



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 СУДИСЛАВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Этап 3. Разработка модели ключевых транспортных узлов на территории Судиславского муниципального района

Заказчик: Администрация Судиславского муниципально-
го района Костромской области.

Разработчик:

Утверждено: Глава администрации Судиславского
муниципального района

Директор:

_____ И. Б. Панов

« _____ » _____ 2018 г.

« _____ » _____ 2018 г.

Иваново 2018г.

ВВЕДЕНИЕ

Объектом исследования является транспортная система Судиславского муниципального района Костромской области.

Цель этапа – разработка базовых микромоделей ключевых транспортных узлов на территории Судиславского муниципального района и предложений по оптимизации организации дорожного движения на рассматриваемых транспортных узлах.

В результате выполнения этапа разработаны базовые микромодели ключевых транспортных узлов на территории Судиславского 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 оптимального варианта организации дорожного движения в ключевых транспортных узлах на территории Судиславского муниципального района.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1. Разработка микромоделей узлов дорожной сети Судиславского муниципального района.....	4
1.1 Пересечение ул.Советской с ул.Комсомольская (пгт Судиславль).....	4
1.1.1 Разработка имитационной модели существующего положения на пересечении ул.Советской с ул.Комсомольская	6
1.1.2 Описание и выбор варианта проектирования на пересечении ул.Советской с ул.Комсомольская	10
1.2 Примыкание ул.Мичурина к ул.Комсомольская (пгт Судиславль).....	12
1.2.1 Разработка имитационной модели существующего положения на примыкании ул.Мичурина к ул.Комсомольская	13
1.2.2 Описание и выбор варианта проектирования на примыкании ул.Мичурина к ул.Комсомольская	17
ВЫВОДЫ ПО ТРЕТЬЕМУ ЭТАПУ.....	19
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	20

1. Разработка микромоделей узлов дорожной сети Судиславского муниципального района

В рамках КСОДД Судиславского района было проведено имитационное микромоделирование с целью оптимизации и повышения безопасности дорожного движения на следующих пересечениях:

1. Пересечение ул.Советской с ул.Комсомольская;

2. Примыкание ул.Мичурина к ул.Комсомольская

1.1 Пересечение ул.Советской с ул.Комсомольская.

На рисунке 1 представлено местоположение пересечение ул.Советской с ул.Комсомольская



Рисунок 1 – Спутниковый снимок пересечения ул.Советской с ул.Комсомольская

Данный транспортный узел располагается в пгт Судиславль. Пересечение является простейшим нерегулируемым перекрестком. На данном пересечении наблюдается высокое количество опасных конфликтов, что провоцирует конфликтные ситуации в наиболее нагруженные движением периоды. С целью оценки существующего режима работы нерегулируемого примыкания было проведено натурное исследование транспортных потоков.

Результаты натурального исследования транспортных потоков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты натурального исследования транспортных потоков на пересечении ул.Советской с ул.Комсомольская

Направление	Кол-во т/с	Приведенная интенсивность	Исход. поток	Вход. поток
1 - 2	44	46	141	106
1 - 3	78	91		
1 - 4	4	4		
2 - 1	31	33	101	136
2 - 3	34	38		
2 - 4	29	30		
3 - 1	59	72	150	152
3 - 2	43	46		
3 - 4	32	32		
4 - 1	16	16	68	120
4 - 2	24	26		
4 - 3	26	26		

1.1.1 Разработка имитационной модели существующего положения на пересечении ул.Советской с ул.Комсомольская

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. Схемы создавались на масштабированной графической основе, что определило реалистичность длины всех дорожных отрезков и позволило проконтролировать их ширину.

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. Симуляция транспортных потоков в 3D режиме представлена на рисунке 3. На рисунке 4 представлена схема расположения модельных детекторов времени проезда.



