

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е. С. Воеводин

« _____ » _____ 20__ г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Повышение безопасности автомобильных перевозок

23.04.01 «Технология транспортных процессов»

23.04.01.01 «Организация перевозок и управление на автомобильном
транспорте»

Научный руководитель _____ канд. техн. наук, доцент Е.С. Воеводин
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ С.Я. Яланский
подпись, дата инициалы, фамилия

Рецензент _____ канд. техн. наук, ст.преп. Е.В. Гражданцев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2021

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е. С. Воеводин
« _____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме магистерской диссертации

Магистранту Яланскому Семёну Яковлевичу

Группа ФТ19-05М Направление (специальность) 23.04.01

Технология транспортных процессов

Тема выпускной квалификационной работы: Повышение безопасности автомобильных перевозок

Утверждена приказом по университету №18858/с от 2019-11-01

Руководитель ВКР: Е.С. Воеводин, канд.техн.наук, доцент, заведующий кафедры «Транспорт» СФУ

Исходные данные для ВКР: Сравнительная оценка безопасности дорожного движения Красноярского края и других регионов СФО, методики экспериментальных исследований, прогнозирования, система ВАДС

Перечень разделов ВКР: Глава 1. Анализ состояния вопроса исследования, Глава 2. Методологические основы повышения безопасности дорожного движения, Глава 3. Методики экспериментальных исследований, Глава 4. Результаты диссертационного исследования и возможности практической реализации.

Перечень графического материала: Презентация

Руководитель ВКР

подпись

Е.С. Воеводин

инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению

подпись

С.Я. Яланский

инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20__ г.

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме «Повышение безопасности перевозок» содержит 90 страниц текстового документа, 34 иллюстрации, 4 таблицы, 2 приложения, 31 использованный источник.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗОК, РАЗНОСТЬ СКОРОСТЕЙ ПОТОКА, ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИШЕСТВИЯ, ДОРОГИ, ИНФОРМАТИВНОСТЬ УЧАСТНИКОВ ДВИЖЕНИЯ.

В разделе «Обзор по теме исследования» представлен анализ работ, удовлетворяющих теме магистерской работы. Проведена оценка дорожно-транспортных происшествий.

В выпускной квалификационной работе был проведен обзор существующих исследований по повышению безопасности автомобильных перевозок. Рассмотрены показатели аварийности в регионах СФО. Проведены экспериментальные исследования. Произведен расчет разности скоростей потока.

Научная новизна:

- Разработана методика оценки разности скоростей транспортного потока;
- Появление возможности обнаружения аварийно-опасных участков дороги до возникновения на нем дорожно-транспортных происшествий, вне зависимости от показателей аварийности в регионе.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ГЛАВА. Анализ состояние вопроса исследования	10
1.1 Обзор существующих исследований	10
1.2 Методы оценки безопасности дорожного движения	20
1.3 Наиболее распространенные модели поведения водителей.....	21
1.4 Сравнительная оценка безопасности дорожного движения Красноярского края и других регионов России	22
1.5 Анализ регионов по плотности дорог	29
1.6 Выводы по первой главе и постановка задач исследования	30
2 ГЛАВА. Методологические основы повышения безопасности дорожного движения.....	31
2.1 Определение средней скорости потока	31
2.2 Качественное состояние транспортного потока	32
2.3 Выводы по второй главе.....	41
3 ГЛАВА. Методики экспериментальных исследований.....	43
3.1 Требуемое оборудование для проведения экспериментальных исследований	43
3.2 Оптимизация скоростного режима	44
3.3 Методы выявления участков концентрации дорожно-транспортных происшествий	45
3.4 Исследование разности скоростей потока на федеральных трассах Красноярского края.....	47
3.5 Исследование разности скоростей потока на федеральных трассах Новосибирской области.....	51
3.6 Причины возникновения разности скоростей в Красноярском крае и Новосибирской области.....	55
3.7 Выводы по третьей главе	57
4 ГЛАВА. Результаты диссертационного исследования и возможности практической реализации	58
4.1 Применяемые программы повышения безопасности дорожного движения в разных странах.....	59
4.2 Практические рекомендации по повышению безопасности перевозок на основе проведенных экспериментов.....	70
4.3 Целесообразность разработанной модели.....	72

4.4 Процесс развития профессионального мастерства и опыта водителя	
75	
4.5 Выводы по четвертой главе	77
Заключение	78
Список использованных источников	79
Приложение А	82
Приложение Б.....	87

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт занимает лидирующее положение по числу аварийных ситуаций и количеству человеческих жертв, среди всех видов транспорта. Известно, что именно дорожно-транспортные происшествия (ДТП) стоят на первом месте по числу погибших и пострадавших. По этим параметрам автомобили значительно обгоняют железнодорожный, авиационный и водный транспорт.

Дорожно-транспортные происшествия являются основной причиной гибели людей. Они происходят по многим причинам, среди которых есть как технологические, так и человеческие факторы.

Актуальность темы диссертации:

Для раскрытия актуальности изучения данной темы, предлагается рассмотреть, какое влияние оказывает разность скоростей внутри транспортного потока, провести сравнительную оценку безопасности дорожного движения Красноярского края и других регионов СФО.

Для сравнительного анализа Красноярского края были рассмотрены Новосибирская и Кемеровская области, Республика Алтай, Иркутская область. Численность жителей данных регионов определяется в промежутке от 2,3 млн. до 2,8 млн. человек

Для анализа были построены графики, где отображено количество ДТП каждого месяца за пять лет. Они показывают динамику изменения показателя на отрезке времени, иллюстрируют тренд и наглядную историю значений.

В связи с низким уровнем дорожно-транспортных происшествий, но при этом имея большую протяженность автомобильных дорог и большее количество транспортных средств, для дальнейшего анализа, в качестве базы сравнения, было решено рассматривать только Новосибирскую область.

Рабочей гипотезой

Рабочей гипотезой является влияние разности скоростей внутри транспортного потока на безопасность осуществления транспортных перевозок.

Цель исследования: выявление взаимосвязи между разностью скоростей потока и вероятностью возникновения небезопасных условий для перевозок.

Объект исследования:

Объектом исследования является транспортный поток на междугородних федеральных трассах.

Предмет исследования:

Предметом исследования является зависимость разности скоростей от плотности трафика и дорожных условий

Методы исследования:

Методики экспериментальных исследований, прогнозирования, система ВАДС.

Задачи научной работы:

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие основные задачи исследования:

- выполнить сравнительную оценку безопасности дорожного движения;
- провести экспериментальные исследования на наиболее аварийно-опасных участках дорог;
- выявить причины повышенной разности скоростей;
- предложить способы сокращения числа дорожно-транспортных происшествий.

Практическая значимость работы:

В современных условиях развития дорожно-транспортной сети, самым значимым аспектом является человеческая жизнь. Формирование грамотной и гармонично сложенной транспортной сети поспособствует минимизации

возникновения дорожно-транспортных происшествий, а соответственно обеспечит сохранение человеческих жизней.

Положения, выносимые на защиту:

- определение фактора возникновения аварийной ситуации, при возрастании показателя разности скоростей потока;
- использование данного фактора в методиках оценки аварийно-опасных участков;
- совершенствование системы реагирования на потенциально аварийные участки;
- повышение информативности водителей, до возникновения дорожно-транспортных происшествий.

Апробация работы.

Основные положения работы представлены: на XVII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспективны Свободный 2021» (г. Красноярск, 19 – 24 апреля 2021г.);

Публикация в сборнике материалов (Том 1), 110-й Международной научно-технической конференции «Безопасность колесных транспортных средств в условиях эксплуатации» (г. Иркутск, 2 - 4 июня 2021г.)

Структура и объем работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих результатов и выводов, списка использованных источников и приложения. Объем диссертации составляет 90 страниц машинописного текста, содержит 4 таблицы и 34 рисунка, список использованных источников из 31 наименования и 2 приложения.

1 ГЛАВА. Анализ состояние вопроса исследования

1.1 Обзор существующих исследований

Необходимость повышения безопасности перевозок и изучения факторов, влияющих на нее, возникла с развитием на транспорте рыночных методов хозяйствования, изменения структуры и системы управления транспортной отраслью в России. Такие качественные изменения повлекли за собой разработки в данной отрасли новых моделей, методов, методологий управления безопасностью перевозок, способных комплексно решать задачи по организации перевозок, их правового, финансового и информационного обеспечения.

Грузовые и пассажирские перевозки являются важным фактором развития экономики страны и обеспечения ее внешнеэкономических связей. В стоимости продукции отдельных секторов экономики значительную долю составляют транспортные издержки, которые можно снизить только путем повышения эффективности работы транспорта. Повышение эффективности работы грузового и пассажирского транспорта и его конкурентоспособности на рынке транспортных услуг возможно лишь при наличии системного подхода к их безопасности.

Это в масштабах страны, а если говорить о данной проблеме на микроуровне одного предприятия, то эффективность его работы напрямую зависит от организации и управления перевозок, что обязывает учитывать факторы времени и затрат на доставку. Так, без грамотно выстроенной системы грузоперевозок растут затраты на обслуживание и хранение, это ведет и к снижению экономических показателей результативности работы: коэффициентов оборачиваемости средств, показателей КРІ и пр.

Проблемами формирования, совершенствования и реализации управления перевозками занималось большое количество как отечественных, так и зарубежных научных деятелей-теоретиков. К отечественным

специалистам, которые внесли значительный вклад в теорию данного научного направления, относятся: В.Д. Герами, А.В. Колик [8], И.М. Мельников [18], М.Н. Григорьев, В.В. Ткач, С.А. Уваров [9], З.Н. Зинцов Р.Р. Порошкин [13], Ю.М. Неруш [21-25] и др. Если говорить об их зарубежных коллегах, то значительный вклад в изучение представленной темы внесли научные труды А.Д. Молоковича [19], Д. Бенсона, Дж. Уайхеда [6], М.Р. Линдере, Х.Е. Фирона [15] и прочие.

В своей научной работе В.Д. Герами и А.В. Колик [8] отразили актуальность исследования темы безопасности перевозок, доказав значимость транспорта в современной экономике и логистике. Авторами рассмотрены различные типы транспортных систем, проанализированы механизмы управления этими системами. Отдельно стоит отметить представленную В.Д. Герами и А.В. Коликом характеристику отдельных видов транспорта и зависимость видов и особенностей управления их логистическими цепями. Значительное внимание в представленной работе уделено элементам лучшего мирового опыта транспортного обеспечения логистики. Для наглядности в этом научном труде авторы представили и практикум, включающий в себя формулы и примеры для выполнения элементарных расчетов, связанных с выбором характеристик транспортных систем и их управлением.

«Процесс товародвижения связан с перемещением предметов потребления из сферы производства в сферу потребления», так описывал объект управления перевозками И.М. Мельников [18]. В своей работе автор представил фундаментальные основы организации перевозок, отразил ответственность управляющего субъекта в данной деятельности и значимость комплексного и системного подходов к логистическим связям организации. В данном издании И.М. Мельников дает определения ключевым категориям, классифицирует особо значимые для понимания системы управления перевозками понятия.

В издании М.Н. Григорьева, В.В. Ткача и С.А. Уварова [9] особое внимание уделено собственно коммерческим аспектам логистики, в связи с чем подробно рассмотрены логистика закупок и логистика оптовых продаж, добавлен материал по способу повышения надежности функционирования цепей поставок. В этом ключе авторами отдельно разобрана суть коммерческой составляющей перевозок, представлены методики расчёт затрат, управления этими затратами. Авторы уделяют внимание расчётам пропорционально влияния затрат на перевозки и издержек компании в целом.

З.Н. Зинцовым и Р.Р. Порошкиным [13] рассмотрены теоретические и методологические основы транспортной логистики, как отдельного научного направления, а также вопросы организации управления перевозками, обеспечения процессов оптимизации и реорганизации, возможности адаптации потоковых процессов на транспорте с использованием системы логистического планирования и информационного обеспечения транспортной инфраструктуры на предприятиях различных сфер. Авторами отдельно выделяется блок, посвященный оценке и анализу безопасности перевозок.

Систематизации накопленных знаний в области управления перевозками посвящены труды Ю.М. Неруш [21-25]. В своих научных трудах автор представляет классификацию видов перевозок, подробно описывает элементы системы управления запасами и их взаимосвязи. Особое внимание Ю.М. Неруш в одной из работ [22] уделил критериям оптимизации перевозок и их параметрам, подробно описывая все методики расчета. Представленные расчёты в рамках исследования имеют практическое значение и заслуживают отдельного внимания.

А.Д. Молоковича [19] раскрыл такие вопросы, как роль транспортной логистики в обеспечении коммерческой деятельности предприятий, транспортные характеристики грузов и классификация грузовых перевозок, логистические аспекты функционирования транспорта, логистические особенности формирования и управления транспортными макросистемами,

транспортно-логистическое проектирование и управление. Также автор выделил отдельно аспекты организации перевозок и грузовой работы на транспорте, транспортной логистики в области международных транспортных операций. А.Д. Молоковича описал ответственность транспортных организаций, грузоотправителей и грузополучателей при перевозке, транспортные тарифы, информационное обеспечение транспортной логистики, государственное регулирование и поддержка транспортных логистических систем. В разделе, посвящённом гос. регулированию данной системы коммерческих отношений автором подробно рассмотрены нормативно-правовые акты, законы, подзаконные акты, регулирующие перевозки в Республике Беларусь.

Труды зарубежного ученого Д. Бенсона в соавторстве с Дж. Уайхедом [6] содержат сведения о различных видах транспорта, их технических средствах, принципах управления, технологии перевозок. Рассмотрены вопросы эффективности перевозок, контейнеризации и пакетизации, механизации погрузочно-разгрузочных работ, оформления перевозочных документов, финансовой и коммерческой работы. В печатных мировых изданиях в обобщенном виде вопросы, характеризующие передовой опыт организации перевозок грузов «от двери до двери» различными видами транспорта, освещаются впервые, поэтому, работу Д. Бенсона и Дж. Уайхеда можно справедливо считать фундаментальной. Советские ученые, в изучении темы управления перевозками часто упоминали Д. Бенсона и Дж. Уайхеда как основоположников этой научной теории.

Книга известных зарубежных специалистов в области снабжения М.Р. Линдере и Х.Е. Фирона [15], выдержавшая в США уже более десяти переизданий и переведенная на многие языки мира, освещает основные проблемы снабжения, с которыми сталкиваются все организации и влияние этих проблем на управление перевозками. Раскрывая вопросы о перевозках, ученые раскрыли и определенный набор авторских моделей организации перевозок в международном масштабе.

Как и З.Н. Зинцовым и Р.Р. Порошкиным значительный вклад в решение проблем безопасной перевозки внесли учёные: Л.П. Андронов [4], И.Ф. Боярчук, А.Г. Базазьян, Г.Т. Земский [12], Г.И. Денисов, О.П. Кизляк, А.В. Кириченко, П.Ф. Махонько [11] В.В. Терентьев [26], А.Э. Горев [10], А.А. Комаров, В.П. Бычков [7] и др.

В своей статье Терентьев [26], в целях обеспечения безопасности дорожного движения при перевозке пассажиров и грузов представляется необходимым установление единых требований для юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и физических лиц, эксплуатирующих автобусы или грузовые автомобили вне зависимости от организационно-правовой формы и видов перевозок. Как одну из мер повышения безопасности перевозок, автором предложено использование навигационных спутниковых систем в целях обеспечения контроля на автомобильном транспорте, что позволит повысить и безопасность дорожного движения, в целом. Анализ полученного автором результата позволяет говорить о существовании тенденции снижения нарушений ПДД со стороны перевозчиков.

А.Э. Горев [10] в учебном пособии подробно представил основные методы и средства обеспечения безопасного выполнения перевозочного процесса. Автор отдельно выделял методические и технические средства обеспечения безопасности дорожного движения, методы учета и анализа дорожно-транспортных происшествий в автотранспортной организации, обеспечения надежности водителей-перевозчиков. В работе этого автора отдельное внимание уделяется активной и пассивной безопасности перевозок, экологической безопасности, послеаварийной и т.д. Описаны нормативная и правовая база организации автомобильных перевозок, методы организации движения подвижного состава, документы, необходимые для планирования, организации и выполнения перевозок, и источники их получения.

В книге В.П. Бычкова [7] излагаются основные положения по организации малого предпринимательства на автомобильном транспорте. Подробно рассматриваются особенности транспортных услуг как товара, организационно-правовые формы малого предпринимательства, а также вопросы создания и функционирования бизнеса. В приложении автор приводит наглядные формы документов, необходимых при решении транспортных вопросов, а также нормативно-правовые акты, регламентирующие малое предпринимательство на автомобильном транспорте.

Основы технологии перевозки грузов морем, теоретические основы рациональной загрузки морских судов, портовых складов и наземных транспортных средств, основы теории микроклимата трюмов и складов описал в научных трудах Л.П. Андронов [4]. Автором, в рамках исследования, дано описание свойств грузов и процессов тепломассообмена грузов с окружающей средой, рассмотрены вопросы сохранности грузов при их перевозке и хранении. Это исследование также актуально и для представленной темы, так как разработанные методики обеспечения безопасности таких перевозок могут быть адаптированы и применены под любой вид перевозок.

Работа Г.Т. Земского [12] также имеют достаточно узкую направленность на перевозку опасных грузов. Актуальность этого научного труда, в рамках темы исследования, безусловна. Обеспечение безопасности перевозок физико-химически опасных грузов – более сложный подвид управления перевозками, но его методы и способы реализации могут быть подвержены адаптации и апробации в других подвидах.

Г.И. Денисов и коллектив авторов [11] также рассматривали проблемы перевозки опасных грузов, в их работе уже была определена методологическая база, обеспечивающая безопасность перевозок, дана классификация и характеристика возможных ситуаций, представлена система их предупреждения и ликвидации последствий. Отдельно стоит отметить

разработанный авторами перечень рекомендованных мероприятий методико-профилактического характера. Авторами дана правовая оценка деятельности перевозчиков.

Э. Мушик, П. Мюллер [20] – немецкие специалисты в области логистики, представившие один из фундаментальных трудов данной научной области. В этих научных изданиях отражены методы принятия технических решений в области обеспечения и повышения эффективности управления перевозками. Авторы представляют разработанные ими методики оценки эффективности управления в области перевозок, методики сокращения логистических издержек, без ущерба для безопасности. Авторы подчеркивают, что все предложенные ими методики действуют в рамках разработанной нормативно-правовой базы их страны и международной Организации Объединенных Наций, когда речь идет о международных логистических цепях поставок грузов и заграничного пассажирооборота.

Почти в каждом из перечисленных научных трудов тема нормативно-правового регулирования не остается без внимания авторов. Рассмотрим законодательную базу вопроса безопасности перевозок.

Кодекс Российской Федерации [1] об административных правонарушениях имеет ряд статей, усматривающих ответственность за нарушение безопасности перевозок (глава 11). В статье 11.1 КоАП РФ описывает «Действия, угрожающие безопасности движения на железнодорожном транспорте и метрополитене». Безопасности наземного транспорта посвящены статьи 11.3-5 данного Кодекса, а безопасность перевозок водным транспортом регулируют статьи 11.6-13 КоАП РФ. Безопасности перевозок опасных грузов посвящена отдельная статья КоАП РФ – статья 11.14.

Безопасности перевозок особое внимание уделено в Распоряжении Правительства РФ от 22.11.2008 N 1734-р (ред. от 12.05.2018) «О Транспортной стратегии Российской Федерации» [2], где подробно

рассмотрена транспортная стратегия страны до 2030 года. Безопасность на транспорте – одно из ключевых направлений его развития.

