

БИОМЕДИЦИНСКАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА



10' 2016

Выходит с 1998 г.

Включен в перечень ВАК

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. Щукин, 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. Sinityn, Dr.Sc. (Eng.), Prof. L.T. Sushkova, Dr.Sc. (Eng.), Prof. I. Taufer (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: докт. физ.-мат. наук, профессор О.В. Бецкий

Содержание

МЕДИЦИНА

Medicine



Электроэнцефалографические характеристики процесса опознания значимого зрительного стимула при повышении эмоционального тонуса

Потулова Л.А., Маргасей П.А., Милованова Г.Б.

3

The EEG features of recognition of significant photic stimuli under increased emotional tone

Potulova L.A., Maragsei P.A., Milovanova G.B.

12



Сингулярный анализ частоты сердечных сокращений и уровня энергозатрат космонавтов в условиях внекорабельной деятельности в разные промежутки времени

Носовский А.М., [Осипов Ю.Ю.], Поздныakov С.В., Каминская Е.В.

13

Singular value analysis of heart rate and level of energy expenditure of astronauts in conditions of extravehicular activity at different time intervals

Nosovskiy A.M., [Osipov Yu.Yu.], Pozdnyakov S.V., Kaminskaya E.V.

15

МЕХАНИЗМЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Mechanisms of Biological Effects of Electromagnetic Fields



Воздействие солнечной активности на электропроводные свойства воды

Шшишкин Г.Г., Агеев И.М., Рыбин Ю.М.

17

The solar activity action on electrical conductivity properties of water

Shishkin G.G., Ageev I.M., Rybin Yu.M.

26



Влияние низкointенсивного микроволнового излучения частотой 1 ГГц на состояние MARK/SAPK-сигнального пути в мононуклеарных лейкоцитах

Бондарь С.С., Логаткина А.В., Терехов И.В.

28

The effect of low intensity microwave radiation frequency of 1 GHz on the state of the MARK/SAPK signaling pathway in mononuclear leukocytes

Bondar S.S., Logankina A.V., Tehekhov I.V.

35

ЭКСПЕРИМЕНТ

Experiment



Система частот и квантование спектра резонансной радиопрозрачности водной среды в радиодиапазоне

Майбородин А.В., Петросян В.И., Бецкий О.В.,

Власкин С.В., Дубовицкий С.А.

37

System frequencies and the quantization of the spectrum of resonant radio transparency of the water environment in radio range

Mayborodin A.V., Petrosyan V.I., Betskiy O.V., Vlasikin S.V., Dubovitskiy S.A.

44



Влияние моделированных электромагнитных излучений природного и техногенного происхождения на опухолевые клетки линии HEP-2 *in vitro*

Даровских С.Н., Долгушин И.И., Шишкова Ю.С., Семёнова А.Б.,

Казачков Е.Л., Важенин А.В., Вдовина Н.В., Чиркова Г.Г.

46

The simulated influences of electromagnetic radiation of natural and technogenic origin on tumor cell line hep-2 *in vitro*

Darovskikh S.N., Dolgushin I.I., Shishkova Yu.S., Semenova A.B., Kazachkov E.L., Vazhenin A.V., Vdovina N.V., Chirkova G.G.

51



Определение комплексных соединений металлов методом лазерной десорбции/ионизации с переносом электрона в режиме регистрации отрицательно заряженных ионов

Бородков А.С., Кузьмин И.И., Гречников А.А., Симановский Я.О.

Determination of metal coordination compounds by laser-induced electron transfer desorption/ionization in negative ionization mode

Borodkov A.S., Kuzmin I.I., Grechnikov A.A., Simanovsky Ya.O.

53

58



Лазерная ударно-волновая деструкция биотканей

Данилейко Ю.К., Елканова Е.Е., Ежов В.В.,

Нефёдов С.М., Осико В.В., Салюк В.А., Торчинов А.М.

Laser shock-wave destruction of biological tissue

Danyleiko Yu.K., Elkanova E.Ye., Ezhov V.V.,

Nefedov S.M., Osiko V.V., Salyuk V.A., Torchinov A.M.

60

64



Температурная зависимость акустической эмиссии в дрожжах

Миргородский В.И., Герасимов В.В., Герус А.В., Пешин С.В.

Temperature dependence of acoustic emission in yeast

Mirgorodsky V.I., Gerasimov V.V., Gierus A.V., Peshin S.V.

65

68

УСТРОЙСТВА

Equipment



Амперометрический биосенсорный анализатор

для экспресс-определения биохимического потребления кислорода

Арлянов В.А., Мельников П.В., Юдина Н.Ю., Зайцев Н.К., Алферов В.А., Рещетиллов А.Н.

