



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]

Путин: новые технические и законодательные меры не привели к снижению числа ДТП

21.03.2014, 14:46 | «Газета.Ru»

Президент России [Владимир Путин](#) заявил в пятницу на расширенной коллегии МВД, что количество дорожных инцидентов в стране не падает, несмотря на изменения в законодательстве и улучшение технической базы ГИБДД, сообщает [«Интерфакс»](#).

«Ужесточена ответственность за превышение скорости в нетрезвом состоянии, принят целый ряд федеральных и региональных программ, в разы выросла и техническая оснащённость ГИБДД, практически все основные трассы оборудованы камерами видеонаблюдения, однако число ДТП не снижается», — отметил Путин.

Кроме того, по сравнению с 2012 годом на 6% увеличилось количество аварий с участием пьяных водителей.

«Их совершено свыше 13,5 тыс. — очень тревожная статистика», — подчеркнул глава государства.

The image shows a composite of two web pages. The top page is a news article from Gazeta.Ru titled "Опасное вождение может стать дорогим" (Dangerous driving may become expensive). The article, by Dmitry Oshchepkov, discusses a proposed law to introduce a concept of "dangerous driving" into the Code of Administrative Offences. It mentions that a bill will be introduced to the State Duma by the LDPR faction. The article also notes that the proposed definition of "dangerous driving" would include reckless driving and driving under the influence of alcohol or drugs, which could lead to more severe penalties.

The bottom page is a public initiative page from Gazeta.Ru titled "Ввести в ПДД понятие 'опасная езда'" (Introduce the concept of 'dangerous driving' into the traffic rules). The page shows that there are 2756 initiatives and a search bar for initiatives. The main text of the initiative states: "За опасное вождение предложено штрафовать на 5 тысяч" (It is proposed to fine dangerous driving by 5,000 rubles). The page also includes a photo of a car accident on a rainy road and the author's name, Vyacheslav Shlagin, dated October 31, 2013.

Меры повышения безопасности вождения ТС

Кардинальное решение проблемы



Автомобили Google с автономным управлением

Административный контроль



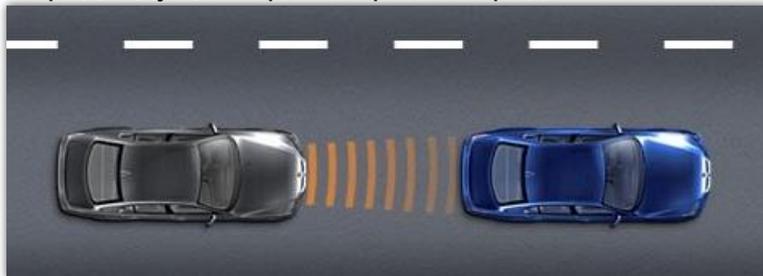
Видеозахват и контроль скорости автомобилей в Дубае (ОАЭ). Обязательная установка радио – идентификаторов на автомобиль и высокие штрафы.



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 впереди идущего 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/с ²
P ₄	GPS - датчик	Интенсивность ускорения		более 3 м/с ²
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	Снижение уровня стресс-индекса в теч. 20 мин.	50-150	< 50

$$K = \sum_{i=1}^{11} a_i \cdot P_i, \text{ где } P_i = \overline{[0...10]} \text{ - критерии опасного вождения в ранговой шкале}$$

$$a_i = \overline{[0...1]} \text{ - весовые коэффициенты}$$

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 variability 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 муниципальны (маршрутное такси)

Возможные пути коммерческого использования продукта:

- 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

В автомобиле существуют 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)