Рисунок 2 – Транспортная схема пересечения ул.Советской с ул.Комсомольская

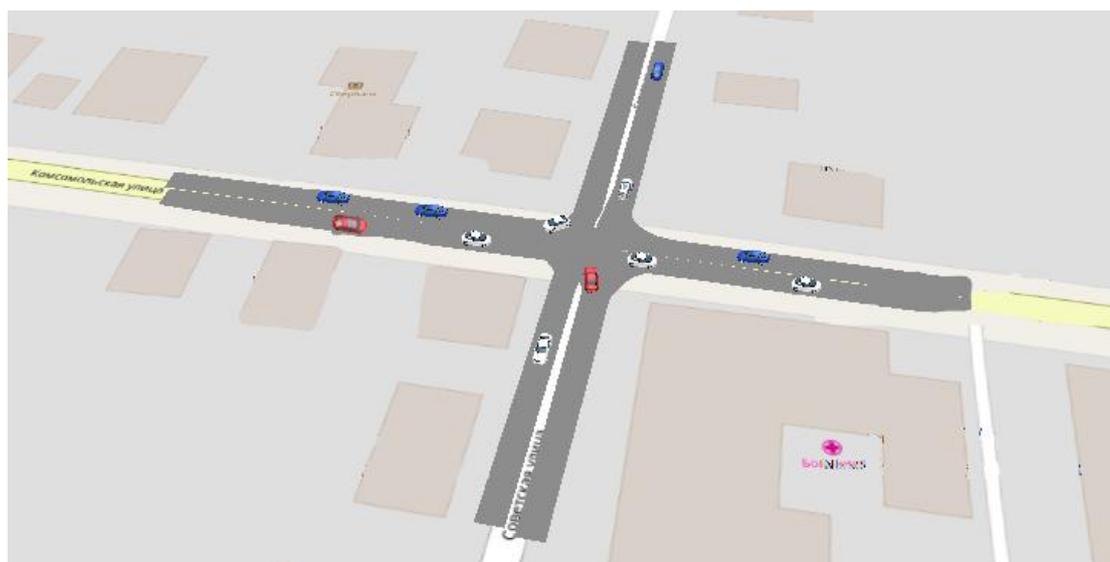


Рисунок 3 – Симуляция транспортных потоков в PTV Vision VISSIM на пересечении ул.Советской с ул.Комсомольская



Рисунок 4 – Схема расположения модельных детекторов времени проезда

В таблицах 2, 3 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 2 – Оценка времени в пути для пересечения ул.Советской с ул.Комсомольская

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

Таблица 3 – Оценка средней скорости и времени задержки в сети для пересечения ул.Советской с ул.Комсомольская

Сечение УДС	Средняя скорость (км/час)	Задержка (сек)
0 – 600	36,3	1,92
600 – 1200	37,7	1,99
1200 – 1800	36,8	1,82
1800 – 2400	36,7	1,98
2400 – 3000	37,5	1,91
3000 – 3600	35,9	1,90
3600 – 4200	36,3	1,71
Среднее	36,7	1,89

По результатам моделирования для базовой ситуации среднее время в пути составляет 19,6 секунды, средняя задержка составляет 1,89 секунды, при этом средняя скорость на рассматриваемом участке составляет 36,7 км/час.

Также для наглядного изображения условий движения была создана карта загрузки на пересечении ул.Советской с ул.Комсомольская, которая приведена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Карта загрузки УДС в районе пересечения ул.Советской с ул.Комсомольская для существующего положения

1.1.2 Описание и выбор варианта проектирования на пересечение ул.Советской с ул.Комсомольская

Для повышения эффективности работы транспортного узла предлагается организация светофорного объекта на данном пересечении (рисунок 6).

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.Советской с ул.Комсомольская предлагается организовать пешеходный переход.



Рисунок 6 – Схема организации светофорного регулирования на пересечении ул.Советской с ул.Комсомольская в имитационной модели

На рисунке 7 изображен процесс имитации транспортных потоков с учетом введения светофорного объекта на пересечении ул.Советской с ул.Комсомольская после реализации принятых решений в сравнении на 1500 секунде имитации.

