

УДК 616.057:616.8/831.2-072+615.834/838(470-924.71)

<http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-1-95-100>

© Евстафьева Е.В., Быков А.А., Белалов В.В., Железнова И.О., Трусов В.Н., 2020 г.

ИЗМЕНЕНИЯ МОЩНОСТИ ТЕТА-РИТМА ЭЭГ У ЛИЦ ОПАСНЫХ ПРОФЕССИЙ В ДИНАМИКЕ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ

¹Е. В. Евстафьева*, ¹А. А. Быков, ¹В. В. Белалов, ²И. О. Железнова, ²В. Н. Трусов
¹Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, Медицинская академия
им. С. И. Георгиевского, Симферополь, Россия
²Санаторно-курортный комплекс «Крымский», Санаторий «Судак», г. Судак, Россия

Цель работы: оценить реактивность спектральной плотности мощности тета-ритма электроэнцефалограммы у военных моряков подводного флота в динамике санаторно-курортного оздоровления. *Материалы и методы:* в первый и 20-й день прохождения санаторно-курортного оздоровления на базе «Санаторно-курортный комплекс «Крымский», санаторий «Судак» произведена регистрация фоновой активности электроэнцефалограммы (ЭЭГ) при закрытых глазах и при выполнении когнитивной задачи у 60 моряков-подводников. *Результаты:* дисперсионный анализ показал значимые изменения спектральной плотности мощности тета-ритма ЭЭГ во всех исследуемых экспериментальных ситуациях. В условиях относительного покоя изменения выражались преимущественно в снижении мощности тета-ритма. В то же время при выполнении когнитивной задачи отмечены разнонаправленные изменения спектральной плотности мощности тета-ритма: рост во фронто-париетальном направлении преимущественно левого полушария и снижение в остальных регионах коры головного мозга.

Ключевые слова: морская медицина, опасные профессии, электроэнцефалография, тета-ритм, санаторно-курортное лечение

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Евстафьева Е.В., Быков А.А., Белалов В.В., Железнова И.О., Трусов В.Н. Изменения мощности тета-ритма ЭЭГ у лиц опасных профессий в динамике санаторно-курортного оздоровления // *Морская медицина*. 2020. Т. 6, № 1. С. 95–100, <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-1-95-100>.

Контакт: Евстафьева Елена Владимировна, e.evstafeva@mail.ru

© Evstafeva E.V., Byko A.A., Bielalov V.V., Zhelezhova I.O., Trusov V.N., 2020

CHANGES IN THE POWER OF THE EEG THETA RHYTHM IN PERSONS OF DANGEROUS PROFESSIONS DURING SANATORIUM-RESORT CARE

¹Elena V. Evstafeva*, ¹Artyom A. Bykov, ¹Vadim V. Bielalov, ²Irina O. Zhelezhova,
²Vyacheslav N. Trusov

¹V. I. Vernandsky Crimea Federal University, S. I. Georgievsky Medical Academy, Simferopol,
Russia

²Crimean Sanatorium-Resort Complex, Sudak Health Center, Sudak, Russia

Purpose of work: to evaluate the reactivity of the spectral density of electroencephalogram theta rhythm power in military seafarers of the submarine fleet during the sanatorium-resort rehabilitation. *Materials and methods:* on the first and 20th day of the sanatorium-resort rehabilitation on the basis of the Crimean Sanatorium-Resort Complex and Sudak Health Center, the background activity of the electroencephalogram (EEG) was recorded with closed eyes and when performing a cognitive task in 60 seafarer divers. *Results:* analysis of variance showed significant changes in the spectral power of the EEG theta rhythm density in all experimental situations studied. In conditions

of relative rest, the changes were expressed mainly in a decrease in the theta rhythm power. At the same time, when performing a cognitive task, multidirectional changes in the spectral density of the theta rhythm power were noted: an increase in the fronto-parietal direction of the predominantly left hemisphere and a decrease in other regions of the cerebral cortex.

Key words: marine medicine, dangerous professions, electroencephalography, theta rhythm, sanatorium resort care

Conflict of interest: authors declared no conflict of interest.

For citation: Evstafieva E.V., Bykov A.A., Belalov V.V., Zheleznova I.O., Trusov V.N. Changes in the power of the EEG theta rhythm in persons of dangerous professions during sanatorium-resort care // *Marine medicine*. 2020. Vol. 6, No. 1. P. 95–100. <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-1-95-100>.