Министерством транспорта РФ издан приказ от 15 января 2014 г. № 7 «Об утверждении Правил обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом и Перечня мероприятий по подготовке работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, к безопасной работе и транспортных средств к безопасной эксплуатации» [26].

Приказом № 7 установлены новые правила обеспечения безопасности перевозок автомобильным и городским наземным электротранспортом. Особое внимание уделяется профессиональной компетентности и профпригодности работников транспортных компаний. В обязанности перевозчиков входит организация обязательных медосмотров водителей и контроль за соблюдением сроков их проведения. Прописаны требования к содержанию вводного, предрейсового, сезонного и специального инструктажа водителей.

Вопросом безопасности перевозок занимаются правительства всех стран на своих территориях и в рамках своей юрисдикции. Например, на территории Республики Казахстан действует закон от 4 июля 2003 года № 476-ІІ «Об автомобильном транспорте» [3], предусматривающий ответственность перевозчиков, в случае нанесения им морального и/или материального вреда иным лицам.

На территории Украины действует закон под таким же наименованием «Об автомобильном транспорте» (относительно упорядочения международных автомобильных перевозок) регистрационный № 8029 от 28.01.2011г [27]. В рамках данного закона осуществляется правовое регулирование ситуаций нарушения правил безопасности перевозок в отношении граждан Украины.

Такое внимание со стороны правительств разных стран только подтверждает актуальность проблем безопасности пассажиро- и грузоперевозок. Методологическая база исследования достаточно обширна, одним из значимых ее элементов является система ВАДС.

Подробное описание данной системы представили В.В. Ломакин [16] с коллективом авторов. В данной работе доказано, что на безопасность дорожного движения при перевозке оказывает влияние большое число факторов. Для удобства изучения авторы все эти факторы условно делят на четыре взаимосвязанные части и рассматривают как элементы единого комплекса, т.е. системы ВАДС.

В.И. Коноплянко [14] также утверждал о несомненной важности изучения факторов влияния в процессе перевозок грузов/пассажира в комплексе. Системность данного подхода объясняется автором тем, что каждый из элементов ВАДС, а именно, водитель, автомобиль и среда, влияют на показатели безопасности одновременно, среди этих факторов не возможно выделить более важные или менее важные – они равнозначны в своем влиянии.

Вопросами системы ВАДС занимались Э.З. Мартынов, К.Х. Рахимьянов и Х.М. Рахимьянов [17], систематизировав знания о данной системе в кратком конспекте лекций. Авторы особое внимание в своей работе уделили взаимосвязи представленных элементов системы по средствам передачи информации, рассмотрели каналы этой передачи и раскрыли сущности способов сохранения информационных потоков в условиях дальних перевозок. Коллективом авторов рассмотрена подробно безопасность каждого из представленных элементов (безопасность автомобиля, как свойство автомобиля уменьшать тяжесть последствий ДТП, среды – как экологическая безопасность и т.д.), а также ее взаимозависимость.

В методологическую базу повышения эффективности управления безопасностью перевозок внесла заметный вклад работа немецкого ученого Ф. Вагнер [30]. В своем научном труде автор подробно описывает два метода

повышения безопасности перевозок пассажиров, данные его анализа можно использовать и в рамках российской транспортной сферы.

Французские ученые в области логистики Т. Дуч и Дж. Баспьярес [29] в разработке методов повышения безопасности перевозок углубились больше в вопросы обеспечения безопасности окружающей среды, экологической безопасности. Описывая влияние перевозчиков железнодорожного сообщения, водных путей, наземного и воздушного транспорта, авторы снова и снова делали акцент на губительном влиянии человека для природы. В каждом конкретном случае авторами предлагалось провести комплекс мероприятий по повышению экологической безопасности.

В англоязычном издании Дж. Койла [28], отражена актуальность проведения исследований безопасности перевозок, как части логистического менеджмента. Автор, в описании модели, очень близок к российской системе ВАДС, так как тоже рассматривает факторы влияния на безопасность перевозок с позиции комплексности и системности. По мнению автора, безопасность водителя напрямую зависит от технического состояния автотранспортного средства, в свою очередь, его состояние зависит от финансового благополучия фирмы-перевозчика, от «порядочности» менеджмента этой фирмы, от компетентности работников технической службы фирмы и т.д. Такие параллели позволяют сделать вывод об элементах безопасности, как о системе, где «выпадение» одного элемента может повлечь за собой цепочку необратимых разрушительных последствий.

По результатам изучения и анализа литературных источников можно сказать, что для эффективного управления перевозками, необходима модель, которая позволила бы системно охватить все стороны вопроса, связанного с повышением безопасности, с учетом специфики влияния внешних и внутренних факторов. Стоит отметить, что с развитием экономики страны, научно-технического прогресса, транспортная сфера претерпевает серьёзные изменения, эти изменения так скоротечны, что проблема безопасности перевозок по-прежнему актуальна.

1.2 Методы оценки безопасности дорожного движения

Для выявления опасных участков, в пределах которых следует в первую очередь предусматривать мероприятия по обеспечению безопасности движения, могут быть использованы следующие методы: метод, основанный на анализе данных о ДТП; метод коэффициентов аварийности; метод коэффициентов безопасности.

Возможность применения того или иного метода зависит от стадии разработки мероприятий (обоснование мероприятий для существующей дороги, проектирование реконструкции или нового строительства), а также от наличия и полноты данных о ДТП на существующей дороге.

Таблица 1.1 – Методы определения безопасности дорожного движения

Группы методов	Пример метода
Методы анализа статистических данных ДТП	Статистические методы обработки данных ДТП
Методы определения параметров условий и режимов движения автомобилей	Метод основан на анализе эмпирических данных показателей ДД
Метод анализа конфликтных ситуаций	Метод конфликтных точек
Методы, основанные на поведении водителя	1. Анализ отклонений от нормального поведения участников дорожного движения (Д.Клебесберг) 2. Метод тестирования водителей для загородных дорог (Э.В. Гаврилов)
Методы определения комплексной безопасности дорожного движения	1. Квалиметрический метод (Сиденко В.М.) 2. Анализ аварийности с учетом показателей региона (Полищук)

Методы выявления опасных участков на основе данных о ДТП применяют для оценки безопасности движения на существующих дорогах при наличии достаточно полной и достоверной информации о ДТП за период не менее 3-5 лет. При отсутствии таких данных, а также для оценки проектных решений при проектировании новых и реконструкции существующих дорог используется метод коэффициентов аварийности, основанный на анализе и обобщении данных статистики ДТП, и метод коэффициентов безопасности, основанный на анализе графиков изменения скоростей движения по дороге. Эти методы позволяют оценить влияние на безопасность движения геометрических элементов дороги, состояния покрытия, интенсивность движения (Таблица 1.1)

1.3 Наиболее распространенные модели поведения водителей

Рассматривая совокупность профессиональных качеств водителя, необходимых для обеспечения безопасности движения, в целях обучения следует рассматривать в первую очередь единство трех качеств: 1) технического мастерства управления автомобилем; 2) знаний и навыков поведения в дорожном движении; 3) дисциплины и ответственности (включая морально-деловые качества и социально-психологическую устойчивость).

Определение причины ДТП в значительной степени осложняется необходимостью анализа действий человека. По данным ГИБДД до 75 % всех ДТП обусловлены ошибочными действиями водителей.

Недооценка опасности, наряду со склонностью к риску, является одной из устойчивых поведенческих характеристик водителя, приводящих к ДТП. Оценивая дорожную обстановку, водитель в силу накопленного опыта, имеющихся знаний прогнозирует развитие дорожно-транспортных ситуаций. Каждой типичной ДТС соответствует некоторый объективный уровень опасности, измеряемый частотой перерастания ДТС в инцидент или ДТП.

Оценка водителя всегда субъективна. Рассогласование субъективной оценки и объективной опасности приводит к неадекватным действиям водителей.

Чересчур осторожный водитель совершает много лишних торможений. Водитель, недооценивающий опасность, всегда неосознанно (в отличии от водителя, склонного к риску) совершает рискованные манеры, либо не предпринимает необходимых предупредительных действий в условиях высокого потенциального риска опасного развития ДТП.

1.4 Сравнительная оценка безопасности дорожного движения Красноярского края и других регионов России

Качество и эффективность управленческих решений в области обеспечения безопасности дорожного движения находятся в прямой зависимости от глубины и полноты анализа данных о ДТП, от выявления объективной картины причин и условий их возникновения.

Для сравнительного анализа Красноярского края были рассмотрены регионы Сибирского федерального округа с численностью жителей в промежутке от 2,3 млн. до 2,8 млн. человек (рисунок 1.1): Новосибирская и Кемеровская области, Республика Алтай, Иркутская область.

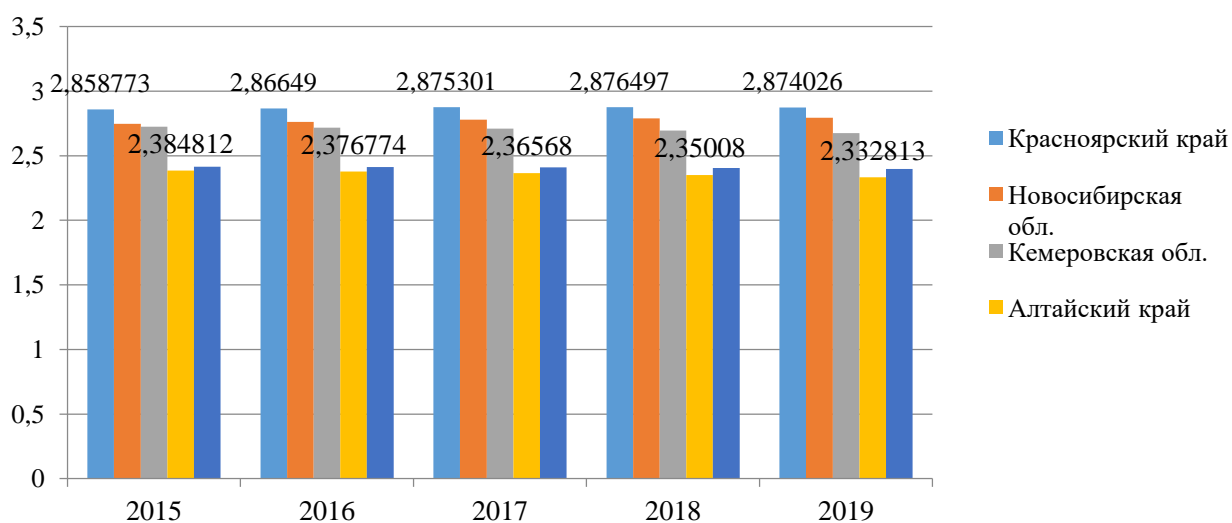


Рисунок 1.1 – Численность жителей регионов

Для анализа был построен график, где отображено количество ДТП каждого месяца за пять лет. Они показывают динамику изменения показателя на отрезке времени.

На рисунке 1.2; 1.3 изображена статистика по Красноярскому краю. За пять лет видим тенденцию снижения ДТП на 4%. С 2015 по 2019 год количество сократилось на 531 ДТП. Количество погибших за пять лет уменьшилось на 3% с 4099 до 3568 человек.

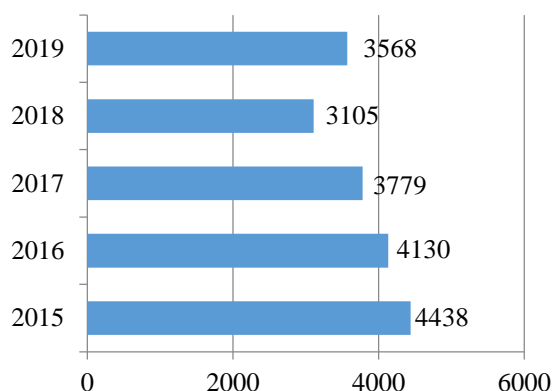


Рисунок 1.2 – Количество ДТП по годам в Красноярском крае

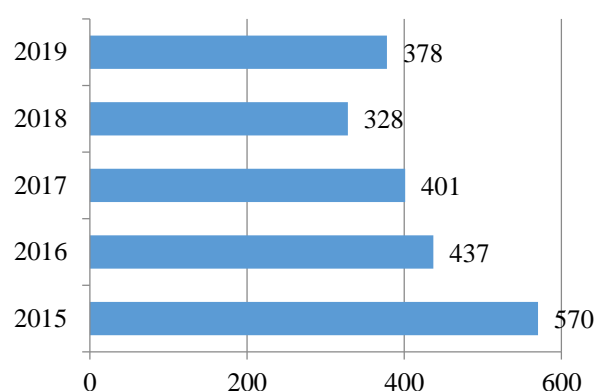


Рисунок 1.3 – Количество погибших в ДТП по годам в Красноярском крае

Как видно из рисунка 1.4, наиболее аварийным для Красноярского края являлось лето 2015 и 2016 года. С 2017 по 2019 – количество ДТП было максимально в осенний период. В 2015, 2017 году минимальное количество ДТП совершено в зимнее время года. В 2016, 2019 году – весной, 2018 – летом.

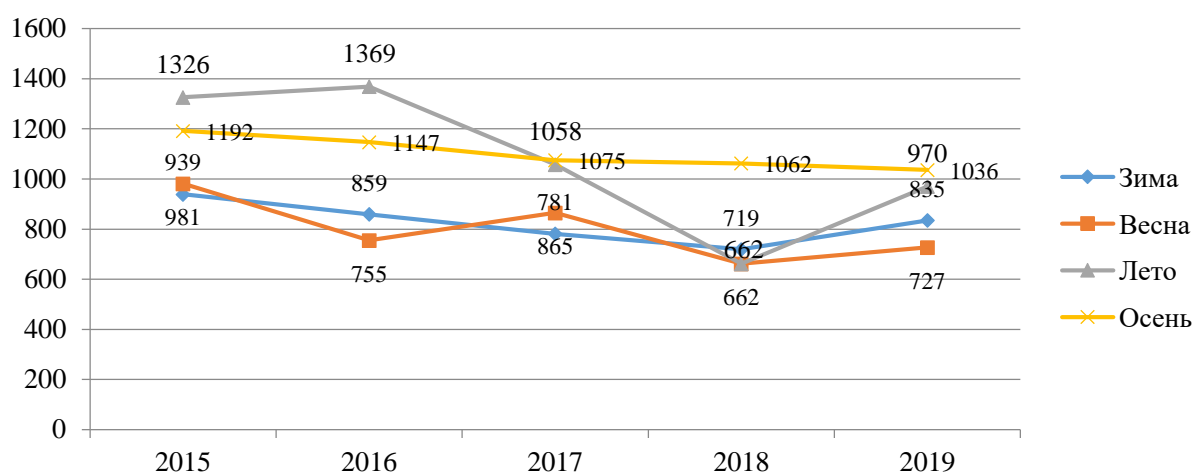


Рисунок 1.4 – Количество ДТП по временам года в Красноярском крае

При анализе Новосибирской области было выявлено, что количество ДТП уменьшилось на 7%, что составляет 876 аварий. Смертность в ДТП так же уменьшилась за пять лет до 7%. 2015 год: минимальное количество ДТП – зимой, максимальное – летом. С 2016 по 2018 наибольшее количество ДТП происходило в осенний период, минимальное весной, исключая 2018 год лето. В 2019 году за зимний, весенний, летний и осенний период отличается между собой в среднем на 83 ДТП.

Кемеровская область по количеству ДТП не имеет такого прогресса, как предыдущие регионы. В период с 2015 по 2017 год количество уменьшилось на 2%, с 2017 по 2019 год еще на 1%. Количество погибших в ДТП в Кемеровской области стабильно уменьшается и за пять лет изменилось на 9%. Распределение количества ДТП по временам года показано на рисунке 1.5.

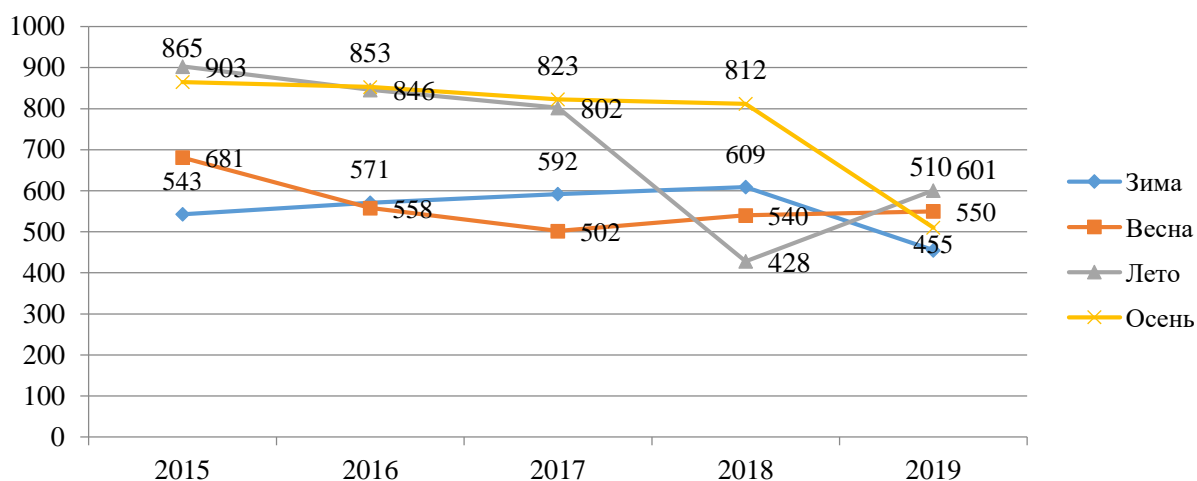


Рисунок 1.5 – Статистика ДТП по временам года за пять лет в Кемеровской области

Алтайский край по количеству ДТП и погибших показывает положительную динамику, так как количество ДТП сократилось на 4%, количество погибших тоже уменьшилось на 4%. Максимальное количество ДТП за пять лет произошло в летний период и снизилось на 235 дорожно-транспортных происшествий. Минимальное количество в ДТП – весенний период, наблюдается тенденция к ежегодному уменьшению, за пять лет количество ДТП в данный период сократилось на 128 раз.

Количество и число погибших в ДТП в Иркутской области, можно увидеть на рисунке 1.6 и 1.7.

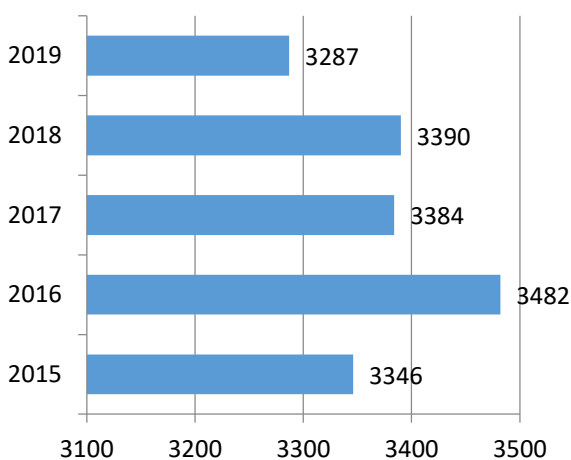


Рисунок 1.6 – Количество ДТП по годам в Иркутской области

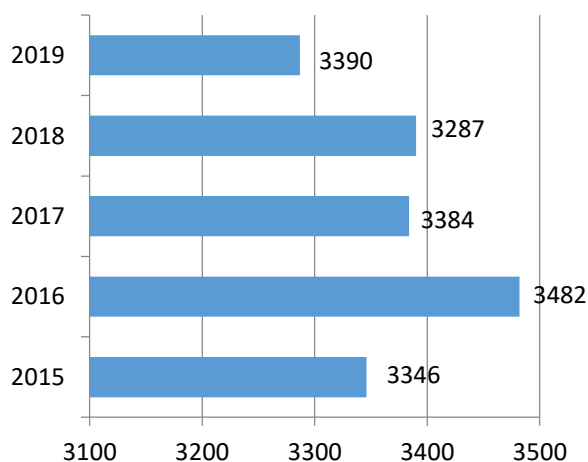


Рисунок 1.7 – Количество погибших в ДТП по годам в Иркутской области

Максимальное число ДТП в Иркутской области наблюдается в течении осеннего периода (с 2015 по 2019 год). Наименьшее количество дорожных происшествий произошло зимой 2015 г., с 2016 по 2019 г. Минимальное количество ДТП было весной.

