

озоном. Разработанный хемолуминесцентный метод измерения состояния баланса оксидантных и антиоксидантных систем организма имеет большую прогностическую эффективность в отношении сердечно-сосудистой системы

Ключевые слова:

хемилуминесценция, антиоксидантная система организма, сердечно-сосудистая система

Summary

FAST PHASE OF FLASH INDUCED CHEMILUMINESCENCE. THE NEW METHOD OF OXIDIZING THERAPY EFFICIENCY ESTIMATION

Glukhenkaya T.A., Gozhenko A.I., Nazarov E.I.

The new method of an estimation of

efficiency of oxidising therapy by ozone is considered. The developed chemiluminescent method of measurement of a condition of balance of oxidative and antioxidative systems of an organism has the big prognostic efficiency concerning cardiovascular system.

Keywords: chemiluminescence, antioxidative system of an organism, cardiovascular system

Впервые поступила в редакцию 22.08.2010 г.

Рекомендована к печати на заседании

редакционной коллегии после рецензирования

УДК 537.312.5:621.383.52

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКСПРЕСС ИССЛЕДОВАНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

Добровольский Ю.Г., Шабашкевич Б.Г.

ООО НПФ «Тензор» г. Черновцы

Ключевые слова: функциональное состояние, яркость, поверхностный газовый разряд.

Введение

Современное производство и транспорт насыщены технологическими процессами, требующими от операторов максимальной сосредоточенности, которая обеспечивается позитивным функциональным состоянием организма в целом. Поскольку производство работает каждый день, каждый час, постольку существует проблема уверенного контроля состояния здоровья людей, занятых в производстве, в частности их функциональное состояние. Гигиеническая классификация труда [1] регламентирует нормы тяжести и напряженности труда, которые являются определяющими при оценке функционального состояния людей. Однако, оценка упомянутых факторов трудово-

го процесса, сегодня представляет собой достаточно сложную и длительную задачу. Поэтому вопрос экспресс диагностики функционального состояния организма, работоспособности работников является актуальной и важной задачей, решение которой способно с одной стороны повысить предсказуемость производственных рисков и, таким способом, повысить надежность технологических процессов, их безаварийность, обусловленных человеческим фактором, с другой стороны повысить уровень охраны труда и здоровья работников, занятых на производстве.

Существующие подходы и оборудование для контроля состояния здоровья людей предусматривает использование таких медицинских мероприятий,

как проверка психической и соматической реакции [2, 3], давления, пульса и некоторых других показателей, характеризующих функциональное состояние организма [4, 5]. При глубоком изучении состояния здоровья оператора используются длительные исследования с использованием сложной аппаратуры [6].

Целью настоящей работы является исследование возможности разработки прибора для осуществления быстрого контроля функционального состояния организма человека.

Материалы и методы исследования

Для обеспечения экспресс диагностики функционального состояния человека важное значение имеют два аспекта: минимальная длительность контроля с одной стороны и простота его выполнения при высокой надежности. Методика контроля и оборудование для его осуществления должны обеспечить стопроцентный контроль при невысокой стоимости.

Ранее нами был предложен дифференциальный метод анализа качества полупроводниковых материалов [7-10], который состоит в оценке поверхностного сопротивления полупроводниковой пластины на различных ее участках в оптическом диапазоне, осуществляемый с помощью газоразрядной визуализации (ГРВ). ГРВ заключается в получении оптических или фотографических изображений поверхности разнообразных объектов, которые излучают оптическое излучение видимого диапазона в электромагнитных полях высокой напряженности [11].

Для осуществления ГРВ могут использоваться три вида газового разряда: тлеющий разряд особого вида при пониженном давлении газа (т.н. "вакуумная ГРВ"), "скользящий" разряд по поверхности диэлектрика и разряд лавинного типа, который развивается в узком промежутке, ограниченном из одной

или из обеих сторон диэлектриком [12]. Вакуумная ГРВ требует сложного оборудования, лавинная - может привести к поражению кожи испытуемого и, в последующем, к более существенным осложнениям. Наиболее безопасной для человека является метод поверхностной ГРВ, при котором испытуемый не должен быть заземлен и не должен касаться металлических предметов – что не сложно обеспечить конструктивными методами.

