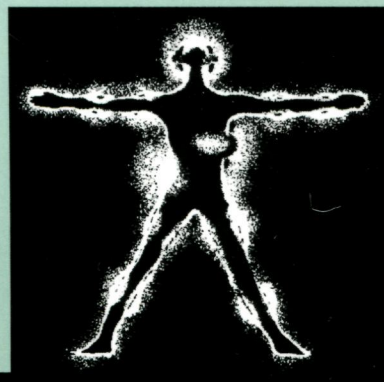


# БИОМЕДИЦИНСКАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА



Biomedicine Radioengineering

12' 2014

## В номере:

Анализ возможностей  
методов теоретической дозиметрии  
в оценке биологического действия  
и терапевтического применения  
низкочастотных электромагнитных полей

Аппаратно-программные средства  
для физиологических экспериментов

и др.



тел./факс: +7(495) 625-92-41  
info@radiotec.ru



**Главный редактор: академик РАН Ю.В. ГУЛЯЕВ**

**Редакционная коллегия:** Л.П. Андрианова, д.ф.-м.н., проф. О.В. Бецкий (зам. главного редактора), д.т.н., проф. А.Г. Гудков, к.т.н. С.Г. Гуржин, д.т.н., д.ф.-м.н. М. Жадобов (Франция), д.т.н. проф. В.И. Жулев, д.т.н., проф. К.В. Зайченко, д.м.н., проф. В.Ф. Киричук, к.ф.-м.н. В.В. Колесов, к.б.н. Т.И. Котровская, к.ф.-м.н. А.П. Креницкий, д.м.н. А.Ю. Лебедева, д.б.н., проф. Н.Н. Лебедева, д.х.н., проф. А.К. Лященко, Н.П. Майкова, д.ф.-м.н., проф. В.Н. Макаров, д.б.н. И.В. Матвейчук, д.т.н., проф. Ю.П. Муха, д.ф.-м.н., проф. Ю.В. Обухов, д.ф.-м.н., проф. Ю.А. Пирогов, д.ф.-м.н., проф. Н.И. Сеницын, д.т.н., проф. Л.Т. Сушкова, к.т.н., проф. В.Д. Тупикин, д.т.н. И. Тауфер (Чешская республика), д.ф.-м.н., проф. В.А. Черепенин, к.ф.-м.н. Ю.П. Чукова, д.ф.-м.н., проф. А.Г. Шейн, д.т.н., проф. С.И. Шукин, д.т.н., проф. З.М. Юлдашев

**Editor-in-Chief Academician RAS Yu.V. GULYAEV**

**Editorial Board:** L.P. Andrianova, N.P. Maikova, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. O.V. Betskii (Deputy Editor), Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. V.A. Cherepenin, Dr.Sc. (Eng.), Prof. A.G. Gudkov, Dr.Sc. (Med.), Prof. V.F. Kirichuk, Dr.Sc. (Med.) A.Yu. Lebedeva, Dr.Sc. (Biol.), Prof. N.N. Lebedeva, Dr.Sc. (Chem.), Prof. A.K. Lyashchenko, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. V.N. Makarov, Dr.Sc. (Biol.) I.V. Matveichuk, Dr.Sc. (Eng.), Prof. Yu.P. Mukha, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. Yu.V. Obukhov, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. Yu.A. Pirogov, Dr.Sc. (Eng.), Prof. S.I. Shchukin, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. A.G. Shein, Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof. N.I. Sinitsyn, Dr.Sc. (Eng.), Prof. L.T. Sushkova, Dr.Sc. (Eng.), Prof. I. Tauffer (Czech Republic), Dr.Sc. (Eng.), Prof. Z.M. Yuldashev, Dr.Sc. (Eng.), Prof. K.V. Zaichenko, Dr.Sc. (Phys.-Math.) M. Zhadobov (France), Dr.Sc. (Eng.), Prof. V.I. Zhulev, Ph.D. (Phys.-Math.) Yu.P. Chukova, Ph.D. (Eng.) S.G. Gurzhin, Ph.D. (Phys.-Math.) V.V. Kolesov, Ph.D. (Biol.) T.I. Kotrovskaya, Ph.D. (Phys.-Math.) A.P. Krenitskii, Ph.D. (Eng.), Prof. V.D. Tupikin

**Редактор выпуска: доктор физ.-мат. наук, профессор О.В. Бецкий**

## Содержание

### МЕДИЦИНА

#### Medicine



Вейвлет-анализ фотоплетизмограмм сердечного ритма.

*M.S. Zakharov, S.M. Zakharov*

3

Wavelet analysis of heart rate photoplethysmogram.

*M.S. Zakharov, S.M. Zakharov*

11

### МЕХАНИЗМЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

#### Mechanisms of Biological Effects of Electromagnetic Fields



Анализ возможностей методов теоретической дозиметрии в оценке биологического действия и терапевтического применения низкочастотных электромагнитных полей.

