

## **Слежение за глазами по изображению лица оператора, полученного с двух камер.**

**Мазуренко И.Л., Холоденко А.Б.**

[kholoden@mech.math.msu.su](mailto:kholoden@mech.math.msu.su)

В настоящее время разрабатывается большое количество систем определения состояния человека, основанных на принципе бесконтактной работы. Такие системы используют дистанционно расположенные датчики и видеокамеры для слежения за различными показателями, которые можно считать с человека, и на основании этой информации определяют состояние человека. Одним из основных потоков информации, которые можно считать с человека посредством видеокамеры является информация о его глазах. Информация о глазах, вкупе с информацией о положении головы, позволяет получить информацию о том, куда смотрит человек, а информация о частоте и скорости морганий позволяет сделать вывод о состоянии человека.

Различные компании и отдельные исследовательские группы используют для решения задач, связанных со слежением за глазами оператора, различные платформы и программное обеспечение. В настоящее время существует большое количество закрытых систем, не доведённых до стадии промышленного применения. Работающий макет системы слежения за глазами водителя транспортного средства, включающий в себя две видеокамеры и вычислительный комплекс был разработан специалистами нашей рабочей группы в 2004-2005 годах. Для решения этой задачи был использован метод слежения за характерными точками на лице оператора, что позволило восстанавливать положение головы человека в трёхмерном пространстве и устойчиво выделять изображение глаз.

Реализация данного проекта позволит в будущем значительно повысить точность определения состояния водителей и получить устойчиво работающую систему контроля состояния оператора для многих опасных производств. При этом рассматриваемая система может быть использована в качестве элементарного «кирпичика» для построения более сложных систем.

Для решения поставленной задачи использовалась установка, состоящая из компьютера и двух подключенных к нему видеокамер. На изображениях, получаемых с видеокамер, выделялись характерные точки. Затем, используя информацию о том, что голова человека представляет собой почти твёрдое тело, координаты найденных на изображении характерных точек преобразовывались в координаты головы в трёхмерном пространстве. Определение положения головы в трёхмерном пространстве позволяет надёжно определить области изображения, на которых расположены глаза, и детально исследовать их. Для определения направления взгляда определяется уровень закрытия век

и положение центра зрачка по отношению к уголкам глаза. Вместе с информацией о положении головы в пространстве это позволяет определить направление взгляда человека.

#### **Список публикаций**

1. Бабин Д.Н., Умяров А.Р., Восстановление ракурса динамического объекта по его изображениям, материалы международного семинара «Супервычисления и математическое моделирование», Саров 2003, стр. 20-30.
2. Волченков М.П., Самоненко И.Ю., Об автоматическом распознавании лиц, Интеллектуальные системы, N 9, стр. 135.
3. Бабин Д.Н., Холоденко А.Б., Волченков М.П., О решении задачи слежения методом выделения характерных точек, Труды 7 международной конференции «Дискретные модели в теории управляющих систем», 2006, стр. 23-26