Система регистрации и анализа аффективных СОСТОЯНИЙ ВОДИТЕЛЯ Махашев Хамзат Хамадович, Ученик 11 класса. Грозный 2017

Актуальность предотвращения опасного вождения

Агрессивное поведение - поведение, совершенное во время вождения с намерением причинить физический или психологический вред для любого разумного существа [2].

В России ежегодно в ДТП погибает около 30 тыс. человек [3]





Меры повышения безопасности вождения ТС

Кардинальное решение проблемы



Автомобили Google с автономным управлением

Административный контроль



Видеозахват и контроль скорости автомобилей в Дубае (ОАЭ). Обязательная установка радио – идентификаторов на автомобиль и высокие штрафы.



Ограничение времени вождения, GPS контроль, воздействие на органы управления

Системы поддержки водителя

Система электронного круиз-контроля в представительском классе. Позволяет выбрать любую скорость движения, а также дистанцию до впередиидущего транспортного средства.



Портативные системы для предотвращения сна за рулем





Особенности технической реализации существующих систем безопасности не используют данные о психо-эмоциональном состоянии водителя в привязке к движению транспортного средства

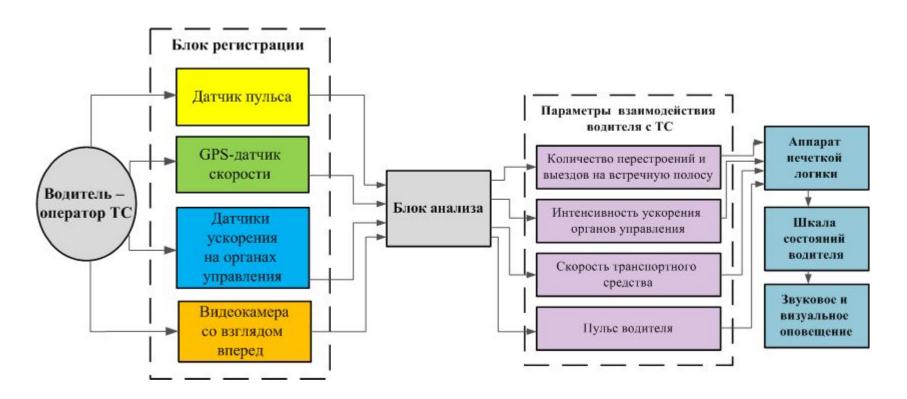
Цель разработки

- Целью разработки является снижение риска дорожно-транспортных происшествий, путем оценки аффективных состояний водителя, на основе сбора, анализа и классификации биомедицинской и технической информации в результате взаимодействия водителя с дорожной ситуацией.

Задачи разработки

- Оценка аффективного состояния водителя;
- Совместная оценка реакций водителя и технических параметров движения транспортного средства, как следствий воздействия водителя на органы управления
- Определение маркеров критических изменений аффективного состояния водителя по данным пульсометрии, способных привести к опасному вождению транспортного средства
- Выдача необходимых предупреждений водителю и его мотивации к аккуратной манере вождения

Концепция предлагаемой системы



- ✔Распознавание возможных резких и внезапных перестроений, обгонов, торможений, повышенного скоростного режима и т.д.
- ✔Регистрация неадекватного поведения транспортного средства
- ✔Регистрация пульса является объективным и информативным показателем момента возникновения опасного движения ТС