Обычно, для фиксации ГРВ используются либо фотопластинки (фотопленка), либо фотоэлектронные умножители [13]. Для активного мониторинга состояния человека в реальном времени такие способы фиксации ГРВ не пригодны, поскольку требуют в первом случае больших расходов фотоматериала, а во втором – увеличивают энергоемкость процесса за счет использования фотоэлектронных умножителей.

Оценка функционального состояния организма человека в случае поверхностной ГРВ базируется на контроле электрической проводимости акупунктурных (биологически активных) точек человека с одной стороны и отдельных участков тела с другой стороны. Многочисленные работы по акупунктуре показывают, что по некоторым участкам на теле человека, можно диагностировать состояние его здоровья, а также влиять на него. Эти участки и точки дублируются на ладонях, ушных раковинах, радужке глаза и на пальцах. Упомянутые участки на теле человека имеют проводимость, которая отличается от проводимости окружающей поверхности тела. Эта проводимость меняется в зависимости от состояния определенного органа. Его состояние можно оценить по проводимости соответствующего участка кожи (акупунктурной точки). Контроль проводимости осуществляется с помощью газоразрядной визуализации. Распределение свечения ГРВ по площади, оптическая мощность, которая при этом выделяет-

ся, несут информацию о функционального состояния организма человека. Для этого достаточно изображения, полученного с пальца оператора (рис. 1, 2).

Метод ГРВ дает более широкую картину проводимости участка поверхности тела в сравнении с обычным измерением сопротивления или проводимости, на которых построены большинство приборов для акупунктуры, поскольку в нашем случае происходит контроль определенной части тела человека, а не отдельных точек. В условиях ГРВ изменение проводимости, обусловленное сменой состояния определенного органа человека, вызывает изменение в спектральном составе излучения, а также оптической мощности, которая при этом излучается с различных участков пальца оператора и фиксируется соответствующим оптоэлектронным измерителем.

Сравнивая мощность, спектральный состав и распределение излучения по исследуемой площади эталонного оптического излучения, полученного например, с пальца конкретного человека и аналогичные характеристики того же оператора, полученные в конкретное время исследований, можно судить о состоянии его здоровья – соответствует оно норме или нет. Эталонный образец может быть получен непосредственно после проверки функци-

онального состояния обычными диагностическими методами в практически здоровом состоянии. Длительность операции измерения составляет от 10 до 15 секунд, а вместе с подготовкой исследуемого оператора – от 1 до 10 минут.

Результаты исследования и их обсуждение

Создание приборного обеспечения для экспресса диагностики функционального состояния организма предусматривает решение ряда сложных инженерно-технических задач. В частности это касается разработки специализированного разрядно-оптического устройства [14] и устройства для контроля качества поверхности [15], в том числе и поверхности тела человека.

На базе ранее полученных результатов [7-11] нами разработано специализированное разрядно-оптическое устройство, которое позволяет получать на поверхности его входного окна изображение объекта (в нашем случае подушечка пальца), образованное светящимися стримерами, которое фиксируется специализированным фотоприемником с оптической системой. Форма стримеров и величина общей оптической мощности, выделяемой при этом, говорит о проводимости подушечки пальца, о состоянии проводимости отдельных ее участков, что, в свою очередь, позволяет оценить состояние соответствующих органов.

Топология кристалла фотоприемника может быть представлена однокристалльной матрицей, или набором отдельных фоточувствительных элементов, расположенных таким образом, чтобы топологический рисунок, который они образуют, отвечал топологии свечения. Благодаря этому генерация фотоносителей тока на разных фоточув-

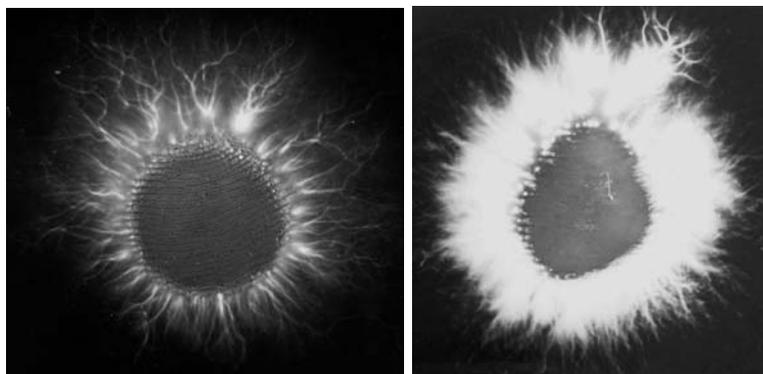


Рис. 1. Фотографическое изображение пальцев двух человек, полученное с помощью ГРВ

ствительных элементах пропорциональна, величине светового потока, генерируемого разными участками светящегося объекта.