Amperometric biosensor analyzer for express-determination of biochemical oxygen demand

Arlyanov V.A., Mel'nikov P.V., Yudina N.Yu., Zaitsev N.K., Alferov V.A., Reshetilov A.N.

69

77



Аппаратный комплекс для лазерного хирургического воздействия

на патологические ткани ударно-волновым воздействием

Белов С.В., Данилейко Ю.К., Ежов В.В., Елканова Е.Е., Нефёдов С.М., Осико В.В., Салюк В.А.

Hardware for a laser surgical treatment of pathological tissue by shock-wave exposure

Belov S.V., Danyleiko Yu.K., Ezhov V.V., Elkanova E.Ye., Nefedov S.M., Osiko V.V., Salyuk V.A.

79

83

Список статей, опубликованных в журнале «Биомедицинская радиоэлектроника» в 2016 году

85

"*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 аннотации к ним Вы найдете на нашем сайте <http://www.radiotec.ru>



Учредитель ООО «Издательство «Раднотехника».

Свидетельство о регистрации № 016200 от 10 июня 1997 г.

Сдано в набор 14.11.2016. Подписано в печать 13.12.2016. Печ. л. 11,25. Тираж 500. Изд. № 110.

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

info@radiotec.ru

Дизайн и допечатная подготовка ООО «САЙНС-ПРЕСС».

Отпечатано в ФГУП Издательство «Известия» УДП РФ, 127254, ул. Добролюбова, д. 6. Контактные телефоны: 650-38-80. Заказ № 3253.

ISSN 1560-4136

© ООО «Издательство «Раднотехника», 2016

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»



Электроэнцефалографические характеристики процесса опознания значимого зрительного стимула при повышении эмоционального тонуса

Л.А. Потулова, Р.А. Марагей, Г.Б. Милованова

© Авторы, 2016
 © ООО «Издательство «Радиотехника», 2016

*Любовь Анатольевна
 Потулова*
 к.б.н., ст. науч. сотрудник,
 Институт высшей нервной
 деятельности
 и нейрофизиологии РАН (Москва)

Проведено исследование динамики пространственно-временных параметров электроэнцефалограммы (ЭЭГ) человека-оператора на пред- и постстимульных интервалах в режиме распознавания буквенных символов в состоянии оперативного покоя и при повышении эмоционального напряжения. Показано, что повышение эмоционального напряжения при распознавательной операторской деятельности приводит к значительным изменениям в пространственно-временной организации ЭЭГ с асимметрией ЭЭГ-коррелятов в переднезаднем направлении неокортекса.

Ключевые слова: ЭЭГ, оператор, эмоциональное напряжение, монотония.

The study of dynamics of spatio-temporal distribution of EEG of the human-operator was carried out. The EEG characteristics have been estimated overall both prestimulus and poststimulus epochs under recognizing the character stimulus in the state of operational (wake) and increased emotional tension. It was shown that increasing the emotional tension under operational recognition leads to significant changes of spatio-temporal distribution of EEG accompanying by EEG asymmetries along with fronto-occipital direction.

Keywords: EEG, human-operator, emotional tension, monotony.

*Рамин Алиевич
 Марагей –*
 науч. сотрудник,
 Институт высшей нервной
 деятельности и
 нейрофизиологии РАН
 (Москва)

E-mail: ramin.maragey@biophys.ru

*Галина Борисовна
 Милованова –*
 к.б.н., ст. науч. сотрудник,
 Институт высшей
 нервной деятельности
 и нейрофизиологии РАН (Москва)
 E-mail: milgb@mail.ru

Анализ проблемы сознания, осуществляемый в настоящее время представителями различных наук, породил многообразие подходов к ней, большой диапазон взглядов на те или иные ее аспекты. Будучи функцией головного мозга, сознание, его характеристики зависят от сдвигов состояния последнего. Следует отметить, что в процессе выполнения операторской деятельности нередко развиваются существенные сдвиги функционального состояния головного мозга человека (утомление, эмоциональное напряжение, состояние монотонии и т.д.). Отсюда актуальным является исследование специфических особенностей разных видов операторской деятельности.

Известно, что одним из эффективных методов анализа работы оператора является системный подход, исследование структурно-функциональной организации коры головного мозга [1–3]. Показано, что в особенностях пространственно-временной организации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) нашли отражение процессы, определяющие специфику функциональных состояний центральной нервной системы (ЦНС) [4–7].

Данная работа посвящена исследованию электрографических коррелятов одного из видов операторской сенсомоторной деятельности – распознавания значимых световых стимулов.