

УДК 656.11

АНАЛИЗ ОПАСНЫХ УЧАСТКОВ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ЧАСТОТЫ ФИКСАЦИИ ВЗГЛЯДА ВОДИТЕЛЯ

Чесноков Е.Н., студент гр. СДм-231, I курс
Штоцкая А.А., к.т.н., доцент кафедры автомобильных дорог
и городского кадастра,
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Безопасность участников дорожного движения является одной из важнейших проблем современного урбанизированного общества. В настоящее время практически каждый человек со средним достатком может стать обладателем автомобиля, тем самым решая потребности передвижения на дальние расстояния. Однако с бурным ростом автомобилизации увеличивается вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП). По данным Госавтоинспекции в 2023 году в России произошло 132506 ДТП различной степени тяжести, в которых пострадало 181004 человека [5]. На рис. 1 представлена динамика ДТП в РФ за 2023 год.



Рисунок 1. – Количество ДТП В РФ в 2023 году

Стоит отметить, что ещё десять лет назад указанные цифры были больше в 1,5-2 раза. Это означает, что за прошедшие десять лет были приняты меры, которые снизили экспоненциальный рост количества ДТП при продолжающемся росте автопарка России, который, по данным аналитического агентства «Автостат» по состоянию на 1 января 2022 года составил 59,6 млн. автотранспортных средств. Отметим, что 76,3% от общего количества транспортных средств составляют индивидуальные автомобили. (45,5 млн. шт.) [6].

Одной из важнейших причин сокращения ДТП является рациональное проектирование и обустройство улично-дорожной сети. Особое внимание необходимо уделять оптимальности и своевременности передаваемой водителю информации для реагирования на изменение дорожно-транспортной ситуации.

На стадии проектирования обеспечение безопасности достигается заданием геометрических параметров дороги таким образом, чтобы дальность видимости водителя была достаточной для своевременного восприятия информации и принятия ответных действий в быстро меняющейся дорожно-транспортной ситуации. На стадии эксплуатации решением является организация мероприятий по содержанию и обустройству улично-дорожной сети, анализ данных аварийности, выявление очагов концентрации ДТП. В случае, если видимость не обеспечивается из-за условий рельефа, сложных условий движения (узкие улицы, серпантины, и т.д.), времени суток и погодных явлений (сумерки, туман, снегопад), вводятся ограничительные меры. Также, стоит упомянуть и другие объекты которые отвлекают внимание водителя, снижая безопасность дорожного движения и увеличивая вероятность возникновения ДТП. К ним относятся придорожные рекламные щиты, вывески на зданиях, световые табло, неправильно используемые технические средства организации дорожного движения и т. д. Всё это можно объединить термином «Визуальный мусор», который влияет на безопасность дорожного движения. Пример визуального мусора представлен на рис. 2.



Рисунок 2. – Пример визуального мусора

Актуальность данной проблемы не вызывает сомнения, поскольку по статистике к основным причинам возникновения ДТП относится неправильное восприятие дорожно-транспортной ситуации вследствие рассеивания внимания водителя.

Существует целый ряд методов оценки безопасности дорожного движения, которые подразделяются в зависимости от области применения и способа получения расчетных показателей и позволяют в полной мере оценивать безопасность дорожного движения [2].

На сегодняшний день, перспективным в области оценки безопасности дорожного движения является выявление опасных участков на основе психофизиологических особенностей человека. К таким методам относятся:

- электроэнцефалография. Данные, получаемые при этом методе характеризуют общее функциональное состояние водителя, а при более глубоком анализе – и отдельные психофизиологические состояния;
- КГР – биоэлектрическая реакция, регистрируемая с поверхности кожи. Рассматривается как компонент ориентировочного рефлекса, оборонительных, эмоциональных и др. реакций организма, которые представляют собой реакцию потовых желез;
- фотоэлектрический метод регистрации движения глаза, основанный на использовании фотодатчика, позволяющего регистрировать движение глаз в любой дорожной обстановке.

В рамках данной работы было принято решение провести эксперимент, результатом которого стала оценка опасных участков улично-дорожной сети на основе метода частоты фиксации взгляда водителя. Для эксперимента был выбран участок автомобильной дороги Новосибирск – Ленинск-Кузнецкий – Кемерово – Юрга, проходящий через населённый пункт с. Берёзово (рис. 3).

Эксперимент проводился в будние дни в светлое время суток с участием водителей разного возраста и стажа вождения. Возраст первого водителя 22 года, стаж вождения 6 месяцев, возраст второго водителя 62 года, стаж вождения более 40 лет, возраст третьего водителя 37 лет, стаж вождения 15 лет. Фиксация взгляда водителя производилась при помощи камеры телефона, закреплённого на панели приборов, съёмка дороги производилась при помощи видеорегистратора, размещённого в автомобиле. Полученные результаты представлены на рис. 4.



