

ДИНАМИКА ПАРАМЕТРОВ КВАЗИАТТРАКТОРОВ ВЕКТОРА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПЕДАГОГОВ ЮГРЫ С РАЗНЫМ СТАЖЕМ РАБОТЫ ПРИ ВЫРАЖЕННОСТИ У НИХ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ

В.И. МАЙСТРЕНКО, Е.В. МАЙСТРЕНКО, О.В. ПРОВОРОВА

БУ ВО «Сургутский государственный университет», проспект Ленина, 1, г. Сургут, 628412, Россия

Аннотация. В данной работе исследуется степень выраженности симптомов эмоционального выгорания и ее взаимосвязь с частотными показателями вариабельности сердечного ритма в 4-х группах учителей со стажем работы от 0,5 до 10 лет, от 10 до 20 лет, от 20 до 30 лет, от 30 до 40 лет. В исследовании принимали участие учителя общеобразовательных школ Сургутского района (всего 217 женщин, средний возраст $43,49 \pm 1,07$, средний педагогический стаж $19,25 \pm 1,09$). Учителя прошли психологическое тестирование по методике Бойко В.В. «Эмоциональное и профессиональное выгорание». Также у педагогов измерялись показатели ВСП с применением пульсоксиметра «ЭЛОКС-01С2». Произведен анализ психофизиологических функций человека в фазовых пространствах состояний. Этот метод позволяет оценить состояние как отдельных функций, так и организма в целом. Использование метода фазовых пространств состояний позволило установить динамику поведения нейровегетативной регуляции функциональных систем организма учителей по показателям вариабельности сердечного ритма и выявить особенности этой динамики при разной степени сформированности симптома *V* – «Неадекватное эмоциональное реагирование» эмоционального выгорания фазы «резистенции» в 4-х группах учителей с разным стажем работы.

Ключевые слова: хаос, стохастика, эмоциональное выгорание, фаза «резистенции», эффект Еськова-Зинченко.

THE EXPRESSION OF EMOTIONAL BURNOUT AND THE DYNAMICS OF PARAMETERS OF QUASI-ATTRACTORS OF THE VECTOR OF THE STATE OF THE ORGANISM OF TEACHERS OF UGRA WITH DIFFERENT WORK EXPERIENCE

V.I. MAYSTRENKO, E.V. MAYSTRENKO, O.V. PROVOROVA

Surgut State University, Lenin av., 1, Surgut, 628412, Russia

Abstract. In this article the authors investigate the severity of the symptoms of emotional burnout and its relationship to the frequency indices of heart rate variability in 4 groups of teachers with work experience from 0,5 to 10 years, from 10 to 20 years, from 20 to 30 years, from 30 to 40 years. The study involved the teachers of secondary schools in the Surgut district (217 women in all, average age $43,49 \pm 1,07$, average pedagogical experience was $19,25 \pm 1,09$). Teachers participated in psychological testing by the method of Boyko V.V. "Emotional and professional burnout". The authors measured the HRV parameters using the pulse oximeter "ELOKS-01S2" and carried out an analysis of human psychophysiological functions in the phase spaces of states. This method allows to assessing the state of both individual functions and the organism as a whole. The use of the method of phase spaces of states allows to establish the dynamics of the behavior of neuro-vegetative regulation of the functional systems of the teachers' body in terms of heart rate variability indices and to reveal the features of this dynamics with different degrees of symptom *V* formation - "Inadequate emotional response" of the emotional burnout of the "resistance" phase in 4 groups of teachers with different work experience.

Key words: chaos, stochastic, emotional burnout, phase of the "Resistance", the Eskov-Zinchenko effect.

Введение. На сегодняшнем этапе развития науки требуется метод, который бы позволял оценивать состояние как отдельных признаков, так и организма в целом [2- 4, 7, 8, 11]. Метод многомерных фазовых пространств в описании психофизиологических показателей человека разработан и описан уже более 20 лет назад. Он основан на алгоритме идентификации параметров порядка вектора состояния организма человека $x=x(A)=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ в *m*-мерном фазовом пространстве состояний (ФПС). Этот метод был разработан в НИИ биофизики и медицинской кибернетики при Сургутском государственном университете. Он открывает новые возможности в изучении гомеостатических динамических систем, к которым относится и организм человека [2-5, 8-15]. В частности, в нашем исследовании в рамках теории хаоса-самоорганизации при использовании разработанного метода проводился анализ динамики психофизиологических параметров учителей при разных состояниях эмоциональной сферы.