Количественные критерии опасного вождения

	Название датчика	Параметр вождения	Диапазоны значений	Пороговое значение
P ₁	Видеокамера	Количество перестроений за минуту	0 - 10	от 5 шт.
P ₂	Видеокамера	Выезд на полосу встречного движения	0 - 10	1 - 0,2 раз в мин.
P ₃	GPS - датчик	Интенсивность замедления		более 3 м/с²
P ₄	GPS - датчик	Интенсивность ускорения		более 3 м/с²
P ₅	GPS - датчик	Скорость транспортного средства	10 – 160 км/ч	> 60км/ч
P ₆	Датчик ускорения на рулевом колесе и педалях	Ускорение органов управления более чем на 70 % от усредненного значения в течении 5 мин	0-1g	0,2g
P ₇	Датчик пульса	Количество случаев роста пульса на 80% за 3 с. относительно условной нормы(усредненное значение за 20 мин.)	30 – 230 уд в мин.	120 уд. в сек.
P ₈	Датчик пульса	Количество перепадов пульса на 80%(на 3 с.) за 5 мин.	0 - 30	
P ₉	Датчик пульса	Отношение LF/HF	0,1 - 3	>> 2 в течении 5 мин.
P ₁₀	Датчик пульса	Значение скейлингового показателя пульса DFA	0,5 - 2	> 1,6 в течении 5 мин.
P ₁₁	Датчик пульса	Монотонный рост значений пульса (в окне 30 с.) в течении 5 мин.	30 – 230 уд в мин.	
P ₁₂	Датчик пульса 11	Снижение уровня стресс-индекса в теч. 20 мин.	50-150	< 50

$$K = \sum_{i=1}^{\infty} a_i \cdot P_i$$
 , где $P_i = \overline{[0...10]}$ - критерии опасного вождения в ранговой $a_i = \overline{[0...1]}$ - весовые коэффициенты

Заявка на изобретение «Устройство для предупреждения водителя об опасном движении транспортного средства»

Результаты НИР за 1-ый год

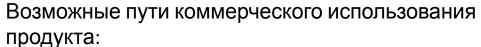
Были проведены исследования особенностей регистрации эмоционального состояния человека по данным пульсометрии. Выполнена разработка программного модуля на базе среды LabVIEW для анализа вариабельности сердечного ритма классическим способом и с помощью нелинейной динамики(фрактальный и флуктуационный анализ). Так же окончена разработка программного модуля на базе среды LabVIEW для поиска критических точек на кривых пульса водителя, скорости автомобиля и ускорения органов управления.

План работ на 2-ой год

- 1. Анализ количественных критериев для оценки степени безопасности вождения.
- 2. Анализ классификатора на основе аппарата нечеткой логики и шкалы степени безопасности вождения на его основе.
- 3. Дальнейшее исследование алгоритма и программной реализации определения критических точек на нестационарных сигналах.
- 4. Реализация программно-аппаратного комплекса с использованием симулятора вождения, датчиков ускорения и пульса.
- 5. Реализация программно-аппаратного комплекса для записи регистрируемых сигналов с возможностью установки на реальном автомобиле.
- 6. Проведение пилотных экспериментальных тестов вождения в черте города Грозного
- 7. Проведение серии экспериментов по сравнительному анализу различных средств измерения пульса.
- 8. Реализация предварительной версии программного классификатора для оценки критериев опасного вождения по ранее записанным сигналам на базе среды LabVIEW.

Коммерциализация

- ✔ Средняя стоимость устройства 13-16 т.р.
- ✔ Средняя прибыль с единицы продукции 8 т. р.
- ✓Основные потребители коммерческий и муниципальный вскором (маршрутное такси)



- -Совместное использование устройства со страховыми компаниями
- Организация контроля за поведением водителя такси совместно с диспетчерскими пунктами и ведение статистики по стилю вождению.
- -Внесение в законодательную базу РФ законов обязующих водителей устанавливать подобные системы **СВуще ТОРМУКИ ИЗ** аналоги в России и за рубежом:
- «StopSleep» компании ПФС-диагностика(Россия)
- City Safety компании VOLVO
- Anti Sleep Pilot (Дания)
- •Разработки "Age Lab" Массачусетского технологического института,
- "Эмоциональный интеллектуальный агент вождения" (Personal Robots Group и американская исследовательская лаборатория электроники Volkswagen Electronics Research Lab)





