Contact: *Evstafeva Elena, e.evstafeva@mail.ru*

Введение. В связи с научно-техническим прогрессом и развитием технологий растет число опасных профессий. Их перечень регламентируется Федеральным законом № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013. При этом изучение состояния и охрана здоровья работников в опасных и экстремальных профессиональных условиях является мультидисциплинарной задачей, что требует сотрудничества разных специалистов не только в области фундаментальных, но и прикладных наук. Сегодня изучение особенностей влияния работы в опасных и экстремальных условиях приобретает особое значение, так как проблема здоровья, в том числе и профессионального, входит в число приоритетных задач развития системы здравоохранения (Государственная программа Российской Федерации «Развитие здравоохранения», Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1640 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения»).

Известно, что основной особенностью трудового процесса в опасных условиях является высокое нервное напряжение, определяющее нагрузку на центральную нервную систему (ЦНС), психоэмоциональную сферу и органы чувств [1, с. 422; 2, с. 152–153]. Ряд авторов [3, с. 251–252; 4, с. 711; 5, с. 79–80; 6, с. 32] в результате анализа психофизиологической адаптации военнослужащих к профессиональным условиям труда, пришли к выводу, что адаптационные возможности организма зависят от функционального состояния ЦНС, которая первой реагирует на изменение условий жизнедеятельности. Данные литературы указывают на то, что в условиях предельного уровня психической напряженности адаптационные и функциональные резервы организма истощаются, приводя к повышенной ве-

роятности дезадаптации [7, с. 1291–1301] и снижению функциональных резервов организма [8, с. 405; 9, с. 863–864; 10, с. 1–2]. Необходимо отметить, что хронический стресс на рабочем месте может стать ключевым звеном в этиопатогенезе как ряда психических заболеваний, таких как посттравматическое стрессовое расстройство, депрессии, панические атаки, расстройства психической адаптации, так и соматических патологий [2, с. 156–157; 7, с. 1296; 11, с. 6–7]. Также нужно отметить, что в экстремальных условиях происходят определенные изменения и в вегетативной нервной регуляции [2, с. 156; 12, с. 18–19]. Так, А. Л. Марков [13] сообщает о сдвиге вегетативного равновесия в сторону преобладания тонуса симпатической нервной системы у военных, что может быть связано с высокой степенью нервно-эмоциональной напряженности [12, с. 20–21; 14, с. 10–11]. Интересно, что указанные вегетативные сдвиги часто наблюдаются не только во время действия экстремальных факторов, но и в период ожидания критических событий [12, с. 19].

Таким образом, актуальным становится изучение физиологических процессов, происходящих в центральной нервной системе в ответ на воздействие опасных условий. Одним из наиболее широко применяемых методов изучения деятельности высших отделов ЦНС является электроэнцефалография. В литературе описаны характерные особенности электрической активности головного мозга работников опасных условий труда, проявляющиеся в активации медленных ритмов [3, с. 252]. При этом многие недавние исследования свидетельствуют об эффективности, надежности и объективности ЭЭГ-маркеров стресса, таких как мощность тета-ритма ЭЭГ [15, с. 132; 16, с. 186–187], что крайне важно для изучения психофизиологического состояния лиц опасных профессий.

Однако литература, описывающая особенности изменений электрической активности тета-ритма ЭЭГ у таких лиц, фрагментарна, а данные о коррекции санаторно-курортным лечением и вовсе отсутствуют. На основании вышеизложенного **гипотезой** исследования было предположение о перспективности использования тета-ритма, связанного с состоянием эмоционально-когнитивной сферы, для выявления ранних изменений в мозговой активности у лиц опасных профессий.

Цель работы: оценить реактивность спектральной плотности мощности тета-ритма электроэнцефалограммы у военных моряков подводного флота в динамике санаторно-курортного оздоровления.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 60 человек, военных моряков подводного флота, обследованных в начале и в конце санаторно-курортного лечения, общей продолжительностью 20 дней. Комплекс оздоровительных процедур проводился согласно индивидуальному плану рекреационной реабилитации. Критериями включения в исследование были следующие характеристики:

- 1) мужской пол;
- 2) возраст от 20 до 45 лет;
- 3) отсутствие установленных хронических неврологических заболеваний на момент включения в исследование;
- 4) трудовая занятость в особо опасных условиях (4 класс опасности согласно 14 статье Федерального закона «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ).