В последние два десятилетия стало активно исследоваться такое явление как *эмоциональное выгорание* (ЭВ) работников самых разнообразных профессий, но в первую очередь профессий социальной направленности. Педагоги образовательных учреждений, по-прежнему, представляют особый интерес, поскольку социокультурная значимость результатов деятельности педагогов весьма высока для любой страны. Поскольку профессиональные деформации происходят не одномоментно, а развиваются постепенно, то при этом происходит негативное изменение психосоматического здоровья педагога и снижается эффективность его деятельности. В связи с этим, целью данного исследования было установление взаимосвязей частотных показателей variability сердечного ритма и выраженности каждого из 12 симптомов эмоционального выгорания учителей Югры при увеличении стажа профессиональной деятельности. Это было связано с тем, что ещё мало исследованным остается вопрос изучения психофизиологических изменений, которые обеспечиваются нейровегетативной регуляцией при развитии эмоционального выгорания [2, 3, 5-8].

Материалы и методы исследования. Данное исследование проводилось на базе общеобразовательных школ Сургутского района Тюменской области. В обследовании принимали участие учителя (всего 217 женщин, в возрасте от 23 до 69 лет, средний возраст $43,49 \pm 1,07$, средний педагогический стаж $19,25 \pm 1,09$). Данная исследовательская работа связана с изучением взаимосвязи показателей функциональных систем организма при разной степени сформированности симптома *V* – «Неадекватное эмоциональное реагирование» эмоционального выгорания фазы «резистенции» в 4-х группах учителей со стажем работы от 0,5 до 10 лет, от 10 до 20 лет, от 20 до 30 лет, от 30 до 40 лет. При изучении динамики выраженности симптомов ЭВ в зависимости от стажа работы педагогов в школе определялась корреляция между педагогическим стажем и возрастом испытуемых (при $p < 0,05$, $r = 0,86$), что позволило для обработки результатов осуществить разбивку на группы только с учетом стажа.

Учителя проходили психологическое тестирование по методике – тест на «Эмоциональное и профессиональное выгорание» (Бойко В.В.) и опросник на выгорание *MBI* (адаптирован Водопьяновой Н.Е.) [1]. Также измерялись показатели *variability сердечного ритма* (VCP) с применением пульсоксиметра «ЭЛОКС-01С2». В устройстве используется оптический пальцевый датчик, с помощью которого происходила регистрации пульсовой волны с одного из пальцев кисти. Исследование показателей пульсометрии производилось в положении испытуемого сидя, на съем информации отводилось не менее 300 кардиоинтервалов, т.е. измерение производилось в течение 5 минут 10 секунд. Прибор снабжен программным продуктом «*ELOGRAPH*», который в автоматическом режиме позволяет отображать изменение ряда показателей в режиме реального времени с одновременным построением гистограммы распределения длительности кардиоинтервалов [4-7].

В нашей работе осуществлялся анализ показателей функциональных систем организма в 3-мерном фазовом пространстве состояний ($m=3$) по частотным характеристикам variability сердечного ритма (*VLF*, *LF*, *HF*) с построением моделей в виде *квазиаттракторов* (КА) вектора состояния организма $x(t)$ в фазовом пространстве состояний. Метод позволяет по мере формирования синдрома ЭВ проследить динамику влияния нейровегетативной регуляции на сердечнососудистую систему с учетом изменения одновременно всех 3-х частотных характеристик VCP [12-20].

Параметры движения вектора состояния организма $x(t)$ определяли как траекторию этого вектора в фазовом пространстве состояний с использованием компьютерной программы «Идентификация параметров квазиаттракторов поведения вектора состояния биосистем в m -мерном фазовом пространстве» («*Identity*»), предназначенной для изучения биосистем с хаотической организацией. Программа в автоматическом режиме рассчитывала и представляла в пространстве квазиаттрактор в виде параллелепипеда. Анализируя его параметры, можно говорить об изменениях, происходящих в состоянии организма. При этом для разных кластеров обследуемых определяли объем квазиаттрактора (V_G), расстояние между стохастическим и хаотическим центрами квазиаттракторов (R_X).

