



ИНН 3702569869 КПП 370201001 Р/сч 40702810617000090324

Ивановское Отделение №8639 ПАО Сбербанк БИК 042406608 л/с 30101810000000000608

ОКАТО 24401370000 / ОКПО 88003221, 153007, г. Иваново, ул 7-я Минеевская, д. 87/10

Менеджер: 8-800-775-42-23 (звонок бесплатный) Тел. 8(4932) 57-56-91

Сайт: www.alfadorproekt2008.ru e-mail: AlfaDorProekt@mail.ru



КОМПЛЕКСНАЯ СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ЧУДОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Этап 3. Разработка модели ключевого транспортного узла на территории Чудовского муниципального района

Заказчик: Администрация Чудовского муниципа-
пального района Новгородской области.

Разработчик:
ООО «АльфаДорПроект»

Утверждено: Постановлением Администрации
Чудовского муниципального района № _____

Директор:
_____ И. Б. Панов

от « _____ » _____ 2019 г.

« _____ » _____ 2019 г.

Иваново 2019 г

Содержание

Введение	2
1. Разработка микромоделей узла дорожной сети Чудовского муниципального района: пересечение ул.Иванова с ул.Гагарина в г.Чудово	4
1.1 Разработка имитационной модели существующего положения на пересечении ул.Иванова с ул.Гагарина в г.Чудово	5
1.2 Описание и выбор варианта проектирования на пересечении ул.Иванова с ул.Гагарина в г.Чудово	10
2. Разработка микромоделей узла дорожной сети Чудовского муниципального района: пересечение ул.Некрасова с ул.Парайненская в г.Чудово	14
2.1 Разработка имитационной модели существующего положения на пересечении ул.Некрасова с ул.Парайненская в г.Чудово.....	15
2.2 Описание и выбор варианта проектирования на пересечении ул.Некрасова с ул.Парайненская в г.Чудово	19
Выводы по третьему этапу	20
Список используемых источников.....	21

Введение

Объектом исследования является транспортная система Чудовского муниципального района Новгородской области.

Цель этапа – разработка базовой микромодели ключевого транспортного узла на территории Чудовского муниципального района и предложений по оптимизации организации дорожного движения на рассматриваемом транспортном узле.

В результате выполнения этапа разработана базовая микромодель ключевого транспортного узла на территории Чудовского муниципального района для утреннего пикового периода, рассчитано перераспределение транспортных потоков с учетом планов развития и изменения транспортного спроса, рассчитано время в пути, а также распределение средней скорости транспортного потока в ключевом транспортном узле.

В работе использовалось программное обеспечение PTV Vision® VISSIM для разработки микромодели ключевого узла.

В результате моделирования получены предложения по оптимизации организации дорожного движения на рассматриваемом транспортном узле.

Проведен анализ полученных результатов с определением оптимального варианта организации дорожного движения в ключевом транспортном узле на территории Чудовского муниципального района.

1. Разработка микромоделли узла дорожной сети Чудовского муниципального района: пересечение ул.Иванова с ул.Гагарина в г.Чудово

В рамках КСОДД Чудовского района было проведено имитационное микромоделирование с целью оптимизации и повышения безопасности дорожного движения на пересечении ул.Иванова с ул.Гагарина в г.Чудово Чудовского муниципального района Новгородской области. На рисунке 1 представлено местоположение пересечения ул.Иванова с ул.Гагарина



Рисунок 1 – Спутниковый снимок пересечения ул.Иванова с ул.Гагарина в г.Чудово

Данный транспортный узел располагается в г.Чудово Чудовского муниципального района Новгородской области. Пересечение является простым нерегулируемым перекрестком. На данном пересечении наблюдается высокое количество опасных конфликтов, что провоцирует конфликтные ситуации в наиболее нагруженные движением периоды.

1.1 Разработка имитационной модели существующего положения на пересечении ул.Иванова с ул.Гагарина

В программном комплексе PTV Vision VISSIM дорожная сеть состоит из дорожных и соединительных отрезков с шириной, соответствующей исходным данным о геометрических характеристиках моделируемого объекта. Данный подход позволяет определить влияние инженерного обустройства исследуемого участка транспортной сети на транспортные потоки, в части схемы нанесения дорожной разметки. Количество полос задавалось на транспортных схемах как параметр соответствующих отрезков.

Для проведения имитации на созданной модели необходимо задать интенсивность и состав транспортного потока на всех входах модели. Для подсчета количества транспортных средств в VISSIM используются измерительные пункты, которые можно установить на любой из полос движения, а также агрегировать данные измерительных пунктов по всем полосам выбранного дорожного отрезка.

В качестве подложки для построения базовой микромодели в программе PTV Vision VISSIM использовалась спутниковая карта, имеющая достаточный уровень точности и качества.

Общий вид транспортной схемы моделируемого участка УДС выполненной в программном пакете PTV Vision VISSIM показан на рисунке 2. Построение микромодели узла в программном пакете PTV Vision VISSIM представлено на рисунке 3. На рисунке 4 представлена схема расположения модельных детекторов времени проезда.

