



55 КГЭУ

XXVII ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,

**ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА И 55-ЛЕТИЮ КАЗАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

КАЗАНЬ, 5-6 ДЕКАБРЯ 2023 Г.

МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ

В ТРЕХ ТОМАХ

ТОМ 1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»**

**XXVII ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА И 55-ЛЕТИЮ КГЭУ**

5–6 декабря 2023 г.

Казань

В трех томах

*Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э.Ю. Абдуллазянова*

Том 1

Казань 2023

УДК 621.311+51+53+620.22+502+614.8+620.92

ББК 31+32+22+68.9+38.9

М34

Рецензенты:

доцент СГТУ имени Гагарина Ю.А,

кандидат физико-математических наук, доцент Е.К. Пыльская;

проректор по РиИ ФГБОУ ВО «КГЭУ»,

доктор технических наук, доцент И.Г. Ахметова

Редакционная коллегия:

Э.Ю. Абдуллазянов (гл. редактор); И.Г. Ахметова (зам. гл. редактора),

Д.А. Ганеева

М34 **Материалы докладов XXVII Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного дню энергетика и 55-летию КГЭУ / Под общ. ред. ректора КГЭУ Э.Ю. Абдуллазянова. В 3 т.; Т. 1. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2023. – 611 с.**

ISBN 978-5-89873-651-4 (т. 1)

ISBN 978-5-89873-654-5

В сборнике представлены материалы докладов XXVII Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного дню энергетика и 55-летию КГЭУ, в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло- и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий, экономики, социологии, истории и философии.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в сфере энергетике, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Материалы докладов публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов.

УДК 621.311+51+53+620.22+502+614.8+620.92

ББК 31+32+22+68.9+38.9

ISBN 978-5-89873-651-4 (т. 1)

© КГЭУ, 2023

ISBN 978-5-89873-654-5

практической конф. ITS Forum-KAZAN 2018. — Казань: Центр инновационных технологий, 2018. Ч. 1. С. 459-465.

4. Оптико-электронные приборы и биодозиметрический контроль в медицине: монография / А.И. Ларюшин, Р.Н. Хизбуллин. - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2018. - 248 с.

5. Rob. N. Khizbullin, B.V. Chuvykin, Rad. N. Khizbullin and A.A. Makhov /The implementation of new digital technologies during pre-shift examinations of personnel at energy enterprises. E3S Web ofConferences 288, 01087 (2021).

6. Robert Khizbullin, RadikKhizbullin, ValeriiGaliakhmetov /Instrument implementation of an automated complex for recording physiological parameters of drivers. E3S Web ofConferences 157, KTTI-2019, 01005 (2020).

УДК 621.38:615.47

РАЗРАБОТКА МАТРИЧНОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ СВЕТОДИОДОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОБШИРНЫХ ПАТОЛОГИЙ

Р.Р. Мухаметзянов¹, Э.А. Мухамедзянов², И.В. Токтаров³

Науч. рук. д.т.н., проф. Р.Н. Хизбуллин

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Россия

¹rishat05282000@gmail.com, ²emil20.03.012@gmail.com, ³toktarovigor@outlook.com,

Аннотация. В статье представлен принцип работы матричной системы на базе инфракрасных светодиодов, описано их воздействие на человеческий организм, описан аппарат терапевтического воздействия в гибком и жестком исполнении. Сделаны выводы о целесообразности применения такого устройства в лечебных целях.

Ключевые слова: светодиодная матричная система, суперяркие светодиоды, инфракрасное излучение, терапевтическое воздействие.

DEVELOPMENT OF A MATRIX SYSTEM BASED ON LEDS FOR THE TREATMENT OF EXTENSIVE PATHOLOGIES

Rishat.R.Mukhametzyanov¹, Emil.A.Mukhamedzyanov², Igor'.V. Toktarov³

^{1,2,3} KSPEU, Kazan, Republic of Tatarstan

¹rishat05282000@gmail.com, ²emil20.03.012@gmail.com, ³toktarovigor@outlook.com

Abstract. The article presents the principle of operation of a matrix system based on infrared LEDs, describes their effect on the human body, and describes a device for

therapeutic effects in a flexible and rigid design. Conclusions are drawn about the feasibility of using such a device for medicinal purposes.