Результаты и их обсуждение. По методике Бойко В.В. эмоциональное выгорание условно разделяют на 3-и фазы: напряжения, резистенции и истощения. Каждая фаза включает в себя четыре симптома (всего 12 симптомов), которые характеризуются степенью выраженности по сумме баллов и колеблются в пределах от 0 до 30 баллов: 9 и менее баллов – не сложившийся симптом (не сформирован); 10-15 баллов – складывающийся симптом (формируется); 16 и более – сложившийся симптом (сформирован).

На рис. 1 представлена выраженность каждого из симптомов ЭВ в баллах в 4-х группах (с разным стажем работы) обследованных учителей.

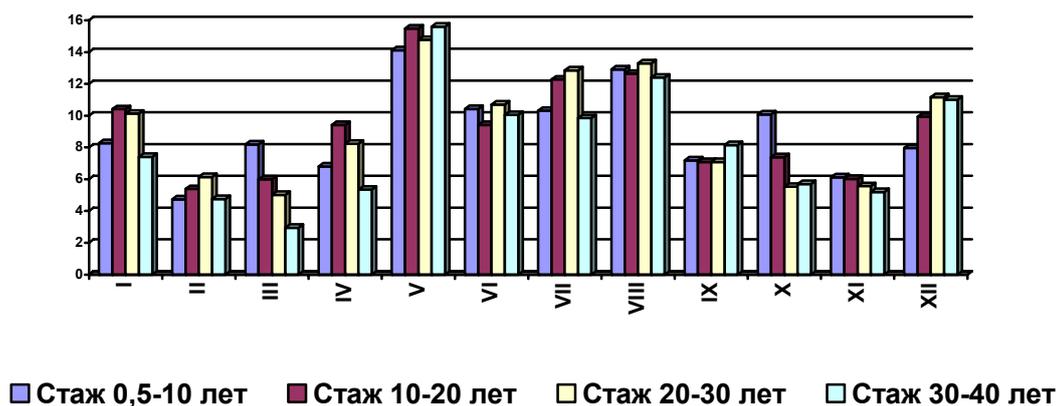


Рис. 1. Диаграмма средних значений выраженности 12 симптомов эмоционального выгорания (в баллах) в 4-х группах испытуемых учителей с разным стажем работы. Примечание: симптомы I – «Переживание психотравмирующих обстоятельств»; II – «Неудовлетворенность собой»; III – «Загнанность в клетку»; IV – «Тревога и депрессия»; V – «Неадекватное эмоциональное реагирование»; VI – «Эмоционально-нравственная дезориентация»; VII – «Расширение сферы экономии эмоций»; VIII – «Редукция профессиональных обязанностей»; IX – «Эмоциональный дефицит»; X – «Эмоциональная отстраненность»; XI – «Личностная отстраненность»; XII – «Психосоматические и психовегетативные нарушения»

Со стажем работы до 10 лет лишь по 2 симптомам обнаруживаются более высокие баллы, чем в группах с более продолжительным стажем. К таким симптомам относятся «Загнанность в клетку» (III) и «Эмоциональная отстраненность» (X). Вероятно, это наиболее характерные для «молодых учителей» состояния [13]. Для учителей со стажем работы от 10 до 20 лет и от 20 до 30 лет характерна большая выраженность по сравнению с 1 и 4 группами таких симптомов как «Переживание психотравмирующих обстоятельств» (I), «Неудовлетворенность собой» (II), «Тревога и депрессия» (IV) и, особенно, «Расширение сферы экономии эмоций» (VII). 2-я и 3-я группы наиболее многочисленны, а это означает, что для учителей наиболее плодотворного возрастного периода свойственны серьезные внутренние переживания, и как приспособительная реакция – экономия эмоций. А симптом «Психосоматические и психовегетативные нарушения» (XII) в 3-й группе выражен так же, как и в 4-й группе, т.е. у учителей со стажем 20-30-летним наблюдаются такие же психосоматические изменения, как и у педагогов со стажем работы более 30 лет.

