

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕЛОВЕКА

Фирсов А.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков пр. Ленина, 14, каф. радиоэлектронных устройств,
тел. (057) 7021-444

We describe a new device for research of some psycho physiological reaction of operator - man. The device allows measure critical frequency of the flashing confluence, dark adaptation time and response time. The device can connecting to PC for automatic measurement.

Введение. Сложность структурной организации сетчатки глаза, проводящих путей и обширных областей центральной нервной системы послужила основанием для создания разных научных направлений и разработки современных приборов, призванных решать общую задачу — поиск методов, позволяющих адекватно оценивать зрительное восприятие и качество переработки зрительной информации в различных условиях ее предъявления [1].

Актуальность задачи создания диагностической и исследовательской аппаратуры обусловлена существенным усложнением визуального окружения современного человека, появлением новых, не привычных для человеческого глаза, носителей зрительной информации. Прежде всего, к таким устройствам можно отнести монитор персонального компьютера (ПК). По оценкам специалистов в настоящее время в Украине более 9,5 миллионов человек являются пользователями ПК (это, фактически, каждый 5 гражданин), причем около половины из них дети, подростки и молодежь. Поэтому, среди офтальмо-физиологических проблем современности возникла проблема труда пользователей ПК, которая по праву относится к числу наиболее актуальных, так как непрерывно расширяется круг задач, решаемых с использованием ПК, и все большие контингенты людей вовлекаются в процесс использования вычислительной техники [2].

Сущность. Работающие с видеодисплейными терминалами предъявляют жалобы на боль и ощущение «песка» в глазах, покраснение век, трудности перевода взгляда с близких на далекие предметы. Отмечается быстрое утомление и затуманенность зрения, двоение предметов. Комплекс выявляемых нарушений был охарактеризован специалистами как «профессиональная офтальмопатия» или астенопия — субъективные зрительные симптомы дискомфорта или эмоциональный дискомфорт, являющийся результатом зрительной деятельности.

К настоящему времени известен целый комплекс различных физиологических и психофизиологических методов, позволяющих с высокой достоверностью оценить функциональное состояние человека в динамике какого-либо вида деятельности. Полезную и информацию дают такие методы исследования функционального состояния человека, как рефлексометрия, КЧСМ-метрия, оценка времени световой и темновой адаптации, визоконтрастометрия и др. Все эти методы позволяют оценить, как функциональное состояние зрительной системы, так и ЦНС [1].

В связи с высокой информативностью вышеупомянутых методов необходимы простые в употреблении, надежные, абсолютно безопасные и сравнительно дешевые приборы, которые могут использоваться медицинским персоналом разного уровня подготовки. В настоящее время такой диагностической аппаратуры в Украине выпускается недостаточно, существующие приборы имеются лишь в специализированных кабинетах глазных клиник.

Изучив доступные литературные источники и аналогичные конструкции можно сформулировать предварительные требования к прибору для комплексного исследования психофизиологических показателей человека.

Прибор должен позволять:

- проводить КЧСМ-метрию со стимулами красного, зеленого, желтого и синего цветов;

- проводить измерение времени темновой адаптации методом прямых измерений;

- проводить рефлексометрию с использованием различных стимулов;

Кроме того, прибор должен работать, как в автономном режиме, так и в автоматическом, что обеспечивается подключением к ЭВМ;

Предлагаемый прибор состоит из двух частей - устройства для стимуляции сетчатки и блока управления. Трехцветные светодиоды – стимуляторы могут располагаться в оправе очков (типа защитных) напротив каждого глаза, что обеспечит стимуляцию центральной зоны сетчатки. Рядом с трехцветным светодиодом в поле зрения каждого глаза располагается источник света высокой интенсивности (до 1000лк) для засветки сетчатки при проведении адаптометрии.

Для того чтобы испытуемый мог отреагировать на появление стимула, в прибор предусмотрен пульт с кнопками, с помощью которых будет фиксироваться момент слияния мельканий или ответ на раздражитель при проведении рефлексометрических измерений. Для удобства использования на пульте может быть расположен разъем для подключения головных телефонов, если рефлексометрия проводится со звуковым стимулом.

Укрупненная структурная схема прибора «Блик-208М» показана на рис.1.