На диаграмме 1.8 представлены данные по уровню аварийности в рассматриваемых регионах.

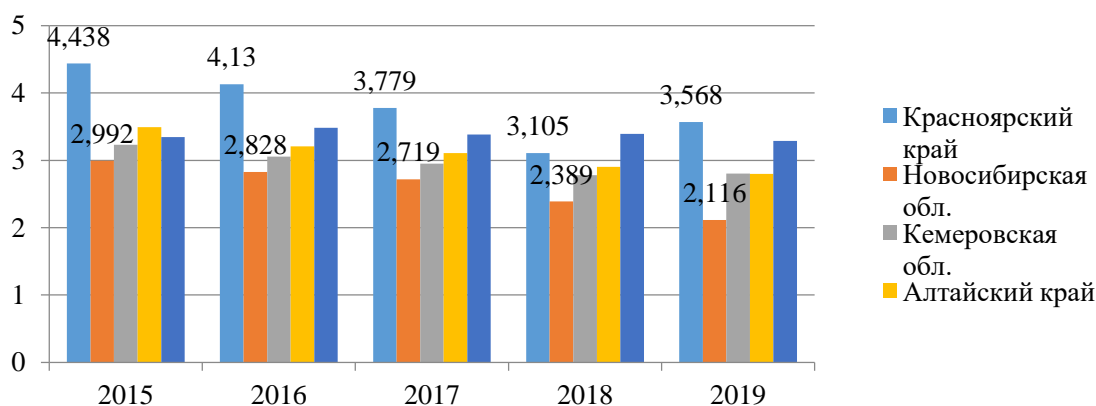


Рисунок 1.8 – Динамика ДТП по регионам за 5 лет

За четыре года с 2015 по 2018 год в регионах продолжилась тенденция сокращения количества дорожно-транспортных происшествий и числа пострадавших. Вместе с тем проведенный анализ структуры и динамики аварийности свидетельствует о наличии проблемных составляющих дорожно-транспортную смертность.

На рисунках 1.9 и 1.10 представлены данные по количеству ДТП и погибшим по представленным регионам за 5 лет.

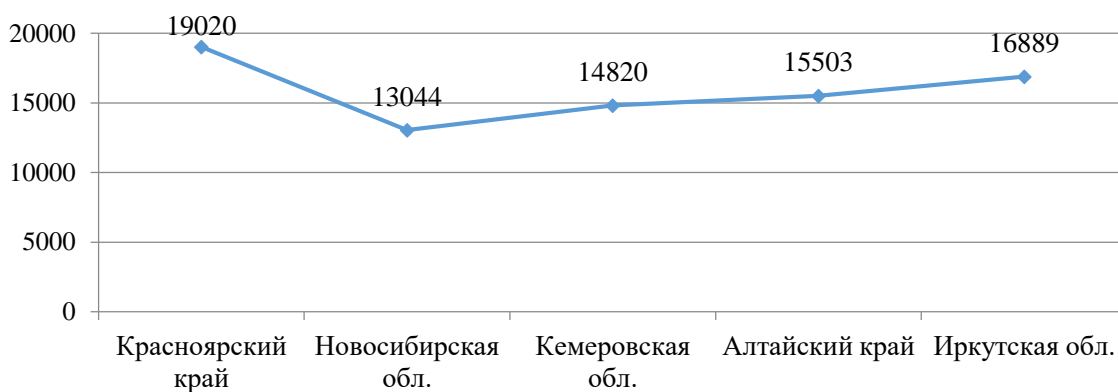


Рисунок 1.9 – Количество ДТП за пять лет в выбранных регионах

При анализе статистики ДТП можно сделать вывод, что самый неблагоприятный район из выбранных нами - Красноярский край, так как количество ДТП в данном регионе превышает остальные в среднем в 1,3 раза (рисунок 1.10).

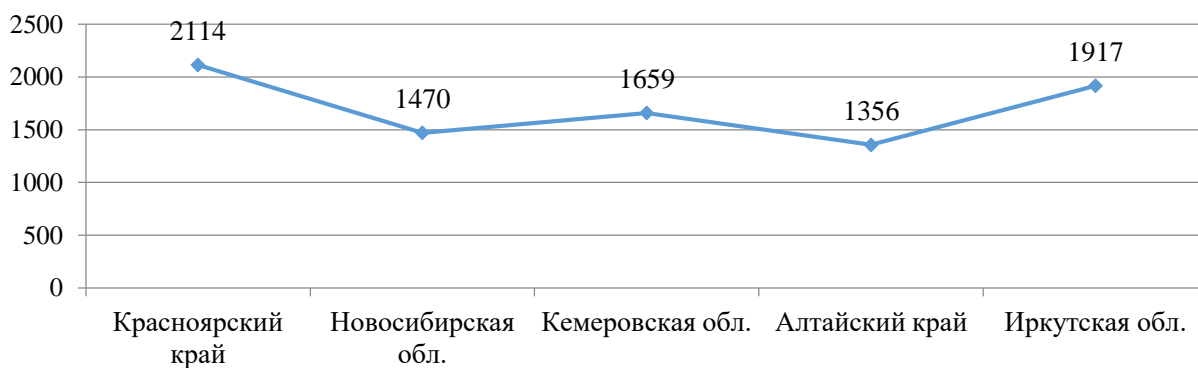


Рисунок 1.10 – Количество погибших в ДТП за пять лет по выбранным регионам

В рассматриваемых регионах смертность за пять лет представлена на рисунке 1.11.

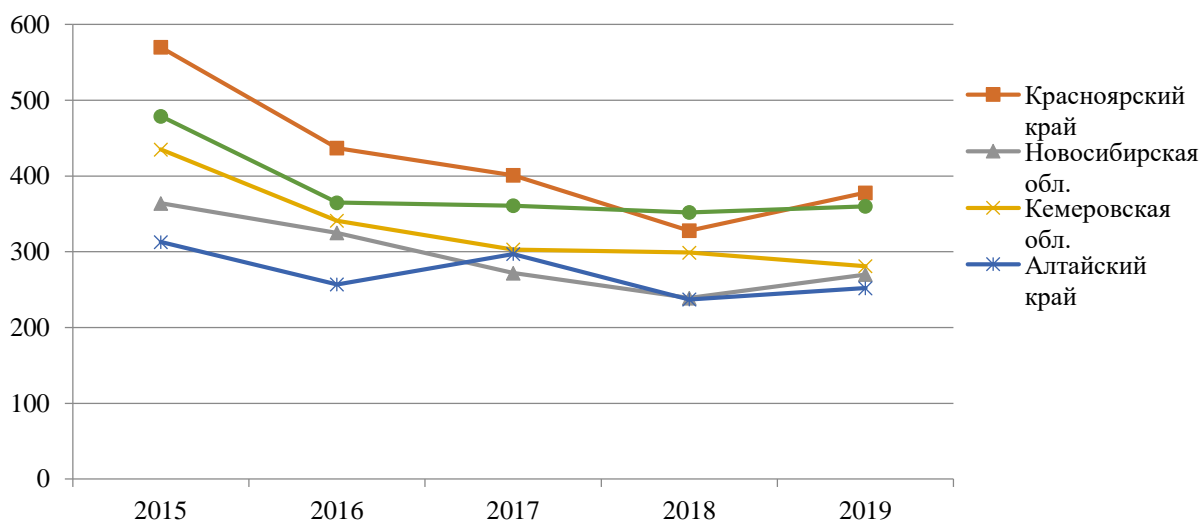


Рисунок 1.11 – Смертность в ДТП по регионам за 5 лет

По количеству погибших в ДТП Красноярский край снова является лидером. Количество погибших в данном регионе в среднем больше в 1,32 раза.

Для сравнительного анализа состояния БДД в странах мира используют показатели, отражающие суммарное количество погибших в ДТП по отношению к 1000 жителей региона (рисунок 1.12).

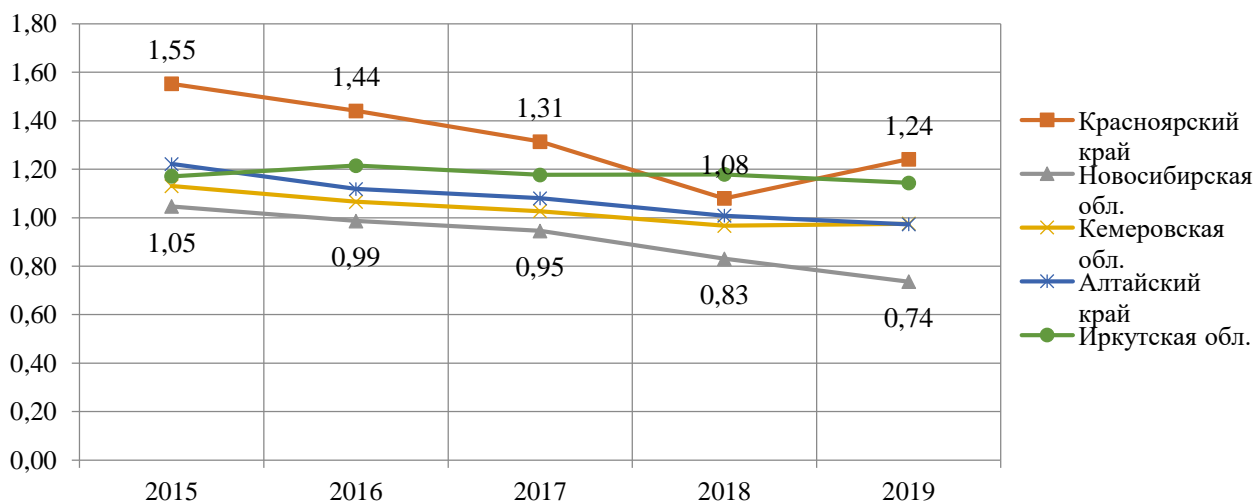


Рисунок 1.12 – Показатель безопасности дорожного движения в регионах

На рисунке 1.13 представлен сайт Госавтоинспекции, с которого были взяты данные по динамике ДТП в регионах.



Рисунок 1.13 - Динамика зарегистрированных ДТП в г. Красноярск и г. Новосибирск за август 2020 г.

1.5 Анализ регионов по плотности дорог

Таблица 1.2 – Статистика крупнейших городов их регионов 2019 год

Регион России	Население региона, чел.	S региона, км2	Протяженность дорог региона твердое покрытие, км	Протяженность дорог региона гравийное покрытие, км	Кол-во ДТП в регионе	Население города, чел.	S города, км2
Красноярский край	2874026	2339700	13952	563	3658	1093771	353
Новосибирская обл.	2793384	178200	14759	3083	2116	1625631	502
Кемеровская обл.	2674256	95500	14601	5529	2504	538188	294,8
Алтайский край	2332813	167996	4533	2905	2769	625679	321
Иркутская обл.	2397763	767900	17525	7625	3287	601993	280

Из соотношений таблицы 1.2 можно сделать вывод: для сравнения и дальнейшего анализа было решено рассматривать более подробно два региона – Красноярский край и Новосибирская область, т.к. они являются схожими по количеству населения, и протяженности дорог. Но при этом, количество ДТП в Новосибирской области значительно ниже, чем в Красноярском крае.

1.6 Выводы по первой главе и постановка задач исследования

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что в Новосибирской области ДТП в 1,46 раза меньше, чем в Красноярском крае. Количество погибших в ДТП в данном регионе также отличаются в 1,43 раза. При разнице в количестве жителей в регионе 1,03 раза – превышает Красноярский край.

Кемеровская область и Алтайский край также показывают тенденцию к снижению количества ДТП. Данные регионы за пять лет имеют похожую динамику по количеству ДТП. Картина, описывающая количество погибших в дорожно-транспортных происшествиях по регионам обратная. В Кемеровской области с 2015 по 2019 год показывает стабильное уменьшение по количеству погибших. Так в 2015 году в ДТП погибал каждый 7 пострадавший, с 2016 по 2018 каждый 9 и уже в 2019 году в ДТП каждый 10 человек, то есть за пять лет смирность сократилась в 1,34 раза.

Иркутская область по населению опережает лишь Алтайский край в 1,01, однако по количеству ДТП в данном регионе Иркутская область опережает Алтай в 1,5 раза. По данным статистики в дорожно-транспортных происшествиях погибает каждый 9 человек.

Именно в летне-осенний период кривая количества ДТП и смертности начинает ползти вверх. Доля ДТП, произошедших в данный период, от общего количества ДТП составила 57,9%, где 29,2% – осенний период, 28,6% – летний период.

2 ГЛАВА. Методологические основы повышения безопасности дорожного движения

Статистика ДТП показывает, что наибольшее их количество возникает из-за превышения скорости, а точнее, из-за несоответствия скорости движения к дорожной обстановке. Дорожная обстановка – широкое понятие. Оно включает в себя дорожные условия, рельеф местности, видимость в направлении движения, интенсивность движения транспорта и пешеходов. Во время движения автомобиля обстановка непрерывно меняется.

Выбор скорости движения должен определяться также опытом водителя, его физическим состоянием, психическими качествами, дисциплинированностью, ответственностью и т.п., а также типом и состоянием автомобиля. Для правильного выбора скорости нужно твердо знать, как взаимодействует автомобиль с дорогой при различных приемах управления.

2.1 Определение средней скорости потока

Средняя скорость потока автомобилей является одним из важнейших показателей, используемых при определении автотранспортных расходов в автомобильный транспорт при обосновании инвестиций в дорожное строительство. Скорость транспортного потока изменяется по длине дороги и во времени в зависимости от интенсивности движения и состава транспортного потока, особенностей дорожных условий и применяемых средств регулирования движения, воздействия погодных-климатических факторов.

Средняя скорость потока автомобилей по однородному участку дороги, в пределах которого не происходит изменения каких-либо характеристик дорожных условий, рассчитывают по формуле:

$$V = GqV_0 - aK_a N_{\text{ч}} \quad (2.3)$$

где G - коэффициент, учитывающий влияние состояния покрытия на среднюю скорость транспортного потока;

q - коэффициент, учитывающий влияние дорожных условий и состава транспортного потока на скорости движения;

V_0 - средняя скорость свободного движения однородного потока, состоящего из легковых автомобилей, на прямолинейном горизонтальном участке дороги с проезжей частью шириной 7,5 м, краевыми полосами шириной по 0,75 м, укрепленными обочинами шириной по 3,5 м (принимают $V_0 = 80$ км/ч);

a - коэффициент, зависящий от доли легковых автомобилей в составе транспортного потока;

K_a - поправочный коэффициент к значению a ;

$N_{\text{ч}}$ - интенсивность движения, авт./ч.

В свою очередь интенсивность движения транспортных средств определяется по формуле:

$$N_{\text{ч}} = 0,076N \quad (2.4)$$

где N - среднегодовая суточная интенсивность движения, авт./ч.

2.2 Качественное состояние транспортного потока

С изменением интенсивности движения на дороге резко меняется качественное состояние транспортного потока и условия труда водителей.

Для характеристики разных состояний транспортного потока и условий движения используют следующие показатели: коэффициент загрузки движением; коэффициент скорости движения; коэффициент насыщения движением; уровень удобства движения.

Формула коэффициента загрузки дороги движением z :

$$z = \frac{N}{P} \quad (2.5)$$

где N – интенсивность движения;

P – пропускная способность данного участка.

Применение понятия коэффициента загрузки позволяет строить сопоставимые зависимости характеристик движения транспортного потока от дорожных условий для дорог разных категорий, так как эта величина безразмерная. Коэффициент z может принимать любые значения от 0 до 1.

Коэффициент скорости движения c :

$$c = \frac{v_z}{v_{ж}} \quad (2.6)$$

где v_z - скорости движения при каком-либо уровне удобства движения;

$v_{ж}$ - желаемая скорость движения в свободных условиях, которая выбирается водителем для обеспечения высокой комфортности поездки

Значение желаемой скорости движения в свободных условиях зависит от многих факторов: расстояния до цели поездки, состояния водителя, его квалификации и опыта, состояния дорожного покрытия, геометрических элементов и планировочных решений на дороге.

Отклонением от желаемых условий движения (например, несвоевременного достижения цели поездки) вызывает у водителя чувство

снижения комфортности, а иногда и нервозность, которая может привести к непоправимым ошибкам - дорожно-транспортному происшествию.

Коэффициент насыщения движением ρ :

$$\rho = \frac{q_z}{q_{max}} \quad (2.7)$$

где q_z - плотность транспортного потока при каком-либо уровне удобства движения;

q_{max} – максимальная плотность транспортного потока.

Под уровнем удобства движения понимается определенное качественное состояние транспортного потока, при котором устанавливаются характерные условия труда водителей, условия комфортности поездки и эффективности работы транспортных средств, а также аварийность. Каждый уровень удобства движения характеризуется значениями коэффициентов загрузки, скорости и насыщения движением.

С целью установления границ уровней удобства движения проводились экспериментальные исследования с применением ходовой лаборатории, аэрофотосъемки и анализа видеозаписей и киносъемки.

При построении зависимости скорость движения - интенсивность движения определена кривая, имеющая три характерные точки изменения кривизны (рисунок 2.1). Это указывает на то, что при коэффициентах загрузки, соответствующих точкам перегиба, меняется качественное состояние транспортного потока.

На существование разных состояний транспортного потока указывает также зависимость скорость движения - плотность транспортного потока (рисунок 2.2). На кривой также могут быть отмечены характерные перегибы, хотя часто необоснованно эта зависимость изображается в виде прямой.

Наличие нескольких состояний транспортного потока подтверждается и изменением вида и числа дорожно-транспортных происшествий, а также формой кривых распределения скоростей движения транспортного потока (рисунок 2.3).