Разряд, обеспечивающий свечение пальца, происходит на поверхности разрядного промежутка, который может быть выполнен из оптического стекла, например марки А 61. Его толщина должна составлять 800 - 300 мкм. Предварительно толщина разрядного промежутка определялась по максимальной освещенности, которая излучалась при пробое разрядного промежутка. Измерение освещенности осуществлялось люксметром-яркометром ТЕС 0693 производства НВФ «Тензор».

В предложенном устройстве может быть использован генератор Дарсонваля, который широко применяется в физиотерапии, например «Корона» [16]. Однако его следует дорабатывать, поскольку, напряжение, которое он способен подать на разрядный промежуток, а также диапазон частот следования импульсов недостаточны хотя и достаточны при физиотерапевтической обработке пациента, однако не достаточны для проведения исследований методом ГРВ.

На рисунке 2 приведена структурная схема устройства для исследования функционального состояния организма человека.

Прибор состоит из генератора им-

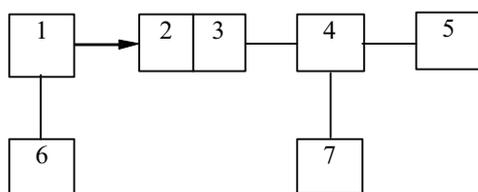


Рис. 2. Структурная схема устройства для контроля качества поверхности.

1-генератора импульсов; 2-разрядно-оптическое устройство; 3-фотоприемный блок; 4-измерительный блок; 5-индикатор; 6-прерыватель импульсов напряжения; 7-блок сравнения измеренного сигнала с эталонным.

пульсов (1), разрядно-оптического устройства (2), объединенного с фотоприемным блоком (3), измерительного блока (4), индикатора (5), прерывателя импульсов напряжения (6), который регулирует длительность импульсов, поступающих на разрядно-оптическое устройство (2) с генератора импульсов (1) и блок сравнения измеренного сигнала с эталонным (7).

В конструкции прибора разрядно-оптическое устройство является входным окном фотоприемника и размещается с ним в одном корпусе, что позволяет существенно упростить конструкцию прибора. Измерение фотосигнала может осуществляться посредством измерительного блока люксметра-яркометра ТЕС 0693 производства НПФ «Тензор» с специализированной фотометрической головкой, оптимизированной под кривую видности глаза человека. Спектральная характеристики головки приведена на рисунке 3.

Подготовка прибора к работе сводится к включению питания и установлению длительности импульсов генератора, а методика оценки полученных результатов измерений заключается лишь в снятии показаний прибора, которые высвечиваются на жидкокристаллическом табло.

Предварительные исследования, проведенные на макетном образце прибора, позволили произвести оцен-

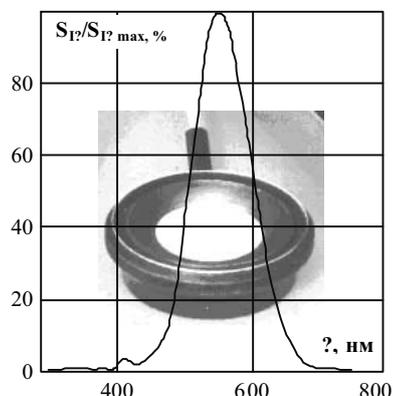


Рис. 3. Фотометрическая головка с корегующим фильтром и косинусной насадкой и ее спектральная характеристика чувствительности

ку эффективности его работы. Оценка эффективности прибора происходила посредством измерения яркости свечения подушечек пальцев трех разных людей в нормальном состоянии (отдохнувшие люди) и после физической нагрузки (игра в баскетбол). Датчик располагался на удалении 30 мм от плоскости, на которой формировалось свечение. На рисунке 4 приведены фотографии, полученные с помощью разрабатываемого прибора с подушечек указательных пальцев исследуемых людей. Верхний ряд снимков характеризует состояние испытуемых до игры, нижний ряд – после. В таблице 1 приведены значения яркости свечения вокруг пальцев в условиях ГРВ, измеренной с помощью измерителя яркости «Тензор-28».

Как видно на приведенных фотографиях и в таблице 1, измерения до нагрузки и после нее существенно отличаются. Яркость свечения указательного пальца каждого из испытуемых в условиях ГРВ после нагрузки уменьшается в 3 – 5 раз, что позволяет сделать вывод об эффективности предложенного метода и прибора для оценки утомляемости людей.