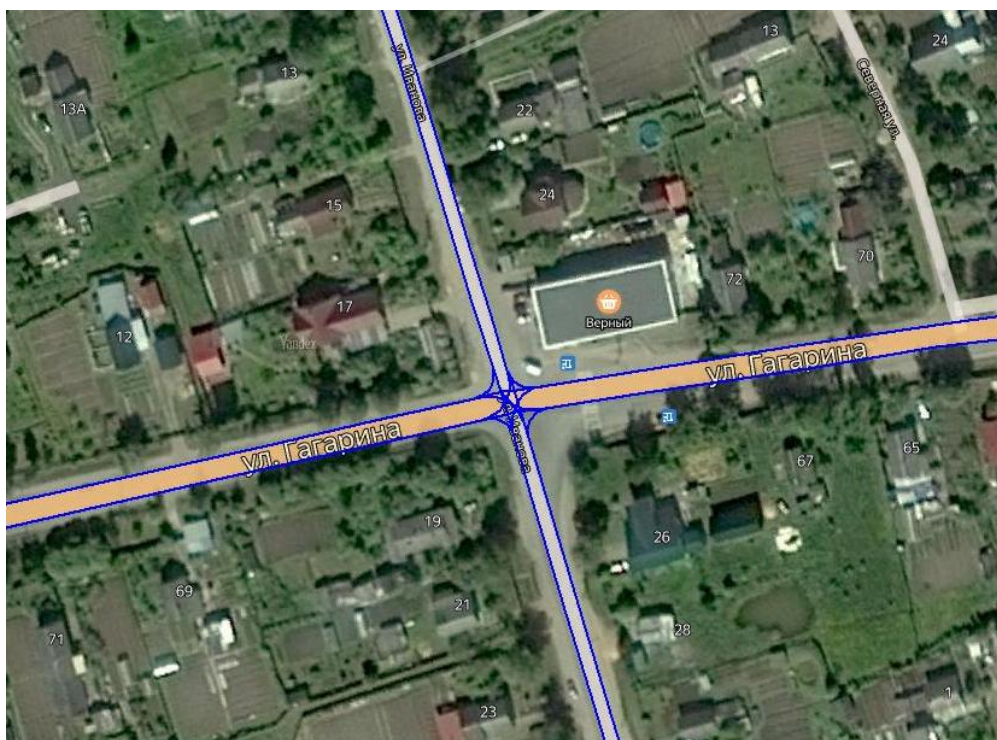


Рисунок 2 – Транспортная схема пересечения ул.Иванова с ул.Гагарина

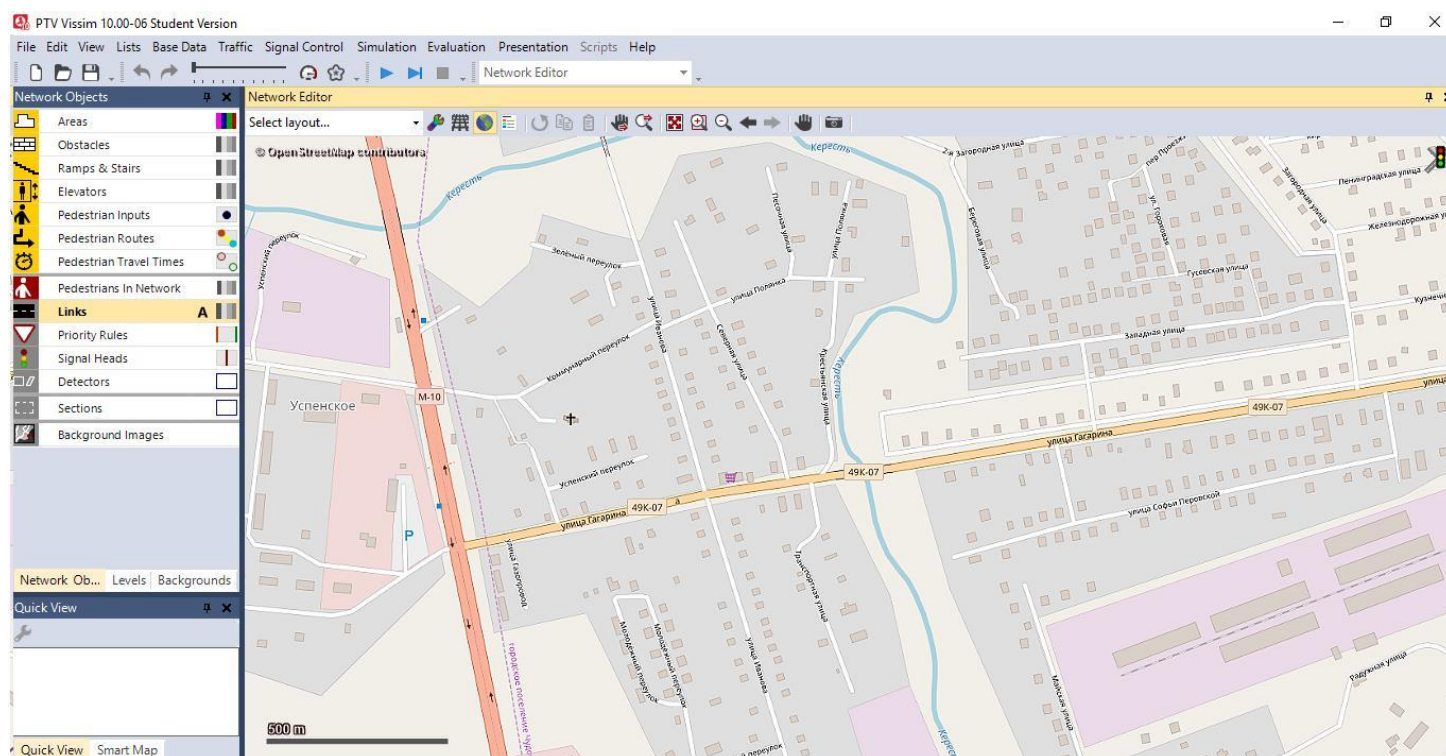


Рисунок 3 – Построение микромоделли пересечения ул.Иванова с ул.Гагарина в программном пакете PTV Vision VISSIM

