

УДК 656.13.08

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДИТЕЛЕЙ

Семичев К. А., студент гр. АПм-171, II курс
Столярова А. П., студент УКб-161, III курс
Стенина Н. А., доцент, к.т.н.

Кузбасский Государственный Технический Университет имени Т. Ф. Горбачева, г. Кемерово

Автомобилизация имеет кроме положительных и негативные последствия, особенно это выражено в повышении уровня аварийности последних лет. В последние годы количество автомобилей быстро растет, и совершенствуются их скоростные характеристики, из-за чего требования, предъявляемые к водителям, становятся все выше и выше.

Уже давно проблемы обеспечения безопасности дорожного движения для любой страны имеют большую актуальность и требуют всестороннего комплексного решения. Травмы,увечья, летальные исходы не являются редкостью при ДТП. Значительно снизить уровень аварийности позволяют Государственные программы. Но в основном эти программы направлены на инженерное обеспечение организации дорожного движения.

В нашей статье мы подробно остановимся на проблеме внедрения в конструкцию автомобилей систем информационного оповещения водителей.

Безопасность дорожного движения зависит от каждого компонента системы ВАДСУ (Водитель, Автомобиль, Дорога, Среда и другие Участники движения). Рассмотрим подробно две составляющие этой системы В – водителя и А – автомобиль.

ДТП по причине человеческого фактора по данным статистики составляют 90%.

Надежность Водителя, как основного компонента системы ВАДСУ зависит от его психофизиологического состояния. Выполняя любую работу, организм человека способен утомляться и это приводит к снижению работоспособности. Утомление сказывается на результате труда человека. А при управлении автомобилем водитель начинает ошибаться. Что было бы простительно в любой другой деятельности. Является непростительным на дороге. Утомление влияет на зрительную функцию, рассредоточение внимания, двигательную реакцию, и как следствие наступает утрата чувства скорости и у водителя возникает чувство неуправляемости автомобилем.

Необходимо серьезно учитывать, что Автомобиль представляет собой источник повышенной опасности. Автотранспорт самы опасный из всех видов транспорта.

Водитель и автомобиль в совокупности необходимо рассматривать как биотехническую систему, ведущим в которой является водитель. Именно от его надежности и зависит эффективность всего процесса системы ВАДСУ.

Безопасность управления автомобилем во многом зависит от психофизиологических особенностей водителей (скорость и время реакции, зрение, слух, осязание, ощущение и восприятие, свойства нервной системы, темперамент и т. д.).

Процесс вождения сводится по существу к формированию, передаче, приему, обработке и принятию решений по полученной информации, а также воздействию на объект управления (органы управления транспортного средства). Человеческий мозг с помощью органов чувств получает огромный объем информации.

Различные отклонения от оптимального состояния водителя усложняет процесс восприятия информации и может привести к ошибкам и как следствие к дорожно-транспортному происшествию (ДТП).

Анализ специальных исследований показал, что первое место среди всех информационных источников, привлекающих внимание водителя-оператора, являются попутные и встречные автомобили. Их отслеживанию уделяется 40-60% времени. Второе место занимает время поиска информации о дорожно-транспортной ситуации (ДТС) непосредственно перед механическим транспортным средством (25-35%), а третье – время поиска информации по ориентированию на проезжей части (5–25%) [1].

Статистика ДТП показывает, что причиной значительного количества аварий является неудовлетворительное физическое состояние водителя. Ряд крупных автопроизводителей активно работают над созданием различных систем контроля за состоянием водителя, призванных, оповестить о наступлении опасного состояния человека и вмешаться в управление транспортным средством, а также предупредить ДТП. Работа ведется по нескольким направлениям, среди которых главным является контроль усталости, а также оценка физического напряжения и определение болезненного состояния водителя.

Водителям советуют не управлять автомобилем в случае болезненного состояния. По причине острых инфекций и хронических заболеваний наступает сильное снижение работоспособности водителя. Существует зависимость между самочувствием водителя и безопасностью дорожного движения.

Утомление водителя является частой причиной ДТП. Характерным признаком утомления за рулем служит появление незначительных ошибок, которых могут помочь избежать рассматриваемые системы.

Системы контроля усталости водителя призваны обнаружить наступление усталости водителя и предупредить сон за рулем. Системы предлагают сделать перерыв путем предупреждающих звуковых сигналов или сигналов на панели приборов («чашка кофе»). Определение наступления усталости водителя осуществляется различными способами – это и оценкой

действий водителя по управлению автомобилем, и контроль характера движения автомобиля, и наблюдение за лицом водителя с помощью видеокамеры.

Зачастую монотонное длительное движение приводит к утомляемости водителя. Из-за этого его время реакции снижается, а утомляемость повышается. Вследствие чего организм не выдерживает нагрузку, и водитель может заснуть, что приведет к многочисленным серьезным ДТП. Непрерывное вождение после 4 часов понижает скорость его реакции в 2 раза, а после 8 часов – в 5-7 раз.