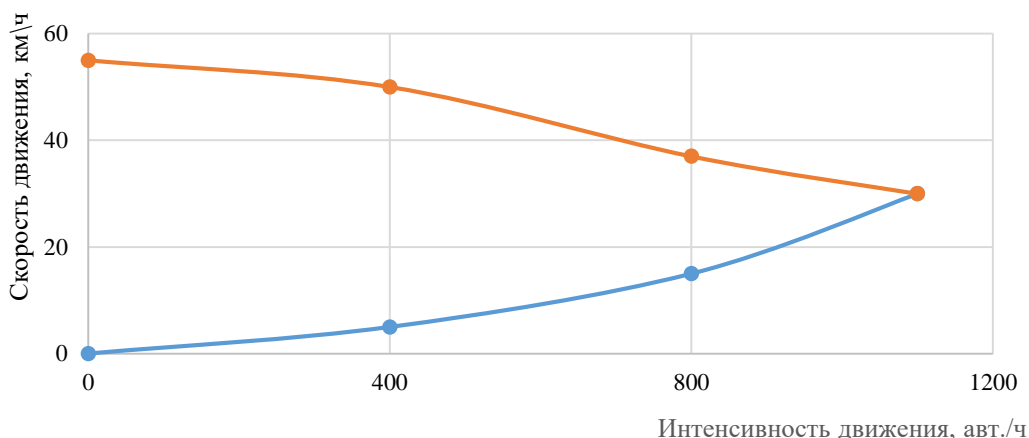


Рисунок 2.1 - Зависимость скорость движения - интенсивность движения: 1 - теоретическая кривая для транспортного потока высокой плотности; 2 - экспериментальная кривая

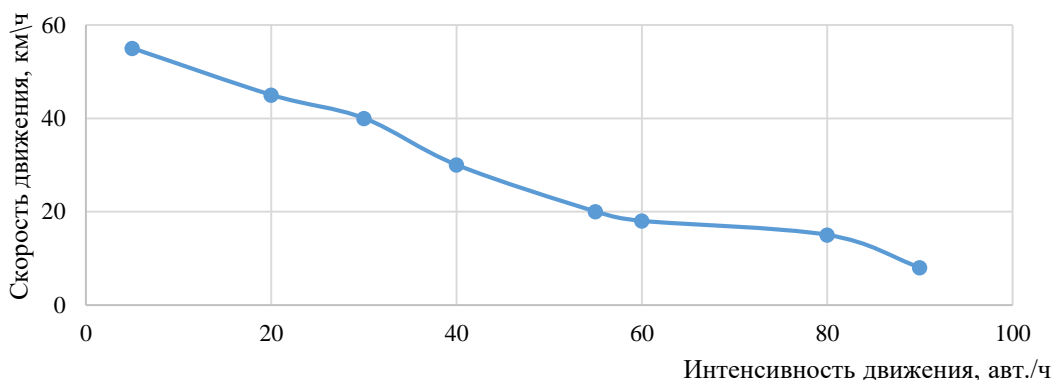


Рисунок 2.2 - Зависимость скорость движения - плотность транспортного потока

При низких значениях интенсивности движения, как правило, наблюдается большой разброс значений скоростей движения, кривая распределения имеет полимодальный характер.

По мере роста интенсивности движения вид кривой распределения заметно меняется, превращаясь из полимодальной (кривая А) в одномодальную (кривая Г). Разброс значений скорости движения существенно снижается, ее среднее квадратическое отклонение также уменьшается. Значительные изменения наблюдаются и в общем виде кривых распределения значений интервалов во времени.

О разном состоянии транспортного потока свидетельствует также изменение эмоциональной напряженности водителя (рисунок 2.4).

Таким образом, анализ транспортного потока показывает существование четырех наиболее характерных его состояний - четырех уровней удобства движения: А, Б, В и Г.

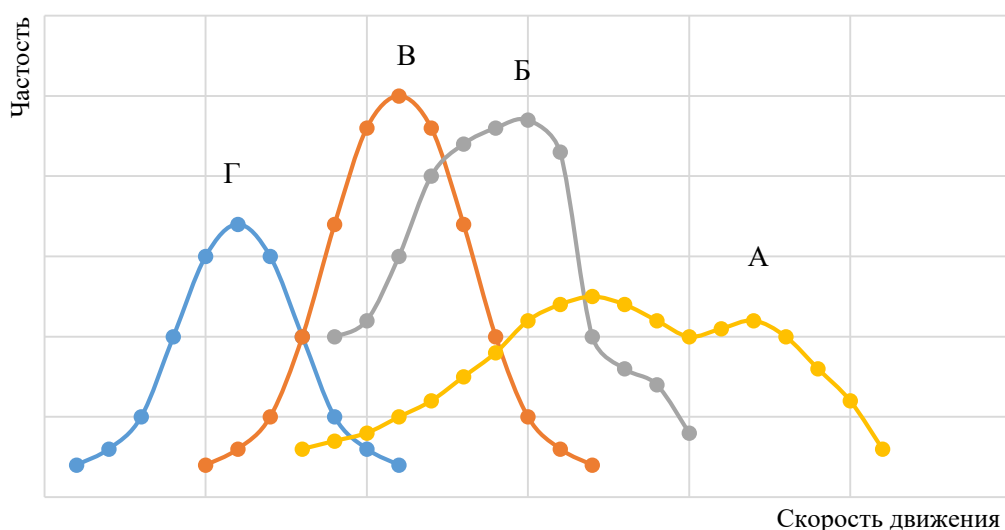


Рисунок 2.3 - Кривые распределения значений скорости движения при разных уровнях удобства движения А - Г

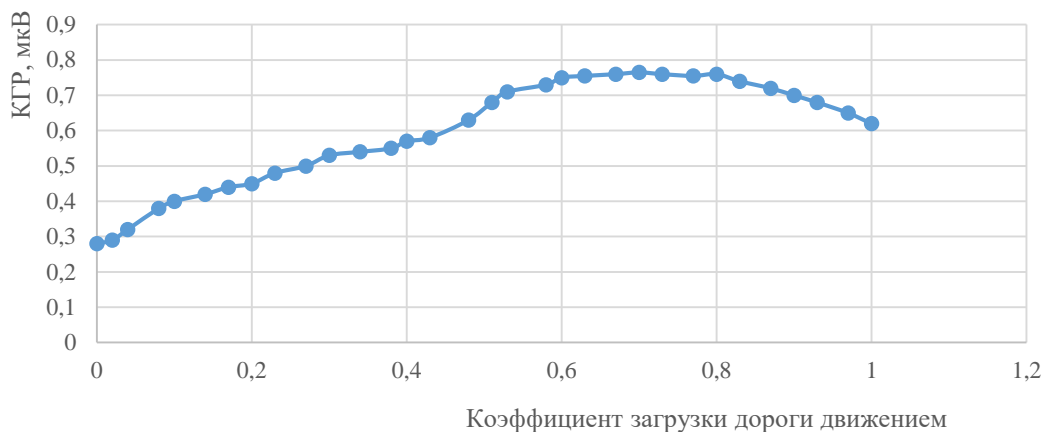


Рисунок 2.4 - Зависимость кожно-гальванической реакции (КГР) водителя от коэффициента загрузки дороги движением

Уровень удобства движения А характеризуется следующими значениями коэффициентов: $z \leq 0,2$; $c \geq 0,9$; $\rho < 0,1$. Обгоны практически отсутствуют, автомобили не взаимодействуют между собой. Водителем может выдерживаться желаемая скорость движения. Снижение средних скоростей незначительно (рисунок 2.1).

Эмоциональная напряженность водителя низкая (рисунок 2.4). Водители и пассажиры не испытывают неудобства при движении автомобиля. Поездки являются комфортными. Транспортный поток при уровне удобства движения А называется свободным.

Уровень удобства движения Б характеризуется следующими значениями коэффициентов: $z = 0,2 \dots 0,45$; $c = 0,7 \dots 0,9$; $\rho = 0,1 \dots 0,3$.

В потоке непрерывно возрастает число автомобилей, которые совершают обгоны или вынуждены двигаться в пачках за медленно движущимися. Наблюдается резкое падение средних скоростей движения. Исследования с применением ходовой лаборатории показывают невозможность обгона при $z = 0,45$. Это значение можно считать верхней границей уровня удобства движения Б.

Эмоциональная напряженность водителей быстро возрастает по мере загрузки движением и приближается к наибольшей. Частота маневров

наибольшая. При этом уровне удобства движения водители испытывают снижение комфортности поездки из-за необходимости совершения маневров обгона или объезда. Транспортный поток при уровне удобства движения Б называется устойчивым.

Уровень удобства движения характеризуется следующими значениями коэффициентов: $z = 0,45...0,7$; $c = 0,55...0,7$; $\rho = 0,3...0,7$. Происходит дальнейшее снижение скоростей движения (рисунок 2.1).

Эмоциональная напряженность водителей достигает наибольшего уровня (рисунок 2.4). Водители испытывают неудобства из-за невозможности обгона медленно движущихся автомобилей и необходимости внимательного слежения за впереди идущим автомобилем. Комфортность поездки резко снижается. Транспортный поток состоит из отдельных больших групп и пачек и называется неустойчивым.

Уровень удобства движения Г характеризуется следующими значениями коэффициентов: $z = 0,7...1$; $c = 0,55...0,4$; $\rho = 0,7...1$. Движение происходит с остановками вследствие состояния транспортного потока, близкого к затору.

Эмоциональная напряженность водителя снижается из-за снижения скоростей и движения с постоянными низкими скоростями.

Скорости движения всех автомобилей близки между собой, среднее квадратическое отклонение значений скоростей небольшое. Водители и пассажиры испытывают наибольшие неудобства от поездки.

Движение происходит с неэкономичными скоростями в колонном режиме. Транспортный поток при уровне удобства движения Г называется насыщенным.

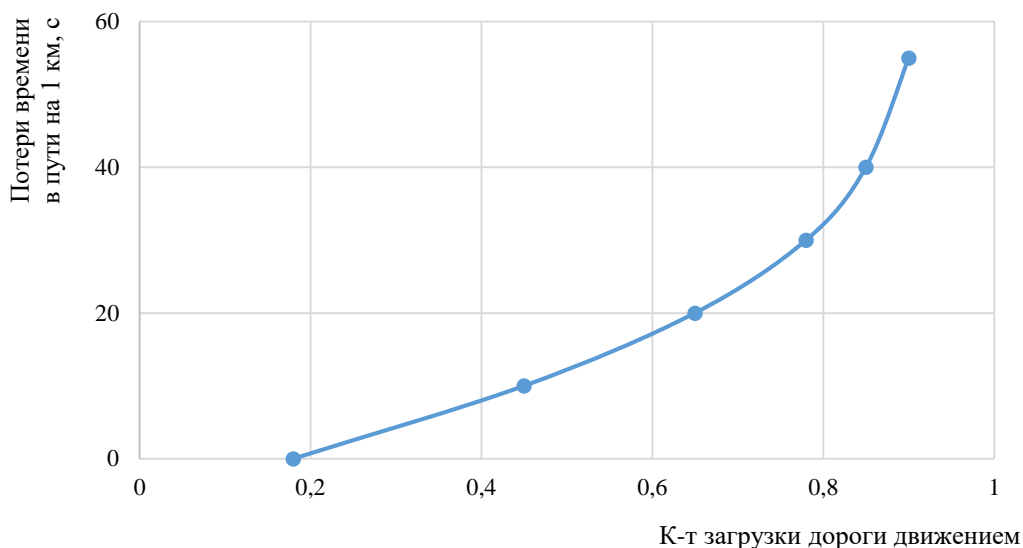


Рисунок 2.5 - Потери времени в пути на автомобильной магистрали с четырьмя полосами при разных уровнях удобства движения

Загрузка дорог движением оказывает существенное влияние на потери времени автомобилями в пути (рисунок 2.5).

Степень загрузки дороги движением оказывает влияние на расход топлива (рисунке 2.6), т.е. на экономичность движения. Наименьший расход топлива отмечается при $z = 0,5...0,6$.

Анализ распределения интенсивности движения в течение суток показывает разные вероятности существования в течение суток каждого уровня удобства движения на дорогах разных категорий (таблица 2.1).

Описанные состояния транспортного потока складываются в результате изменения не только интенсивности движения, но и дорожных условий, а также вследствие применения средств организации дорожного движения.

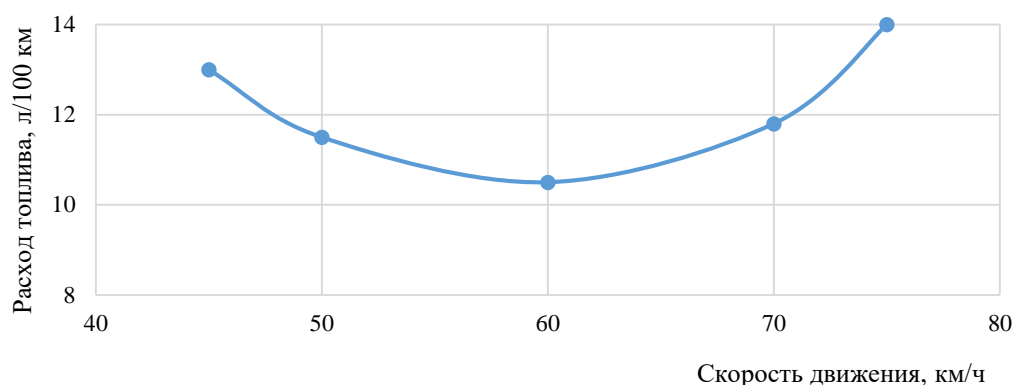


Рисунок 2.6 - Расход топлива при разных уровнях удобства движения на двухполосной автомобильной дороге

Таблица 2.1 - Вероятность уровней удобства движения

Категория дороги	Вероятность уровней удобства движения, %			
	А	Б	В	Г
I	18,8	64	12	5,2
II	32,4	57	8,1	2,5
III	53	40,4	5,9	0,7
IV	79,3	20,5	0,2	-
V	91,4	8,55	0,55	-

Таблица 2.2 - Оптимальный уровень удобства движения на дороге

Тип автомобильной дороги	Оптимальное значение коэффициента загрузки дороги движением $Z_{\text{опт}}$		Рекомендуемый уровень удобства движения	Критерии определения $Z_{\text{опт}}$
	Новое проектирование	Реконструкция		
Подъезды к аэропортам, морским и речным причалам	0,2	0,5	А	Минимум времени сообщения

Продолжение таблицы 2.2

Внегородские автомобильные магистрали (дороги I категории)	0,45	0,6	Б	Минимум приведенных затрат
Въезды в город, обходы и кольцевые дороги вокруг больших городов	0,55	0,65	В	То же
Автомобильные дороги II, III категорий	0,65	0,7	Г	»
Автомобильные дороги IV категории	0,7	0,75	Г	»

Задача инженера-проектировщика автомобильных дорог и инженера дорожного движения - создание на дороге уровня удобства, обеспечивающего наилучшие и наиболее эффективные условия работы автомобильного транспорта.

При проектировании и эксплуатации дорог стремятся обеспечивать оптимальный уровень удобства движения на дороге, который различен для каждого типа дорог (таблица 2.2).

2.3 Выводы по второй главе

Существующая дорожно-транспортная система не учитывает тот факт, что человеку свойственно совершать ошибки. На сегодняшний день незначительные ошибки на дорогах слишком часто ведут к гибели людей. Обеспечение безопасности дорожного движения предполагает принятие всех

возможных мер для предотвращения гибели людей и получения ими тяжелых телесных повреждений за счет создания механизмов воздействий на факторы риска ДТП.

Увеличение разности скоростей доставляет водителю значительный дискомфорт. При этом, повышается вероятность совершения маневра – обгона более медленных транспортных средств, на определенном участке дороги, путем выезда на встречную полосу движения. При этом во многих случаях происходит игнорирование требований дорожных знаков и разметки, что может привести к дорожно-транспортному происшествию и гибели людей.

На данный момент, все перечисленные методы исследованы с психологической точки зрения, но они не используются в методиках оценки аварийных участков.

3 ГЛАВА. Методики экспериментальных исследований

Транспортный поток - это упорядоченное транспортной сетью движение транспортных средств. Транспортный поток не однородный. Он состоит из отдельных автомобилей, обладающих различными динамическими характеристиками и управляемых разными по квалификации водителями. Из-за неоднородности потока и возникает разность скоростей.

Разность скоростей потоков движущихся транспортных средств является основной причиной возникновения дорожно-транспортных происшествий

Для определения вероятности возникновения ДТП на определенном участке дороги, требуется знать скорость потока, его интенсивность, окружающие условия, состояние дорожного полотна и сопутствующие дорожные знаки.

3.1 Требуемое оборудование для проведения экспериментальных исследований

Для проведения экспериментальных исследований разности скоростей, требуется оборудование, которое соответствует следующим требованиям:

1. Мобильность, компактность, удобство применения;
2. Возможность непрерывного измерения и фиксации параметров, характеризующих движение АТС;
3. Возможность передачи результатов измерений в ЭВМ с целью последующей обработки и анализа.

Предъявленным требованиям в полной мере удовлетворяет мобильный телефон Iphone 11, с записью HD-видео 1080p с частотой 30 кадров/с. Обработка данных – для обработки и анализа полученных данных на ЭВМ потребуются Splice, АСКОН «КОМПАС-3D V18.1», Windows Microsoft Excel.

3.2 Оптимизация скоростного режима

Равномерность скорости движения каждого отдельного автомобиля и транспортного потока в целом сокращает внутренние помехи в нем, является важным условием безопасности движения и, таким образом, входит в задачу оптимизации скоростного режима. В городах эта задача в значительной степени решается путем координации светофорного регулирования. Оптимизация скорости в определенной степени обеспечивается при выравнивании состава потока на дороге или полосе движения. Это еще раз подтверждает, что многие методические направления организации движения тесно связаны друг с другом.

Правила дорожного движения РФ так же, как и правила ряда других стран, предусматривают возможность дополнительного ограничения максимальной скорости отдельных видов транспортных средств. Это ограничение обозначается на заднем борту специальным знаком, аналогичным запрещающему знаку 3.24 "Ограничение максимальной скорости".

Местные и обычно временные ограничения устанавливаются на участках дорог с опасными условиями до устранения этих условий, когда не удается сделать это сразу.

Таким образом, задачи регламентации скорости с целью повышения безопасности движения могут быть разделены на два направления. Первое, получившее в организации движения широкое практическое распространение, – это ограничение скорости в наиболее опасных для движения местах или для определенных типов транспортных средств; второе – регулирование скоростного режима для сокращения разности скоростей транспортных средств в потоке.

Ограничения скорости могут быть постоянными и повсеместными или временными и местными. Постоянные и повсеместные ограничения устанавливаются во всех странах правилами дорожного движения. Примером

является ограничение почти во всех странах скоростей в населенных пунктах и городах, эти пределы установлены в связи с тем, что на застроенной местности условия движения наиболее сложны из-за высокой концентрации пешеходных и транспортных потоков, частых пересечений и обычно недостаточной видимости на них.

Большие различия в нормировании пределов скоростей, установленных в разных странах для однотипных транспортных средств на внегородских дорогах, свидетельствуют об отсутствии в международном масштабе достаточно обоснованных критериев выбора этих пределов, а также большом влиянии региональной специфики.

Кроме абсолютного ограничения скорости для застроенной местности, Правила дорожного движения регламентируют также различную максимальную скорость.

3.3 Методы выявления участков концентрации дорожно-транспортных происшествий

Статистические модели распознавания участков дорожной сети с повышенным риском возникновения ДТП являются неотъемлемой частью общей системы выделения ресурсов на повышение безопасности дорожного движения. Способы, позволяющие эффективно выявлять и своевременно устранять опасные участки дорог, приводят к экономии значительных средств за счет адресного планирования и реализации мероприятий по снижению аварийности, связанной с дорожными условиями.

Модернизация мест с особо высоким количеством ДТП за счет их ремонта и реконструкции позволяет достичь существенного снижения аварийности по сравнению с исходным уровнем при высокой экономической эффективности и достаточно быстрой окупаемости затрат.

Участки дорог, на которых относительные показатели аварийности за определенный период времени превышают установленный критический уровень, принято классифицировать как участки концентрации ДТП.

Анализ распределения ДТП по протяжению дорог необходимо проводить ежегодно для выявления участков концентрации происшествий, изучения причин их возникновения на определенных участках и назначения мероприятий по совершенствованию дорожных условий.

При необходимости выявления участков концентрации ДТП на дорогах с интенсивностью движения свыше 3000 автомобилей в сутки в условиях отсутствия полных данных о местоположении ДТП (отсутствует метровая привязка) допускается применять упрощенный метод, являющийся частным случаем метода последовательных приближений.

Для выявления участков концентрации ДТП на дорогах с интенсивностью движения менее 3000 автомобилей в сутки используются критические показатели аварийности.