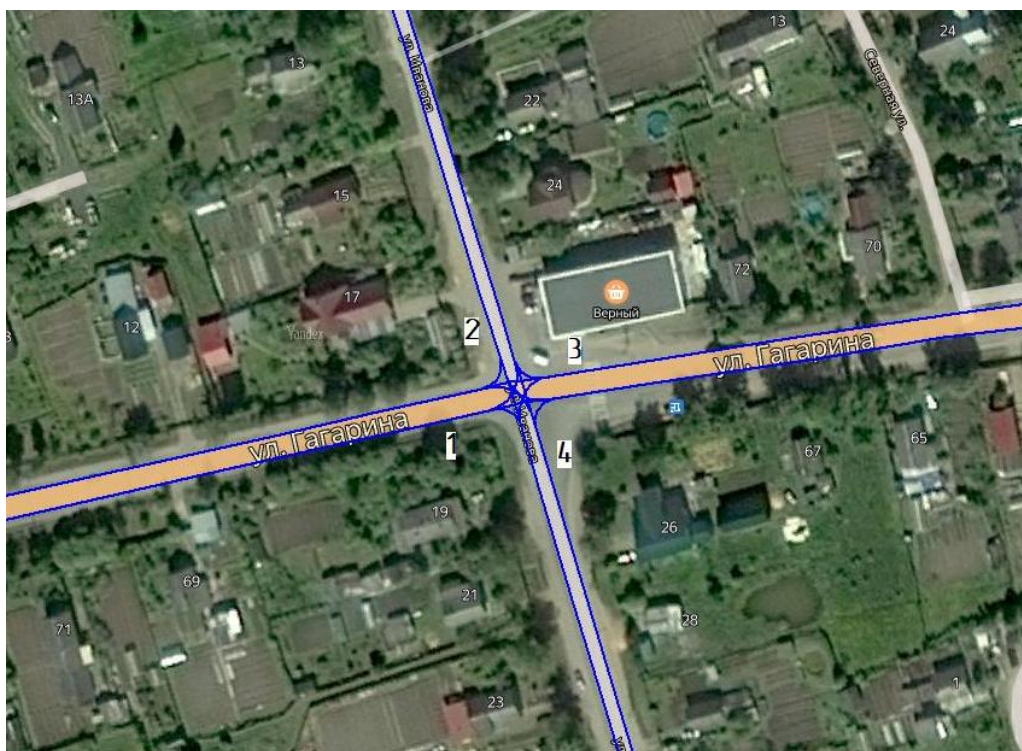


Рисунок 4 – Схема расположения модельных детекторов времени проезда

В таблицах 1, 2 представлены данные отражающие изменение времени в пути, времени задержки на пересечении, а также средней скорости в течение часового периода симуляции для существующих условий движения транспорта.

Таблица 1 – Оценка времени в пути на пересечении ул.Иванова с ул.Гагарина

Время имитации / Время в пути	1200	1800	2400	3000	3600	4200	Среднее
4-2	25,8	26,0	25,1	24,1	25,3	26,5	25,5
2-4	25,5	25,4	26,1	25,0	25,2	26,2	25,6
4-3	14,1	20,3	13,5	18,4	15,0	21,3	17,1
2-1	14,9	14,1	14,2	15,7	14,8	15,5	14,9
1-3	8,1	14,3	7,5	12,4	9,0	15,3	11,1
3-1	8,9	8,1	8,2	9,7	8,8	9,5	8,9
3-2	8,6	14,8	8,2	12,9	9,5	15,8	11,6
1-4	9,4	8,6	8,7	10,2	9,3	10,0	9,4
4-1	26,0	26,2	25,3	24,3	25,5	26,7	25,7
2-3	25,6	25,5	26,2	25,1	25,3	26,3	25,7
3-4	17,6	23,8	17,0	21,9	18,5	24,8	20,6
1-2	12,4	11,6	11,7	13,2	12,3	13,0	12,4
Среднее	16,4	18,2	16,0	17,7	16,5	19,2	17,4

Таблица 2 – Оценка средней скорости и времени задержки в сети для пересечения ул.Иванова с ул.Гагарина

Сечение УДС	Средняя скорость (км/час)	Задержка (сек)
0 – 600	35,1	2,1
600 – 1200	36,5	2,2
1200 – 1800	35,6	1,9
1800 – 2400	35,5	2,0
2400 – 3000	36,3	2,1
3000 – 3600	34,7	2,1
3600 – 4200	35,1	1,9
Среднее	35,5	2,0

По результатам моделирования для базовой ситуации среднее время в пути составляет 17,4 секунды, средняя задержка составляет 2,0 секунды, при этом средняя скорость на рассматриваемом участке составляет 35,5 км/час.

Также для наглядного изображения условий движения была создана карта загрузки пересечения ул.Иванова с ул.Гагарина, которая приведена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Карта загрузки УДС в районе пересечения ул.Иванова с ул.Гагарина для существующего положения

1.2 Описание и выбор вариантов проектирования на пересечении ул.Иванова с ул.Гагарина

Для повышения эффективности работы транспортного узла предлагается 3 варианта перспективного проектирования в рамках КСОДД:

- 1) Устройство правосторонних съездов со стороны ул.Иванова на ул.Гагарина.
- 2) Организация саморегулируемого малого кольцевого пересечения.
- 3) Устройство светофорного объекта.

На рисунке 6 представлена предлагаемая схема узла при варианте 1. На рисунке 7 представлена предлагаемая схема узла при варианте 2. На рисунке 8 представлена предлагаемая схема узла при варианте 3.



Рисунок 6 – Схема устройства правосторонних съездов с ул.Иванова на ул.Гагарина в имитационной модели (вариант 1)



Рисунок 7 – Схема организации саморегулируемого малого кольцевого пересечения ул.Иванова с ул.Гагарина в имитационной модели (вариант 2)