По большинству симптомов в 4-й группе обследованных учителей наблюдается снижение выраженности симптомов, т.о. можно говорить или же о некой адаптации, или же в эксперименте участвовали те, оставшиеся работать на пенсии учителя, которые оказались менее профессионально деформированы. Однако, при рассмотрении таких симптомов как «Неадекватное эмоциональное реагирование» (V) и «Эмоциональный дефицит» (IX) следует отметить, что именно в 4 группе происходит возрастание выраженности этих симптомов, что может свидетельствовать все же о профессиональной деформации и выгорании, при котором в наибольшей степени произошли изменения в эмоциональной сфере.

Рис. 1 демонстрирует, что симптом V «Неадекватное эмоциональное реагирование» наиболее выражен, является почти сложившимся и, в большей степени, чем другие симптомы этой фазы, характеризует изменение состояния эмоциональной сферы учителей [1].

Квазиаттракторы в 3-х мерном фазовом пространстве состояний были построены для всех исследуемых групп учителей с помощью программы для ЭВМ «Идентификация параметров квазиаттракторов поведения вектора состояния биосистем в m-мерном фазовом пространстве» («Identity»). В табл. 1 представлены показатели КА, которые формируются из значений частотных характеристик ВСП педагогов, разделенных по группам в соответствии с показателями степени сформированности («не сформирован», «формирующийся», «сформирован») симптома V «Неадекватное эмоциональное реагирование» фазы «резистенция» синдрома ЭВ.

Параметры квазиаттракторов вектора состояния организма учителей в 3-х мерном фазовом пространстве по частотным характеристикам variability сердечного ритма (*VLF, LF, HF*) в зависимости от степени сформированности симптома V «Неадекватное эмоциональное реагирование» фазы «резистенция» синдрома эмоционального выгорания

Показатели Квази- аттрактора	Степень сформированности симптома V – «Неадекватное эмоциональное реагирование»	4 группы с разным стажем работы			
		1 группа (стаж 0,5-10 лет) N = 26	2 группа (стаж 10-20 лет) N = 86	3 группа (стаж 20-30 лет) N = 85	4 группа (стаж 30-40 лет) N = 20
R_x	Не сформирован	$1,78 \times 10^3$	$6,37 \times 10^3$	$7,93 \times 10^3$	$6,79 \times 10^3$
	Формирующийся	$2,26 \times 10^3$	$8,17 \times 10^3$	$24,57 \times 10^3$	$7,15 \times 10^3$
	Сформирован	$7,19 \times 10^3$	$11,14 \times 10^3$	$9,15 \times 10^3$	$4,15 \times 10^3$
V_G	Не сформирован	$1,54 \times 10^{11}$	$12,85 \times 10^{11}$	$23,43 \times 10^{11}$	$19,47 \times 10^{11}$
	Формирующийся	$2,93 \times 10^{11}$	$17,28 \times 10^{11}$	$304,78 \times 10^{11}$	$37,29 \times 10^{11}$
	Сформирован	$29,85 \times 10^{11}$	$43,57 \times 10^{11}$	$45,67 \times 10^{11}$	$8,47 \times 10^{11}$

Примечание. R_x – расстояние между геометрическим и статистическим центром квазиаттрактора,
 V_G – объем многомерного параллелепипеда, ограничивающего квазиаттрактор вектора
 состояния организма всех учителей

При сравнительном анализе показателей R_x и V_G в 4-х группах учителей с различной степенью сформированности симптома V «Неадекватное эмоциональное реагирование» было обнаружено сходство динамики поведения квазиаттракторов в 1-й и во 2-й группах. Считаем, что симптомом V «Неадекватное эмоциональное реагирование» в большей степени, чем VI, VII и VIII симптомы, отражает состояние эмоциональной сферы учителей и общее психоэмоциональное напряжение.