Исследование проводилось на базе ФГКУ «Санаторно-курортный комплекс «Крымский», санаторий «Судак», в специально оборудованном помещении. Инструментальное обеспечение было представлено компьютерным телеметрическим электроэнцефалографом «Эксперт» (фирма Тредекс). Регистрация ЭЭГ (полоса пропускания 0,5–74,5 Гц, частота дискретизации 250 Гц) проводилась монополярно от локусов: F3, F4, F7, F8, C3, C4, T3, T4, T5, T6, P3, P4 согласно действующей международной системе «10–20» хлорсеребряными электродами. В качестве референтного использовался виртуальный электрод, сигнал которого был равен усредненному по всем отведениям потенциалу (усредненный референт).

Запись ЭЭГ проводилась в двух смоделированных ситуациях:

- 1) в состоянии спокойного бодрствования с закрытыми глазами;

- 2) при решении когнитивных задач (метод серийного счета), когда испытуемому предлагалось выполнять задачи математического счета: последовательно вычитать из целого положительного числа, заданного исследователем, число 7 либо 13.

Фрагменты ЭЭГ подвергались быстрому преобразованию Фурье с перекрытием 50% с использованием фильтра Баттерворта (порядок 4) с полосой пропускания 2–15 Гц. Применялось сглаживание окном Блэкмена. Граница тета-ритма была подобрана в соответствии с возрастными нормами, характерными для взрослого человека. Для придания данным выборки нормального характера распределения спектральную плотность мощности подвергали логарифмированию ($\ln \text{мкВ}^2/\text{Гц}$).

Для исследования влияния основного фактора «Отдых» («ДО», «ПОСЛЕ») и интрасубъективного фактора: «Локус» (F3, F4, F7, F8, C3, C4, T3, T4, T5, T6, P3, P4) на мощность тета-ритма ЭЭГ использовался дисперсионный анализ с повторными измерениями (Repeated measures ANOVA). Для выявления значимости отличий в показателях реактивности в границах локуса использовали апостериорный (post-hoc) критерий Тьюки, при этом значимыми считали влияния при $p < 0,05$.

Настоящее исследование полностью соответствовало этическим принципам Хельсинкской декларации 1964 г., а также было одобрено этическим комитетом Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Все участники до начала исследования получили исчерпывающую информацию относительно процедуры регистрации ЭЭГ, а также дали письменное информированное добровольное согласие на участие.

Результаты и их обсуждение. Результаты применения дисперсионного анализа выявили значимость взаимного влияния основного фактора «Отдых» и интрасубъективного «Локус» на мощность тета-ритма ЭЭГ в состоянии покоя, которое составило $F(11, 418) = 2,937$ при $p < 0,001$ (рис. 1). При этом отмечено снижение мощности тета-ритма ЭЭГ, регистрируемого в условиях относительного покоя, которое в пяти из 12 исследуемых отведениях и достигало статистической значимости к 20-дневному сроку проведения реабилитационных мероприятий в процессе санаторно-курортного восстановления. Интересно отметить, что из пяти отведений, в которых было установлено сни-

жение мощности тета-ритма, четыре локализовались над лобными долями коры.

При выполнении когнитивной задачи обнаружено значимое влияние основного фактора «ОТДЫХ» на мощность тета-ритма, которое составило: $F(11, 418) = 2,758$ при $p < 0,002$ (рис. 2),

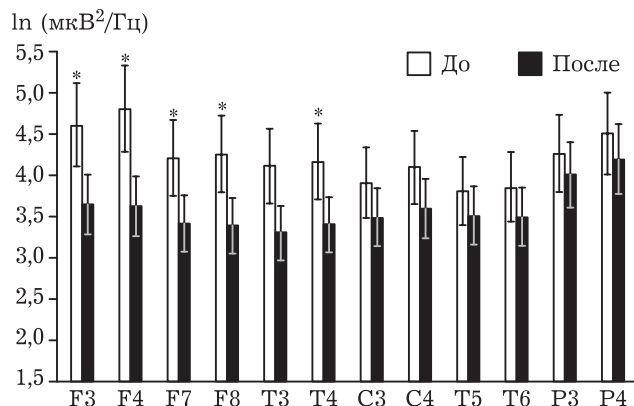


Рис. 1. Мощность тета-ритма ЭЭГ в состоянии относительного покоя. По горизонтали отмечены отведения ЭЭГ, по вертикали — значение мощности ($\ln \mu\text{В}^2/\text{Гц}$). * Различия показателей мощности, выявленные апостериорным (post-hoc) критерием Тьюки, при $p < 0,05$