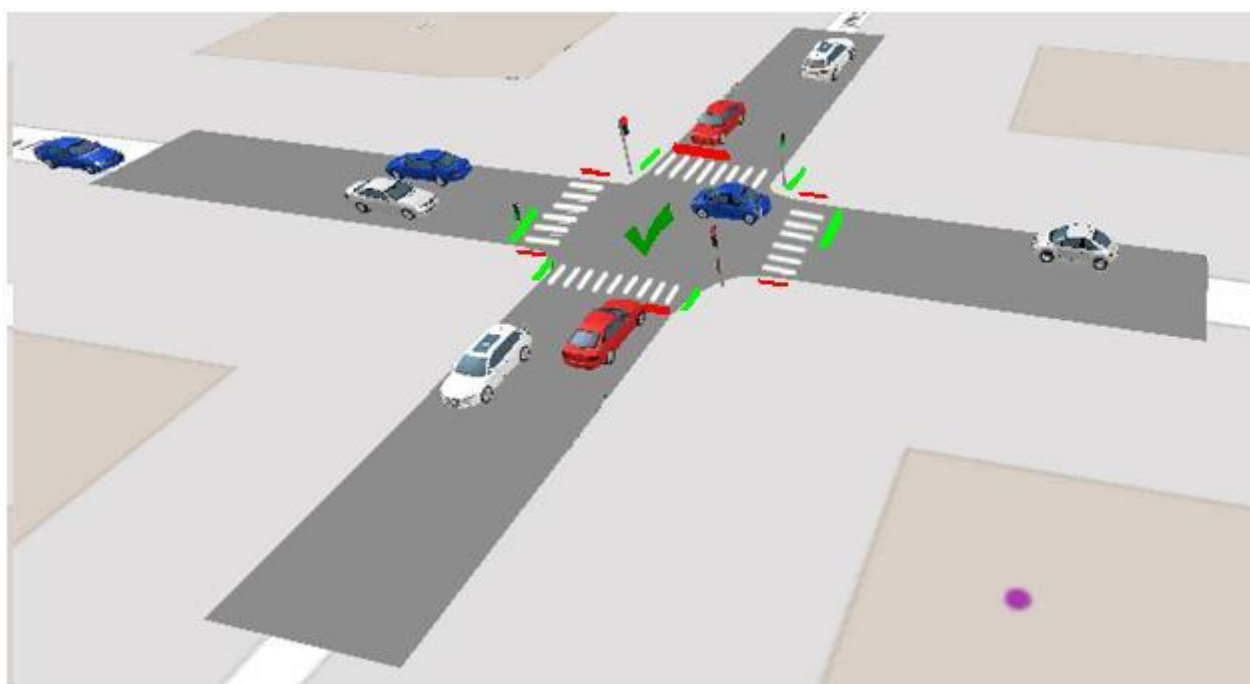


Рисунок 8 – Схема организации светофорного регулирования на пересечения ул.Иванова с ул.Гагарина в имитационной модели

С экономической точки зрения, стоимость организации правосторонних съездов и саморегулируемого малого кольцевого пересечения (порядка 8000...10000 тыс. рублей) значительно выше стоимости организации светофорного объекта ($\approx 2000...3000$ тыс.рублей).

Установка светофорного объекта позволяет безопасно во времени развести самые опасные конфликтные потоки, улучшить экологический баланс в зоне пересечения и повысить качество управления перекрестком.

Кроме того, на пересечении ул.Иванова с ул.Гагарина предлагается организовать пешеходный переход.

На рисунке 9 изображен процесс имитации транспортных потоков с учетом введения светофорного объекта на пересечении ул.Иванова с ул.Гагарина после реализации принятых решений в сравнении на 1500 секунде имитации.

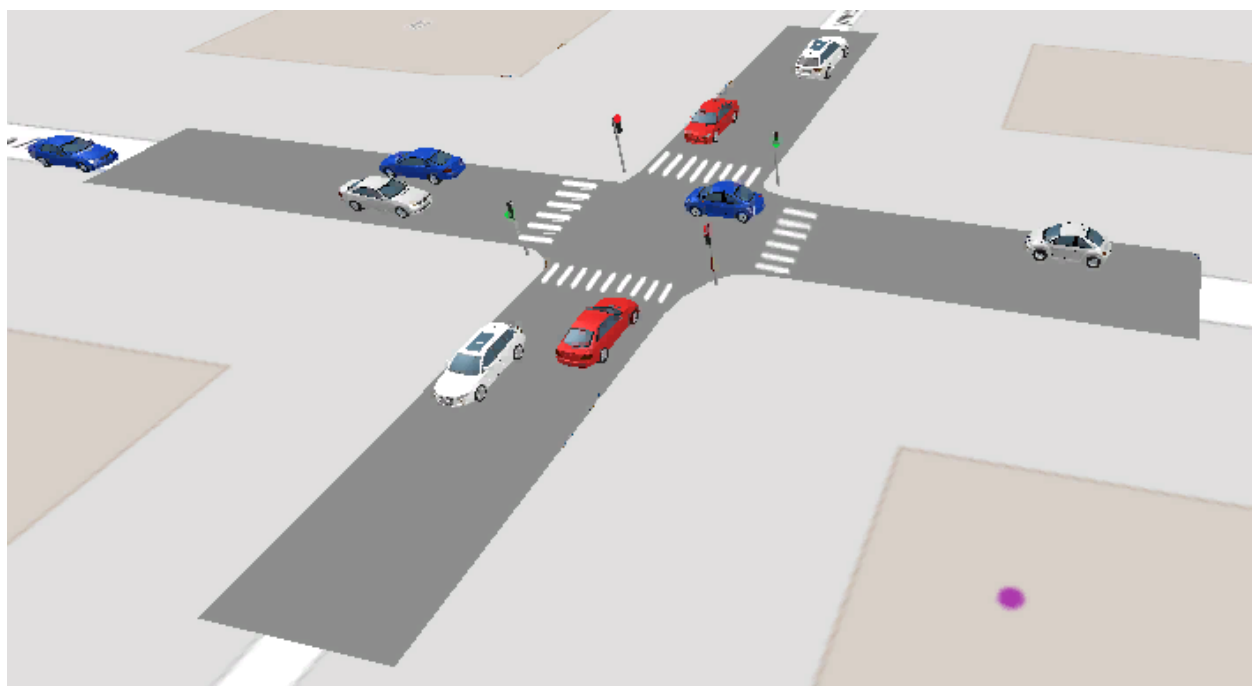


Рисунок 9 – 3D визуализация организации светофорного регулирования на 1500 секунде имитации на пересечении ул.Иванова с ул.Гагарина после реализации мероприятий

В целях совершенствования работы пересечения и снижения загрузки предлагается 3 варианта проектирования пересечения. Каждый вариант направлен на совершенствование информационного обеспечения и повышение БДД в зоне пересечения потоков.

Для всех вариантов было проведено компьютерное микро моделирование и получены численные результаты эффективности работы узла. С экономической точки зрения, наиболее эффективным и при этом учитывающий уровень качества, и безопасность движения в транспортном узле является вариант 3.