По мере формирования симптомов наблюдаем увеличение расстояний между геометрическим и стохастическим центром КА (R_x : с $1,78 \times 10^3$ до $2,26 \times 10^3$ и далее до $7,19 \times 10^3$ у.е. по 1 группе, с $6,10 \times 10^3$ до $7,62 \times 10^3$ и далее до $10,09 \times 10^3$ у.е. по 2 группе), а также увеличение объемов КА (например, V_G увеличивается по 1 группе с $1,54 \times 10^{11}$ до $2,93 \times 10^{11}$ и далее до $29,85 \times 10^{11}$ у.е.). Увеличивающиеся объемы КА (V_G) говорят о возрастании меры хаотичности, что может быть связано с выходом системы из относительно равновесного состояния, причем эта хаотичность продолжает расти и в стадии «формирования» 1-й и 2-й группах, и в стадии «сформированности».

Таким образом, организм продолжает находиться в дезинтегрированном состоянии, что может способствовать развитию психосоматических изменений с изменениями по этим симптомами.

Параметры КА учителей в 3-й и 4-й группах ведут себя несколько иначе. В состоянии «несформированности» показатели R_x и V_G рассматриваем как исходные (в состоянии стабильности и равновесия). Далее значительно увеличиваются R_x и V_G в группах с «формирующимися» 3 группе (R_x с $7,93 \times 10^3$ до $24,57 \times 10^3$) и 4 группе (R_x : с $6,79 \times 10^3$ до $7,15 \times 10^3$). Возрастает мера хаотичности системы, осуществляется «поиск» нового равновесного состояния при изменившихся условиях, которыми является развитие синдрома ЭВ в ответ на воздействие внешних факторов и меняющееся внутреннее состояние педагогов. Состояние нестабильное, организм каждого работника реагирует собственным образом, включая свои адаптационные механизмы, при этом значительно возрастают и объемы КА. Однако, в стадии «сформированности» в 3 и 4 группах обнаружили обратное уменьшение объема многомерного параллелепипеда, ограничивающего квазиаттрактор (V_G).

Предполагаем, что такое уменьшение связано с тем, что в 3 и 4 группах нейровегетативная регуляция и сердечнососудистая система возвращаются к сбалансированному состоянию при новом психоэмоциональном статусе. Возможно, этот процесс сопровождается задействованием разных компенсаторных и защитных механизмов, хотя остается открытым вопрос о том, насколько это является экологичным для личности педагога.

Заключение. Использование метода фазовых пространств состояний позволило установить динамику поведения нейровегетативной регуляции функциональных систем организма учителей по показателям variability сердечного ритма и выявить особенности этой динамики при разной степени сформированности симптома V «Неадекватное эмоциональное реагирование» эмоционального выгорания фазы «резистенции» в 4-х группах учителей со стажем работы от 0,5 до 10 лет, от 10 до 20 лет, от 20 до 30 лет, от 30 до 40 лет.

Применение метода моделирования в многомерных фазовых пространствах состояний в психофизиологических исследованиях позволило получить результаты, которые согласуются с результатами дискриминантного анализа об установленной взаимосвязи между формированием симптома V «Неадекватное эмоциональное реагирование» эмоционального выгорания в 4-х разных по стажу группах учителей и изменениями у них частотных показателей variability сердечного ритма, а это подтверждает возможность использования этого метода для анализа динамики психоэмоционального состояния человека [3, 6, 9, 10-12].