Fig. 1. Power of the EEG theta rhythm in a state of relative rest. The EEG leads are marked horizontally, and the power value ($\ln \mu\text{В}^2/\text{Гц}$) is indicated vertically. * Differences in power indices identified by the posterior (post-hoc) Tukey criterion, at $p < 0,05$

однако при этом наблюдались разнонаправленные изменения тета-ритма в отдельных локусах отведений, которые в соответствии с апостериорным критерием Тьюки не достигали статистически значимых величин. Тем не менее в лобных долях к концу пребывания в санатории наблюдали тенденцию к снижению мощности тета-ритма, а в центральных и левых височном и теменном локусах — к его увеличению при выполнении когнитивной задачи.

Полученные данные свидетельствуют о достаточно высокой реактивности тета-ритма к ходу процесса оздоровления, а снижение его мощности к концу 20-дневного пребывания в санатории дает основание говорить о благоприятных изменениях в функциональном состоянии центральной нервной системы. В то же время при выполнении когнитивной задачи отмечены разнонаправленные изменения спектральной плотности мощности тета-ритма, а именно: ее рост во фронто-париетальном на-

правлении преимущественно левого полушария, тогда как в остальных регионах наблюдалось снижение величины указанного параметра. Таким образом, в этом случае имело место перераспределение мощности тета-ритма между участками коры, в то время как его значимое снижение во всех локусах к концу реабилитации в состоянии покоя дает основание предполагать изменения и в других частотных диапазонах ЭЭГ.

Учитывая роль тета-ритма в отражении эмоционально-когнитивных процессов человека, в частности, его взаимосвязь с такими показателями эмоциональной сферы, как тревожность и ощущение напряжения [17, с. 173–174; 18, с. 377], имеется основание для заключения о перспективности использования такой характеристики, как мощность данного ритма, для оценки и контроля эффективности реабилитации.

Таким образом, характер обнаруженных изменений электрической активности головного мозга военнослужащих в регистрируемом диапазоне в процессе 20-дневного санаторно-курортного оздоровления дают основание для позитивной оценки происходящих в функциональном состоянии центральной нервной си-

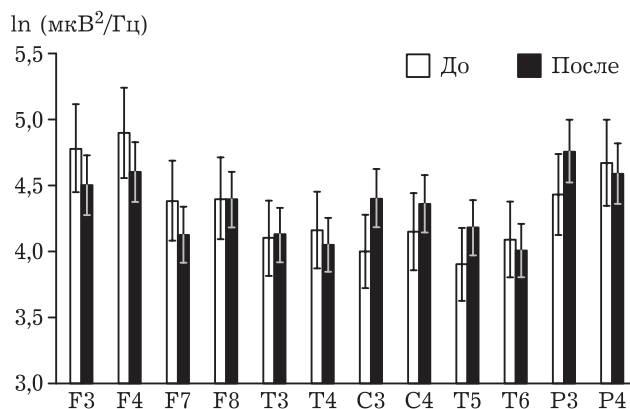


Рис. 2. Мощность тета-ритма ЭЭГ при выполнении когнитивной задачи. По горизонтали отмечены отведения ЭЭГ, по вертикали — значение мощности ($\ln \mu\text{В}^2/\text{Гц}$)

Fig. 2. Power of the EEG theta rhythm during the performance of a cognitive task. The EEG leads are marked horizontally, and the power value ($\ln \mu\text{В}^2/\text{Гц}$) is indicated vertically

стемы изменений, в частности, в эмоциональной сфере, что может быть расценено как повышение стрессоустойчивости испытуемых и увеличение психофизиологических адаптационных резервов организма. В то же время необходимо проведение дальнейших ЭЭГ-исследований

с использованием показателей фронто-париетального градиента и межполушарной асимметрии для выявления общего паттерна изменений электрической активности коры мозга, сопутствующих работе в опасных условиях, а также оценки хода восстановительных процессов и поиска наиболее эффективных реабилитационных мероприятий.

Заключение. Выявлены значимые изменения спектральной мощности тета-ритма ЭЭГ у моряков-подводников в процессе 20-дневного санаторно-курортного оздоровления на базе военного санатория «Судак», Республика Крым. Снижение к этому сроку мощности тета-ритма ЭЭГ,

зарегистрированной в условиях относительного покоя, свидетельствует о позитивном влиянии рекреационных мероприятий на функциональное состояние центральной нервной системы в целом и состояние эмоционально-когнитивной сферы в частности. В совокупности с разнонаправленными изменениями тета-ритма в разных локусах при выполнении когнитивной задачи полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего исследования электрической активности мозга у лиц опасных профессий с целью контроля эффективности реабилитационных мероприятий и коррекции дизадаптивных состояний у военнослужащих.