Анализ результатов имитационного моделирования показывает достижение целей оптимизации организации дорожного движения и повышения БДД на рассматриваемом пересечении. Предлагаемое решение позволит достичь снижения аварийности на пересечении ул.Иванова с ул.Гагарина за счет исключения конфликтных точек на примыкании.

2. Разработка микромоделли узла дорожной сети Чудовского муниципального района: пересечение ул.Некрасова с ул.Парайненская в г.Чудово

В рамках КСОДД Чудовского района было проведено имитационное микромоделирование с целью оптимизации и повышения безопасности дорожного движения на пересечении ул.Некрасова с ул.Парайненская в г.Чудово Чудовского муниципального района Новгородской области. На рисунке 1 представлено местоположение пересечения ул.Некрасова с ул.Парайненская

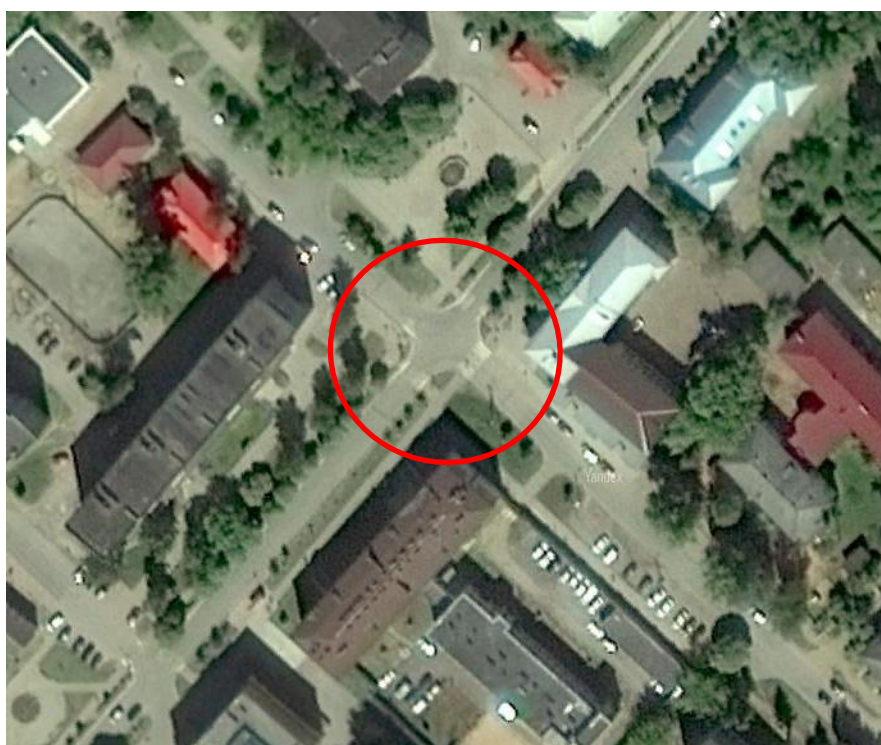


Рисунок 10 – Спутниковый снимок пересечения ул.Некрасова с ул.Парайненская в г.Чудово

Данный транспортный узел располагается в г.Чудово Чудовского муниципального района Новгородской области. Пересечение является простым нерегулируемым перекрестком. На данном пересечении наблюдается высокое количество опасных конфликтов, что провоцирует конфликтные ситуации в наиболее нагруженные движением периоды.

2.1 Разработка имитационной модели существующего положения на пересечении ул.Некрасова с ул.Парайненская

Общий вид транспортной схемы моделируемого участка УДС выполненной в программном пакете PTV Vision VISSIM показан на рисунке 11. Построение микромоделей узла в программном пакете PTV Vision VISSIM представлено на рисунке 12. На рисунке 13 представлена схема расположения модельных детекторов времени проезда.