Рисунок 3. – План участка улично-дорожной сети, выбранного для эксперимента (направление Кемерово-Ленинск-Кузнецкий)



Рисунок 4. – График фиксации движения глаз водителя

В целом, выбранный участок автомобильной дороги Новосибирск – Ленинск-Кузнецкий – Кемерово – Юрга оснащен всеми необходимыми знаками для безопасного движения автомобилей и пешеходов. Остановки оборудованы и имеют указатели, дорожные знаки обновлены и имеют светоотражатели.

Вместе с тем, на основе полученных данных были выявлены три характерных места, где внимание водителя рассеивается. Это участки, представленные на рис. 5-8.



Рисунок 5. – Знак ограничения скорости с датчиком замера скорости.



Рисунок 6. – Баннер АЗС установленный на затяжном повороте

Первый участок, где наблюдается рассеивание внимания водителя является прямолинейным, через 100 м расположен пешеходный переход, на участке установлен знак ограничения скорости с датчиком замера скорости. Рассеивание внимания водителя объясняется желанием оценить скоростной режим.

Второй участок представлен затяжным поворотом и наличием баннера АЗС. Затяжной поворот является местом с ограниченной видимостью, водители дополнительно оценивают дорожно-транспортную ситуацию, вследствие чего наблюдается увеличение движений глаз.

Особое внимание хотелось бы обратить на перекрёсток ул. Центральная и ул. Садовая (рис. 7). Данное пересечение является Т-образным перекрёстком, имеются два пешеходных перехода оборудованные соответствующей разметкой и знаками. Вдоль дороги установлено металлическое барьерное ограждение, разграничивающее проезжую часть и прилегающие территории. Однако в зимнее время, после очистки снега на барьерном ограждении образуется снежный вал, ухудшающий видимость как для пешеходов, переходящих дорогу, так и водителей. В темное время суток ситуация усугубляется наличием установленных светофорных объектов, работающих в режиме желтого мигающего сигнала и водители вынуждены сбрасывать скорость до 30-40 км/ч.



Рисунок 7. – Вид на перекрёсток в прямом направлении



Рисунок 8. – Вид на перекрёсток в обратном направлении

Учитывая, что на данном участке внимание водителей рассеивается, повышение безопасности дорожного движения на этом отрезке можно обеспечить следующими мерами:

- барьерное ограждение заменить на бортовой камень с устройством заездов на прилегающую территорию;
- переместить ларьки и другие объекты препятствующие обзорности;
- устроить искусственные неровности или приподнять пешеходный переход согласно ГОСТ Р 70716—2023 Дороги автомобильные и улицы. Безопасность движения пешеходов. Общие требования.

Подводя итоги, отметим, что методом частоты фиксации взгляда водителя можно определить опасные места, где внимание водителя рассеивается, и как следствие, снижается безопасность движения. Очевидно, что в подобных ситуациях необходимо предпринимать меры по улучшению удобства и безопасности движения, что позволит исключить рассеяние внимания водителей и уменьшит вероятность возникновения ДТП.

Список литературы:

1. Лашков И.Б. Анализ поведения водителя при управлении транспортным средством с использованием фронтальной камеры смартфона // Информационно-управляющие системы. 2017. №4 (89).
2. Методы оценки и повышения безопасности дорожного движения с учетом условий работы водителя. — М.: ИНФРА-М, 2010. — 416 с. — (Научная мысль).
3. ГОСТ Р 52044-2003 Наружная реклама на автомобильных дорогах и территориях городских и сельских поселений: издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 22 апреля 2003 г. N 124-ст введен впервые : дата введения 2009 – 06 – 01 : разработан Государственным предприятием "РОСДОРНИИ. – Москва : Стандартинформ , 2019. – 56 с. – (Межгосударственный стандарт). – Текст :
4. ГОСТ Р 70716-2023 Дороги автомобильные и улицы. Безопасность движения пешеходов. Общие требования: издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 апреля 2023 г. № 213-ст введен впервые : дата введения 2023 – 05 – 01 : разработан Федеральным автономным учреждением «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ») Министерства транспорта Российской Федерации. – Москва : Российский институт стандартизации , 2023. – 42 с.
5. Госавтоинспекция. Показатели состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] // Госавтоинспекция. — Режим доступа: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 22.03.2024).

6. Аналитическое агентство «Автостат». Главная. Новости. В России насчитывается 45,5 млн легковых автомобилей [Электронный ресурс] // Аналитическое агентство «Автостат». — Режим доступа: <https://www.autostat.ru/news/50925/> (дата обращения: 22.03.2024).