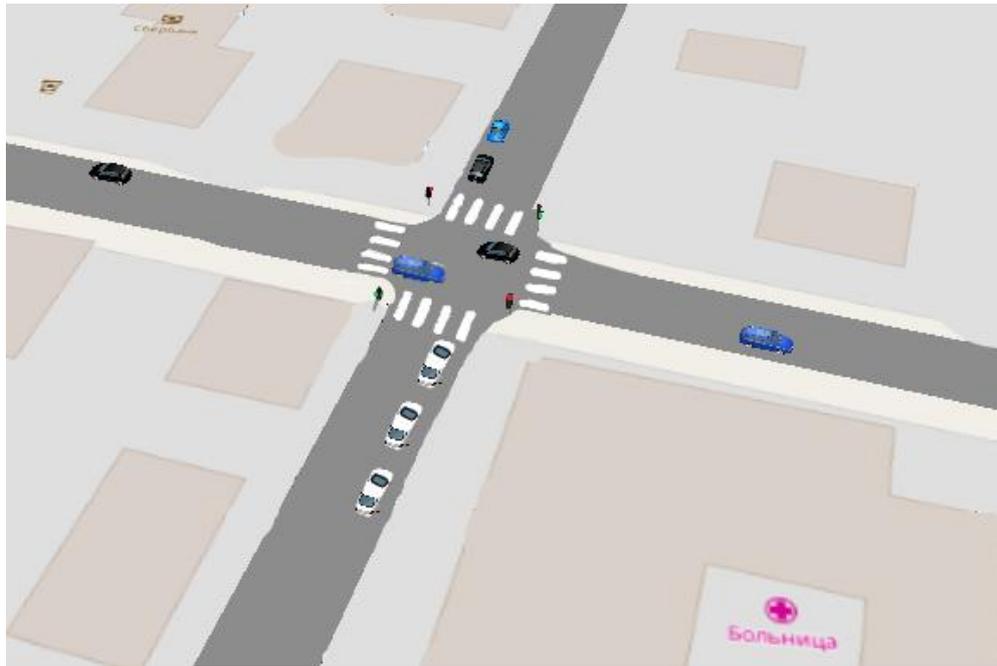


Рисунок 7 – 3D визуализация организации светофорного регулирования на 1500 секунде имитации на пересечении ул.Советской с ул.Комсомольская после реализации мероприятий

Анализ результатов имитационного моделирования показывает достижение целей оптимизации организации дорожного движения и повышения БДД на рассматриваемом пересечении. Предлагаемое решение позволит повысить среднюю скорость движения, а также достичь снижения аварийности на пересечении ул.Советской с ул.Комсомольская за счет исключения конфликтных точек на пересечении.

1.2 Примыкание ул. Мичурина к ул. Комсомольская.

На рисунке 8 представлено местоположение примыкания ул. Мичурина к ул. Комсомольская



Рисунок 8 – Спутниковый снимок примыкания ул. Мичурина к ул. Комсомольская

Данный транспортный узел располагается в пгт Судиславль. Примыкание является простейшим нерегулируемым перекрестком. На данном примыкании наблюдается высокое количество опасных конфликтов, что провоцирует конфликтные ситуации в наиболее нагруженные движением периоды. Результаты натурного исследования транспортных потоков приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты натурного исследования транспортных потоков на примыкании ул. Мичурина к ул. Комсомольская

Направление	Кол-во т/с	Приведенная интенсивность	Исход. поток	Вход. поток
1 - 2	54	54	142	96
1 - 3	88	88		
2 - 1	30	30	70	102
2 - 3	40	40		
3 - 1	66	66	114	128
3 - 2	48	48		

1.2.1 Разработка имитационной модели существующего положения на примыкании ул.Мичурина к ул.Комсомольская

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. Схемы создавались на масштабированной графической основе, что определило реалистичность длины всех дорожных отрезков и позволило проконтролировать их ширину.

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 9. Симуляция транспортных потоков в 3D режиме представлена на рисунке 10. На рисунке 11 представлена схема расположения модельных детекторов времени проезда.