Литература/References

1. Матвеев С.С., Матвеева Л.М., Шурухина Г.А., Шаяхметова Э.Ш. Особенности индивидуальных психофизиологических характеристик у лиц с различным уровнем физической подготовленности // *Здоровье и образование в XXI веке. Журнал научных статей*. 2016. № 2 (18). С. 422–425 [Matveev S.C., Matveeva L.M., Shuruhina G.A., Shajahmetova Je.Sh. Features individual psychophysiological characteristics in individuals with different level of physical fitness. *Health and Education in millenium. The journal of scientific articles*, 2016, No. 2, pp. 422–425 (In Russ.)].
2. Landolt K., Maruff P., Horan B., Kingsley M., Kinsella G., O'Halloran P.D., Hale M.W., Wright B.J. Chronic work stress and decreased vagal tone impairs decision making and reaction time in jockeys // *Psychoneuroendocrinology*. 2017. Vol. 84. P. 151–158. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2017.07.238.
3. Clemente-Suarez V.J., Palomera P.R., Robles-Perez J.J. Psychophysiological response to acute-high-stress combat situations in professional soldiers // *Stress and Health*. 2018. Vol. 34. P. 247–252. DOI: 10.1002/smi.2778.
4. Hedger K.V., Necka E.A., Barakzai A.K., Norman G.J. The influence of social stress on time perception and psychophysiological reactivity // *Psychophysiology*. 2017. Vol. 54. P. 706–712. DOI: 10.1111/psyp.12836.
5. Корехова М.В., Новикова И.А. Особенности психофизиологической адаптации сотрудников органов внутренних дел // *Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки*. 2015. № 3. С. 77–86. [Korekhova M.V., Novikova I.A. Coping mechanisms of internal affairs officers. *Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series: Biomedical Sciences*, 2015, No. 3, pp. 77–86 (In Russ.)].
6. Хугаева С.Г., Бойко И.М., Марунык С.В., Мосягин И.Г. Комплексная оценка психофизиологических особенностей адаптивного профессиогенеза моряков тралового флота в условиях арктического севера // *Клиническая патофизиология*. 2015. № 2. С. 27–35. [Khugaeva S.G., Boyko I.M., Marunyak S.V., Mosyagin I.G. Comprehensive assessment of the psychophysiological characteristics of adaptive occupational genesis of trawl fleet sailors in the Arctic North. *Clinical pathophysiology*, 2015, No. 2, pp. 27–35 (In Russ.)].
7. Koolhaas J.M., Bartolomucci A., Buwalda B., de Boer S.F., Korte S.M. et al. Stress revisited: a critical evaluation of stress concept // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2011. Vol. 5. P. 1291–1301. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2011.02.003.
8. Павленко В.Б., Черный С.В., Губкина Д.Г. ЭЭГ-корреляты тревоги, тревожности и эмоциональной стабильности у взрослых здоровых испытуемых // *Нейрофизиология*. 2009. № 5 (41). С. 400–408. [Pavlenko V.B., Cherny S.V., Gubkina D.G. EEG correlates of anxiety and emotional stability in healthy adults. *Neurophysiology*, 2015, No. 5 (41), pp. 400–408 (In Russ.)].
9. Aftanas L.I., Reva N.V., Varlamov A.A., Pavlov S.V., Makhnev V.P. Analysis of evoked EEG synchronization and desynchronization in conditions of emotional activation in humans: temporal and topographic characteristics // *Neuroscience and behavioral physiology*. 2004. Vol. 8. P. 859–867. DOI: 10.1023/B:NEAB.0000038139.39812.eb.
10. Baratta M.V., Rozeske R.R., Maier S.F. Understanding stress resilience // *Frontiers in behavioral neuroscience*. 2013. Vol. 7. P. 1–2. DOI: 10.3389/fnbeh.2013.00158.
11. Oldenburg M., Jensen H.-J. Stress and Strain among Seafarers Related to the Occupational Groups // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. Vol. 16 (7). P. 1153 (1–9). DOI: 10.3390/ijerph16071153.