Keywords: LED matrix system, super-bright LEDs, infrared radiation, therapeutic effects.

В целях эффективного лечения и восстановления обширных патологий предлагается создание светотерапевтического аппарата, воздействующего, как на большую площадь (порядка 1200 см^2), так и на ограниченные ткани организма, электромагнитным излучением от полупроводниковых супер ярких светодиодов в видимой или инфракрасной области спектра [1]. Для наилучшего лечебного эффекта выбирается излучение, для которого доминируют процессы эффективного пропускания ткани. В коже наблюдается так называемое оптическое окно в интервале длин волн 400-1000 нм, в котором проникновение света вглубь тканей максимально. Характеристики излучателей не должны превышать следующих показателей: напряжение питания – 9 В, ток – не более 200 мА, подходящим является отечественный светодиод типа У-320Б производство АО «НИИ «Полус» им. М.Ф. Стельмаха, г. Москва [2].

Для создания терапевтического устройства необходимо использовать систему матриц из 6 и более светодиодов суммарной мощностью от 60 мВт до 100 мВт [3]. Используя принципы построения матриц на основе суперярких светодиодов и для получения светового поля около 6 см^2 , разработана схема расположения и включения одной светодиодной секции, представленной на рис. 1 [4].

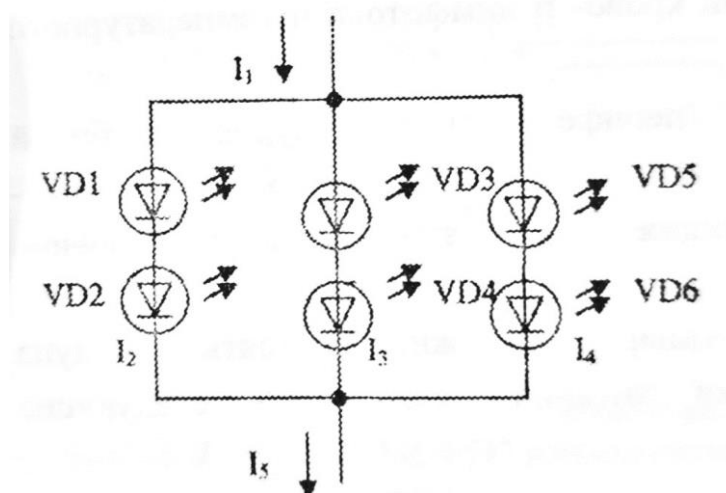


Рис. 1. Схема включения светодиодных излучателей VD1-VD6 типа У-320Б

Теоретическое обоснование использования в биомедицине инфракрасного излучения представлено в работах Амбарцумяна Р.В. и Елисеева П.Г. [5]. Отмечено, что входящий в состав молекул воды кислород при переходе в синглетное состояние в крови вызывает активизацию биохимических реакций в организме человека. На рис.2 изображено поглощение и рассеяние лазерного излучения в коже [6].