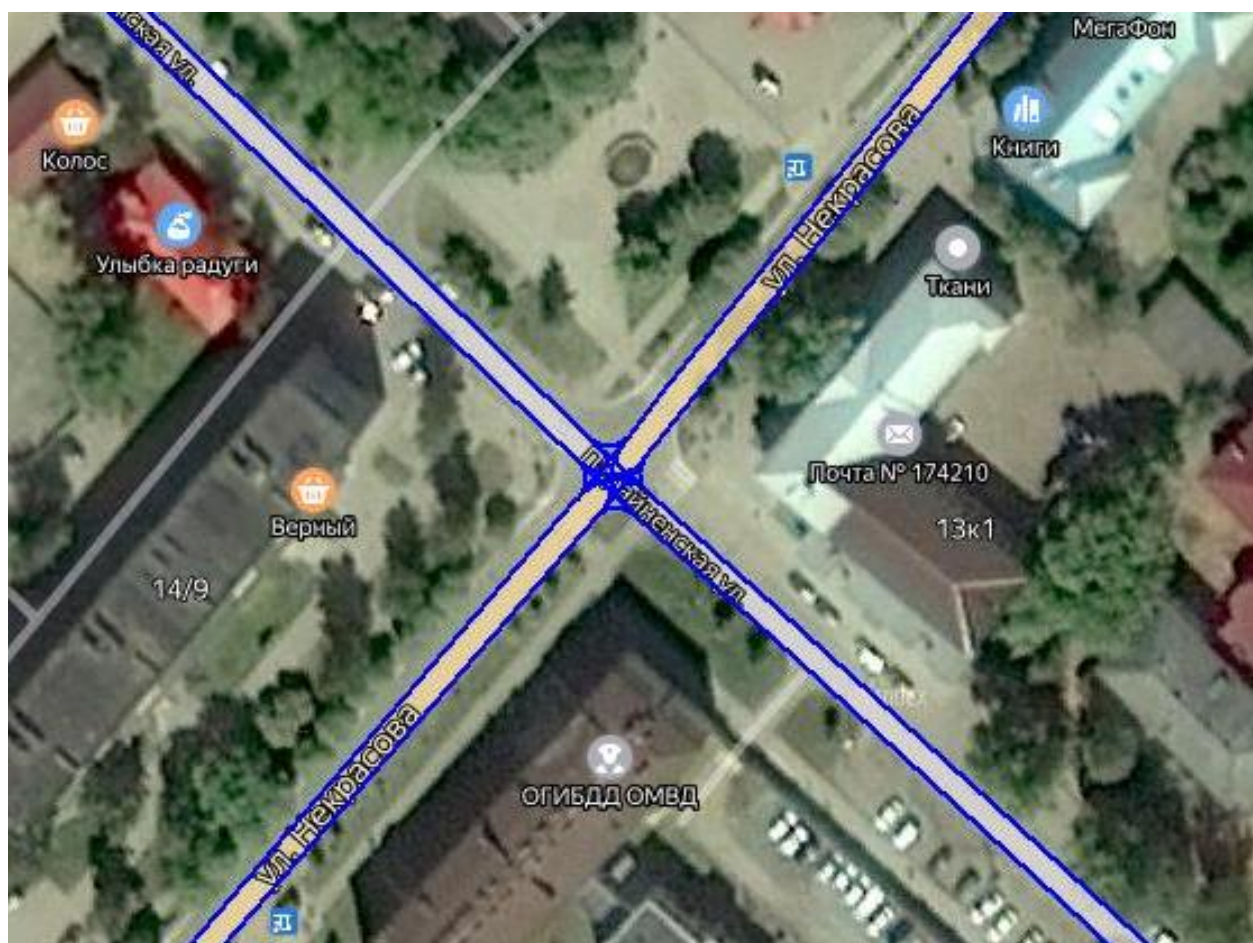


Рисунок 11 – Транспортная схема пересечения ул.Некрасова с ул.Парайненская

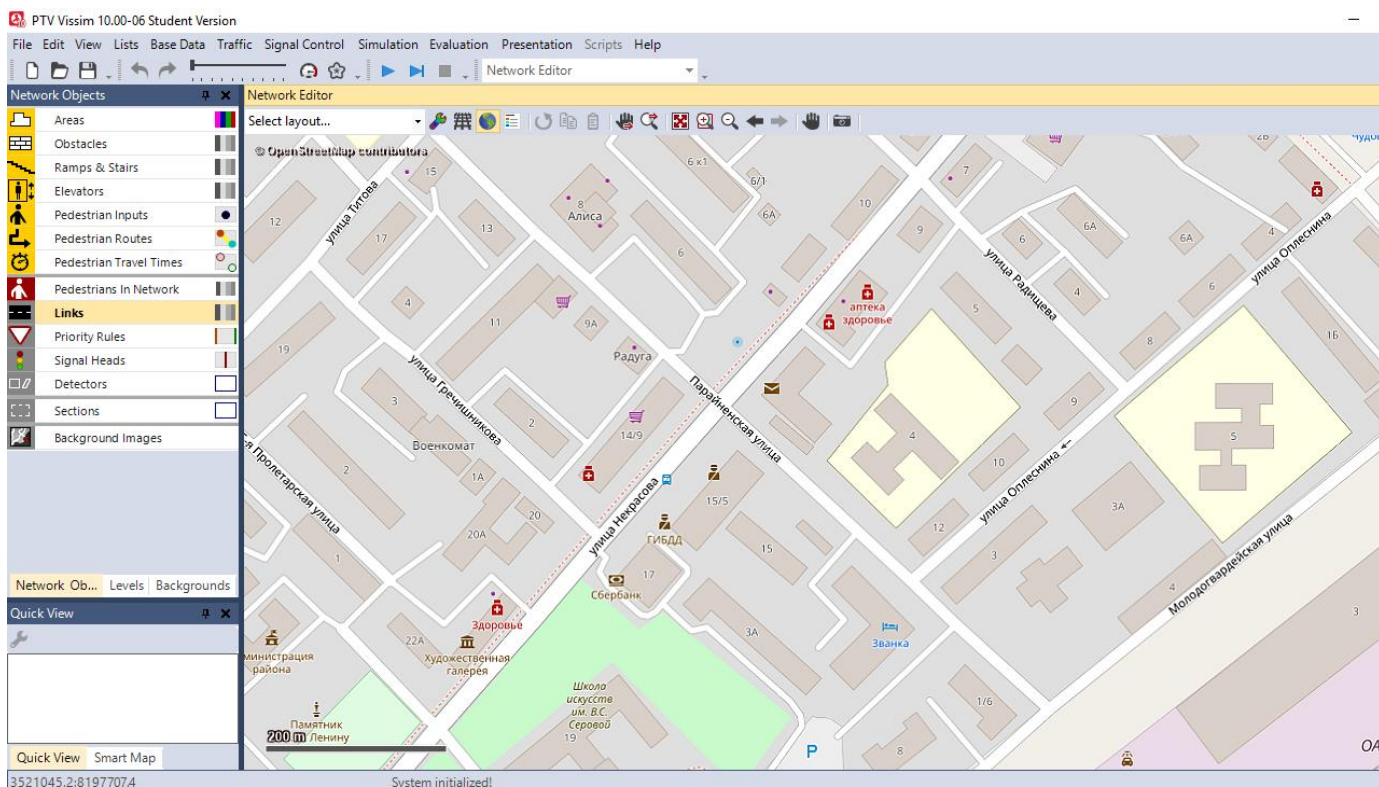


Рисунок 12 – Построение микромоделли пересечения ул.Некрасова с ул.Парайненская в программном пакете PTV Vision VISSIM

