

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ВЗГЛЯДОМ ЧЕЛОВЕКА

К. Л. Хузягулова



Уфимский государственный авиационный технический университет



Резюме

В работе описывается устройство, которое предназначено для слежения за движениями глаз человека.

Актуальность

По данным ряда общественных организаций, в мире насчитывается около 750 тыс. полностью парализованных людей. В повседневной жизни они сталкиваются с такими трудностями, о которых здоровые даже не догадываются. Даже включение и выключение света превращается для них в неразрешимую задачу, не говоря уже о работе на компьютере. Повысить качество жизни людей с ограниченными возможностями может устройство, позволяющее отслеживать движения глаз. Такое устройство позволит набирать текстовые сообщения, отправлять электронную почту, работать в интернете, используя исключительно глаза.

Цели и задачи

Одним из методов слежения за направлением взора является электроокулография (ЭОГ). По сравнению с другими окулографическими методами, такими, как фотооптический, фотоэлектрический и электромагнитный, ЭОГ исключает контакт с глазным яблоком, может проводиться при любом освещении и тем самым не нарушает естественных условий зрительной активности.

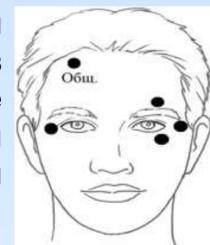
Целью данной работы является разработка устройства на основе электроокулографии, которое позволяет отслеживать движения глаз. Такое устройство может быть полезно людям с ограниченными возможностями как устройство ввода информации при работе с компьютером (альтернатива компьютерной мыши). Также оно может применяться для управления бытовыми приборами.

Метод ЭОГ

В основе метода лежит использование собственных электрических свойств глазного яблока. По своей физической природе оно является диполем, в котором сетчатка относительно роговицы заряжена отрицательно. Электрическая ось глазного яблока примерно совпадает с оптической осью и, следовательно, может служить индикатором направления взора. Изменение разности потенциалов между роговицей и сетчаткой (корнеоретинальный потенциал), сопровождающее перемещение глаз, обнаруживается через изменение потенциала в тканях, прилегающих к глазнице. Диапазон изменения амплитуды электроокулографического сигнала составляет 0,01...0,2 мВ, частотный диапазон составляет 0,1...40 Гц.

Описание устройства

Для регистрации вертикальной составляющей движений глаз используются датчики, расположенные около верхнего и нижнего края глазной впадины, а для регистрации горизонтальной составляющей – датчики, расположенные около висков.



Устройство, реализующее сбор значений окулограммы, оцифровку и анализ движений глаз, работает следующим образом. Дифференциальный сигнал от каждой пары электродов поступает на вход устройства. Амплитуда сигнала очень мала, поэтому для качественного усиления сигналов с исключением постоянной составляющей используются прецизионные дифференциальные усилители. После усиления сигнал подвергается фильтрации. Полезная часть сигнала лежит в области частот от 0,1 до 40 Гц. Более высокочастотные составляющие сигнала необходимо отфильтровать. После фильтрации сигнал поступает на аналого-цифровой преобразователь для преобразования в цифровую форму. Работой схемы управляет микроконтроллер. Он используется для настройки работы схемы, для обработки поступающей информации, а также для отсылки ее по протоколу беспроводной связи ZigBee на компьютер. Компьютер будет производить сбор и анализ данных, что позволит снизить энергопотребление устройства.



Выводы

Таким образом, разрабатываемое устройство регистрирует электрические потенциалы, которые несут информацию о траектории движения глаз. Оно может быть полезно во многих областях. Наиболее актуальным применением этого устройства является повышение качества жизни людей с ограниченными возможностями. Например, его можно использовать для управления бытовыми приборами, набора текста, управления инвалидной коляской. Для людей, у которых подвижными являются только глаза, такое устройство может служить средством общения с окружающим миром. Также оно может применяться в неврологии для исследования механизма зрения, в диагностике – для определения психологических расстройств или усталости.