В тоже время, необходимо отме-

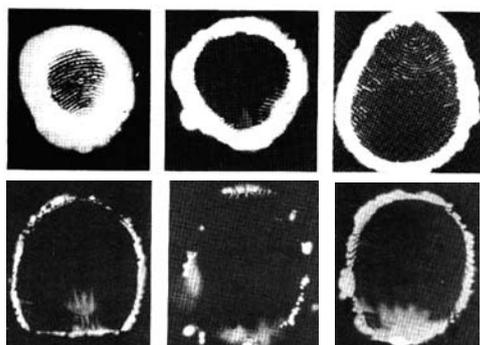


Рис. 4. Фотографии, полученные с помощью ГРВ с пальцев трех человек в нормальном состоянии и после тяжелой физической нагрузки.

Яркость свечения указательного пальца испытуемых

Таблица 1

	Яркость свечения, кд/м ²		
	Испытуемый 1	Испытуемый 2	Испытуемый 3
До нагрузки	150	130	145
После нагрузки	30	45	32

тить, что полученные результаты являются предварительными. Для обеспечения более объективной картины функционального состояния организма человека, а также его трудоспособности, необходимо проведение обширных инженерно-технических и медико-биологических исследований, основанных на представленных результатах.

Выводы

- разработан макетный образец устройства для исследования функционального состояния организма человека с помощью метода газоразрядной визуализации;
- проведены предварительные исследования функционального состояния организма человека с помощью разработанного устройства, показано, что предлагаемое устройство может является базовым для дальнейших исследований и разработок.

Литература

1. ГН 3.3.5-3.3.8; 6.6.1-083-2001. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. –Київ, 2001. (Затв. наказом Міністерства охорони здоров'я України від 27.02.2001 № 528).
2. Подколзин А.А., Психофизиологические механизмы синдрома хронической усталости (новые подходы к профилактике и лечению).-М.: Биоинформсервис, 2000. – 128с., 3 Райгородский Д.Я Практическая психодиагностика. –Самара: Барак,

1999. -88с.
3. Гордон Н.Ф. Хроническое утомление и двигательная активность.-К.: Олимпийская литература, 1999.-125с.
 4. Ильин В.Н., Батырбекова Л.М., Курданова Х.М., Курданов Х.А. Ритмокардиографические методы оценки функционального состояния организма человека.-Ставрополь: Сервисшкола, 2003.-80с.
 5. Любченко П.М. Значение новых диагностических технологий для оценки прогноза профессиональных заболеваний // Медицина труда и пром. экол.-2001.-№12. -С.7-12
 6. Добровольский Ю.Г. Исследование качества полупроводниковых пластин с помощью газоразрядной визуализации (Эффект Кирлиан) // ТКЭА. -1999. -№ 6-8. -С.26 -27.
 7. А.с. № 1522142 СССР, МКИ G 03 B 41/00, G 03 G 17/00 Разрядно-оптическое устройство / Ю.Г. Добровольский, И.Я. Милованов, Р.И. Плащенко (СССР). - № 4384664/24; Заявлено 29.02 88; Оpubл. 15.07.89; Бюл. № 12. - 3 с.
 8. А.с. № 1635325 СССР, МКИ А 61 Н 39/00, А 61 Н 5/06 Устройство для поиска и воздействия на точки акупунктуры / И.Я. Милованов, Ю.Г. Добровольский, В.Н. Подкаменный (СССР). - № 47074450/14; Заявлено 20.06.89; Оpubл. 15.07.89; Бюл. БИ.-1991.-№ 10.
 9. Добровольский Ю.Г. Анализ якості напівпровідникових пластин за допомогою газоразрядної візуалізації // Науковий вісник Чернівецького університету. -1998. -Вип.32. - С.113-115.
 10. Ashcheulov A.A., Dobrovolsky Yu.G., Romanyuk I.S. About an opportunity of quality surveillance the thermoelectrical of materials with the help of ges-charge visualization // J. of Thermoelectricity. -2000. - №1. - P.54-55.
 11. Кожаринов В.А. Электрогазоразрядный метод визуализации.-Мн.: Наука и техника, 1986. -134 с.
 12. Баньковский Н.Г., Коротков К.Г. Изучение физики процесса газоразрядной визуализации ("Эффект Кирлиан") // Письма в ЖТФ.-1982.- 8. 4.-С.216 - 220.
 13. Патент України на корисну модель № 11160 Розрядно-оптичний пристрій. Добровольський Ю.Г. Заявка на № 200505165 від 30.05.05. Бюл. № 12 15.12.05.
 14. Патент України на корисну модель № 11159 Прилад для контролю якості поверхні. Добровольський Ю.Г., Шабашкевич Б.Г. Заявка № 200505164 від 30.05.2005. Бюл. № 12 15.12.05.
 15. www.novator-tm.com

