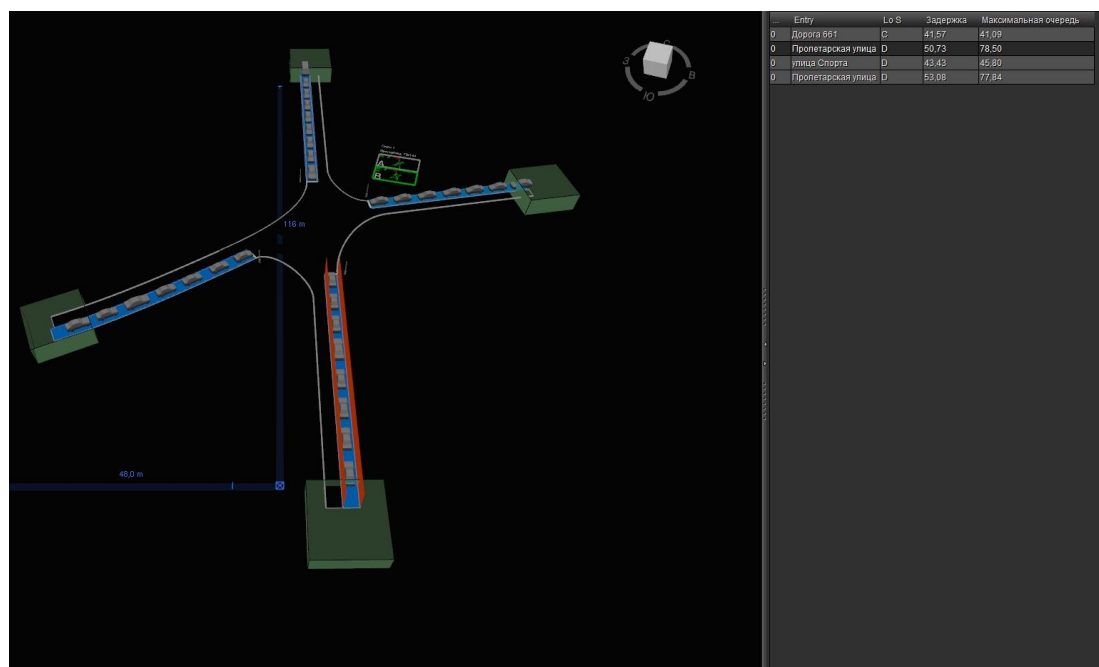
ПЗ.5. Существующая модель



ПЗ.6. Прогнозная модель на 0-5 лет.



ПЗ.7. Прогнозная модель на 6-10 лет.



ПЗ.8. Прогнозная модель на 11-20 лет.