Литература

1. Бойко В.В. Энергия эмоций. СПб.: Питер, 2004. 474 с.
2. Еськов В.В. Математическое моделирование гомеостаза и эволюции complexity. Тула, 2016. 372 с.
3. Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Еськов В.В. Универсальность понятия «гомеостаз» // Клиническая медицина и фармакология. 2015. № 4 (4). С. 29–33.
4. Еськов В.М., Филатов М.А., Поскина Т.Ю., Зинченко Ю.П. Эффект Н.А. Бернштейна в оценке параметров тремора при различных акустических воздействиях // Национальный психологический журнал. 2015. №4. С. 66–73.
5. Еськов В. М., Зинченко Ю. П., Веракса А.Н., Филатова Д.Ю. Сложные системы в психофизиологии представляют эффект «повторение без повторений» Н. А. Бернштейна // Российский психологический журнал. 2016. Т.13, №2. С. 205–224.
6. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е. К проблеме самоорганизации в биологии и психологии // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №3. С. 174–181.
7. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е. Развитие психологии и психофизиологии в аспекте третьей парадигмы естествознания // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №3. С. 187–194.
8. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Основы физического (биофизического) понимания жизни // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 2. С. 58–65.
9. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатов М.А. Хаотический подход в новой интерпретации гомеостаза // Клиническая медицина и фармакология. 2016. Т. 2, № 3. С. 47–51.
10. Зиллов В.Г., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Экспериментальное подтверждение эффекта «Повторение без повторения» Н.А. Бернштейна // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. № 1. С. 4–9.
11. Зинченко Ю. П., Еськов В. М., Еськов В. В. Понятие эволюции Гленсдорфа-Пригожина и проблема гомеостатического регулирования в психофизиологии // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2016. № 1. С. 3–24.
12. Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Еськов В.В., Стрельцова Т.В. Объективная оценка сознательного и бессознательного в организации движений // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №3. С. 31–38.
13. Зинченко Ю.П., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Введение в биофизику гомеостатических систем (complexity) // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 6–15.
14. Майстренко Е.В., Майстренко В.И. Взаимосвязь степени выраженности симптомов эмоционального выгорания и доминантности полушарий мозга у педагогов Югры // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 375. С. 153–157.
15. Филатова Д. Ю., Нифонтова О. Л., Шакирова Л. С., Шерстюк Е. С. Анализ параметров спектральной мощности variability сердечного ритма детей Югры в условиях санаторного лечения // Клиническая медицина и фармакология. 2016. Т. 2, № 3. С. 36–41.
16. Филатова О.Е., Зинченко Ю.П., Еськов В.В., Стрельцова Т.В. Сознательное и бессознательное в организации движений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 23–30.
17. Betelin V. B., Eskov V. M., Galkin V. A., Gavrilenko T. V. Stochastic Volatility in the Dynamics of Complex Homeostatic Systems // Doklady Mathematics. 2017. Vol. 95, №. 1. P. 92–94.
18. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Vochmina Y.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Bernstein hypothesis in the description of chaotic dynamics of involuntary movements of person // Russian Journal of Biomechanics. 2017. №21 (1). P. 14–23
19. Eskov V.M., Eskov V.V., Gavrilenko T.V., Vochmina Yu.V. Formalization of the Effect of “Repetition without Repetition” by N.A. Bernstein // Biofizika. 2017. № 62 (1). P. 143–150.
20. Vokhmina Y.V., Eskov V.M., Gavrilenko T.V., Filatova O.E. Medical and biological measurements: measuring order parameters based on neural network technologies // Measurement Techniques. 2015. Т. 58, № 4. P. 65–68.

