

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ТРАССИРОВКИ НАПРАВЛЕНИЯ ВЗГЛЯДА ВОДИТЕЛЯ ДВИЖУЩЕГОСЯ АВТОМОБИЛЯ

А.С. Сомов, П.М. Михеев, А.П. Свиридов

Центр измерительных технологий и промышленной автоматизации физического факультета и  
МЛЦ МГУ, 119991, ГСП-1, в. Москва, Ленинские горы, д.1, стр. 62. (495) 939-30-89,  
mikheev@automationlabs.ru, www.automationlabs.ru

## Постановка задачи.

Создана мобильная система, предназначенная для отслеживания направления взгляда водителя транспортного средства в реальном времени на основе изображений с двух видеокамер: «обзорной», направленной на дорогу, и «глазной», направленной на глаз наблюдателя. Подобные системы находят широкое применение в экспериментальных исследованиях в области маркетинга, психологии, медицины, физиологии и др. В нашем случае система предназначена для изучения распределения внимания водителя на различных объектах.

## Используемое оборудование и программное обеспечение.

Для решения поставленной задачи использовалась графического программирования LabVIEW 8.5 и модуль обработки видео изображений Vision 8.5, а также следующее оборудование:

- Ноутбук Acer Extensa 5630G;
- GPS навигатор BU-353;
- Система камер с фиксатором на голову Aarington Research Viewpoint;
- Шасси для модулей ввода-вывода PXI-1031DC с контроллером PCMCIA;
- Модули захвата видеоизображения NI PXI-1411 (2 шт.);



## Описание решения.

Система имеет три режима работы:

1. Режим настройки и калибровки;
2. Рабочий режим;
3. Режим обработки данных
4. Режим просмотра.

### 1) Режим настройки и калибровки.

Направление взгляда на изображении «обзорной камеры» определяется по положению зрачка на изображении «глазной». Для более точного распознавания зрачка на изображении глазной камеры используется инфракрасная подсветка. Для правильного сопоставления положения зрачка и направления взгляда необходима предварительная калибровка. Она заключается в следующем: наблюдатель поочередно задерживает взгляд на нескольких точках в поле зрения обзорной камеры, а его помощник отмечает эти точки на изображении на экране ноутбука.

Пользователь задает в программе несколько «объектов исследования» (рекламные щиты, растяжки и др.), введя их названия и GPS-координаты. GPS-координаты объектов поступают с GPS-приемника, коммуникация с которым происходит посредством NMEA протокола.

## 2) Рабочий режим.

В рабочем режиме система непрерывно отслеживает текущие координаты и скорость движения наблюдателя по данным GPS-модуля, подключенного к ноутбуку. Она начинает запись видеоизображений и других данных на диск при приближении к одному из объектов исследования на заданное пользователем расстояние, а также определяет дистанцию до ближайшего следующего «объекта исследования» и текущую скорость движения.

Направление взгляда наблюдателя на изображении «обзорной камеры» определяется по положению зрачка на изображении «глазной камеры» с учетом калибровки. При правильно проведенной процедуре калибровки точность определения направления взгляда около центра поля зрения составляет около 1,5%. Система ведет запись видеоизображений с «обзорной видеокамеры» и «глазной камеры» на жесткий диск. На видеоизображения добавляются метки, обозначающие определенный системой центр зрачка и направление взгляда для изображения с «глазной» и «обзорной» камер соответственно.

## 3) Режим обработки данных.

В режиме обработки пользователь может выделять объекты простой формы (рекламные щиты, растяжки, дорожные знаки) и анализировать распределение внимания водителя на этих объектах. Система определяет точки фиксации взгляда и записывает данные о месте, времени и продолжительности фиксации на жесткий диск.

## 4) Режим просмотра.

Далее реализуется алгоритм визуализации данных, который включает в себя:

- Наложение на видео «панорамной» камеры круга, указывающего продолжительность фиксации взгляда, а также траектории движения фокуса взгляда с заданной пользователем величиной (в секундах) «забывания»;
- Синхронизацию исходного видео и видео, статистически обработанного, с траекторией движения транспортного средства, наложенной на карту фиксированного размера. На лицевой панели прибора отображаются:
  - транспортное средство;
  - скорость транспортного средства;
  - «объекты исследования»;
  - расстояние до ближайшего «объекта исследования»;
  - статистика интереса к «объекту исследования» в зависимости от расстояния.