Рисунок 9 – Транспортная схема примыкания ул.Мичурина к ул.Комсомольская

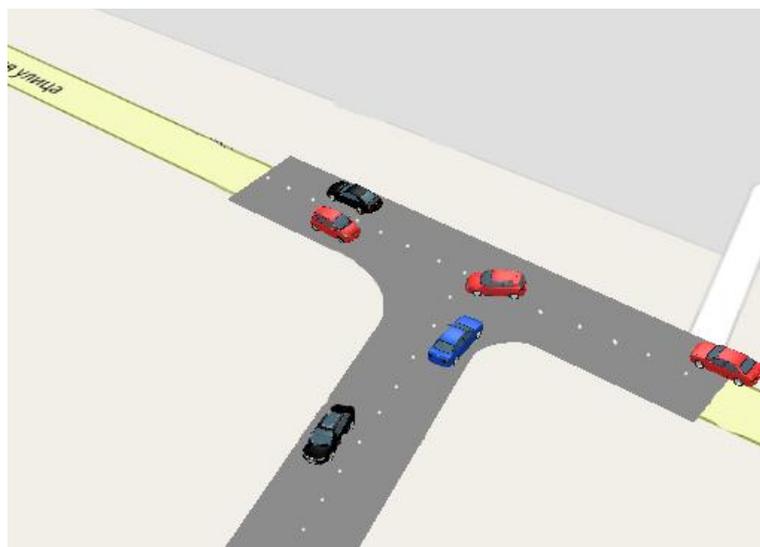


Рисунок 10 – Симуляция транспортных потоков в PTV Vision VISSIM на примыкании ул.Мичурина к ул.Комсомольская



Рисунок 11 – Схема расположения модельных детекторов времени проезда

В таблицах 5, 6 представлены данные отражающие изменение времени в пути, времени задержки на примыкании, а также средней скорости в течение часового периода симуляции для существующих условий движения транспорта.

Таблица 5 – Оценка времени в пути для примыкания ул.Мичурина к ул.Комсомольская

Время имитации / Время в пути	1200	1800	2400	3000	3600	4200	Среднее
3-1	23,5	23,4	22,5	21,5	22,7	23,9	22,9
3-2	22,9	22,8	23,5	22,4	22,6	23,6	23,0
1-3	11,5	17,5	10,9	15,8	12,4	18,7	14,5
2-3	11,3	11,5	11,6	13,1	12,2	12,9	12,1
Среднее	17,3	18,8	17,1	18,2	17,5	19,8	18,1

Таблица 6 – Оценка средней скорости и времени задержки в сети для примыкания ул.Мичурина к ул.Комсомольская

Сечение УДС	Средняя скорость (км/час)	Задержка (сек)
0 – 600	37,8	2,18
600 – 1200	39,2	2,27
1200 – 1800	38,3	2,04
1800 – 2400	38,2	2,23
2400 – 3000	39,0	2,14
3000 – 3600	37,4	2,14
3600 – 4200	37,8	1,91
Среднее	38,2	2,13

По результатам моделирования для базовой ситуации среднее время в пути составляет 18,1 секунды, средняя задержка составляет 2,13 секунды, при этом средняя скорость на рассматриваемом участке составляет 38,2 км/час.

Также для наглядного изображения условий движения была создана карта загрузки на примыкании ул.Мичурина к ул.Комсомольская, которая приведена на рисунке 12.



Рисунок 12 – Карта загрузки УДС в районе примыкания ул.Мичурина к ул.Комсомольская для существующего положения

1.2.2 Описание и выбор варианта проектирования на примыкание ул.Мичурина к ул.Комсомольская

Для повышения эффективности работы транспортного узла предлагается организация светофорного объекта на данном пересечении (рисунок 13).

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 примыкании ул.Мичурина к ул.Комсомольская предлагается организовать пешеходный переход.

