

ГОМЕОСТАЗ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЧЕЛОВЕКА

А.Н. ВЕРАКСА, Д.Ю. ФИЛАТОВА, Т.В. СТРЕЛЬЦОВА, Т.Ю. ПОСКИНА

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

Аннотация. Обсуждается проблема изучения гомеостаза психических функций организма. Подчеркивается, что гомеостатические системы имеют особый хаос параметров вектора состояний $x=x(t)$ в фазовом пространстве состояний. В рамках новой теории хаоса-самоорганизации наблюдается инверсия понятий статика и кинематика. То, что в современной науке является движением ($dx/dt \neq 0$) в теории хаоса-самоорганизации является покоем и наоборот. Наоборот неизменяемость статистических функций распределения $f(x)$ в статистике в новом подходе может показывать изменение параметров квазиаттракторов. Представлены примеры поведения квазиаттракторов при холодном стрессе у группы испытуемых. Показано, что значения параметров квазиаттракторов тремора в двумерном фазовом пространстве состояний (x_1 – координата конечности, $x_2=dx_1/dt$ – скорость изменения x_1) существенно изменяются при охлаждении конечности. Параметры квазиаттракторов реально представляют гомеостаз психического состояния испытуемых.

Ключевые слова: гомеостаз, квазиаттрактор, тремор, стресс.

HOMEOSTASIS OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS OF HUMAN

A.N. VERAKSA, D.YU. FILATOVA, T.V. STRELTSOVA, T.Y. POSKINA

Surgut state university, Lenin pr., 1, Surgut, 628412, Russia

Abstract. It was discussed the problem of homeostasis investigation of psychical function of human organism. We dedicate that homeostasis of all biological systems have special chaos of human state vector's parameters $x=x(t)$ in special phase space of state according to new theory of chaos and self-organization. We present the special inversion of traditional terms of statics and kinematics. In modern science the moving (kinematics) will be statics at new theory of chaos and self-organization and vice versa (if $dx/dt \neq 0$). Other way the nongauging of distribution function $f(x)$ in traditional science will be kinematic in new theory of chaos and self-organization. It was presented some examples of quasiattractor's behavior under cooling stress for same experimental group of people. It was seemed that quasiattractor's parameters in special phase space of state demonstrated real gaugings if we cooling the limb of every testing. Quasiattractor parameters realty presents the psychical of all our testing.

Key words: homeostasis, quasiattractor, tremor, stress.

С момента выхода выдающегося по значению для психологии и физиологии труда Н.А. Бернштейна [2] прошло уже почти 70 лет. За эти годы человечество существенно не продвинулось в изучении не только механизмов и принципов организации движений, но и в изучении особого гомеостатического регулирования функций организма человека в целом. Продолжая оставаться в рамках функционального анализа (детерминисткий подход) или стохастики (вероятностный подход), биология и медицинская наука обрекают себя на жесткие ограничения в описании особой динамики параметров организма. Мы остаемся в рамках *детерминистко-стохастического подхода* (ДСП), который противоречит принципам работы мозга, организации движений, регуляции любых параметров *функциональных систем организма* (ФСО) человека [1, 3-8].

Более того, оставаясь в рамках ДСП, мы не сможем понять сложность и особенность всего гомеостатического состояния не только организма человека, но и социумов, всей биосферы Земли. Подчеркнем, что понятие гомеостаза открывает нам доступ к пониманию особенностей эволюции любых гомеостатических систем, к которым можно отнести не только живые системы, но и регулирование метеопараметров, климата Земли, различных других хаотических систем с гомеостатической регуляцией [4-9, 16, 17-20].

Последнее подразумевает некоторую самоорганизацию и особое регулирование, которое почти отсутствует в физических, химических или технических системах. Сейчас уже можно твердо говорить о том, что гомеостаз и эволюция – это глобальное свойство и принцип существования особых живых систем, жизни на Земле в целом. При этом вершиной развития гомеостатических систем являются нейросети мозга человека и животных. Именно мозг демонстрирует нам фундаментальные принципы гомеостатической организации и управления. Поэтому познание только одного гомеостатического регулирования

биохимических движений, ФСО организма в целом – это познание принципов работы мозга человека и животных. Гомеостатическое состояние мозга – основа гомеостаза функций организма [7-9, 12-13], основа нового направления в естествознании в виде *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС).