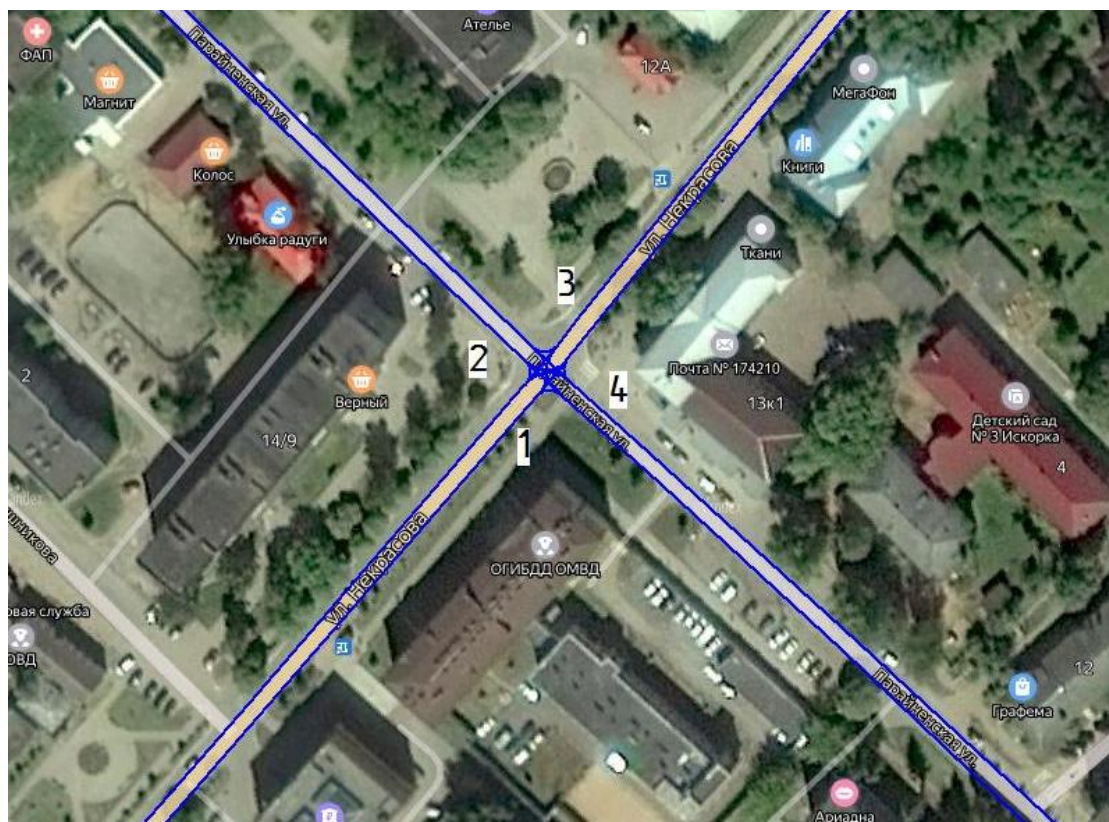


Рисунок 13 – Схема расположения модельных детекторов времени проезда

В таблицах 3, 4 представлены данные отражающие изменение времени в пути, времени задержки на пересечении, а также средней скорости в течение часового периода симуляции для существующих условий движения транспорта.

Таблица 3 – Оценка времени в пути на пересечении ул.Некрасова с ул.Парайненская

Время имитации / Время в пути	1200	1800	2400	3000	3600	4200	Среднее
4-2	24,7	24,9	24,0	23,0	24,2	25,4	24,4
2-4	24,4	24,3	25,0	23,9	24,1	25,1	24,5
4-3	13,0	19,2	12,4	17,3	13,9	20,2	16,0
2-1	13,8	13,0	13,1	14,6	13,7	14,4	13,8
1-3	7,0	13,2	6,4	11,3	7,9	14,2	10,0
3-1	7,8	7,0	7,1	8,6	7,7	8,4	7,8
3-2	7,5	13,7	7,1	11,8	8,4	14,7	10,5
1-4	8,3	7,5	7,6	9,1	8,2	8,9	8,3
4-1	24,9	25,1	24,2	23,2	24,4	25,6	24,6
2-3	24,5	24,4	25,1	24,0	24,2	25,2	24,6
3-4	16,5	22,7	15,9	20,8	17,4	23,7	19,5
1-2	11,3	10,5	10,6	12,1	11,2	11,9	11,3
Среднее	15,3	17,1	14,9	16,6	15,4	18,1	16,3

Таблица 4 – Оценка средней скорости и времени задержки в сети для пересечения ул.Некрасова с ул.Парайненская

Сечение УДС	Средняя скорость (км/час)	Задержка (сек)
0 – 600	36,3	1,9
600 – 1200	37,7	1,9
1200 – 1800	36,8	1,8
1800 – 2400	36,7	1,9
2400 – 3000	37,5	1,9
3000 – 3600	35,9	1,9
3600 – 4200	36,3	1,7
Среднее	36,7	1,9

По результатам моделирования для базовой ситуации среднее время в пути составляет 16,3 секунды, средняя задержка составляет 1,9 секунды, при этом средняя скорость на рассматриваемом участке составляет 36,7 км/час.

Также для наглядного изображения условий движения была создана карта загрузки пересечения ул.Некрасова с ул.Парайненская, которая приведена на рисунке 14.

