

«Сейфуллин окулары-14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру – жаңа даму кезеңі» атты Республикалық ғылыми-теориялық = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития». - 2018. - Т.1,Ч.2. - С.13-16

ИНТЕРАКТИВНЫЙ СИМУЛЯТОР ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

*Абишев К.К.,
Балтабекова А.Н., Сәрсенқызы А.*

Автомобильный транспорт находится в состоянии непрерывного развития (увеличиваются интенсивность движения, скорость, грузоподъемность). Водитель автотранспортного средства является главным звеном системы «водитель – автомобиль – дорога – среда» (ВАДС), устойчивое функционирование которой определяет эффективность и безопасность дорожного движения. Управляя автомобилем, он должен принимать и адекватно анализировать большой объем информации (дорога, средства регулирования, дорожные знаки и разметка, контрольные приборы и работа систем и механизмов автомобиля, метеорологические условия движения и т.д.).

Анализ большинства дорожно-транспортных происшествий (ДТП) показывает, что слабым звеном человеко-машинной системы ВАДС ограничивающим ее эффективность и надежность, является сам человек. По вине водителей происходит от 65 до 85% ДТП [1].

Одной из причин аварийности среди водителей, наряду с низкой дисциплиной, является слабая профессиональная подготовка и качество обучения. В связи с этим к водителю автотранспортных средств, к уровню его профессиональной подготовленности предъявляются всё более жесткие требования [2, 3].

Водитель, управляя автомобилем, находится в постоянном напряжении. В движении он непрерывно воспринимает и осмысливает быстро меняющуюся дорожно-транспортную обстановку, положение, скорость и состояние своего автомобиля, мгновенно принимает решения и их осуществляет. Такое активное и непрерывное протекание психических явлений в условиях быстро меняющейся обстановки и опасности повышает напряжение нервной системы и приводит к утомлению, а иногда и к переутомлению водителя [4].

Плохое самочувствие водителя, заболевание приводят к снижению его работоспособности и соответствующему повышению вероятности ДТП. Недостатки психики водителей являются предпосылкой ДТП [5].

Поэтому исследования влияния психофизиологического состояния водителя на безопасность дорожного движения приобретают первостепенное значение. Наряду с бесспорными достоинствами автомобилизации появляется тенденция к увеличению человеческих и материальных потерь вследствие аварий, связанных с транспортными средствами. Автомобиль представляет собой потенциальный источник повышенной опасности для людей, которая резко возросла в последние годы в результате роста мощностей двигателей и скорости движения. В связи с этим возрастают требования к надёжности водителя.

Сложная обстановка на дороге, в которой вероятны ошибочные действия, возникает у любого водителя сравнительно часто, а поэтому по статистике приблизительно один раз в месяц он попадает в конфликтную ситуацию и в среднем один раз в 6 лет он может стать участником ДТП [6, 7]. ДТП приносят обществу огромный ущерб, их количество растёт из года в год и в настоящее время уже достигает катастрофических величин. Согласно данным агентства по статистике ООН на дорогах погибает приблизительно 40000 людей в год и экономический ущерб, причиненный этими ДТП, достигает приблизительно 200 миллиардов евро в год. К этому надо еще добавить ущерб, причиненный авариями без жертв, которые происходят намного чаще [8]. Это то, что касается первичных потерь. Кроме них существуют еще потери вторичные, включающие в себя затраты на необходимую медицинскую помощь, социальные расходы, потери рабочего потенциала, потери перевозочного результата и т.п. Общий уровень потерь трудно определить [9].

Для обеспечения надёжности и безопасности работы водитель любого транспортного средства должен быть наиболее бдительным [10]. Это обеспечивается его соответствующим психофизиологическим состоянием, на которое влияет множество факторов.

Одним из самых перспективных методов, которые могут быть с успехом использованы для выявления и прогнозирования психофизиологического состояния водителей является анализ мозговых сигналов – электроэнцефалография (ЭЭГ).

С другой стороны, анализ мозговых сигналов является очень сложной задачей, которая требует, чтобы были учтены все параметры, которые могут дать достоверную информацию о состоянии водителей. По этой причине необходимо исследовать также и замещающие способы ее обнаружения.

В настоящее время наиболее распространенным тренажером для проведения таких исследований является стенд немецкой фирмы VRtegment [11], представленный на рисунке 1. Все его основные элементы имитируют европейские легковые автомобили среднего класса.