В этой связи изучение особенностей регуляции движений, состояния параметров ФСО, различных психофизиологических функций человека – это путь к познанию работы мозга – главного гомеостатического регулятора всего организма человека. Наши исследования имеют именно такую иерархию: от познания работы ФСО в виде *нервно-мышечной системы* (НМС) и *кардио-респираторной системы* (КРС) к познанию работы нейронных сетей мозга, которые обеспечивают организацию и регуляцию ФСО человека в различных психофизиологических состояниях, к познанию гомеостаза и эволюции самого мозга в возрастном и когнитивном аспектах. Безусловно, что с возрастом, в процессе познания, человек совершает эволюцию и ФСО и своего сознания. А это сказывается и на различных психических функциях и гомеостазе [10-16, 21-22].

1. Особенности гомеостатического регулирования функций организма человека. На протяжении 40 лет в различных формах и выражениях коллектив ученых под руководством В.М. Еськова пытался выделить справедливость высказывания Н.А. Бернштейна [2] о «повторении без повторений» и гипотезу *W. Weaver* об особых биосистемах, как *системах третьего типа* (СТТ) в виде «организованной сложности» [29]. Однако, для науки одних этих высказываний не достаточно, нужны веские количественные доказательства, наглядно демонстрирующие любые количественные значения компонент x_i любого вектора состояния биосистемы $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ в многомерном *фазовом пространстве состояний* (ФПС).

Детальное количественное изучение особой организации произвольных и непроизвольных движений, состояния двигательных функций человека в различных условиях и психических состояниях приводят нас к новому эффекту Еськова – Зинченко [3-12]. В рамках этого эффекта становится возможным объективно различать произвольные и непроизвольные движения [3], количественно идентифицировать функциональную асимметрию по параметрам тремора и теппинга, различать патологические состояния в организации движений (болезнь Паркинсона), выявлять действия стресс агента и различать параметры психофизиологических функций в условиях изменения экологических условий проживания [4, 5, 7-10].

Каждое из перечисленных исследований открывает новое направление в психологии и психофизиологии при изучении стресса, моторной асимметрии, понимания произвольности и непроизвольности в организации двигательных функций, влияния экофакторов среды на психику, в изучении возрастных и этнических особенностей психического поведения и ряда других психических и психофизиологических функций человека. Но особое значение приобретает новый подход в рамках ТХС при изучении гомеостаза, гомеостатического регулирования психических функций человека и эволюции этих функций в возрастном и гендерном аспектах [9-16, 20, 23-27].

Именно индивидуальные и гендерные различия в психике и организации психических функций человека и составляют основу эффекта Еськова – Зинченко, основу нового подхода в психофизиологии на базе ТХС, метода многомерных фазовых пространств, основу нового понимания гомеостаза и эволюции психических и физиологических функций человека, находящегося в различных условиях существования. Одновременно новый подход на базе ТХС позволяет изучить и моделировать процессы, которые ранее никогда даже не были объектом исследований. Например, параметры тремора или теппинга, которые не могли быть использованы в психологии из-за их непрерывного и хаотического изменения, сейчас в рамках ТХС могут быть использованы [3, 9].

В эффекте Еськова-Зинченко была доказана непрерывная изменяемость статистических функций распределения $f(x)$, полученных подряд выборок треморограмм и теппинграмм, их *амплитудно-частотных характеристик* (АЧХ), *автокорреляционных функций* – $A(t)$ и др. статистических характеристик не только движений, но и любых параметров ФСО, как пример гомеостаза. Однако, даже в этом хаосе и отсутствии устойчивости (для СТТ мы всегда имеем $dx/dt \neq 0$) имеется порядок и устойчивость. Этот порядок проявляется в сохранении параметров квазиаттракторов, а устойчивость СТТ в психологии и медицине принимает другой смысл и другие критерии, которые отличаются от ДСП [4, 6, 9].

Фактически, для СТТ с позиций ДСП, мы имеем особую инверсию понятий. То, что в стохастике и детерминизме является движением (в этом случае непрерывно $dx/dt \neq 0$ и статистические функции $f(x)$ непрерывно изменяются для подряд изучаемых выборок $x(t)$ в одном гомеостазе) в ТХС является покоем и определяется как неизменность параметров гомеостаза (неопределенность 2-го типа в ТХС). Наоборот, то что в стохастике является покоем (неизменность статистических функций, $f(x_i)=f_{j+1}(x_i)$) – в ТХС может являться движением (изменение $x(t)$). Такой покой в стохастике является неопределенностью 1-го типа и эта неопределенность описывает движение вектора $x(t)$ в ФПС [9-13, 15-16].