Резюме

**ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ
ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ**

*Добровольський Ю.Г.,
Шабашкевич Б.Г.*

Приведені результати розробки макетного зразка приладу для діагностики функціонального стану людини за допомогою методу газорозрядної візуалізації. Проведені попередні дослідження за допомогою розробленого приладу, показано, що запропонований прилад може бути базовим для подальших досліджень.

Ключові слова: функціональний стан, діагностика, яскравість, поверхневий газовий розряд.

Summary

**DEVICE FOR EXPRESS OF RESEARCH
OF THE FUNCTIONAL STATE OF
ORGANISM OF MAN**

Dobrovolskiy Yu.G., Shabashkevich B.G.

The results of development of model standard of device for estimation of the functional state of organism of man by the method of gas-unloading visualization are

resulted. Preliminary researches of the functional state of organism are conducted with help of the developed device, it is shown, that the offered device

can, is base for further researches.

Keywords: the functional state, brightness, superficial gas digit.

*Впервые поступила в редакцию 02/09.2010 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*

УДК 615.327.036.8:613.3 (477.53)

ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА САНІТАРНО-МІКРОБІОЛОГІЧНОГО СТАНУ РОПИ ШАБОЛАТСЬКОГО (БУДАКСЬКОГО) ЛИМАНУ

Мокієнко А.В., Ніколенко С.І., Недолуженко Д.І.

*Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології
МОЗ України, м. Одеса*

Ключові слова: лиман, ропа, санітарно-мікробіологічні показники, еколого-гігієнічна оцінка

Вступ

Шаболатський (Будакський) лиман знаходиться у північно-західній частині Чорного моря і витягнутий уздовж узбережжя. Лиман мілководний із середніми глибинами 1 м.

Останнім часом екологічний стан лиману двічі потерпав від негативного впливу: наприкінці червня 1992 року лиман зазнав масштабної екологічної катастрофи внаслідок скиду специфічної суміші після промивання грязьових танків [1, 2] та у травні 2002 р., коли на водоймі було зареєстровано аномально високу концентрацію органічних речовин та практичну відсутність зоопланктонних і бентосних гідробіонтів [3].

Аналіз санітарно-епідеміологічного стану території, прилеглої до лиману, дозволив встановити відсутність загальнокурортних інженерних споруд, дефіцит питної води (до 50 %), неефективність роботи локальних очисних споруд. Спалахи холери реєструвалися у 1986 р. на курорті К.Бугаз, у 1994 р. на Будакській косі. У 1995 р. зареєстровано захворювання холерою та вібріонозом на 3 базах відпочинку. Курортні зони Б.-Дністровського району не мають питної води, установи відпочинку примітивні,

каналізовані на вигреба, мають дворові невпорядковані туалети і душові. Основним джерелом антропогенного забруднення прибережних зон у створі Іллічівськ-Кароліно - Бугаз є скид недостатньо очищених стічних вод м. Іллічівська в районі с. Санжейка [4].

Вищезазначене обумовило мету даного дослідження, яка полягала у еколого-гігієнічній оцінці санітарно-мікробіологічного стану ропи Шаболатського (Будакського) лиману.

Матеріали та методи досліджень

Об'єкт досліджень — ропа Шаболатського (Будакського) лиману.

Здійснено експедиційні виїзди (червень — вересень, щомісячно) з відбором проб ропи у 3-х точках: точка № 1 Шаболатський лиман, точки №№ 2, 3 Будакський лиман. Загалом проведено відбір 12 проб ропи.

Санітарно-мікробіологічні дослідження включали визначення загального мікробного числа на 1,5%-вому поживному агарі; сульфїтвідновлюючих клостридій на середовищі Вільсон-Блера, лактозо-позитивних кишкових паличок (ЛКП) на лактозо-пептонному середовищі, синьогнійної палички *Pseudomonas*