Он представляет собой руль с двумя педалями и рычагом переключения передач. Сигнал от механизмов управления поступает на компьютер, где проводится обработка. Оператор одевает 3D ЖК-очки, на экране которого отображается заранее известный пейзаж. Недостатком этого тренажера является то, что нельзя создать и изменить пейзаж. Кроме того,

стенд не позволяет моделировать работу узлов и агрегатов автомобиля. Также описанный стенд не может реагировать на внезапные требования эксперимента.



Рисунок 1 – Стенд-тренажер немецкой фирмы VRteiment

В связи с этим возникает необходимость создания стенда позволяющая моделировать агрегаты и автомобиль в целом и на основе этого исследовать состояния водителя.



Рисунок 2 – Интерьер и внешний вид стенда-тренажера

Сотрудниками Чешского технического университета разработан стенд, отвечающий вышеуказанным требованиям. Он наиболее близок к реальности, с точки зрения эргономики водителя, поскольку используется реальный автомобиль (рисунок 2).

Испытуемый сидит в реальной кабине и виртуальный пейзажи проецируется на стене экрана перед капотом автомобиля. Создана поддержка создания пейзажей с использованием реальных данных. Результаты измерений с использованием такого устройства более достоверные. Они не имеют ошибки, вызванной разницей между симулятором и реальным автомобилем.

В докладе приводится конструкция интерактивного симулятора, предложенная нами, представляющего собой промежуточную конструкцию

между описанными выше – практически полностью виртуальный симулятор и тренажер с использованием каркаса реального автомобиля. Он содержит преимущества обоих подходов. Он значительно более удобен для реализации так называемой «динамики внутри автомобиля», которая заставляет водителя воспринимать навыки вождения более реалистично [12].

Список литературы

1. Бекмагамбетов М., Жумагулов Р. Транспортная система Казахстана в современных условиях. – Алматы, 2008. – 432 с.
2. Звижинский А.И., Акимова В.Ю. Профессиональный психофизиологический отбор водителей автотранспортных средств // Материалы III научно-технической конференции «Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств». – Пенза, Россия, 2004. – Ч.2 – С. 332-336.
3. Волошин Г.Я., Мартынов В.П., Романов А.Г. Анализ дорожно-транспортных происшествий. – М. : Транспорт, 1987.
4. Иносэ Х. Управление дорожным движением: пер. с англ. М. : Транспорт, 1983. – 248 с.
5. Ярмухамитова А.И., Алексеева О.В. Оценка влияния водителя на безопасность дорожного движения // Материалы VII Всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов «Научное творчество молодежи - лесному комплексу России» / УГЛТУ. – Екатеринбург, 2011.
6. Иларионов В.А., Куперман А.И., Мишуринов В.М. Правила дорожного движения и основы безопасного управления автомобилем. – М. : Транспорт, 1989.
7. Пинт А.А. Как управлять собой и автомобилем или психология вождения. – М. : Кооператив Эконавт, 1989.
8. Novák M., Votruba Z., Faber J.: Impacts of Driver Attention Failures on Transport Reliability and Safety and Possibilities of its Minimizing, Lecture at conference SSGRR-2003, L'Aquila, Italy, July 27 – August 4, 2003.
9. Novák M., Votruba Z.: Challenge of Human Factor Influence for Car Safety, Symposium of Santa Clara on Challenges in Internet and Interdisciplinary Research -SSCCII-2004, Santa Clara, Italy, January 29 – February 1, 2004.
10. Novak M., Faber J., Votruba Z.: Problems of Reliability in Interactions between Human Subjects and Artificial Systems (First Book on Micro- Sleeps), Neural Network World - Monograph No.2, CTU & ICS AS CR, Prague, 2004, ISBN 80-903298-1-0.
11. Интернет-ресурс: <http://www.vrteinment.de>
12. Разработка интерактивного симулятора для подготовки водителей автотранспортных средств : отчет о НИР (заключительный). / Павлодарский государственный университет им. С.Торайгырова; руков. Абишев К.К. – Павлодар, 2017. – 46 с. – Исполн. Касенов А.Ж., Муканов Р.Б., Балтабекова А.Н., Қайролла Б.Қ.– № ГР 0117РКУ0381. – Инв. № 5.3-14/670 от 14.07.2017