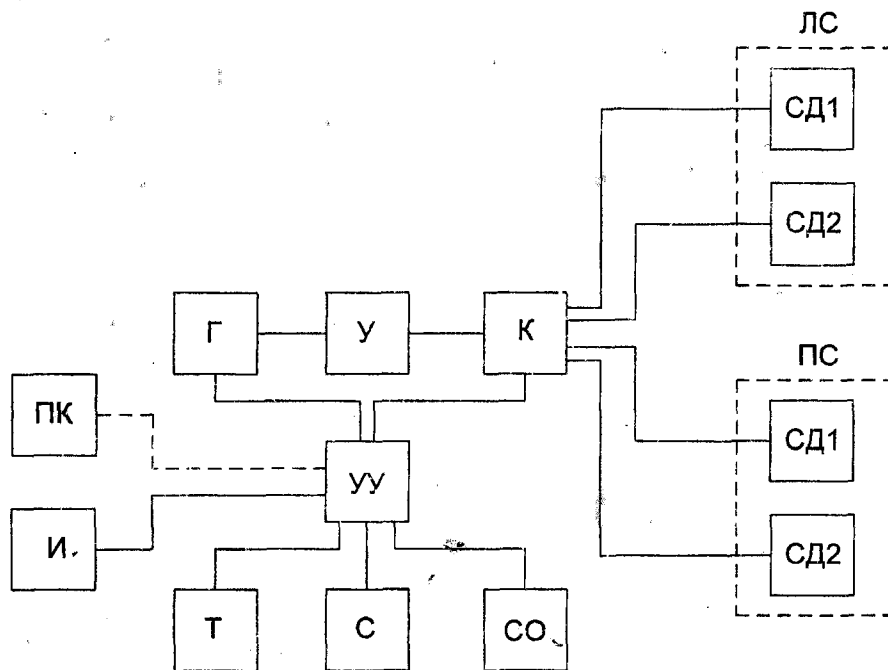


Рисунок 1 — Укрупненная структурная схема прибора «Блик-208М». ЛС и ПС – светостимуляторы правого и левого глаз; СД1, СД2- светодиоды; К- коммутатор; У- усилитель; Г – генератор; Т -- таймер; С – секундомер; СО – счетчик ошибок; УУ – устройство управления; ПК – компьютер; И – индикатор

Прибор состоит из двух светостимуляторов, в состав каждого из которых входит трехцветный (RGB) светодиод СД1, обеспечивающий подачу светостимулов разного цвета, и ультраяркий светодиод СД2 для засветки при исследовании темновой адаптации. Коммутатор К обеспечивает выбор соответствующего цвета стимула и включение засветки. Усилитель У служит для согласования уровней мощности генератора и светодиодов. Генератор Г служит для генерирования сигнала с частотой стимулов. Таймер Т используется для установки времени светолечения. Секундомер С производит

измерение времени сенсомоторной реакции. Счетчик ошибок СО регистрирует количество неправильных ответов при измерениях. ПК – компьютер для регистрации результатов измерения, который может быть подключен к прибору для снятия показателей в автоматическом режиме. Кроме того, прибор может работать автономно, без подключения к ПК. Индикатор И показывает значение измеренного параметра, а так же режим работы прибора. Генератор, таймер и счетчики вместе с устройством управления реализованы программно-аппаратными средствами микроконтроллера.

На основании натурального эксперимента с участием студентов-добровольцев показана возможность проведения КЧСМ-метрии и рефлексометрии в автономном и автоматическом режиме с использованием портативного аналого-цифрового многофункционального устройства «Блик-208М».

Оценка вносимых блоками прибора «Блик-208М» погрешностей в результаты измерений показала, что вклад инструментальной погрешности в значения измеряемых показателей не превышает $1,2 \cdot 10^{-3}$ Гц при измерении КЧСМ и $2,1 \cdot 10^{-5}$ с при измерении времени реакции, а получаемый разброс показателей связан с условиями исследований и поведением испытуемых.

Выводы. Таким образом, устройство «Блик-208М» позволяет проводить исследования КЧСМ четырех цветов, времени темновой адаптации, скорости зрительно-моторной и слухо-моторной реакции.

Устройство реализовано на микроконтроллере ATmega8, используемом для генерирования импульсов требуемой частоты, питание прибора может осуществляться от 2 элементов типоразмера АА и порта USB компьютера, а так же от сети 220В.

В перспективе для объективизации исследований психофизиологических показателей в устройство могут быть введены блоки для электромиографии, электрокардиографии и электроэнцефалографии.

Литература. 1. Шамшинова А.М., Волков В.В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. – М.: Медицина, 1998. – 416 с. 2. Демирчоглян Г.Г. Компьютер и здоровье. М: "Лукоморье."-1997. - 54с.

ЗАСІБ ОЦІНКИ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОПЕРАТОРА

Кузовик В.Д., Оникієнко Ю.Ю., Булігіна О.В.

Національний авіаційний університет

03158 м.Київ пр.Комарова,1,каф.біоібернетики та аерокосмічної медицини

тел.(044) 406-74-42 E-mail: Onik_j@ukr.net

This work is devoted consideration of method for determination of the psychophysiology state of man. The new is offered more effective algorithm of determination of the psychophysiology state health of man.

Вступ. Визначення психофізіологічного стану людини являється важливим етапом процесу медико – біологічних досліджень. Процедура діагностування психофізіологічного стану людини є достатньо складною, адже вона включає в себе дві надзвичайно складні, непостійні в часі, та взаємопов'язані складові, такі як психіка та фізіологія.

Сутність. Пропонується розроблена методика визначення психофізіологічного стану людини, етапи якої полягають в наступному:

- визначення типу темпераменту та психічних особливостей розвитку досліджуваного;
- визначення антропометричних та сомато-фізіологічних властивостей досліджуваного;
- дослідження психофізіологічного стану за допомогою технічних засобів (кефалографія);