Учитывая специфику СТТ, состояние психики человека и непрерывное изменение состояния мозга, мы были вынуждены привлечь *компартиментно-кластерную теорию нейросетей* (ККТН) мозга для описания гомеостаза и эволюции, для описания динамики работы нейросетей мозга. Оказалось, что такая ККТН может описывать хаос гомеостаза в пределах квазиаттракторов. Выполнить это в рамках других

детерминистских или стохастических моделей весьма затруднительно. ККТН обеспечило моделирование не только тремора или теппинга, но и развитие патологии, например болезни Паркинсона в ее различных стадиях. В этом случае мы говорим об эволюции паталогического процесса. Именно об этом пытались сказать два выдающихся патолога Давыдовский и Крыжановский, но только сейчас стало возможным реальное описание подобных процессов [7-10].

Создание ТХС положило основу возникновения и развития третьей парадигмы естествознания, в основе которой лежит хаос и самоорганизация любых регуляторных процессов в организме. Это позволило особым образом понимать и описывать гомеостаз и эволюцию СТТ, особым образом описывать и моделировать работу мозга человека, сформировать новые подходы в психологии и психофизиологии, ввести новое понятие хаоса и самоорганизации, которое количественно описывает явление «повторение без повторений» Н.А. Бернштейна. Спустя 70 лет возникла новая теория (ТХС), которая основана на аналоге принципа неопределенности Гейзенберга. Это все в естествознании сейчас подобно квантовой механике в физике начала 20-го века, когда существенно изменились наши представления о материи. Сейчас мы говорим не о строении материи, а о материальности сознания каждого человека, о принципах работы мозга человека, об организации работы ФСО и это все тоже (как и в физике 20-го века) требует изменений наших представлений о самом сознании человека, изменения наших представлений о самом человеке, нового понимания структуры и функций его сознания [3, 13-16, 20, 28].

Человечество вплотную подошло к изучению самого себя. Девиз «человек, познай самого себя» начинает реализовываться в рамках третьей парадигмы и ТХС. Это происходит на фоне познания гомеостаза и эволюции, т.к. эти понятия являются основными во всем этом когнитивном подходе по отношению к самому себе. Начинается «познание сложного» в понимании *I.R. Prigogine* и этим «сложным» являемся мы сами, наша психика, наш мозг, управляемые им ФСО в режиме гомеостаза. Понятия статичности и изменчивости инвертируются в ТХС и мы начинаем создавать другую науку, науку о сложном, о самом человеке и человечестве [3-16].

2. Примеры изменения параметров гомеостаза при стрессе. Для идентификации сложных биосистем с хаотической структурой поведения, которые демонстрируют эффект Еськова – Зинченко, использование методов стохастики недостаточно. Как мы показали ранее [6-14], только матрицы парного сравнения повторных выборок *треморограмм* (ТМГ) могут еще дать какую-то информацию. Тогда для ТМГ и других видов движения целесообразно применить методы ТХС. При расчете *квазиаттракторов* (КА) можно наблюдать более выраженную динамику изменения вектора состояния системы $x(t)$ [7-16]. Поэтому нами рассчитывались площади КА трёх групп испытуемых в условиях холодового стресса. Первоначально производилась проверка данных на соответствие закону нормального распределения, которая оценивалась на основе вычисления критерия Шапиро-Уилка. Выявлено, что параметры площадей КА *S* треморограмм испытуемых до и после локального холодового воздействия не описываются законом нормального распределения. Поэтому дальнейшие исследования зависимостей производились методами непараметрической статистики для трех групп испытуемых (1-я группа – это обычные люди, 2-я группа состояла из людей с одним годом тренировок, 3-я группа – люди с более чем двумя годами обшего закаливания).

Так как значения площадей КА отличаются от нормального распределения (за исключением третьей группы после холодового воздействия), то данные представлялись в виде медианы и интерквартильного размаха. После этого в двумерном ФПС, с координатами x_1 – положение пальца по отношению к датчику и $x_2 = dx_1/dt$ скорость изменения $x_1(t)$ мы рассчитывали площади *S* КА треморограмм. Итог этих расчетов представлен в таблице. Здесь площадь $S = Z \times 10^{-6}$ (у.е.), где величины *Z* представлены в колонках. Все три группы имеют разные значения средних площадей $\langle S \rangle$ и медиан *Me* как до воздействия (3 колонки: 1, 3, 5), так и после воздействия (2, 4, 6 колонки).