При отсутствии сведений о фактической интенсивности движения (например, на автомобильных дорогах регионального значения) на период до их получения временно допускается применять метод выявления участков концентрации ДТП, основанный на использовании следующей исходной информации:

- сведения об адресах ДТП (достаточна точность привязки к указателям километров на дороге), повлекших гибель или ранения людей, совершенных за расчетный период;

- данные о фактических расстояниях между километровыми столбами на рассматриваемых дорогах.

Для прогнозирования характера изменения аварийности и оценки эффективности мероприятий по повышению безопасности движения участки концентрации ДТП подразделяют на три типа в зависимости от стабильности наблюдаемого уровня аварийности:

- прогрессирующие участки концентрации ДТП, на которых за последний год имеется существенный (статистически значимый) рост числа ДТП по сравнению со средним наблюдавшимся уровнем аварийности;

- стабильные участки концентрации ДТП, на которых распределение числа совершенных ДТП по годам свидетельствует о постоянстве наблюдаемого уровня аварийности;

- регрессирующие ("затухающие") участки концентрации ДТП, на которых статистически значимое уменьшение числа совершенных ДТП свидетельствует о снижении наблюдавшегося уровня аварийности.

Наиболее высокой приоритетностью с позиции включения в программу повышения безопасности движения на участках концентрации ДТП обладают прогрессирующие и стабильные участки концентрации ДТП, характеризующиеся одновременно высокой степенью опасности.

3.4 Исследование разности скоростей потока на федеральных трассах Красноярского края

В Красноярском крае, для проведения экспериментальных исследований был выбран 898 км федеральной трассы Р255 (рисунок 3.1). Данный участок отличается повышенной аварийностью, высокой интенсивностью движения и игнорированием знаков 3.24 – «Ограничение максимальной скорости» и 3.20 – «Обгон запрещен».



Рисунок 3.1 – Выбранный участок федеральной трассы на карте

На выбранном участке дороги расположен закрытый поворот с последующим подъемом в гору, где автолюбители часто нарушают скоростной режим, с целью опережения впереди идущего автомобиля, не способного развить необходимую скорость для подъема. Так как участок дороги находится в болотисто-лесной местности, производить видео фиксацию под прямым углом к участку было невозможно. В качестве обзорного пункта было выбрано место на обочине дороги, откуда вилась видео фиксация. В качестве контрольных точек были взяты два знака на противоположной стороне дороги – один под прямым углом к месту съемки, второй на расстоянии 120 метров (рисунок 3.2; 3.3). При пересечении автомобилем воображаемой прямой между местом съемки и знаком, производилась фиксация временного промежутка, за который автомобиль преодолевал данный участок. В данном случае, обгоняемый и обгоняющий автомобили двигались в разных полосах. Соответственно расстояние и время прохождения участка для каждого будет разное. В дальнейшем, полученные данные были сведены в единую таблицу (Приложение А), в которой производилось вычисление скоростей участников движения.

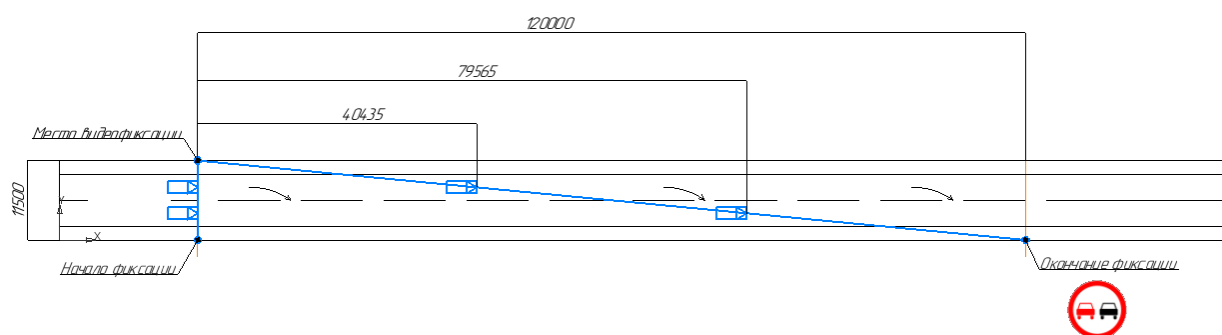


Рисунок 3.2 – Схема осуществления видео-фиксации



Рисунок 3.3 – Процесс обгона

Для определения скорости движения ТС были проведены замеры времени прохождения участков дороги, равные 79,5 м, 40,5 м. Зная пройденный путь и время, скорость движения определим по формуле (3.1)

$$V = \frac{S}{t} \quad (3.1)$$

где S – расстояние между контрольными точками;

t – время прохождения участка

В приложении А представлена таблица с результатами проведения эксперимента на 898 км. федеральной трассы Р255.

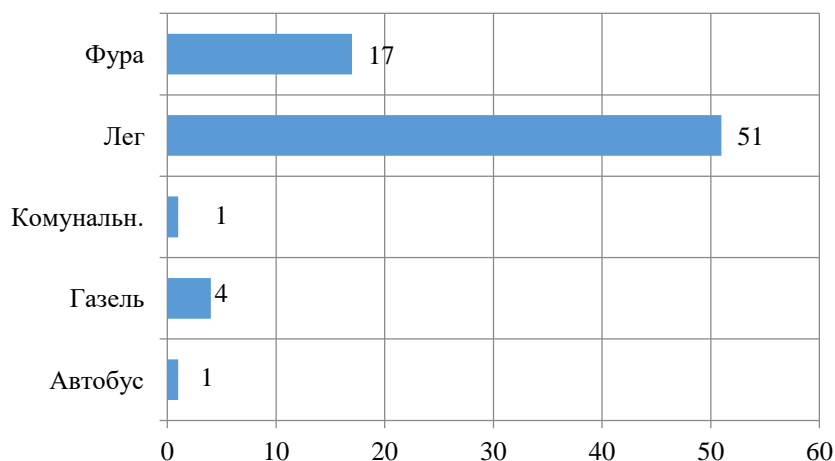


Рисунок 3.4 – Анализ потока ТС на трассе Р255

Исходя из проведенного эксперимента, можно сделать вывод, что большая часть автомобилей движется со значительным превышением скорости, учитывая, что на подъеме стоит знак, ограничивающий скорость потока до 70 км/ч.

При существующем уровне организации движения скоростной режим ограничивают установкой соответствующих дорожных знаков. Применение стационарных знаков имеет весьма существенный недостаток, заключающийся в том, что уровень ограничения не может гибко изменяться.

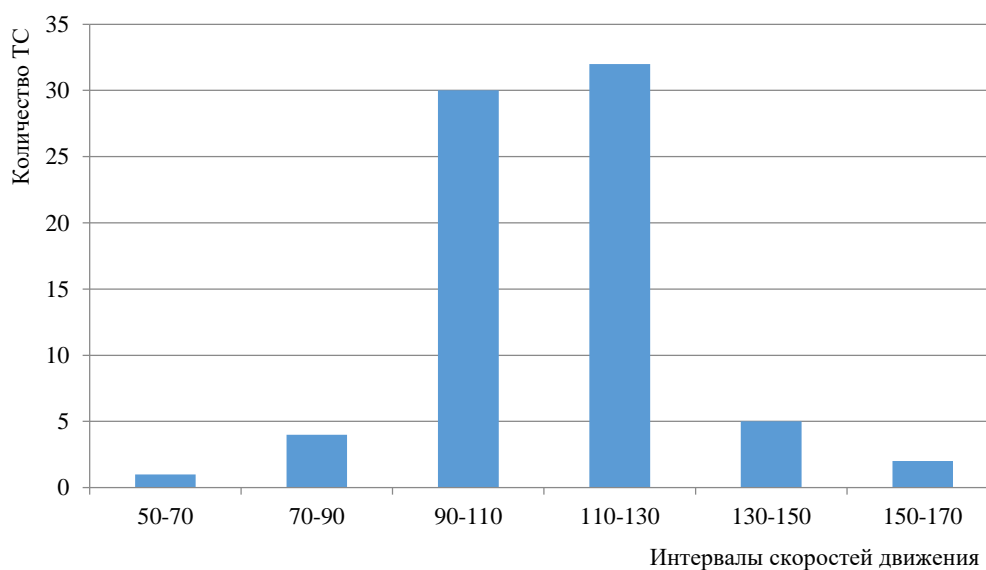


Рисунок 3.5 – Распределение скоростей движения ТС

Из рисунка 3.5 видно, что скорость потока не однородна и в 50% скорость движения ТС превышает максимально допустимую скорость движения на заданном участке (70 км/ч).

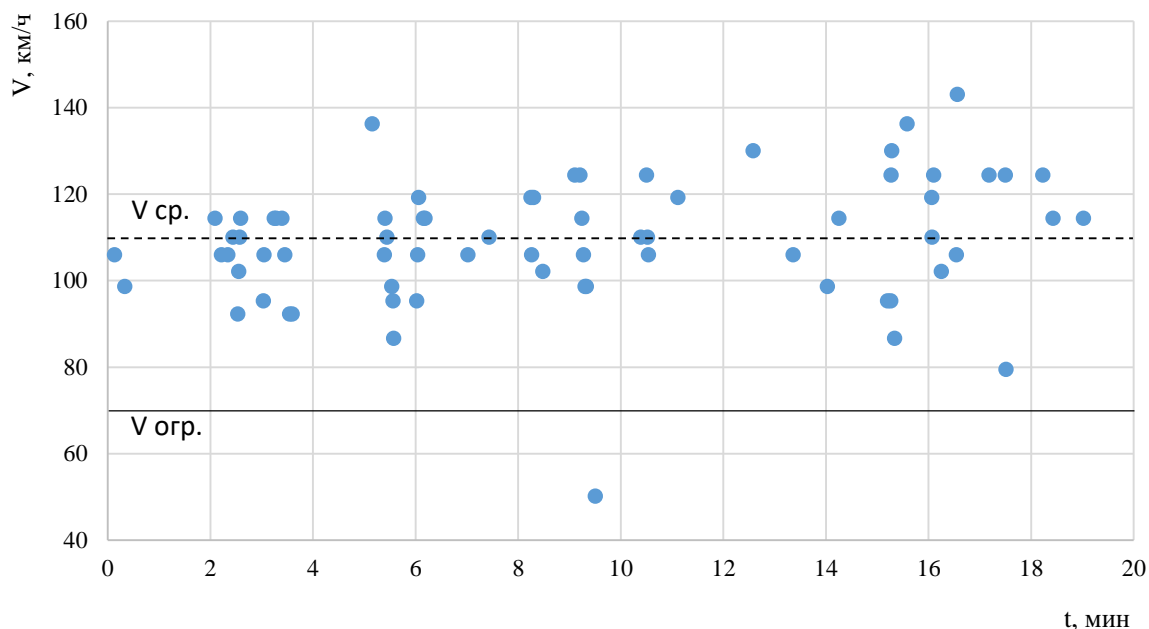


Рисунок 3.6 – График разности скоростей транспортного потока в Красноярском крае

На рисунке 3.6 представлен график разности скоростей транспортного потока. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что средняя скорость потока составляет 110 км/ч.

3.5 Исследование разности скоростей потока на федеральных трассах Новосибирской области

В Новосибирской области, для проведения экспериментальных исследований был выбран 1444 км федеральной трассы Р254 (рисунок 3.6). Данный участок также, как и в Красноярском крае отличается повышенной аварийностью, высокой интенсивностью движения и игнорированием знаков 3.24 – «Ограничение максимальной скорости» и 3.20 – «Обгон запрещен».

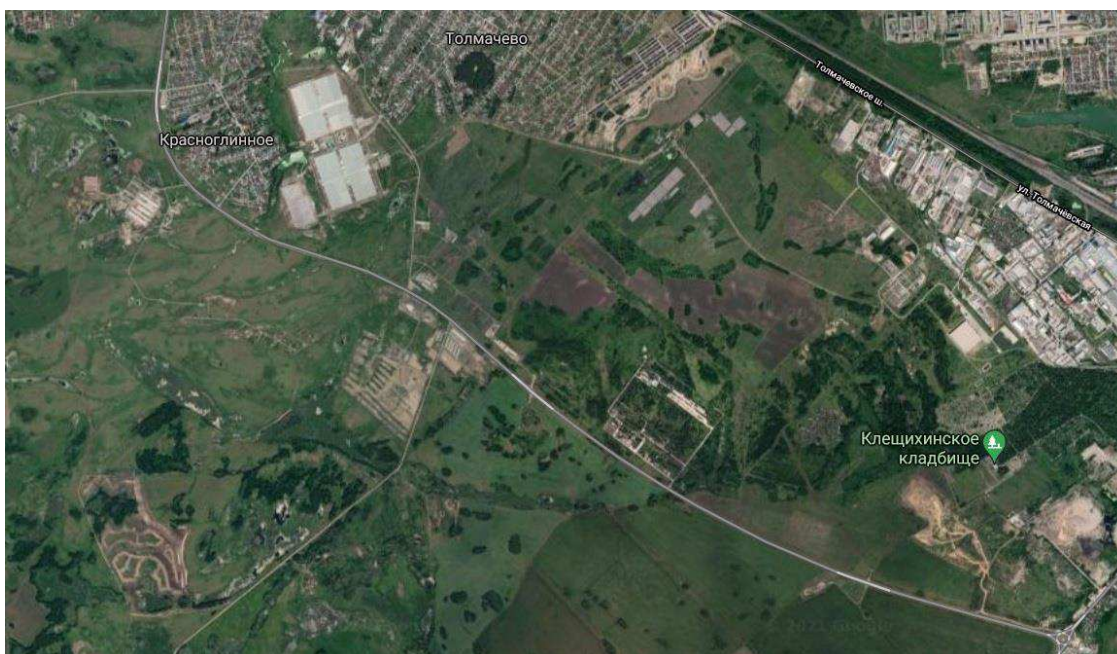


Рисунок 3.7 - Выбранный участок федеральной трассы на карте

Выбранный участок трассы является двухполосным, общей протяженностью около 2 километров. В силу того, что данный участок расположен на равнинной местности и является просматриваемым, автомобилисты совершают обгон, не смотря на иные дорожные условия, создавая аварийные ситуации.

На данном участке, видео фиксация производилась с обочины дороги. В качестве контрольных точек были взяты два знака на противоположной стороне дороги – один под прямым углом к месту съемки, второй на расстоянии 160 метров (рисунок 3.8; 3.9). При пересечении автомобилем воображаемой прямой между местом съемки и знаком, производилась фиксация временного промежутка, за который автомобиль преодолевал данный участок. В данном случае, обгоняемый и обгоняющий автомобили двигались в разных полосах. Соответственно расстояние и время прохождения участка для каждого будет разное. В дальнейшем, полученные данные были сведены в единую таблицу (Приложение А), в которой производилось вычисление скоростей участников движения.

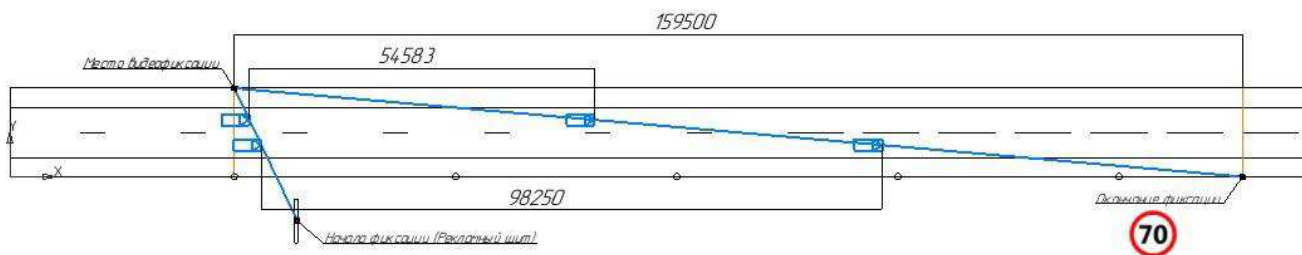


Рисунок 3.8 – Схема осуществления видео-фиксации



Рисунок 3.9 – Фрагмент видео-фиксации потока ТС

Для определения скорости движения ТС были проведены замеры времени прохождения участков дороги, равные 54,5 м, 98,3 м. Зная пройденный путь и время, скорость движения определим по формуле (3.1)

В приложении А представлена таблица с результатами проведения эксперимента на 1444 км. федеральной трассы Р254.

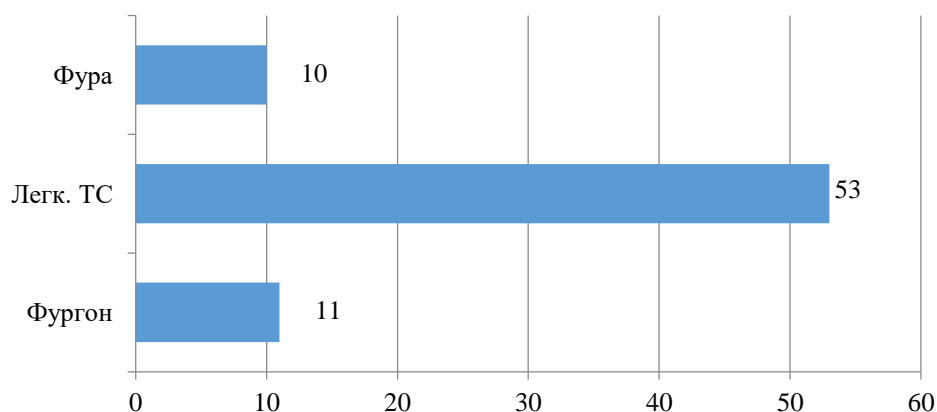


Рисунок 3.10 – Анализ потока ТС на трассе Р254

Исходя из проведенного эксперимента, можно сделать вывод, что большая часть автомобилей движется с соблюдением скоростного режима.

При существующем уровне организации движения скоростной режим ограничивают установкой соответствующих дорожных знаков. Применение стационарных знаков имеет весьма существенный недостаток, заключающийся в том, что уровень ограничения не может гибко изменяться.

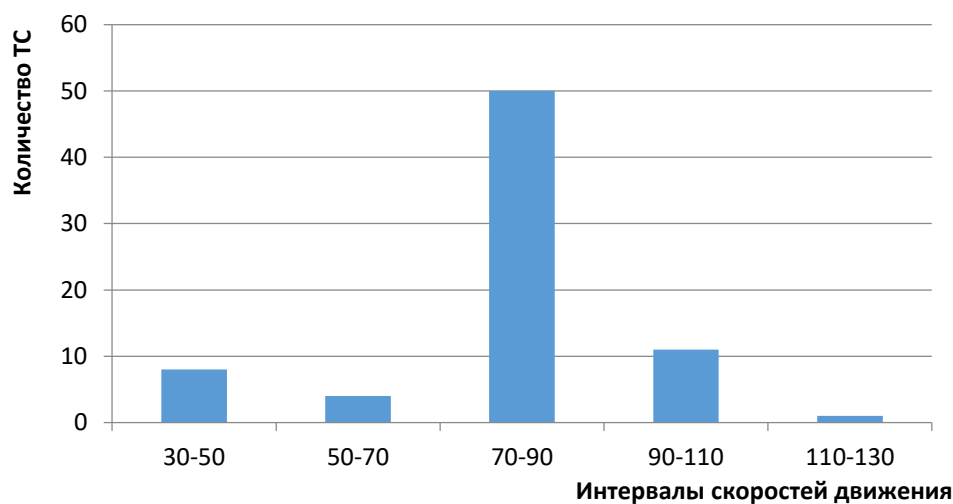


Рисунок 3.11 – Распределение скоростей движения ТС

Из рисунка 3.11 видно, что скорость потока не однородна и в большинстве случаев, скорость движения на заданном участке соблюдается.