12. Смирнов Б.А., Долгополова Е.В. *Психология деятельности в экстремальных ситуациях*. Харьков: Изд-во Гуманитарный Центр, 2007. 276 с. [Smirnov B.A., Dolgopolova E.V. *Psychology of activity in extreme situations*. Harkov: Publishing house of the Humanitarian Center, 2007, 276 p. (In Russ.)].
13. Марков А.Л. Показатели вариабельности сердечного ритма у бойцов отряда специального назначения до и после командировки в один из районов Северного Кавказа // *Материалы V Всероссийского симпозиума с международным участием «Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и практическое применение»*. Ижевск, 2011. [Markov A.L. Indicators of heart rate variability in fighters of a special purpose detachment before and after a business trip to one of the regions of the North Caucasus. *Abstracts of the forthsposium with international participation «Heart rate variability: theoretical background and practical application*, Izhevsk, 2011 (In Russ.)].
14. Шогенов А.Г., Муртазов А.М., Эльгаров А.А. Медико-психологический мониторинг сотрудников внутренних дел: частота и вторичная профилактика психосоматических состояний // *Медицина труда и промышленная экология*. 2010. № 9. С. 7–14. [Shogenov A.G., Mourtazov A.M., Elgarov A.A. Medical and psychologic monitoring for policeofficers: occurrence and secondary prophylaxis of psycho-somatic conditions. *The journal of scientific articles Health and Education in millenium*, 2010, No. 9, pp. 7–14 (In Russ.)].
15. Gruzelier J.H. EEG-neurofeedback for optimising performance. I: a review of cognitive and affective outcome in healthy participants // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2014. Vol. 44. P. 124–141. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2013.09.015.
16. Shafi M.M., Brandon Westover M., Oberman L., Cash S.S., Pascual-Leone A. Modulation of EEG functional connectivity networks in subjects undergoing repetitive transcranial magnetic stimulation // *Brain topography*. 2014. Vol. 1. P. 172–191. DOI: 10.1007/s10548-013-0277-y.
17. Klimesh W. EEG-alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis // *Brain Res. Brain Res. Rev.* 1999. Vol. 2–3. P. 169–195.
18. Кропотов Ю.Д. *Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы мозга человека и нейротерапия*. Донецк: Издатель Заславский А.Ю., 2010. 512 с. [Kropotov Yu.D. *Quantitative EEG, cognitive evoked potentials of the human brain and neurotherapy*. Donetsk: Publisher Zaslavsky A.Yu., 2010, 512 p. (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 19.12.2019 г.

Авторство:

Вклад в концепцию и план исследования — *Евстафьева Е.В.*; Вклад в сбор данных — *Железнова И. О., Трусов В.Н.*; Вклад в анализ данных и выводы — *Белалов В.В., Быков А.А.*; Вклад в подготовку рукописи — *Белалов В.В., Быков А.А.*

Сведения об авторах:

Евстафьева Елена Владимировна — доктор медицинских наук, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии нормальной Медицинской академии им. С. И. Георгиевского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»; 295006, г. Симферополь, бул. Ленина, д. 5/7; тел.: (3652) 55-48-43; e-mail: e.evstafeva@mail.ru; ORCID: 0000-0002-8331-414944; SPIN 383031;

Быков Артём Александрович — аспирант кафедры физиологии нормальной Медицинской академии имени С. И. Георгиевского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»; 295006, Симферополь, бул. Ленина, д. 5/7; тел.: (3652) 55-48-43; e-mail: artem_bykov_1993@mail.ru;

Белалов Вадим Вадимович — ассистент кафедры физиологии нормальной Медицинской академии имени С. И. Георгиевского Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»; 295006, г. Симферополь, бул. Ленина, д. 5/7; тел.: (3652) 55-48-43; e-mail: Vadim.belalov@mail.ru; ORCID: 0000-0003-4323-6833; SPIN 3639-9419;

Железнова Ирина Олеговна — кандидат медицинских наук, ведущий психолог Федерального государственного казенного учреждения «Санаторно-курортный комплекс «Крымский»; 299011, Республика Крым, г. Судак, ул. Набережная, д. 59; e-mail: skk_krym_2@mail.ru;

Трусов Вячеслав Николаевич — директор санатория «Судак» Федерального государственного казенного учреждения «Санаторно-курортный комплекс «Крымский»; 299011, Республика Крым, г. Судак, ул. Набережная, д. 59; e-mail: skk_krym_2@mail.ru.