Из таблицы так же следует, что реакция разных групп испытуемых на холодовый стресс будет различной. Это демонстрирует одновременно и степень адаптации к холодовому воздействию. В частности, у первой и второй групп испытуемых наблюдается увеличение значений медиан выборок при расчёте площадей КА треморограмм после локального холодового воздействия. Одновременно можно наблюдать разницу значений медиан между первой и второй группами испытуемых как для площадей, так и для объёмов КА. В то же время третья группа испытуемых показала несущественную разницу между значениями медиан до и после локального холодового воздействия. Для площадей КА в третьей группе даже произошло небольшое уменьшение значения медианы.

Значения площадей параметров квазиаттракторов треморограмм всех групп испытуемых до и после локального холодого воздействия ($Z \times 10^{-6}$ у.е.)

	Значения площадей КА - $Z \times 10^{-6}$ (у.е.)					
	1 группа		2 группа		3 группа	
	до	после	до	после	до	после
1	0,81	2,76	1,53	1,76	1,79	0,82
2	0,80	1,58	1,48	4,80	0,70	0,73
3	1,12	1,46	0,67	0,80	0,38	1,49
4	1,01	1,72	0,71	1,52	1,17	0,43
5	1,20	1,62	0,62	0,84	0,36	0,83
6	0,79	1,51	1,46	2,88	1,05	0,98
7	0,77	1,33	1,45	8,59	1,21	1,04
8	0,33	0,88	0,69	0,99	1,07	0,94
9	0,49	1,21	0,91	0,98	0,68	0,67
10	1,07	0,87	0,86	0,82	0,93	1,50
11	0,73	2,06	2,68	2,22	0,53	1,43
12	1,27	2,19	1,32	2,22	3,77	1,47
13	1,08	5,56	3,57	3,45	2,45	1,63
14	0,60	1,13	1,25	2,29	3,53	1,07
15	2,31	5,64	2,36	3,03	0,69	0,60
<i>Me</i>	1,32	2,22	0,81	1,58	1,05	0,98
5%	0,62	0,8	0,33	0,87	0,36	0,43
95%	3,57	8,59	2,31	5,64	3,77	1,63

Такие результаты можно объяснить эффектом закаливания организма, который за два года закаливания (третья группа испытуемых) дает выраженный адаптационный результат. После локального холодого воздействия во второй группе значение медианы для площадей КА увеличивается в 1,95 раза, тогда как в первой группе после локального холодого воздействия значение медианы КА увеличивается в 1,68 раза. Однако третья группа дает инверсивное направление изменения S до и после холодого воздействия: в спокойном состоянии мы имеем $Me_5 = 1.05$ у.е., а после стрессового воздействия $Me_6 = 0,98$ у.е., т.е. небольшое уменьшение площади КА.

Выводы:

1. Используя методы ТХС, но можно говорить о психическом гомеостазе, параметры которого оказались измеримыми. При этом расчет статистических функций $f(x)$ дают низкую информативность – очень часто $f_j(x_i) \neq f_{j+1}(x_i)$.
2. Расчет параметров *квазиаттракторов* информативно значим. При действии стресс-агента (общее охлаждение организма) наблюдается выраженное изменение площади КА, которое при длительном закаливании приводит к некоторому уменьшению площади КА после общего охлаждения.

Литература

1. Адайкин В.А., Еськов В.М., Добрынина И.Ю., Дроздович Е.А., Полухин В.В. Оценка хаотичной динамики параметров вектора состояния организма человека с нарушениями углеводного обмена // Вестник новых медицинских технологий. 2007. Т. 14, № 2. С. 153–155.
2. Бернштейн Н.А. О построении движений. М.: Медгиз, 1947. 254 с.
3. Веракса Н.А., Горбунов Д.В., Шадрин Г.А., Стрельцова Т.В. Эффект Еськова-Зинченко в оценке параметров тепшинга методами теории хаоса-самоорганизации и энтропии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. №1. С. 17–24.
4. Вохмина Ю.В., Полухин Л.М., Бикмухаметова Л.М., Тотчасова М.В. Стационарные режимы поведения сложных биосистем в рамках теории хаоса-самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 1. С. 141–144.
5. Еськов В.М., Зилов В.Г., Хадарцев А.А. Новые подходы в теоретической биологии и медицине на базе теории хаоса и синергетики // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2006. Т. 5, № 3. С. 617–622.