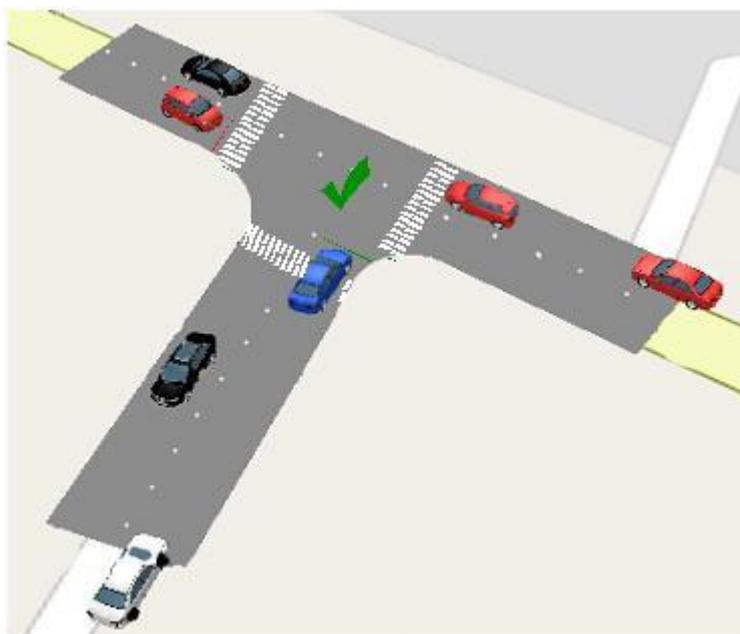


Рисунок 13 – Схема организации светофорного регулирования на примыкании ул.Мичурина к ул.Комсомольская в имитационной модели

На рисунке 14 изображен процесс имитации транспортных потоков с учетом введения светофорного объекта на примыкании ул.Мичурина к ул.Комсомольская после реализации принятых решений в сравнении на 1500 секунде имитации.

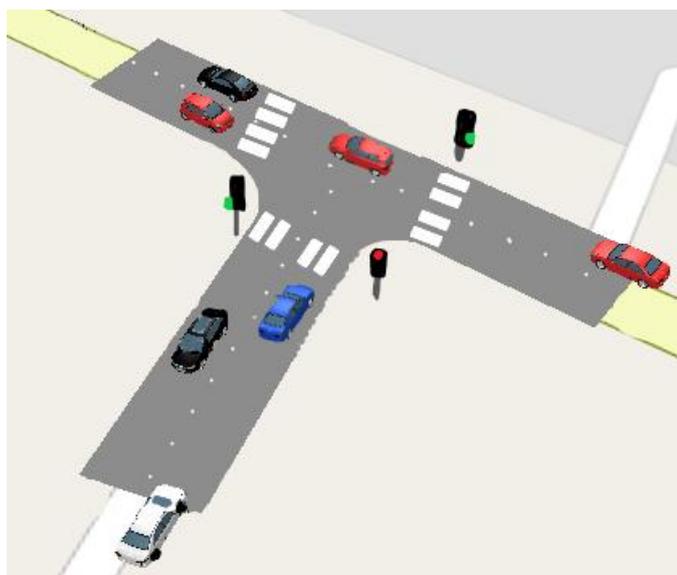


Рисунок 14 – 3D визуализация организации светофорного регулирования на 1500 секунде имитации на примыкании ул.Мичурина к ул.Комсомольская после реализации мероприятий

Анализ результатов имитационного моделирования показывает достижение целей оптимизации организации дорожного движения и повышения БДД на рассматриваемом примыкании. Предлагаемое решение позволит повысить среднюю скорость движения, а также достичь снижения аварийности на примыкании ул.Мичурина к ул.Комсомольская за счет исключения конфликтных точек на примыкании.

ВЫВОДЫ ПО ТРЕТЬЕМУ ЭТАПУ

В ходе выполнения 3 этапа КСОДД было проведено микроскопическое моделирование на основных сложных транспортных узлах пгт Судиславль Судиславского муниципального района. Предложены наиболее эффективные варианты реорганизации движения в наиболее проблемных местах города, которые позволят системно снизить высокую конфликтную загрузку узлов и повысить безопасность движения в зоне перекрестков в рамках проекта КСОДД.

В результате выполнения этапа разработаны базовые микромоделли ключевых транспортных узлов на территории Судиславского 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 оптимального варианта организации дорожного движения в ключевых транспортных узлах на территории Судиславского муниципального района.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ВСН 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. ОДМ 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.