*M.Yu. Gotovskiy, S.Yu. Perov, O.V. Belaya*

12

Analysis of the possibilities of methods of theoretical dosimetry in the evaluation of biological action and therapeutic use of low-frequency electromagnetic fields.

*M.Yu. Gotovskiy, S.Yu. Perov, O.V. Belaya*

17



Алгоритм визуализации двумерного сигнала доплеровского датчика скорости кровотока по дискретным профилям.

*M.A. Basarab, N.S. Konnova, D.D. Matsievskiy, D.A. Basarab*

18

An algorithm for two-dimensional signal visualization of a blood flow velocity Doppler sensor by means of discrete profiles.

*M.A. Basarab, N.S. Konnova, D.D. Matsievskiy, D.A. Basarab*

22



Математическая модель взаимодействия углеродсодержащего фуллереноподобного минерала шунгита и микропористого кристаллического алюмосиликатного минерала цеолита с водой.

*Игнат Игнатов, О.В. Мосин*

31

Mathematical model of interaction of carbonaceous fullerene containing mineral shungite and microporous crystalline aluminosilicate mineral zeolite with water.

*I. Ignatov, O.V. Mosin*

23

## ЭКСПЕРИМЕНТ

### Experiment



Сравнение влияния непрерывного и импульсного КВЧ-излучения на мезенхимальные стволовые клетки крыс и кератиноциты линии HaCat мышей.

*А.Х. Тамбиев, А.Н. Великанов, Н.Н. Воробьёва, Е.А. Супруненко, А.Ю. Беснятых, О.В. Бурлакова, Е.Г. Корвин-Павловская, А.Ю. Молчанов, В.Д. Котов, В.А. Голиченков*

32

Comparison of the influence continuous and pulsed EHF-radiation to rat mesenchymal stem cells and keratinocytes line HaCat mice.

*A.H. Tambiev, A.N. Velikanov, N.N. Vorobyeva, E.A. Suprunenko, A.Yu. Bespyatyh, O.V. Burlakova, E.G. Korvin-Pavlovskaya, A.Yu. Molchanov, V.V. Kotov, V.A. Golichenkov*

36



Разработка алгоритма определения положения центра зрачка для бесконтактной системы взаимодействия человека с компьютером.

*М.Н. Пилипенко, Е.Ю. Латышева, И.Н. Спиридонов*

38

Automatic detection of the pupil's center for adaptation system using natural user interface for people with disabilities.

*M.N. Pilipenko, E.Yu. Latysheva, I.N. Spiridonov*

42

## УСТРОЙСТВА

### Equipment



Аппаратура с квазиоптическим трактом для биомедицинских исследований в КВЧ- и терагерцевом диапазонах частот.

*А.П. Креницкий, Ю.А. Курчатова, А.В. Терёхин*

44

Equipment with quasi-optical path for biomedical research in the EHF and the terahertz frequency bands.

*A.P. Krenitchkiy, Yu.A. Kurchatov, A.V. Terekhin*

55



Аппаратно-программные средства для физиологических экспериментов.

*В.О. Молодцов, В.Ю. Смирнов, С.Д. Солнушкин, В.Н. Чихман*

57

Hardware-software for physiology experiments.

*V.O. Molodtsov, V.Y. Smirnov, S.D. Solnushkin, V.N. Chikhman*

63

Список статей, опубликованных в журнале «Биомедицинская радиоэлектроника» в 2014 году

64

*“Biomeditsinskaya radioelektronika” (Biomedicine Radioengineering) is a scientific and technical journal devoted to biomedicine technologies and electromagnetic oscillations influence on biological objects. Established in 1998.*

Полный список опубликованных в журналах статей, а также аннотация к ним Вы найдете на нашем сайте <http://www.radiotec.ru>



Учредитель ЗАО «Издательство «Радиотехника».

Свидетельство о регистрации № 016200 от 10 июня 1997 г.

Сдано в набор 25.11.2014. Подписано в печать 25.12.2014. Печ. л. 8,5. Тираж 500. Изд. № 24.

107031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6. Тел./факс +7(495)621-4837

[info@radiotec.ru](mailto:info@radiotec.ru)

Дизайн и допечатная подготовка ЗАО «САЙНС-ПРЕСС».

Отпечатано в ФГУП Издательство «Известия» УД П РФ

127254, ул. Добролюбова, д. 6. Контактные телефоны: 650-38-80. Заказ №4663.

ISSN 1560-4136

© ЗАО «Издательство «Радиотехника», 2014

Незаконное тиражирование и перевод статей, включенных в журнал, в электронном и любом другом виде запрещено и карается административной и уголовной ответственностью по закону РФ «Об авторском праве и смежных правах»