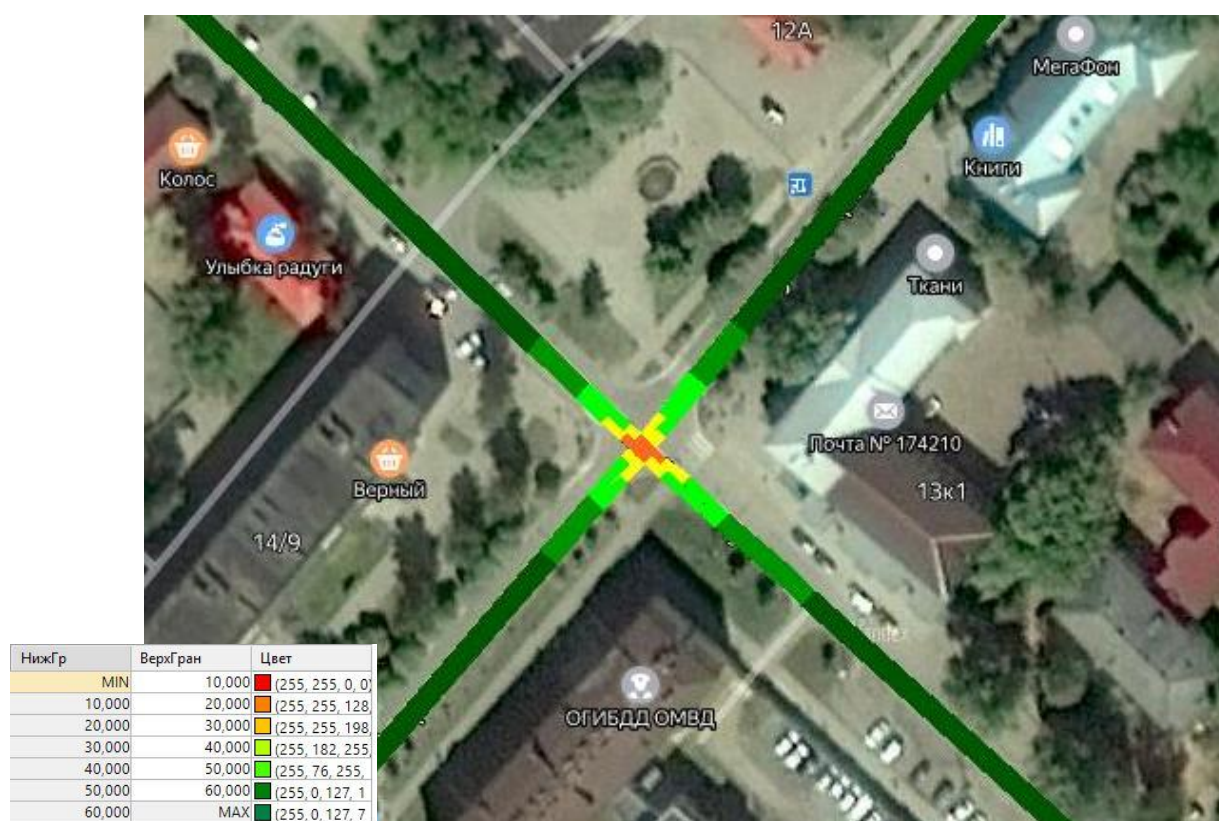


Рисунок 14 – Карта загрузки УДС в районе пересечения ул.Некрасова с ул.Парайненская для существующего положения

2.2 Описание и выбор вариантов проектирования на пересечении ул.Некрасова с ул.Парайненская

Для повышения эффективности работы транспортного узла предлагается устройство светофорного объекта.

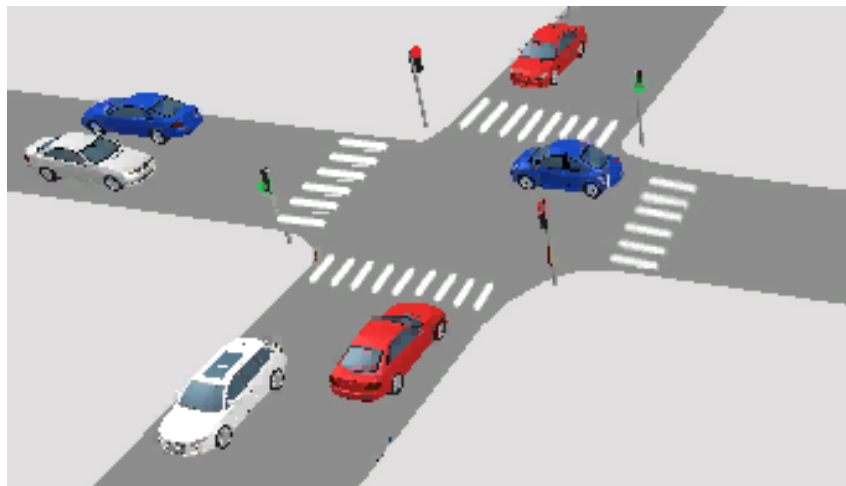


Рисунок 15 – Схема организации светофорного регулирования на пересечении ул.Некрасова с ул.Парайненская в имитационной модели

Установка светофорного объекта позволяет безопасно во времени развести самые опасные конфликтные потоки, улучшить экологический баланс в зоне пересечения и повысить качество управления перекрестком.

Кроме того, на пересечении ул.Некрасова с ул.Парайненская а предлагается организовать пешеходный переход.

Выводы по третьему этапу

В ходе выполнения 3 этапа КСОДД было проведено микромоделирование на основных сложных транспортных узлах в городе Чудово Чудовского муниципального района Новгородской области. Предложены наиболее эффективные варианты реорганизации движения в наиболее проблемных местах города, которые позволят снизить высокую конфликтную загрузку узлов и повысить безопасность движения в зоне перекрестков в рамках проекта КСОДД.

В результате выполнения этапа разработаны базовые микромодели ключевых транспортных узлов на территории города Чудова Чудовского муниципального района для утреннего пикового периода, 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 PTV Vision® VISSIM для разработки микромоделей ключевых узлов.

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

Проведен анализ полученных результатов с определением оптимальных вариантов организации дорожного движения в ключевых транспортных узлах на территории города Чудово Чудовского муниципального района Новгородской области.

Список используемых источников

1. ВСН 45-68 «Инструкция по учету движения транспортных средств на автомобильных дорогах».
2. РАСПОРЯЖЕНИЕ от 24 июня 2002 года N ОС-557-р «О введении в действие "Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах"».
3. ГОСТ Р 50597-2017. «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения».
4. ГОСТ Р 52398-2005. «Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования».
5. ГОСТ Р 52399-2005. «Геометрические элементы автомобильных дорог».
6. ГОСТ Р 52765-2007. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация».
7. ГОСТ Р 52766-2007. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования».
8. ГОСТ Р 52767-2007. «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Методы определения параметров».
9. ГОСТ Р 51256-2018. «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования».
10. ГОСТ Р 52607-2006. «Ограждения дорожные удерживающие боковые для автомобилей».
11. ГОСТ Р 52282-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы, основные параметры, общие технические требования, методы испытания».
12. ОДМ 218.2.020-2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог». – М.: Информавтодор. - 143 с.

13. ОСТ 218.1.002-2003 «Автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования».

14. Якимов М.Р. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов: монография / М.Р. Якимов. – М.: Логос, 2013. – 188 с