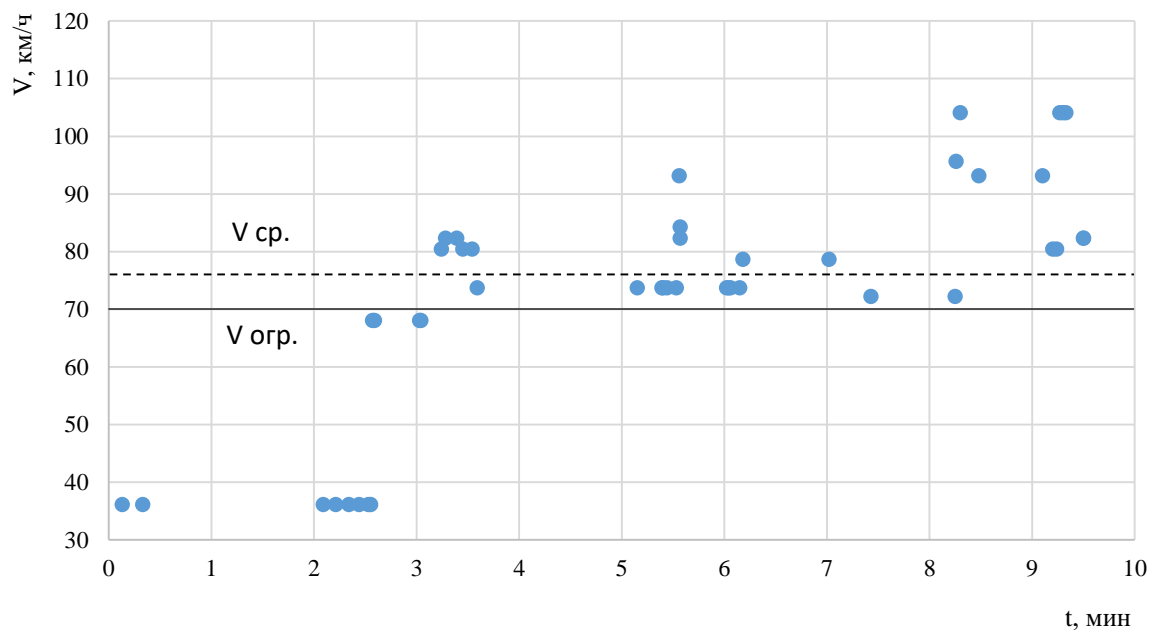


Рисунок 3.12 - График разности скоростей транспортного потока в Новосибирской области

На рисунке 3.6 представлен график разности скоростей транспортного потока. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что средняя скорость потока составляет 77 км/ч.

3.6 Причины возникновения разности скоростей в Красноярском крае и Новосибирской области.

Новосибирская область, среди Сибирского федерального округа, является регионом с наименьшими показателями аварийности. Причинами данного явления являются равнинная местность и прямолинейные дороги, в сравнении с Красноярским краем. Следует отметить, что разность скоростей, вызывающая дорожно-транспортные происшествия, присутствует в обоих регионах, в связи с чем, образуются аварийно-опасные участки.

Благодаря методике оценки разности скоростей транспортного потока, появляется возможность обнаружить аварийно-опасный участок дороги до

возникновения на нем дорожно-транспортных происшествий, вне зависимости от того являются ли показатели аварийности в регионе высокими или нет.

Исходя из полученных данных, представленных на рисунках 3.6 и 3.12, можно сделать вывод, что при одинаковых ограничениях скорости, скоростной режим в Новосибирской области более тщательно соблюдается, учитывая, что плотность потока выше в 2 раза.

В обоих регионах наблюдается значительная разность скоростей транспортного потока в связи с низкой средней скоростью грузовых транспортных средств.

В среднем, легкие грузовики, фуры и автобусы, исходя из экспериментальных исследований, составляют 30% от общего потока, при этом легковые транспортные средства составляют 70%.

Если в транспортном потоке исключить разность скоростей, то это позволит повысить безопасность на дорогах.

3.7 Выводы по третьей главе

На сегодняшний день, самым опасным видом критической ситуации, которую не способен просчитать ни один компьютер, является выполнение обгона транспортного средства с выездом на полосу встречного движения.

Специалисты из Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета, рассматривая системы подруливания и автопилотов в современных транспортных средствах, пришли к выводу, что ни одна автоматическая система автомобиля не способна спрогнозировать, вероятность выхода на обгон встречного транспортного средства, и предотвратить столкновение.

С целью минимизации таких видов критически опасных ситуаций, требуется на аварийно-опасных участках максимально снизить вероятность необдуманных обгонов транспортных средств.

В качестве решения данной социально-значимой проблемы, которую на сегодняшний день не способны решить интеллектуальные системы, предлагается повысить информативность водителей на участках автодорог повышенной опасности.

В случаях, когда на участках дорог установлены классические знаки дорожного движения, многие водители их игнорируют, поскольку они не отображают актуальную информацию о дорожной ситуации. По этой причине водители, в большинстве случаев, игнорируя информацию дорожных знаков, опираются на собственный опыт и динамические характеристики своего автомобиля, что приводит к критическим последствиям.

Исходя из исследований, проводимых МАДИ, уровень доверия автолюбителей к интерактивным знакам выше в 2 раза, чем к обычным знакам. Повышая информативность водителя, снижается риск его необдуманного выхода на обгон.

4 ГЛАВА. Результаты диссертационного исследования и возможности практической реализации

Незаменимые на любой дороге технические средства организации дорожного движения – это специальные устройства, сооружения, помогающие легко ориентироваться на дороге и быть в курсе каких-либо изменений в дорожном движении или же облегчающие последствия ДТП, если оно произошло. Технические средства организации дорожного движения (сокращённо ТСОДД), к которым относятся:

- Светофоры;
- Дорожные знаки;
- Средства принудительного снижения скорости;
- Дорожные ограждения;
- Разметка;
- Средства сигнализации;
- Ограждения барьерного типа;
- Автоматизированные системы, управляющие дорожным движением и некоторое другое дорожное оборудование.

Средства организации дорожного движения устанавливаются в соответствии с требованиями стандарта, действующего на всей территории РФ. Межгосударственный стандарт налагает жёсткие требования на установку и применение дорожных знаков, разметки, ограждений как средств обеспечения безопасности дорожного движения.

Основанием для осуществления контроля за дорожным движением с использованием средств автоматической фиксации является решение органа управления Госавтоинспекции о применении таких технических средств.

При контроле за дорожным движением могут использоваться:

- стационарные средства автоматической фиксации, размещаемые на конструкциях дорожно-транспортной инфраструктуры или специальных конструкциях;
- передвижные средства автоматической фиксации, размещаемые на участках дорог в зоне ответственности постов, маршрутов патрулирования.

Места установки и режим работы стационарных средств автоматической фиксации определяются руководителем органа управления Госавтоинспекции. Места и время применения передвижных средств автоматической фиксации определяются решением руководителя подразделения о порядке несения службы сотрудником.

4.1 Применяемые программы повышения безопасности дорожного движения в разных странах

Ежегодно в результате дорожно-транспортных происшествий погибает более 1,35 миллиона человек. На пешеходов, велосипедистов и мотоциклистов приходится 54 процента всех случаев смерти в результате ДТП во всем мире. На страны с низким и средним уровнем дохода, на которые приходится 85 процентов от общей численности населения и 60 процентов от общего числа транспортных средств, приходится 93 процента всех смертей, связанных с дорожно-транспортными происшествиями.

Vision Zero - это платформа для сбора данных и развития технологий в области безопасности дорожного движения в Швеции. Основанная и во многом поддерживаемая шведским правительством и шведскими промышленниками, организация обобщает и представляет собой шведский подход к безопасности дорожного движения.

В октябре 1997 года была принята одноименная программа по повышению безопасности дорожного движения и снижению смертности в ДТП.

Базовым принципом программы является недопустимость дорожно-транспортных происшествий со смертельным исходом. Данный принцип ещё называют принципом «нулевой терпимости», согласно ему, нельзя относиться к смертям на дороге как к неизбежному злу, связанному с автомобилизацией.

Основной подход программы к этой проблеме призван снять с водителей основную вину за смертельные происшествия на дорогах, сделать так, чтобы в решении проблемы участвовали и те, кто строит и обслуживает дороги, производители автомобилей. Разработчики программы считают, что водители — обычные люди, которые будут ошибаться всегда. Однако необходимо организовать дорожное движение таким образом, чтобы ошибки людей не приводили к смертельным исходам.

Организация использует различные методы для достижения своих целей: перекрёстки с круговым движением; подробное расследование аварий со смертельным исходом; напоминания о ремнях безопасности; алкозамки. (технология, предназначенная уменьшить количество случаев вождения в нетрезвом виде); фоторадары; велосипедные шлемы.

Статистика говорит о том, что общее число смертей на дорогах сократилось, несмотря на увеличение парка транспортных средств. По состоянию на начало-середину 2010-х Швеция имеет один из самых низких показателей смертности от ДТП (3 из 100 тысяч) в мире.

Royal Society for the Prevention of Accidents (RoSPA). Королевское общество по предотвращению несчастных случаев (RoSPA) - британская благотворительная организация, целью которой является спасение жизней и предотвращение травм, которые происходят в результате несчастных случаев. Успешно проводил кампании по вопросам безопасности дорожного движения, в том числе играя неотъемлемую роль в введении законодательства о запрещении водить автомобиль в нетрезвом виде, обязательном ношении ремней безопасности и запрете на мобильные телефоны во время вождения.

Официально поддерживаемая королевой и королевской семьей, данная организация претворяет в жизнь множественные проекты. Она готова к сотрудничеству с другими организациями. Компания обладает огромным опытом и, соответственно, большим влиянием в стране.

Dansk Fodgænger Forbund. Главная цель организации – обеспечение безопасности пешеходов. Все ее мероприятия направлены на повышение безопасности пешеходов.

Организация всячески борется со всем тем, что может помешать безопасности дорожного движения и пытаются проводить акции, способствующие наведению порядка на дорогах: велосипе-дисты, мусор, припаркованные автомобили, леса, вывески, изгороди, неубранный снег и т.д. Пытаются добиться того, чтобы пешеходов уважали как равных участников дорожного движения.

Организация проводит различные пресс-релизы и другие мероприятия. Стая перед собой конкретные задачи и проблемы, с которыми могут столкнуться пешеходы, организация предлагает свои решения, организует дискуссии, сотрудничает с органами государственной власти и другими организациями.

Association Nationale des Victimes de la Route. Ассоциация жертв дорожных происшествий безвозмездно оказывает помощь людям, пострадавшим в ДТП. Ассоциация защищает права жертв ДТП и улучшает условия их жизни. Специалисты организации ведут психологическое сопровождение пострадавших и их родственников, помогают преодолеть шок, так же помогают свидетелям аварий. Участвуют в административно-социальном сопровождении (помощь при написании документов для полиции, решение вопросов страхования, организация различных экспертиз), проводят занятия по реинтеграции в трудовую деятельность или учебу, коучинг ДТП с черепно-мозговыми травмами. Такая моральная и юридическая помощь очень важна. Для многих пострадавших эта

организация дает шанс избежать изоляции, организуя беседы и встречи, где люди могут поделиться своей бедой и помочь другим.

Также проводится большая работа с населением, по профилактике ДТП, организуются встречи пострадавших с молодежью и детьми. Клуб управляется советом директоров, занимает активную социальную и политическую позицию. Основан еще в 1992 году.

Association Prévention Routière. Девиз организации: «Действовать вместе, чтобы изменить поведение на дороге». Отличается организация очень слаженной системой управления и структурой, обладает отделениями почти на всей территории Франции.

Большое внимание организация уделяет повышению уровня образования о безопасности дорожного движения (посредством проведения различных акций в школах), проекты против употребления алкоголя молодыми водителями. Среди конкретных мероприятий: предложение пройти тест на знание правил дорожного движения в интернете

Irish Road Victims Assosiation. Ассоциация ирландских ассоциаций жертв дорожно-транспортных происшествий - это неправительственная организация, которая поддерживает семьи тех, кто погиб или тех, кто пострадал от дорожных столкновений, а также проводит кампании за справедливость на дорогах и признание прав жертв дорожно-транспортных происшествий.

Она проводит кампанию за более справедливую систему правосудия с более «прозрачными» расследованиями. Она добивается оказания поддержки и признания жертв дорожно-транспортных происшествий, а также поддерживает распространение своевременной информации, о том, кто пострадал в результате дорожно-транспортных происшествий и травм.

Организация оказывает моральную поддержку жертвам дорожного движения. Ассоциация объединяет группу людей, многие из которых потеряли близкого человека в столкновении с дорожным движением или сами получили ранения.

Ассоциация ирландских ассоциаций жертв дорожно-транспортных происшествий является членом Европейской федерации жертв дорожно-транспортных происшествий (FEVR), а также является членом Глобального альянса НПО по безопасности дорожного движения и жертвам дорожного движения. Организация всячески поддерживает безопасность на дорогах.

Veiligverkeer. Главная цель данной организации - мобилизовать людей и другие организации в Нидерландах для улучшения безопасности на дорогах. Организация работает по двум направлениям - с одной стороны, пропагандирует безопасное поведение участников дорожного движения посредством образования и информации (начиная с детей в начальной школе и заканчивая участниками дорожного движения пожилого возраста). С другой стороны, организация сама привлекает людей и организации к активной работе по безопасности дорожного движения в своей среде: в школе, в районе, в одном из ее местных отделений. Их главный лозунг: «Каждый возвращается домой».

RYD WALLONIE – BRUXELLES. Главная цель данной организации – призвать молодежь к активным действиям с целью улучшить безопасность на дорогах и снизить риск транспортных происшествий. Точный перевод аббревиатуры на русский язык – «ответственные молодые водители».

Организация активно призывает добровольцев в том числе готова к активному сотрудничеству с другими организациями. Работает исключительно с молодежью.

У нее существует множество конкретных проектов: «Алкотестер» (на различных молодежных мероприятиях увеселительного характера волонтеры организации присутствуют и предлагают пройти тест на содержание в крови алкоголя тем, кто находится за рулем, при отрицательном результате предлагают символические подарки), аналогичные тесты проводятся и по нахождению наркотических веществ, «Очки ALCOVISION» (в игровой форме они показывают реальное влияние алкоголя на зрение с целью предотвратить употребление последнего среди школьников и студентов).

Множество других проектов в интерактивной форме также вывешены на сайте.

Организация является «подкованной» в интернетном пространстве, имеет активный канал на YouTube и ведет страницы в других социальных сетях.

Polskie Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego.. «Польская обсерватория безопасности дорожного движения» проводит мероприятия в Польше по сбору необходимых данных в сфере дорожной безопасности, анализу полученных данных; идейному стимулированию и контролю за обучением водителей.

Обучение водителей в международном измерении опирается на Национальную программу безопасности на дорогах 2013-2020 гг. Представляет собой комплексную стратегию по повышению безопасности на польских дорогах на 2013-2020 годы. Цель Программы - не более 2 тысяч смертей и 6900 человек получили серьезные ранения в 2020 году.

Он основан на пяти опорах: безопасный человек, безопасная дорога, безопасная скорость, безопасный автомобиль, неотложная медицинская помощь и уход после аварии.

Проблема подготовки кандидатов для водителей как проблема международного измерения была предпринята Европейской комиссией в начале 1980-х годов. В последнее десятилетие было принято много научных инициатив, целью которых является разработка эффективных решений в области подготовки водителей. Все эти мероприятия направлены на повышение качества подготовки водителей в масштабах Объединенной Европы.

В последнее время на международном уровне были реализованы следующие проекты:

Проект DAN 2000 года (описание и анализ мер после лицензирования для начинающих водителей) включал анализ практики, применяемой к молодым водителям.

В 2008-2010 годах проект ERIC (Опыт программ СВТ по безопасности дорожного движения в Европейском сообществе), который разработал новые языковые версии с адаптацией к культурной специфике учебных инструментов в виде интерактивных мультимедийных программ СВТ партнерами по проектам, а также приняты используя такие программы среди своих участников.

Road Traffic Safety Directorate (CSDD). Организация представляющая собой систему-сервис слаженного информирования и предоставления услуг водителям, держателям транспортных средств по упрощения процедурных вопросов.

Environmental Partnership. Фонд успешно сотрудничает с частными компаниями и местными комитетами для разрешения проблем в сфере дорожной безопасности. Участвует в проекте – MoveCIT - Mobility plans for cities and city halls.

AIPSS - Italian Association of Road Safety Professionals. AIPSS - некоммерческая ассоциация, основанная профессионалами в сфере безопасности дорожного движения.

Ассоциация приветствует каждого, кто участвует в профессиональной деятельности в области безопасности дорожного движения, и поэтому открыта для инженеров, психологов, психиатров, социологов, педагогов, врачей, юристов, страховщиков и всех тех специалистов, которые работают в этой области, как в государственном секторе, так и в частном.

Ассамблея членов избирает каждые три года Председателя и Совета директоров (в составе 4 членов, включая секретаря и казначея), которые составляют руководящие органы Ассоциации.

PRP является некоммерческой и коммунальной ассоциацией с целью предотвращения дорожно-транспортных происшествий и их последствий, что является эталоном на национальном уровне и расширило свои действия, помимо образования и повышения осведомленности, на подготовку по различным аспектам как учителей, так и молодых людей, а также техников,

занимающихся строительством, сигнализацией и сохранением дорог различного типа.

Португальская программа профилактики шоссейных дорог (PRP) была основана в 1965 году по инициативе гражданского общества в ответ на очень серьезную ситуацию, которая стала ощущаться в Португалии с точки зрения дорожно-транспортных происшествий.

Государство, со своей стороны, понимало и поддерживало усилия, предпринимаемые этой Ассоциацией, как в том, чтобы рассматривать это «общественная полезность» в 1966 году, так и делегировать ему различные обязанности по разработке и координации различных мероприятий в различных областях профилактики и особенно в области дорожного образования.

За более чем 50 лет существования PRP приобрела знания, навыки и опыт, которые позволили ей расширить сферу охвата и объем своих вмешательств и в то же время сделать его национальным справочным органом, которому всегда необходимо сотрудничать в основных инициативах, предпринятых на правительственном уровне либо путем участия в рабочих группах и технических совещаний, либо путем осуществления конкретных действий/инициатив.

RSI PANOS MYLONAS. Институт безопасности дорожного движения «Панос Милонас» с августа 2010 года до января 2014года, разработан и реализован в сотрудничестве с девятью специализированными европейскими организациями комплексной программы безопасности дорожного движением и образование AVENUE (Actions для уязвимых групп, пожилые, неопытных водителей и участников дорожного движения в Европе) для безопасности движения. Программа направлена на сокращение числа несчастных случаев посредством теоретического и экспериментального образования, информированности и общественной информации и в настоящее время принята ЕС и продвигается в качестве хорошей практики. Эта программа была запущена Специальным комитетом по оценке Генерального

директората Европейской комиссии по транспорту и энергетике в рамках программы ИОАС. «Panos Mylonas» взяла на себя эту идею и создала справочные центры безопасности дорожного движения Nest, где проводятся тренинги, экспериментальная подготовка, взаимодействие и кампании, чтобы влиять на поведение участников дорожного движения, длительный и существенный. Организовано около трех подобных центров Nest.

FIA. В качестве глобального участника кампании FIA играет ведущую роль в повышении осведомленности и ответственности не только среди автолюбителей, но и всех участников дорожного движения посредством образования, кампании и информации. Кампании направлены на поощрение безопасных методов вождения, а также обучение на протяжении всей жизни и обучение, ориентированное на различные группы риска.