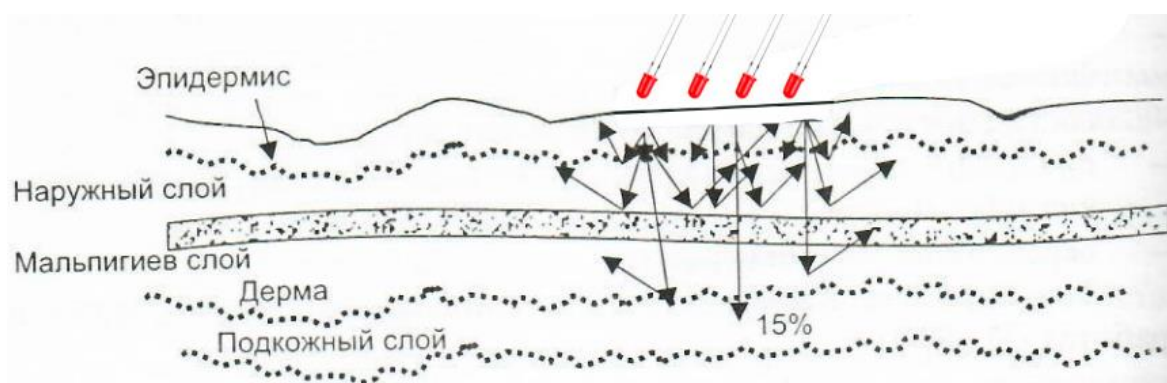


Рис.2 Ход и отражения оптических лучей в слоях кожи

Таким образом, мы можем получить комбинированное устройство, которое сочетает в себе лазерную и световую терапию [7], позволяет точно настраивать терапевтическое воздействие в зависимости от конкретных потребностей пациента, что позволяет использовать это устройство не только в медицинских учреждениях, но и домашних условиях [8].

Источники

1. Оптико-электронные приборы и биодозиметрический контроль в медицине: монография / А.И. Ларюшин, Р.Н. Хизбуллин. - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2018. - 248 с.
2. Компактные оптико-электронные устройства на основе светодиодов для локальной физиотерапии: монография /Ларюшин А.И., Никитина М.В., Хизбуллин Р.Н. - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2003. – 159 с. ISBN 5-89873-108-3.
3. Хизбуллин Р.Н. Оптический двухканальный пульсоксиметр на основе лазерных датчиков для решения актуальных задач в медицинской практике /Хизбуллин Р.Н. //Фотоника. – 2017. – №1. –С.144-157.
4. Хизбуллин Р.Н. Принципы построения трехволнового двухканального лазерного пульсоксиметра //Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. - №2.-2022.-С. 96-107.

5. Хизбуллин Р.Н. Научно-практическое обоснование конструкции и расчет оптической части лазерного пульсоксиметра ПСОЗ- 2КЛ //Измерение. Монито-ринг. Управление. Контроль. - №2.-2022. -С. 108-122.

6. Rob. N. Khizbullin, L.S. Sabitov, Rad. N. Khizbullin, P.P Pavlov, A.N. Khusnutdi-nov and A.R. Abdullina /Medical and Biological Problems in the Control of Thera-peutic Exposure Parameters in Sports Medicine and Ways of Their Solu-tion in New Medical Instruments and Systems. ISTC-IETEM-2019.

7. R.N. Khizbullin, E.M. Khusnutdinova, P.P Pavlov, V.P. Fandeyev, A. N. Khusnutdinov and I.V. Cherepenkin /Comprehensive test procedure for digital in-struments and devices of automated versatile systems. E3S Web ofConferences 157, KTTI-201901005 (2020).

8. Обоснование выбора чувствительного элемента прецизионного датчика температуры /Хизбуллин Р.Н., Замалтдинов М.Ф //Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2011. – № 1-2. – С. 38-45.

УДК 621.38:615.47

НЕИНВАЗИВНАЯ ЛАЗЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА: ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФИЯ И ЕЕ МЕДИЦИНСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Р.Р. Мухаметзянов¹, Э.А. Мухамедзянов², И.В. Токтаров³

Науч. рук. д.т.н., проф. Р.Н. Хизбуллин

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Россия

¹rishat05282000@gmail.com, ²emil20.03.012@gmail.com, ³toktarovigor@outlook.com

Аннотация. В данной статье исследуется актуальность и проблемы неинвазивной лазерной диагностики с помощью фотоплетизмографии. Обсуждаются технические аспекты, связанные с достоверностью и точностью измерений, а также методы устранения артефактов, вызванных внешними факторами. Проводится сравнение между поверхностными датчиками отражения и датчиками пропускания, анализируя их структуру и применимость в медицинских условиях.

Ключевые слова: неинвазивная лазерная диагностика, фотоплетизмография, достоверность измерений, артефакты, поверхностные датчики отражения, датчики пропускания, медицинские приложения.