

УДК 004

## УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Цавнин А.В., Замятин С.В.  
Научный руководитель: Замятин С.В.

*Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30  
E-mail: tsavnin@gmail.com*

*The article describes a portable device which prevents driver's dormition using computer vision algorithms to avoid car accidents. Here presented software and hardware parts of device and corresponding solutions were examined.*

**Key words:** *computer vision, road safety, dormition preventing.*

**Ключевые слова:** *компьютерное зрение, дорожная безопасность, предотвращение засыпания.*

### Введение

В современном обществе число автотранспортных средств, как личных, так и находящихся в муниципальном пользовании, растет большими темпами. В связи с этим, вопросы безопасности участников дорожного движения актуальны как никогда. По статистике, около 20% дорожно-транспортных происшествий происходит по вине спящих водителей [1]. В ряде европейских стран, таких как Германия и Великобритания это является одной из наиболее значимых проблем в сфере транспорта. Таким образом, предотвращение ДТП, произошедших по вине спящего водителя, является актуальной проблемой.

На сегодняшний момент, инженеры из разных стран работают над решением данной проблемы и существующие средства, предотвращающие засыпание водителя, можно условно разделить на группы, представленные далее [2].

Устройства, реагирующие на наклон головы водителя.

Данные устройства при наклоне головы водителя во время движения, который, вероятно, является свидетельством наступающего засыпания, издают звуковой сигнал, инициирующий пробуждение. Большинство моделей на рынке конструктивно несовершенны, например, нет реакции на наклон головы назад.

Приборы, фиксирующие кожно-гальванические реакции.

Приборы данной группы фиксируют относительное изменение сопротивления кожи человека и, на данный момент, имеют самое широкое распространение.

Аппараты, измеряющие постоянное внимание водителя.

Суть устройств данной группы в том, что периодически загорается лампочка; в ответ на это человек должен нажать на кнопку.

Приборы, определяющие положение автомобиля на дороге.

Данные устройства устанавливаются на задней части транспортного средства и регистрируют боковое отклонение машины от линии разграничения на дороге. Как только авто начинает «заносить», прибор сообщает об этом человеку, сидящему за рулем.

На данный момент, наиболее распространенными и получившими применение во всем мире считаются приборы, которые фиксирует изменение электрического сопротивления кожи человека.

Недостатки существующих средств:

- несовершенство;
- высокая стоимость;
- малая распространенность.

В данной работе рассматривается процесс создания автономного портативного устройства, которое с помощью камеры, на основе алгоритмов компьютерного зрения, отслеживает состояние глаз водителя и осуществляет звуковую сигнализацию, пробуждающую водителя, а также, в случае необходимости, дает рекомендации, позволяющие максимально безопасно продолжить поездку.

### **Программная часть**

Программная часть представляет собой приложение на языке C++. Алгоритмически, суть программы заключается в считывании видеопотока с камеры в реальном времени и его обработка. Процесс обработки включает в себя кадрирование целостного потока, анализ и выделение на каждом кадре искомого объекта с помощью каскадов Хаара. В данном случае – это открытые глаза на лице, т. е. сначала происходит определение лица и случае, если лицо найдено, то происходит поиск открытых глаз. Если с определенной задержкой искомым объект не обнаружен, то производится звуковая сигнализация.

### **Аппаратная часть**

Аппаратная часть устройства реализована на микроконтроллере STM32F. Нахождение и отслеживание лица и глаз осуществляется на основе каскадов Хаара, которые применяются к видеопотоку в реальном времени, что требует достаточных вычислительных мощностей. Существующие микроконтроллеры не в состоянии в полной мере обеспечить приемлемый уровень производительности, поэтому в данном устройстве в качестве аппаратного ускорителя используется FPGA (Field Programmable Gate Array) модели Altera Cyclone IV на базе отечественной отладочной платы «Марсоход». В предлагаемом устройстве, FPGA обрабатывает наиболее затратные, в вычислительном плане, части приложения, а именно обработка потокового видео и применение к нему каскадов.

Получение видеопотока осуществляется с помощью SXGA(Super eXtended Graphics Array)-камеры модели OV9655 марки “WaveShare. Данная камера поддерживает максимальное разрешение 1280x1024 пикселей при частоте 15 кадров в секунду в формате RGB565.

На данный момент, реализованная программная часть достаточно успешно реализовывает предложенный алгоритм. Аппаратная часть предлагаемого решения находится в стадии разработки.

### **Список литературы**

1. Medscape. Running on Empty: Fatigue and Healthcare Professionals. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.medscape.com/viewarticle/768414\\_2](http://www.medscape.com/viewarticle/768414_2) (Дата обращения 04.03.2016).
2. Управление делами Президента Российской Федерации ФГБУ «КЛИНИЧЕСКИЙ САНАТОРИЙ «БАРВИХА» ЦЕНТР МЕДИЦЫ США. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sleepnet.ru/son-za-rulem/ustroystva-ne-dayushhie-voditelyam-usnut-za-rulem/> (Дата обращения 04.03.2016).