Контроль усталости водителя можно осуществляться оценкой траектории движения транспорта, действий водителя и траектории движения головы человека за рулем.

Для проведения мониторинга состояния водителя за рулем разработаны и активно внедряются следующие системы поддержания работоспособности водителя.

Для большинства автомобилей возможно использование системы Вигитон. На рисунке 1 изображены компоненты данной системы.



Рисунок 1 – Компоненты Система поддержания работоспособности водителя Вигитон

Система поддержания работоспособности водителя Вигитон предназначена для непрерывного контроля за физиологическим состоянием водителя автомобиля. Она создана для предотвращения перехода водителя из активного состояния в состояние психофизиологической релаксации или дремотную стадию сна. Сонливость является наиболее опасным симптомом утомления. Это может привести к опасности – засыпанию водителя при управлении автомобилем. Самое опасное, что засыпание может наступить внезапно и именно в такой момент на дороге может сложиться опасная ситуация.

Критический уровень бодрствования – это состояние, при котором человек работоспособен, но количество совершаемых им ошибок может резко увеличиться. Полноценный отдых является одним из ключевых и важных

факторов, определяющих работоспособность водителя. На протяжении суток уровень работоспособности человека может значительно изменяться.

На состояние водителя во время движения действует большое количество факторов представленных на рисунке 2 [2].



Рисунок 2 – Основные факторы, снижающие работоспособность водителя

Устройство Вигитон препятствует наступлению сна, подавая сигнал тревоги за несколько десятков секунд до наступления этого состояния [3].

На сегодняшний день разрабатывается большое количество различных приборов, помогающих препятствовать процессу засыпания за рулем.

Далее рассмотрим системы, предназначенные для использования только на конкретных марках автомобилей.

Систему Attention Assist – «Внимание! Помощь!» встраивают в автомобиль немецкой марки Мерседес-Бенц. Она состоит из нескольких датчиков, каждый из которых отвечает за особый показатель утомляемости. Это такие датчики, как например, датчик рулевого колеса, двигателя или тормозной системы. Одним из главным является датчик блока управления. В первую очередь он контролирует манеру вождения, а именно скорость.

Тормозная система и подрулевые переключатели относятся к управляемой системе, которая также контролируется системой. Осуществляется контроль за ускорением, а именно боковым и продольным.

Система следит за состоянием водителя и сравнивает его с начальным, в случаях, когда происходит отклонение от нормы, включается звуковой сигнал и на панели экрана выводится сообщение «Внимание! Пауза!», предупреждающее остановиться водителя.

Рассмотрим следующую систему контроля Driver Alert Control – «Управление предупреждением водителя», созданную шведской автомобильной компанией Вольво. Основной принцип данной системы построен на слежении за состоянием водителя через манеру движения автомобиля. Для этого в автомобиль Вольво встроена специальная видеокамера, которая следит за характером вождения на дороге. Происходит оценка траектории и ее изменения с помощью датчика рулевого колеса и мониторинга дорожных полос. Вторая видеокамера следит за внешним состоянием водителя, а именно движением глаз.

Если фиксируется состояние переутомления, система оповещает водителя с помощью сигнала и сообщения «Предупреждение водителя. Время для перерыва». Система начинает действовать на скорости от 60 км/ч.

Еще одна система, контролирующая состояние водителя – Seeing Machine – «Ведущая автомобиль», внедренная в автомобиль британской марки Ягуар. Данная технология применяется не только в случае вождения автомобиля, а в других сферах. Построена система исключительно на мониторинге внешнего физического состояния водителя. Встроенная камера фиксирует положение глаз и их направление.

В случае отклонения показателя от нормы, система оповещает об усталости и вероятности уснуть за рулем с помощью сигнала и специального сообщения.

Совершенство данной технологии состоит в том, что она активизируется даже если водитель находится в солнцезащитных очках. Также эта система включает в себя дополнительные параметры. Например, системой фиксируется отсутствие внимания на зеркало заднего вида. В таком случае водителю приходит напоминание о данном действии [4].

Компания Фольцваген устанавливает на автомобили систему экстренной помощи. Если водитель не в состоянии управлять автомобилем (теряет сознание) система Emergency Assist – «Экстренная помощь» принимает управление на себя и останавливает транспортное средство, а также предупреждает других участников движения об опасной ситуации.

Если водитель не использует рулевое управление в течение определенного времени, система Emergency Assist предупреждает его визуальными и звуковыми сигналами. При отсутствии реакции со стороны водителя система определяет, что он не в состоянии управлять автомобилем.

Компания Форд предлагает систему оценки нагрузки водителя, призванную уменьшить рассеянность и чрезмерное напряжение. Физическое напряжение водителя оценивается путем обработки множества параметров.

Если нагрузка на водителя достаточно высока, то система принимает меры для снижения напряжения, в том числе автоматически запускается функция блокирования мобильного телефона от входящих звонков (функция «не беспокоить»).