References

1. Boyko VV. Energiya emotsiy [Energy of emotions]. Sankt-Peterburg: Piter, 2004. Russian.

2. Es'kov VV. Matematicheskoe modelirovanie gomeostaza i evolyutsii complexity [Mathematical modeling of homeostasis and evolution of complexites]. Tula; 2016. Russian.
3. Es'kov VM, Filatova OE, Khadartseva KA, Es'kov VV. Universal'nost' ponyatiya «gomeostaz» [The universality of the concept of "homeostasis"]. *Klinicheskaya meditsina i farmakologiya*. 2015;4 (4):29-33. Russian.
4. Es'kov VM, Filatov MA, Poskina TY, Zinchenko YP. Effekt N.A. Bernshteyna v otsenke parametrov tremora pri razlichnykh akusticheskikh vozdeystviyakh [The effect of NA. Bernstein in the evaluation of tremor parameters for various acoustic effects]. *Natsional'nyy psikhologicheskii zhurnal*. 2015;4:66-73. Russian.
5. Es'kov VM, Zinchenko YP, Veraksa AN, Filatova DYU. Slozhnye sistemy v psikhofiziologii predstavlyayut effekt «povtorenie bez povtoreniy» N. A. Bernshteyna [Complex systems in psychophysiology represent the effect of "repetition without repetition" of NA Bernshtein]. *Rossiyskiy psikhologicheskii zhurnal*. 2016;13(2):205-24. Russian.
6. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE. K probleme samoorganizatsii v biologii i psikhologii [To the problem of self-organization in biology and psychology]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2016;23(3):174-81. Russian.
7. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE. Razvitie psikhologii i psikhofiziologii v aspekte tret'ey paradigmy estestvoznaniya [The development of psychology and psychophysiology in the aspect of the third paradigm of natural science]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2016;23(3):187-94. Russian.
8. Es'kov VM, Zinchenko YP, Khadartsev AA, Filatova OE. Osnovy fizicheskogo (biofizicheskogo) ponimaniya zhizni [Fundamentals of physical (biophysical) understanding of life]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2016;2:58-65. Russian.
9. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Filatov MA. Khaoticheskiy podkhod v novoy inter-pretatsii gomeostaza [Chaotic approach in the new interpretation of homeostasis]. *Klinicheskaya meditsina i farmakologiya*. 2016;2(3):47-51. Russian.
10. Zilov VG, Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV. Eksperimental'noe podtverzhdenie efekta «Povtorenie bez povtoreniya» N.A. Bernshteyna [Experimental confirmation of the effect "Repetition without repetition" NA. Bernstein]. *Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny*. 2017;1:4-9. Russian.
11. Zinchenko YP, Es'kov VM, Es'kov VV. Ponyatie evolyutsii Glensdorfa-Prigozhina i problema gomeostatsicheskogo regulirovaniya v psikhofiziologii [The concept of the evolution of Glensdorf-Prigogine and the problem of homeostatic regulation in psychophysiology]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psikhologiya*. 2016;1:3-24. Russian.
12. Zinchenko YP, Filatova OE, Es'kov VV, Strel'tsova TV. Ob"ektivnaya otsenka soznatel'nogo i bes-soznatel'nogo v organizatsii dvizheniy [About a conscious assessment of the conscious and unconscious in the organization of movements]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2016;23(3):31-8. Russian.
13. Zinchenko YP, Khadartsev AA, Filatova OE. Vvedenie v biofiziku gomeostatsicheskikh sistem (complexity) [Introduction to biophysics of homeostatic systems (complexites)]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2016;3:6-15. Russian.
14. Maystrenko EV, Maystrenko VI. Vzaimosvyaz' stepeni vyrazhennosti simptomov emotsional'nogo vygoraniya i dominantnosti polushariy mozga u pedagogov Yugry [The relationship between the severity of symptoms of emotional burnout and the dominance of the cerebral hemispheres in teachers of Yugra]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2013;375:153-7. Russian.
15. Filatova DY, Nifontova OL, Shakirova LS, Sherstyuk ES. Analiz parametrov spektral'noy moshchnosti variabel'nosti serdechnogo ritma detey Yugry v usloviyakh sanatornogo lecheniya [Analysis of parameters of the spectral power of heart rate variability of Ugra children in conditions of sanatorium treatment]. *Klinicheskaya meditsina i farmakologiya*. 2016;2(3):36-41. Russian.
16. Filatova OE, Zinchenko YP, Es'kov VV, Strel'tsova TV. Soznatel'noe i bessozna-tel'noe v organizatsii dvizheniy [Conscious and unconscious in the organization of movements]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2016;3:23-30. Russian.
17. Betelin VB, Eskov VM, Galkin VA, Gavrilenko TV. Stochastic Volatility in the Dynamics of Complex Homeostatic Systems. *Doklady Mathematics*. 2017;95(1):92-4.
18. Eskov VM, Bazhenova AE, Vochmina YV, Filatov MA, Ilyashenko LK. Bernstein hypothesis in the description of chaotic dynamics of involuntary movements of person. *Russian Journal of Biomechanics*. 2017;21 (1):14-23
19. Eskov VM, Eskov VV, Gavrilenko TV, Vochmina YV. Formalization of the Effect of “Repetition without Repetition” by N.A. Bernstein. *Biofizika*. 2017;62 (1):143-50.
20. Vochmina YV, Eskov VM, Gavrilenko TV, Filatova OE. Medical and biological measurements: measuring order parameters based on neural network technologies. *Measurement Techniques*. 2015;58(4):65-8.

Библиографическая ссылка:

Майстренко В.И., Майстренко Е.В., Проворова О.В. Динамика параметров квазиаттракторов вектора состояния организма педагогов Югры с разным стажем работы при выраженности у них эмоционального выгорания // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №2. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/1-7.pdf> (дата обращения: 14.06.2017). DOI: 10.12737/article_5943a726c42896.26764325.