FIA продвигает дизайн автомобиля, который защищает водителя и пассажиров, а также уязвимых пользователей. Соучредитель и член программы EuroNCAP, FIA и ее клубы-члены сотрудничают с другими CAP по всему миру для повышения безопасности транспортных средств и предоставления потребителям независимой оценки эффективности безопасности своих автомобилей.

Международный союз автомобильного транспорта (IRU). Программа по предотвращению ДТП.

Эта программа увеличивает осведомленность водителей о существующих рисках и призывает применять передовые практики в области безопасности дорожного движения. Она работает на снижение количества ДТП на дорогах, что, в конечном итоге, приводит к спасению жизней.

Программа безопасной погрузки и крепления грузов (доступно только на английском языке) Данная программа направлена на поддержание безопасности дорожного движения и грузопотока путем подготовки специалистов в области правильной погрузки и крепления перевозимых товаров.

Trygg Trafikk - The Norwegian Council for Road Safety. Trygg Trafikk является зонтичной организацией для добровольной работы по обеспечению безопасности дорожного движения и служит связующим звеном между добровольными ассоциациями и органами безопасности дорожного движения. Организация в силу своих статуты содействует обеспечению наилучшей безопасности дорожного движения для всех групп участников дорожного движения. Trygg Trafikk несут особую ответственность за содействие просвещению в детском саду и школе, а также информацию и знания о безопасности дорожного движения. Trygg Trafikk был основан в 1956 году по инициативе Министерства транспорта, Министерства образования,

Министерства юстиции, Норвежской страховой ассоциации и трех автомобильных клубов. Trygg Trafikk состоит из центральной национальной администрации, размещенной в Осло, и нанимала местных секретарей в каждом округе.

АСА (Automobile Club Albania) – некоммерческая организация, которая организует и поддерживает различные программы и мероприятия, направленные на повышение безопасности дорожного движения, защиту окружающей среды от загрязнения воздуха от автомобилей, предоставление своим членам обучения и образования в области автомобилей на албанской территории и сотрудничество с другими государственными учреждениями в стране и аналогичные организации в стране и за рубежом, чтобы помочь албанским перевозчикам познакомиться с европейским законодательством в области автомобильных перевозок и т. д.

VIAS Institute. Улучшение дорожной безопасности при одновременном сохранении и повышении мобильности граждан.

Команда включает более 120 инженеров, юристов, психологов, педагогов, исследователей.

Основная цель – создание безопасной среды для свободного перемещения граждан.

FACTUM. Эта организация возникла в 80-ых годах 20 века в Вене. Основной фокус внимания – политика эффективного передвижения в дорожно-транспортной среде с позиции социологии и психологии (дорожная среда – как модель социума, система взаимоотношений между участниками дорожного движения)

MTÜ Liikluskäitumise Arenduskeskus. Обучение, направленное на избегание рисков в дорожном движении. Превентивные курсы для молодежи по профилактике дорожных рисков, реабилитационные курсы для водителей, склонных рискованному поведению на дороге.

Основная цель – сокращение количества ДТП и их последствий (пострадавших и погибших в результате дорожно-транспортных происшествий).

Данные курсы существуют с 2004 года, а с 2014 включены в Государственную программу дорожной безопасности Эстонии.

League of American Bicyclists' League Cycling courses. Американская Лига велосипедистов ставит своей основной задачей – обучение велосипедистов и пешеходов безопасному поведению на дорогах.

Организует и проводит специальные курсы для велосипедистов в разных штатах, которые проводятся по структурированным программам. Организует работу клубов для подростков и молодежи по программе: «Велосипед в школе и дома»

КВА. Обновляемый различными типами нарушений авторегистр. Законодательно закреплена система баллов (грейдов) за нарушения в дорожно-транспортной среде.

Система работы частных, государственных центров дорожной безопасности TÜV. Основная цель – снижение количества ДТП (причина которых – человеческий фактор)

Обязательные программы превентивной и реабилитационной работы с водителями, нарушающими Закон о дорожном движении (сильнейшие

практики в разных частях Восточной и Западной Германии) законодательно закреплены в государстве.

NZ Transport Agency. Новозеландское транспортное агентство работает в тесном контакте с министерствами здравоохранения (профилактическими центрами), транспорта и дорожной полицией. Основная задача: поддержание системы «грейдирования» и работы с нарушителями (скорость, алкоголь, наркотики) в дорожно-транспортной среде, ведение ограничений на право управления транспортным средством.

Реализует и проводит многочисленные программы по превентивной и реабилитационной работе с водителями нарушителями

QTOP Traffic Offenders Program. Основная цель австралийских центров, реализующих программу превентивной работы с водителями-нарушителями – сокращение смертности на дорогах посредством проведения профилактических, обучающих курсов для водителей, которые нарушают закон. Центры представлены на всей территории Австралии. Основными акцентами является работа с «группой риска» - молодые и пожилые водители.

Finnish Transport Safety Agency (TRAFI). «Trafi» развивает безопасность транспортной системы, продвигает экологически безопасные транспортные решения и отвечает за нормативные соблюдение обязанностей по поддержанию транспортной системы. Влияет на разработку транспортной политики и транспортной системы.

4.2 Практические рекомендации по повышению безопасности перевозок на основе проведенных экспериментов

В качестве решения данной проблемы, предлагается установка на данном участке динамического знака ограничения скорости, для дополнительного информирования водителей. Принцип его действия заключается в установке датчиков в начале и середине подъема, которые, в

свою очередь, вычисляют среднюю скорость автомобиля, движущегося в данный момент на данном участке дороги. Вычисленная скорость выводится на динамическое табло, устанавливаемое перед подъемом, тем самым информируя водителей о том, с какой скоростью в данный момент движется автомобиль на подъеме.

Также, для снижения количества нарушений скоростного режима, предлагается установка скоростных радаров, которые изменяют диапазон предела скорости в соответствии с показаниями динамического знака.

Регулирование скорости направлено на снижение вероятности ДТП, которая тем выше, чем больше скорость данного автомобиля отличается от средней скорости транспортного потока. Статистика наблюдений свидетельствует, что выравнивание скоростей в транспортном потоке весьма важно для сокращения ДТП. Выравниванию скоростного режима могут способствовать как ограничение верхнего предела скорости на дороге, так и установление минимально допустимой скорости.

Большой ущерб организации движения наносят неоправданные и не соответствующие обстановке ограничения скорости, которые непонятны водителям и поэтому большинством из них не выполняются.

Особое значение в связи с этим имеют четкость и своевременность информации водителей. В частности, при введении местного ограничения скорости вместе со знаком 3.24 надо установить соответствующий предупреждающий знак, показывающий, в связи с какой опасностью введено данное ограничение (например, сужение дорог, кривая малого радиуса, повышенная скользкость, ремонтные работы, неровная дорога и т.д.).

На автомобильной дороге, где действует общее ограничение 85 - 90 км/ч, первое ограничение не должно быть ниже 70 км/ч. Если же на такой дороге необходимо ввести ограничение до более низкого уровня (например, до 50 км/ч), то это должно быть сделано ступенчатым способом, т.е. установкой последовательно на определенном расстоянии сначала знака ограничения 70 км/ч, а затем 50 км/ч. Расстояние между этими знаками

должно быть рассчитано с учетом возможности для водителей выполнить данное предписание путем плавного (служебного) торможения с замедлением не более 1 м/с^2 .

При высокой интенсивности движения и наличии в составе транспортного потока большой доли медленно движущихся автомобилей (автопоезда и грузовые автомобили большой грузоподъемности, скорость которых в верхней части подъема становится менее 50 км/ч) необходимо предусматривать устройство с правой стороны проезжей части дополнительных полос для движения в сторону подъема автомобилей с низкими динамическими качествами.

4.3 Целесообразность разработанной модели

Системный подход к решению проблемы дорожной аварийности не является «роскошью», доступной лишь странам с высоким уровнем доходов. Развивающиеся страны, имеющие очень ограниченные ресурсы, смогут выиграть от применения системного подхода даже больше, поскольку имеющиеся скромные ресурсы будут использованы с максимальной отдачей. Поэтому предлагается рассмотреть два варианта, которые позволят уменьшить уровень аварийности участка дороги (рисунок 3.6).

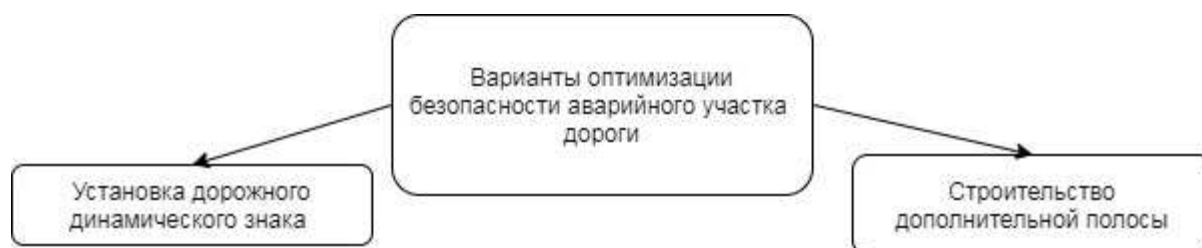


Рисунок 3.6 – Варианты оптимизации безопасности аварийного участка

При выборе скоростного режима транспортных средств, для повышения безопасности движения или пропускной способности, в

зависимости от конкретных условий, задача оптимизации заключается в снижении или повышении существующего скоростного режима.

При установлении ограничений скорости часто основываются на 85 %-ном значении мгновенной скорости в качестве допустимого предела для опасного участка исходя из того, что примерно 15% водителей не умеют или не желают правильно оценивать условия движения и выбирать соответствующую скорость. Устанавливая таким образом местное ограничение скорости, ориентируются на опыт подавляющего большинства участников движения, принуждая любителей чрезмерно быстрой езды подчиниться общей дисциплине и двигаться с допустимой по условиям безопасности скоростью.

Однако значение скорости может быть низким и не удовлетворять требованиям эффективности автомобильных перевозок. Поэтому такое ограничение должно рассматриваться как временная мера обеспечения безопасности и сопровождаться одновременным принятием мер для устранения причин, вызывающих необходимость такого нецелесообразного снижения скорости.

Динамические дорожные знаки позволят корректировать максимально разрешенную скорость в зависимости от выбранных факторов и наказывать за ее превышение (рисунок 3.7).

На сегодняшний день (интеллектуальная транспортная система) ИТС уже действует в ряде крупнейших российских городов, в том числе в Москве. Речь идет об электронных табло, информирующих водителей о погодных условиях и авариях. Об «умных» светофорах, которые автоматически меняют длительности зеленого и красного сигналов в зависимости от пробок и могут управлять потоками машин и разделять их на однородные группы в зависимости от скорости, показывают среднюю скорость потока.

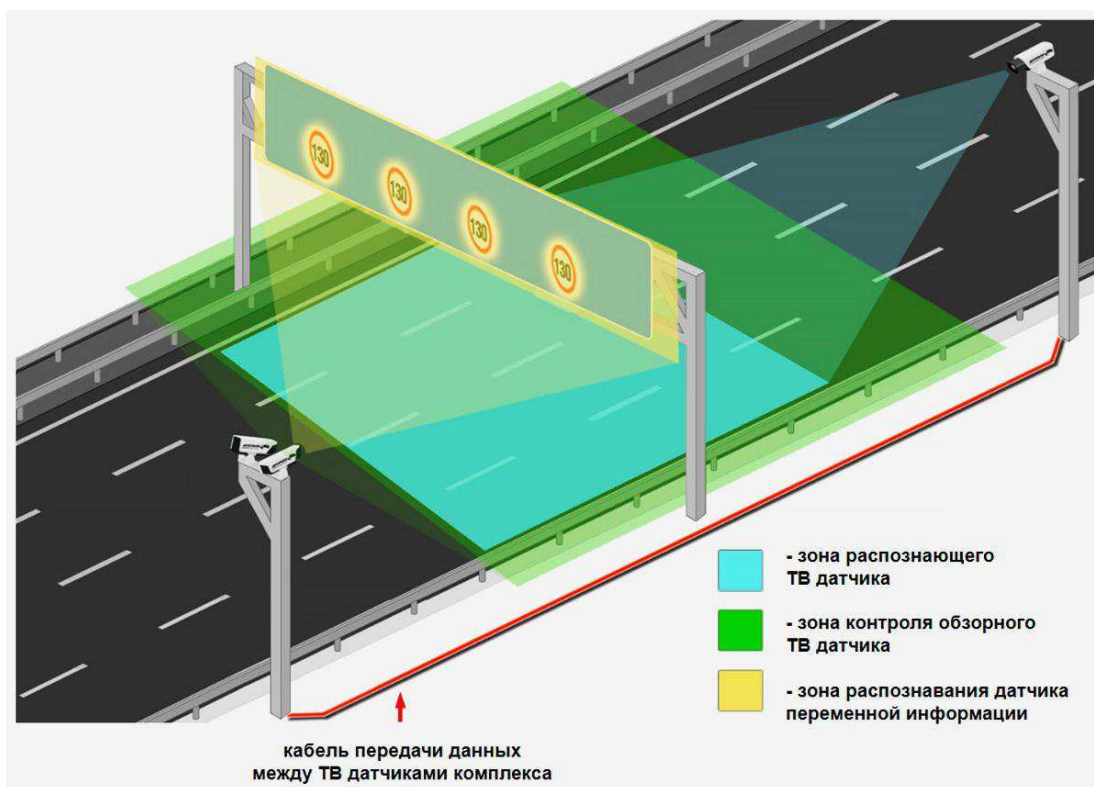


Рисунок 3.7 – Схема устройства динамического дорожного знака

По данным издания АО «Рус Медиа» стоимость нынешних знаков дорожного движения составляет около 3000 рублей за штуку. Электронные знаки будут стоить в 5–10 раз дороже.

В России существуют четыре основных типа дорог: федеральные, региональные, местные и частные. За федеральные трассы, на которые ложится самая большая нагрузка (50% всех перевозок), отвечает Федеральное дорожное агентство (Росавтодор) и его департаменты в регионах. Всего под надзором Росавтодора 48 100 км дорог, 5560 мостов и путепроводов и 27 автотоннелей.

Дополнительные полосы проектируют с учетом длины подъема и интенсивности движения в соответствии со СНиП 2.05.02-85.

На сайте «Независимой газеты» опубликованы данные о стоимости возведения 1 км автодорог: «...один километр одной полосы движения в РФ изменяется от 18 млн. до 49 млн. рублей ...»

В главе 2.2 представлены данные, которые показывают, что плотность дорог в Новосибирской области выше, чем в Красноярском крае, что обуславливается меньшим количеством ДТП как в черте населенных пунктов, так и за их пределами.

Данная модель позволяет оценивать потенциально опасные участки дороги и выявлять возможность возникновения ДТП до того, как оно произойдет. В большинстве случаев, на данный момент времени, потенциально аварийно-опасным участкам не уделяется должного внимания, что в свою очередь может повлечь за собой возникновение ДТП и как следствие, человеческие жертвы.

4.4 Процесс развития профессионального мастерства и опыта водителя

По данным различных исследований, для приобретения необходимых навыков управления транспортным средством и прогнозирования возникновения опасных дорожно-транспортных ситуаций, водитель должен проехать от 10 до 30 тыс.км. Риск совершения ДТП водителем со стажем управления 1-2 года существенно выше среднестатистического – для водителей-профессионалов в 3,6 раза, для владельцев индивидуального транспорта в 4,6 раза. Представленные данные свидетельствуют о необходимости компенсации недостаточного уровня квалификации водителей этой категории, в первую очередь, на основе изучений типичных ситуаций повышенной опасности, приводящих к ДТП.

Поведенческие характеристики водителя, основанные на навыках, подчиняются определенным закономерным тенденциям развития, при этом на развитие навыков существенное влияние оказывает их интерференция (взаимное влияние).

В качестве одного из механизмов возникновения ДТП может быть рассмотрено явление интерференции навыков. Под интерференцией

(взаимным влиянием) понимают процесс торможения недавно приобретенного навыка старым, более прочно усвоенным. Такое торможение сказывается в двух наиболее распространенных ситуациях. Первая состоит в том, что реализация нового навыка осложняется действием старого. Вторая ситуация связана с возникновением ошибочных действий, когда вместо необходимого нового навыка человек действует с прочно усвоенным старым.

Особая опасность явления интерференции навыков заключается в том, что сформировавшимися навыками водитель пользуется автоматически, не задумываясь. В условиях дефицита времени, расстояния, при отвлечении внимания, ситуациях, характерных для условий дорожного движения, человеку свойственно действовать в соответствии с прочно усвоенными, доведенными до автоматизма навыками.

Водитель прочно усваивает навыки, связанные с оценкой габаритов, тормозной и тяговой динамикой автомобиля. При управлении автомобилем, имеющим другие габариты и динамические характеристики, опасность интерференции остается в условиях сложной дорожной обстановки зачастую проявляется. Отсюда возникают конфликтные и критические ситуации. Этот же механизм может привести к ДТП.

Одним из способов нейтрализации явления интерференции навыков является обеспечение преемственности в конструкциях автомобилей, однако в последнее время в нашей стране эта проблема становится очень актуальной. Появление автомобилей новых конструкций с передним приводом, постоянным полным приводом, автоматическими коробками перемены передач (АКПП) и антиблокировочными системами (АБС), ростом числа находящихся в эксплуатации импортных автомобилей с правым расположением руля, а в недалекой перспективе кардинальное изменение расположения органов управления, требуют проведения специальной подготовки водителей для нейтрализации явления интерференции навыков при смене моделей подвижного состава.

Во время стажировки водитель должен обратить особое внимание на требуемые изменения в действиях по управлению автомобилем, а при малейшей неуверенности пройти тренажерную подготовку на закрытой площадке.

4.5 Выводы по четвертой главе

Учитывая применяемые программы повышения безопасности дорожного движения разных стран, а также основываясь на проведенных исследованиях в данной работе, предлагается создать собственную программу, которая базируется на разности скоростей потока.

При использовании данного показателя, допускается обезличивание участников программы, для составления сводной таблицы и нахождения данного параметра.

Заключение

В данной работе проведен обзор по теме исследования, изучен отечественный и зарубежный опыт применяемых программ повышения безопасности дорожного движения.

Выполнен анализ влияния разности скоростей внутри транспортного потока на безопасность осуществления транспортных перевозок.

При достижении поставленной цели, были решены следующие основные задачи исследования:

- выполнена сравнительная оценка безопасности дорожного движения;
- проведены экспериментальные исследования на наиболее аварийно-опасных участках дорог;
- выявлены причины повышенной разности скоростей;
- предложены способы сокращения числа дорожно-транспортных происшествий.

В случае сокращения критически опасных ситуаций на аварийно-опасных участках и при снижении вероятности необдуманных обгонов транспортных средств, при повышении информативности водителей на участках автодорог повышенной опасности, есть шанс сокращения количества дорожно-транспортных происшествий и предотвращение человеческих жертв.

Список использованных источников

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [Электронный ресурс]: федер. закон от 30.12.2001 N 195-ФЗ ред. от 01.06.2020 // Справочная правовая служба «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. О Транспортной стратегии Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон от 22.11.2008 г. № 1734-р ред. от 12.05.2018 // Справочная правовая служба «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
3. Об автомобильном транспорте [Электронный ресурс]: закон Республики Казахстан от 4.06.2003 года № 476-П // Справочная правовая служба «Юрист». – Режим доступа: <https://online.zakon.kz/Lawyer>
4. Андронов, Л.П. Грузоведение и стивидорные операции /Л.П. Андронов. — Москва: Транспорт, 1975. — 224с.
5. Баранов, В.А. Промышленная безопасность объектов нефтепродуктообеспечения: учеб.пособие / В.А. Баранов, Ю.Н. Безбородов, Л.Н. Горбунова, В.Н. Подвезенный. — Красноярск: СФУ, 2011. — 606с.
6. Бенсон, Д. Транспорт и доставка грузов / Д. Бенсон, Дж. Уайхед; пер. с англ. Р.П. Зарин. – Москва: Транспорт, 2014. - 279 с.
7. Бычков, В.П. Предпринимательская деятельность на автомобильном транспорте: учеб.-практич. пособие /В.П. Бычков. — Санкт-Петербург: Питер, 2004. — 448с.
8. Герами, В.Д. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики /В.Д. Герами, А.В. Колик. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2020. — 533с.
9. Григорьев, М.Н. Коммерческая логистика: теория и практика /М.Н. Григорьев, В.В. Ткач, С.А. Уваров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2016. — 507с.

