

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА КИРЛИАН В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ РЕАБИЛИТАЦИИ СТУДЕНТОВ С ОСОБЕННЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ

Семенец В.В., Подпужников П.М., Левенец А.С., Кучук Н.Г.\*  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, ПНИЛ ИТТ, тел. (050) 403-10-01),  
\*Харьковский национальный университет им. В.Н.Каразина  
(Харьков – 087, Площадь Свободы 4, тел. (057) 707-56-33)  
e-mail: [gps\\_hnure@rambler.ru](mailto:gps_hnure@rambler.ru)

Now more and more actual there are the questions connected with use of modern computer systems of diagnostics of functional infringements in a human body which lead to various diseases. Methods existing by the current moment and means of the express analysis of conditions of bodies and human body systems not completely satisfy research of a psychomotility, warm activity to requirements at inspection of the big contingent of people and necessity of reception of fast results. It forces to search for new technical decisions of hardware and program diagnostics. One of modern ways of such analysis is the method of gas-discharge visualization (GDV).

В настоящее время все более актуальными становятся вопросы, связанные с использованием современных компьютерных систем диагностики функциональных нарушений в организме человека, которые приводят к различным заболеваниям.

Существующие на текущий момент методы и средства экспресс-анализа состояний органов и систем организма человека (исследование психомоторики, сердечной деятельности и др.) не полностью удовлетворяют потребностям при обследовании большого контингента людей и необходимости получения быстрых результатов. Это заставляет искать новые технические решения аппаратной и программной диагностики. Одним из современных способов такого анализа является метод газоразрядной визуализации (ГРВ) [1, 2]. В этой области перспективным направлением является разработка программного комплекса анализа изображений, полученных при применении метода газоразрядной визуализации (кирлианографии), позволяющего проводить компьютерную экспресс-диагностику состояния человека.

Целью данной работы является разработка методов экспресс-диагностики и аппаратно-программного комплекса (АПК) на основе эффекта Кирлиан для исследования состояния здоровья студентов с особенными потребностями (СОП).

Объектом исследования является процесс мониторинга состояния здоровья студентов СОП. Предметом исследования является экспресс-диагностика состояния здоровья студентов СОП на основе эффекта Кирлиан.

Для проведения экспресс-диагностики был разработан прибор ГРВ, структурная схема которого приведена на рисунке 1.

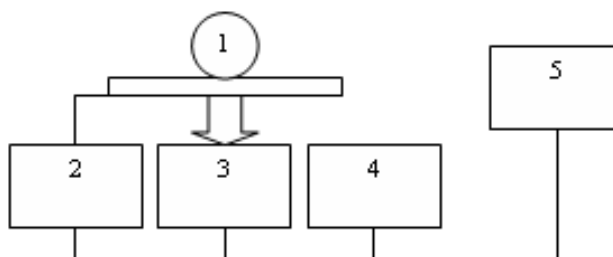


Рис.1. Структурная схема прибора ГРВ

Исследуемый объект (палец пациента) (1) помещается на поверхности диэлектрической прозрачной пластины, на которую подаются импульсы от генератора

(2), для чего на обратную сторону пластины нанесено прозрачное токопроводящее покрытие. При высокой напряженности поля в газовой среде пространства контакта объекта (1) и пластины развивается газовый разряд, параметры которого определяются свойствами объекта. Свечение разряда с помощью оптической системы и камеры (3) преобразуется в видеосигналы, которые поступают в виде одиночных кадров или серии кадров в компьютер (5). Микроконтроллер (4) служит для управления генератором и связи прибора с ПК. Специализированное программное обеспечение (ПО) позволяет провести обработку изображений (ГРВ-грамм), представляющих собой пространственное распределение освещенности на ПЗС-матрице, зависящее от состояния исследуемого объекта. Первичным процессом является процесс взаимодействия электромагнитного поля (ЭМП) с объектом исследования, в результате которого при определенной напряженности ЭМП с поверхности объекта эмитируются заряженные частицы и фотоны, участвующие в иницировании начальных фаз газового разряда. Основная информация извлекается из характеристик свечения.

Обработка полученных ГРВ-грамм производится с использованием оригинальной разработанной авторами компьютерной программы.

В процессе обработки ГРВ-граммы рассчитываются следующие параметры [3]: 1) площадь свечения – количество точек изображения с ненулевой интенсивностью, не удаленных при фильтрации шума; 2) нормализованная площадь - отношение площади свечения к площади вписанного эллипса (устраняет зависимость площади от физического размера пальца испытуемого); 3) средняя интенсивность свечения – средняя интенсивность рассчитанная по всем точкам изображения с ненулевой интенсивностью, не удаленных при фильтрации шума; 4) количество фрагментов – количество восьмисвязных фрагментов свечения, площадь которых превышает минимальную площадь фрагмента; 5) коэффициент формы; 6) средний радиус изолинии; 7) нормализованное СКО радиуса изолинии; 8) длина изолинии; 9) энтропия по изолинии; 10) фрактальность по изолинии; 11) радиус вписанного круга.

При обработке полученных данных выделяются существенные признаки, присущие конкретному человеку, и сравниваются с нормальными статистическими показателями. Определенные категории людей (например, инвалиды, молодёжь из группы риска, к которым относятся и студенты СОП) в зависимости от нозологии имеют существенные отклонения от нормы в определенных фрагментах. Программа ПК выделяет и регистрирует существенные отклонения и заносит их в базу данных. В дальнейшем при проведении экспресс-диагностики проводится не всё обследование, а часть его, дающая информацию о зонах рисках данного пациента (печень, позвоночник, желудок и т.д.).

Сравнение диагностических параметров, полученных в результате обработки ГРВ-изображений, снятых в различные дни и в различных условиях, показало стабильность для практически здорового человека и существенных отклонений при изменении состояния органов и систем организма человека при первых признаках заболевания.

Использование разработанного АПК и методики экспресс-диагностики позволяет ускорить процесс диагностики студентов СОП, сократить время необходимое для коррекции их состояния, улучшить систему реабилитации, приблизив её к реальному времени.

Разработанный АПК входит в информационно-аналитическую систему учёта и реабилитации студентов СОП университета.

Список литературы: 1. Коротков К.Г. Эффект Кирлиан / СПб., 1995. - 218 с. 2. Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии / СПб.: СПбГИТМО, 2001. - 360 с. 3. Муромцев Д.И. Автоматизированная система обработки и анализа динамических ГРВ грамм биологических объектов: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.12.06/ СПб., СПбГУИТМО, 2003. - 18 с.