Два года назад компания Ауди представила проект Fit Driver. Жизненно важные параметры водителя, такие как пульс и температура, контролируются

с помощью носимых устройств (тренировочный браслет или Smart Watch). Эти данные дополняются информацией о стиле вождения, частоте дыхания, погодных и дорожных условиях, представляющей различными автомобильными датчиками. В совокупности полученные данные позволяют определить текущее состояние водителя, в том числе повышенную усталость или стресс.

В результате всесторонней оценки физического состояния действуют различные системы автомобиля для отдыха, восстановления и защиты водителя: массаж сидений, беззвучный режим телефона, климат-контроль, адаптивная информационно-развлекательная система, адаптивное внутреннее освещение.

Компания Феррари запатентовала технологию, которая оценивает уровень напряжения водителя по изменению мозговых волн. Мозговая биоэлектрическая активность измеряется с помощью беспроводных датчиков, встроенных в подголовник водительского сиденья. В зависимости от состояния водителя производится уменьшение подачи топлива в двигатель и автоматическая стабилизация автомобиля.

Компания Тойота для контроля жизненно важных показателей использует датчики на ободе рулевого колеса: электроды для мониторинга сердечного ритма и оптические датчики для оценки проводимости ладоней. Система контроля состояния водителя связана с системой экстренного торможения, что позволяет остановить автомобиль в случае сердечного приступа, а также с навигационной системой, которая автоматически прокладывает маршрут до ближайшего лечебного заведения. По данным одного из исследований, проведенного нашими учеными, в результате сердечных заболеваний количество ДТП увеличивается на 10 %. Наиболее опасно резкое ухудшение здоровья, сопровождающееся резкими болями и даже потерей сознания.

Компания БМВ работает над технологией предупреждения водителей, больных диабетом, о повышении уровня сахара в крови. Устройство для измерения уровня сахара в крови подключено к смартфону, который в свою очередь соединен через Bluetooth с мультимедийной системой автомобиля. На экран системы выводится информация, предупреждающая водителя об опасности потери сознания из-за повышенного уровня сахара в крови [5].

Stop Sleep – «Стоп сон!» – это наручное устройство в виде перстня, которое помогает не заснуть за рулем. На держателях устройства расположены 8 измерительных контактов, соприкасающихся с кожей на пальцах водителя. Перед погружением в сон проводимость кожи резко снижается. Система непрерывно контролирует состояние водителя по изменению проводимости кожи и в опасной ситуации выдает предупреждающие сигналы в виде вибрации и громкого звука за 2-5 минут до наступления сна.

Компания Anti-Sleep Pilot предложила устройство, которое определяет, когда водителю пора остановиться и передохнуть. Anti-Sleep Pilot –«Анти сон

пилот» работает путем сравнивая сохраненные данные (времени суток, кто управляет автомобилем, сколько времени автомобиль был в пути без остановок). Время от времени гаджет издает звуки и светится оранжевым светом, чтобы разбудить заснувшего водителя.

Компанию «Нейроком» имеет несколько устройств для внедрения в систему обучения и тренировки водителей, для применения на реальном транспорте. В качестве измерительной основы «Нейроком» использует браслет с размещенными на нем электродами для регистрации кожногальванической реакции [6].

В данной работе проведен анализ различных систем и устройств, как для конкретных видов автомобилей, так и тех, которые можно устанавливать на любой автомобиль. Данные системы значительно повышают информированность для водителя, а также поддерживают водителя в таком состоянии, в котором вероятность возникновения его ошибки будет минимальна, что позволяет избежать опасных ситуаций на дороге и повысить безопасность движения. Внедряя данные системы в современные автомобили можно значительно улучшить дорожную ситуацию на дорогах нашей страны и в мире в целом, предупредив огромное количество ДТП и сохранив жизни людей.

Список литературы

- 1.Бакулин Н. П. Роль средств объективного информирования участников дорожного движения в сфере безопасности дорожного движения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № S20. – С. 36–40. – Электронный ресурс. Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2014/14754.htm>.
2. Дятлов М. Н. Основные факторы, снижающие работоспособность водителя перед рейсом/ М. Н. Дятлов, К. О. Долгов, А. Н. Тодорев // Молодой ученый. –2013. –№11. –С. 99-103. – Электронный ресурс. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/58/8083>
3. Электронный ресурс. Режим доступа:
<http://www.neurocom.ru/ru2/auto/vigiton.html>
- 4.Электронный ресурс. Режим доступа:
https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Ffastmb.ru%2Fauto_shem%2F1158-monitoring-sostoyaniya-voditelya-za-rulem.html&d=1
- 5.Электронный ресурс. Режим доступа:<http://systemsauto.ru/active/monitoring-condition-driver.html>
6. Электронный ресурс. Режим доступа:<https://habr.com/ru/post/381167/>