10. Горев, А.Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учеб. пособие /А.Э. Горев. — Москва: Академия, 2012. — 253с.
11. Денисов, Г.И. Обеспечение безопасности перевозок опасных грузов железнодорожным транспортом /Г.И. Денисов, О.П. Кизляк, А.В. Кириченко, П.Ф. Махонько; под ред. А.В. Кириченко. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Питер, 2004. — 160с.
12. Земский, Г.Т. Физико-химические и огнеопасные свойства органических химических соединений / Г.Т. Земский. — Москва: ВНИИПО, 2009. — 502с.
13. Зинцов, З.Н. Логистика автомобильного транспорта: концепция, методы, модели /З.Н. Зинцов, Р.Р. Порошкин; под ред. С.А. Ленева. — Москва: Финансы и статистика, 2000. — 277с.
14. Коноплянко, В.И. Организация и безопасность дорожного движения / В.И. Коноплянко. - Москва: Высшая школа, 2007 – 377с.
15. Линдере, М.Р. Управление снабжением и запасами. Логистика / М.Р. Линдере, Х.Е. Фирон; пер. с англ. Д.И. Дранишниковой. – Санкт-Петербург: Виктория плюс, 2002. - 768 с.
16. Ломакин, В.В. Современные системы конструктивной безопасности автомобилей / В.В. Ломакин, Ю.Ю. Покровский, К.С. Ремнев, И.С. Степанов; под ред. В.В. Ломакина. – Тула: ТулГУ, 2017. - 163 с.
17. Мартынов, Э.З. Автомобильные перевозки: конспект лекций / Э.З. Мартынов, К.Х. Рахимьянов, Х.М. Рахимьянов. — Новосибирск: НГТУ, 2011. — 83с.
18. Мельников, И.М. Склад, транспорт и логистика /И.М. Мельников. — Москва: Инфра-М, 2018. — 143с.
19. Молокович, А.Д. Транспортная логистика /А.Д. Молокович. — 2-е изд., испр. и доп. — Минск: Высшая школа, 2019. — 463с.
20. Мушек, Э. Методы принятия технических решений / Э. Мушек, П. Мюллер; пер. с нем. А.Р. Ковровой, И.Л. Шивцова. - Москва: Интра-М, 2015. 367 с.

21. Неруш, Ю.М., Грузовые перевозки и тарифы: учеб. пособие / Ю.М. Неруш, Б.В. Шабанов. - Москва: Транспорт, 1998. - 287 с.
22. Неруш, Ю.М. Логистика: учебник для вузов / Ю.М. Неруш. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва:Юнити-Дана, 2000. - 389 с.
23. Неруш, Ю.М. Логистическая модель автотранспортного обслуживания / Ю.М. Неруш // Автоперевозчик. – Москва: Промо, 2001 - №5 - С. 20-24.
24. Неруш, Ю.М. Коммерческая логистика: учебник для вузов / Ю.М. Неруш. - Москва: Юнити-Дана, 1997. - 270 с.
25. Неруш, Ю.М. Снабжение и транспорт: эффективное взаимодействие / Ю.М. Неруш. - Москва: Экономика, 1990. - 174 с.
26. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения [Электронный ресурс] / В.В. Терентьев // Труды международного симпозиума «Надежность и качество». – 2017. - №3. – С. 20-25. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>
27. Юдинович, А.А. Условия международных перевозок [Электронный ресурс] / А.А. Юдинович // Транспортный портал «Transler». – 2018. – Режим доступа: <https://transler.ru/>
28. Coyle, J.J. Logistics Management [Text] / J.J. Coyle, E.J. Bardi. - L.: Longman, 2002. - 320 p.
29. Duche T., Baspeyras G. Le transport des marcardises dangereuses (T.M.D.) par chemin de fer.// Revue Generale des chemins de fer.-1996.- № 4, s. 45-53.
30. Wagner, F. Fachausschuss für die Beförderung gefährlicher Güter / F. Wagner. – Berlin: Siegel, 2011 – 529 p.
31. ООН Генеральная Ассамблея: Повышение безопасности дорожного движения во всем мире [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.who.int/roadsafety/about/resolutions>

Приложение А
Таблица эксперимента

№	Обгоняемое ТС							Обгоняющее ТС						
	Тип ТС	Фиксированное расстояние участка (м)	Начальная точка	Конечная точка	Время прохождения участка (сек.)	Скорость (м/с)	Скорость (км/ч)	Тип ТС	Фиксированное расстояние участка (м)	Начальная точка	Конечная точка	Время прохождения участка (сек.)	Скорость (м/с)	Скорость (км/ч)
1	Фура	79,5	10,8	13,5	2,7	29	106	Газель	98,3	9,8	10	36	79,5	10,8
2	Газель	79,5	32,4	35,3	2,9	27	99	Лег	98,3	9,8	10	36	79,5	32,4
3	Фура	79,5	7,8	10,3	2,5	32	114	Газель	98,3	9,8	10	36	79,5	7,8
4	Газель	79,5	20,8	23,5	2,7	29	106	фура	98,3	9,8	10	36	79,5	20,8
5	Фура	79,5	35	37,7	2,7	29	106	Лег	98,3	9,8	10	36	79,5	35
6	Фура	79,5	43,1	45,7	2,6	31	110	фура	98,3	9,8	10	36	79,5	43,1
7	Лег	79,5	52,8	55,9	3,1	26	92	Лег	98,3	9,8	10	36	79,5	52,8
8	Лег	79,5	54,8	57,6	2,8	28	102	Лег	98,3	9,8	10	36	79,5	54,8
9	Лег	79,5	56,5	59,1	2,6	31	110	Лег	98,3	5,2	19	68	79,5	56,5
10	Лег	79,5	58,6	61,1	2,5	32	114	Лег	98,3	5,2	19	68	79,5	58,6
11	Лег	79,5	2,4	5,4	3	27	95	Лег	98,3	5,2	19	68	79,5	2,4

Продолжение таблицы

12	Лег	79,5	3,9	6,6	2,7	29	106	Лег	98,3	5,2	19	68	12	Лег
13	Лег	79,5	24,1	26,6	2,5	32	114	Газель	98,3	4,4	22	80	13	Лег
14	Лег	79,5	27,3	29,8	2,5	32	114	фура	98,3	4,3	23	82	14	Лег
15	Лег	79,5	39,5	42	2,5	32	114	Лег	98,3	4,3	23	82	15	Лег
16	Фура	79,5	44,1	46,8	2,7	29	106	Газель	98,3	4,4	22	80	16	Фура
17	Фура	79,5	53,5	56,6	3,1	26	92	фура	98,3	4,4	22	80	17	Фура
18	Фура	79,5	58,5	61,6	3,1	26	92	Лег	98,3	4,8	20	74	18	Фура
19	Лег	79,5	15,3	17,4	2,1	38	136	Лег	98,3	4,8	20	74	19	Лег
20	Фура	79,5	38	40,7	2,7	29	106	Лег	98,3	4,8	20	74	20	Фура
21	Газель	79,5	40,8	43,3	2,5	32	114	Лег	98,3	4,8	20	74	21	Газель
22	Фура	79,5	44,3	46,9	2,6	31	110	Лег	98,3	4,8	20	74	22	Фура
23	Лег	79,5	52,9	55,8	2,9	27	99	фура	98,3	4,8	20	74	23	Лег
24	Лег	79,5	56,2	59,2	3	27	95	Лег	98,3	3,8	26	93	24	Лег
25	Лег	79,5	56,9	60,2	3,3	24	87	Лег	98,3	4,3	23	82	25	Лег
26	Лег	40,4	56,9	57,7	0,8	50,5	182	Лег	98,3	4,2	23	84	26	Лег
27	Лег	79,5	2,2	5,2	3	27	95	Лег	98,3	4,8	20	74	27	Лег
28	Лег	79,5	3,4	6,1	2,7	29	106	Лег	98,3	4,8	20	74	28	Лег

Продолжение таблицы

29	Лег	79,5	5,5	7,9	2,4	33	119	Лег	98,3	4,8	20	74	79,5	5,5
30	Фура	79,5	14,4	16,9	2,5	32	114	Лег	98,3	4,8	20	74	79,5	14,4
31	Фура	79,5	17,4	19,9	2,5	32	114	Газель	98,3	4,5	22	79	79,5	17,4
32	Лег	79,5	1,6	4,3	2,7	29	106	Лег	98,3	4,5	22	79	79,5	1,6
33	Фура	79,5	42,2	44,8	2,6	31	110	Лег	98,3	4,9	20	72	79,5	42,2
34	Газель	79,5	25,2	27,6	2,4	33	119	Лег	98,3	4,9	20	72	79,5	25,2
35	Фура	79,5	27,1	29,8	2,7	29	106	фура	98,3	3,7	27	96	79,5	27,1
36	Лег	79,5	30,9	33,3	2,4	33	119	Лег	98,3	3,4	29	104	79,5	30,9
37	Лег	79,5	47,7	50,5	2,8	28	102	Газель	98,3	3,8	26	93	79,5	47,7
38	Лег	79,5	9,8	12,1	2,3	35	124	Лег	98,3	3,8	26	93	79,5	9,8
39	Лег	79,5	21,1	23,4	2,3	35	124	фура	98,3	4,4	22	80	79,5	21,1
40	Автобус	79,5	23,5	26	2,5	32	114	Лег	98,3	4,4	22	80	79,5	23,5
41	Лег	79,5	26,1	28,8	2,7	29	106	Лег	98,3	3,4	29	104	79,5	26,1
42	Лег	79,5	30,6	33,5	2,9	27	99	Лег	98,3	3,4	29	104	79,5	30,6
43	Лег	79,5	32,5	35,4	2,9	27	99	Лег	98,3	3,4	29	104	79,5	32,5
44	Коммуна	79,5	48,7	54,4	5,7	14	50	Газель	98,3	4,3	23	82	79,5	48,7
45	лег	40,4	49,9	51,7	1,8	22,44444	81	Лег	98,3	4,3	23	82	40,4	49,9

Продолжение таблицы

46	Фура	79,5	48,1	50,7	2,6	31	110	фура	98,3	4,3	23	82	79,5	48,1
47	Лег	79,5	50,7	53	2,3	35	124	Газель	98,3	4,3	23	82	79,5	50,7
48	Лег	79,5	53,5	56,1	2,6	31	110	Лег	98,3	4,9	20	72	79,5	53,5
49	Лег	79,5	11,1	13,8	2,7	29	106	Лег	98,3	3,5	28	101	79,5	11,1
50	Лег	79,5	56,8	59,2	2,4	33	119	Лег	98,3	4,5	22	79	79,5	56,8
51	Лег	79,5	36,3	38,5	2,2	36	130	Лег	98,3	4,5	22	79	79,5	36,3
52	Лег	79,5	2,3	5	2,7	29	106	Газель	98,3	4	25	88	79,5	2,3
53	Лег	79,5	25,4	28,3	2,9	27	99	Лег	98,3	4	25	88	79,5	25,4
54	Фура	79,5	20,1	22,6	2,5	32	114	Лег	98,3	4	25	88	79,5	20,1
55	Лег	79,5	25,4	28,4	3	27	95	Лег	98,3	4	25	88	79,5	25,4
56	Лег	79,5	26,7	29,7	3	27	95	Лег	98,3	4	25	88	79,5	26,7
57	Лег	79,5	29,3	31,6	2,3	35	124	Лег	98,3	4	25	88	79,5	29,3
58	Лег	79,5	35,2	37,4	2,2	36	130	Газель	98,3	3,9	25	91	79,5	35,2
59	Лег	79,5	57,6	60,9	3,3	24	87	Лег	98,3	3,1	32	114	79,5	57,6
60	Лег	79,5	5,4	7,5	2,1	38	136	Лег	98,3	3,9	25	91	79,5	5,4
61	Лег	79,5	7,1	9,5	2,4	33	119	Лег	98,3	4,6	21	77	79,5	7,1
62	Лег	79,5	10,9	13,5	2,6	31	110	Лег	98,3	4,9	20	72	79,5	10,9

Продолжение таблицы

63	Лег	79,5	25	27,3	2,3	35	124	Лег	98,3	4,9	20	72	79,5	25
64	Лег	79,5	53,3	56,1	2,8	28	102	Лег	98,3	4,4	22	80	79,5	53,3
65	Лег	79,5	55,3	58	2,7	29	106	Лег	98,3	4,4	22	80	79,5	55,3
66	Лег	79,5	19,9	21,9	2	40	143	Газ ель	98,3	4,4	22	80	79,5	19,9
67	Лег	79,5	49,3	51,6	2,3	35	124	ФУР а	98,3	4,4	22	80	79,5	49,3
68	Лег	79,5	50,3	52,6	2,3	35	124	Лег	98,3	4,4	22	80	79,5	50,3
69	Фура	79,5	22,2	25,8	3,6	22	80	Лег	98,3	4,4	22	80	79,5	22,2
70	Лег	79,5	43,3	45,6	2,3	35	124	Лег	98,3	4,4	22	80	79,5	43,3
71	Фура	79,5	54,3	56,8	2,5	32	114	Лег	98,3	4,8	20	74	79,5	54,3
72	лег	40,4	53	54,5	1,5	26,93333	97	ФУР а	98,3	4,2	23	84	40,4	53
73	лег	40,4	55,4	56,2	0,8	50,5	182	Лег	98,3	4,2	23	84	40,4	55,4
74	Лег	79,5	0,1	2,6	2,5	32	114	Лег	98,3	4,2	23	84	79,5	0,1

Приложение Б

Таблица 1.7 – Дорожно-транспортные происшествия

Время	Красноярский край		Новосибирская обл.		Кемеровская обл.		Алтайский край		Иркутская обл.	
	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло
2015										
январь	361	42	164	22	228	27	240	29	178	20
февраль	238	39	153	16	217	30	206	23	180	19
март	335	37	197	32	179	24	164	5	189	30
апрель	307	44	220	15	204	26	220	15	220	36
май	339	39	264	33	252	35	290	22	269	38
июнь	380	43	311	33	330	42	328	39	312	49
июль	477	76	289	45	319	46	361	34	343	47
август	469	57	303	28	317	39	392	32	356	56
сентябрь	433	51	308	41	295	43	375	35	342	47
октябрь	451	67	341	37	345	47	363	36	377	48
ноябрь	308	42	216	29	274	42	277	26	294	50
декабрь	340	33	226	33	272	34	277	17	286	39
2016										
январь	248	18	176	24	204	15	206	10	217	30
февраль	266	34	168	9	178	19	202	10	194	18
март	219	25	181	15	178	11	197	22	209	15
апрель	269	29	177	24	200	27	206	13	240	19
май	267	33	200	11	223	31	244	28	302	36
июнь	369	35	271	37	267	28	286	17	319	40
июль	458	53	260	37	257	36	297	25	341	47
август	542	65	315	41	328	30	328	32	336	35
сентябрь	469	49	413	41	336	44	352	37	361	29
октябрь	383	43	253	26	326	44	300	27	331	33
ноябрь	295	28	187	15	237	19	256	23	307	28
декабрь	345	25	227	45	320	37	332	13	325	35

Продолжение таблицы 1.7

Время	Красноярский край		Новосибирская обл.		Кемеровская обл.		Алтайский край		Иркутская обл.	
	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло
2017										
январь	273	27	171	18	216	23	217	18	267	28
февраль	223	27	159	10	188	10	195	10	232	17
март	273	21	146	17	138	15	150	6	193	25
апрель	292	30	174	16	172	19	184	17	196	13
май	300	38	182	17	215	13	227	27	269	21
июнь	380	48	253	32	259	39	282	26	296	35
июль	311	28	266	32	277	25	348	34	329	47
август	367	46	283	24	313	30	345	28	330	35
сентябрь	365	44	283	27	281	30	298	26	363	43
октябрь	373	29	281	31	305	33	296	40	325	41
ноябрь	337	33	259	23	289	29	274	28	306	26
декабрь	285	30	262	25	299	37	291	37	278	30
2018										
январь	217	24	151	21	189	14	179	15	215	19
февраль	227	23	182	17	173	27	182	17	193	21
март	208	15	169	9	191	15	169	9	198	25
апрель	227	19	181	16	149	17	181	16	216	23
май	227	38	190	11	191	23	191	13	249	22
июнь	227	19	138	18	265	25	268	22	290	35
июль	208	15	152	12	264	32	280	37	312	29
август	227	19	138	18	257	18	311	23	353	34
сентябрь	356	48	276	39	292	37	287	27	352	39
октябрь	406	38	311	34	294	48	320	27	368	37
ноябрь	300	35	225	27	262	27	257	14	317	28
декабрь	275	35	276	17	253	16	276	17	327	40

Окончание таблицы 1.7

Время	Красноярский край		Новосибирская обл.		Кемеровская обл.		Алтайский край		Иркутская обл.	
	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло	Количество ДТП	Погибло
2019										
январь	279	26	170	10	227	25	188	13	219	25
февраль	208	20	164	13	159	10	166	14	216	21
март	230	29	167	16	152	7	154	9	214	19
апрель	214	24	173	16	172	20	182	19	234	17
май	283	36	210	12	217	23	210	12	269	20
июнь	297	33	230	27	248	19	230	27	301	45
июль	327	33	172	32	249	30	281	31	300	35
август	346	29	199	33	288	37	335	24	322	38
сентябрь	365	36	165	31	269	24	298	23	341	49
октябрь	356	42	202	33	295	32	265	33	326	32
ноябрь	315	34	143	26	249	23	243	20	293	33
декабрь	348	36	121	21	277	31	244	27	252	26
2020										
январь	267	21	153	18	201	21	170	12	237	17
февраль	266	16	170	20	182	30	165	13	183	24
март	227	25	182	14	167	26	144	6	176	10
апрель	168	15	122	13	125	14	126	13	148	13
май	260	29	188	25	195	24	195	16	206	19
июнь	275	26	189	23	240	23	236	19	231	32
июль	335	37	197	32	263	36	299	29	316	25
август	332	37	197	32	267	28	299	21	330	36
сентябрь	312	35	169	20	242	29	269	43	266	36

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

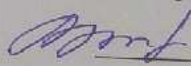
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е. С. Воеводин

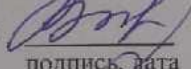
« 15 » июня 2021 г.

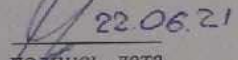
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

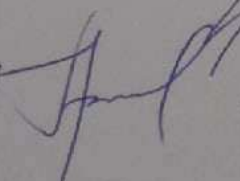
Повышение безопасности автомобильных перевозок

23.04.01 «Технология транспортных процессов»

23.04.01.01 «Организация перевозок и управление на автомобильном
транспорте»

Научный руководитель  канд. техн. наук, доцент Е.С. Воеводин
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  22.06.21 С.Я. Яланский
подпись, дата инициалы, фамилия

Рецензент  канд. техн. наук, ст. преп. Е.В. Гражданцев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2021