6. Еськов В.М., Майстренко В.И., Майстренко Е.В., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Исследование корреляции показателей функциональной асимметрии полушарий головного мозга с результатами учебной деятельности учащихся // Вестник новых медицинских технологий. 2007. Т. 14, № 3. С. 205–207.
7. Еськов В.В., Вохмина Ю.В., Гавриленко Т.В., Зимин М.И. Модели хаоса в физике и теории хаоса-самоорганизации // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 2. С. 42–56.
8. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Козлова В.В., Филатова О.Е. Использование статистических методов и методов многомерных фазовых пространств при оценке хаотической динамики параметров нервно-мышечной системы человека в условиях акустических воздействий // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 2. С. 6–10.
9. Еськов В.М., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В., Зимин М.И., Филатов М.А. Измерение хаотической динамики двух видов теппинга как произвольных движений // Метрология. 2014. № 6. С. 28–35.
10. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Вохмина Ю.В. Хаотическая динамика кардиоинтервалов трёх возрастных групп представителей коренного и пришлого населения Югры // Успехи геронтологии. 2016. Т. 29, № 1. С. 44–51.
11. Еськов В.М., Газя Г.В., Майстренко Е.В., Болтаев А.В. Влияние промышленных электромагнитных полей на параметры сердечнососудистой системы работников нефтегазовой отрасли // Экология и промышленность России. 2016. № 1. С. 59–63.
12. Еськов В.М., Еськов В.В., Вохмина Ю.В., Гавриленко Т.В. Эволюция хаотической динамики коллективных мод как способ описания поведения живых систем // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика. Астрономия. 2016. № 2.
13. 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.
14. Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Сидоркина Д.А., Нехайчик С.М. Идентификация параметров порядка в психофизиологии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 2. С. 4–13.
15. Филатов М.А., Веракса Н.А., Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю. Понятие произвольных движений с позиций эффекта Еськова-Зинченко в психофизиологии движений // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. №1. С. 24–32.
16. Филатова О.Е., Даниелян В.В., Сологуб Л.И., Филатов М.А., Ярмухаметова В.Н. Три типа систем в природе и новые методы изучения биосистем в рамках третьей парадигмы // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 2. С. 21–23.
17. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Гудков А.В., Гудкова С.А., Сологуб Л.А. Философско-биофизическая интерпретация жизни в рамках третьей парадигмы // Вестник новых медицинских технологий. 2012. № 1. С. 38–41.
18. Хадарцев А.А., Исаева Н.М., Субботина Т.И., Яшин А.А. Код Фибоначчи и «золотое сечение» в экспериментальной патофизиологии и электромагнитобиологии: Монография / Под ред. Субботиной Т.И. и Яшина А.А. Москва – Тверь – Тула: ООО «Издательство «Триада», 2007. 136 с.
19. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Ветрова Ю.В., Гуськова О.В. Неспецифические (синтоксические и кататоксические) механизмы адаптации к длительному воздействию холодого раздражителя // Вестник новых медицинских технологий. 2000. Т. 7, № 3–4. С. 100–105.
20. Хадарцев А.А. Биофизикохимические процессы в управлении биологическими системами // Вестник новых медицинских технологий. 1999. Т. 6, № 2. С. 34–37.
21. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Гордеева А.Ю. Психонейроиммунологические программы адаптации, как модели дизадаптации у женщин с нарушенным репродуктивным циклом // Фундаментальные исследования. 2012. № 5 (часть 2). С. 359–365.
22. Хадарцев А.А., Морозов В.Н., Карасева Ю.В., Хадарцева К.А., Фудин Н.А. Патофизиология стресса, как баланс стрессогенных и антистрессовых механизмов // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. 2012. № 7. С. 16–21.
23. Хадарцев А.А., Иванов Д.В., Ленников Р.В., Морозов В.Н., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Эффект донор-акцепторного переноса проходящим электромагнитным излучением сано- и патогенных характеристик биообъекта и создание новых медицинских технологий // Вестник новых медицинских технологий. 2010. № 2. С. 10–16.
24. Хадарцев А.А., Кидалов В.Н. Саногенез и саногенные реакции эритрона. Проблемы медицины и общее представление о саногенезе // Вестник новых медицинских технологий. 2005. № 3–4. С. 5–9.
25. Хадарцев А.А., Кидалов В.Н. Тезиография крови и биологических жидкостей / Под ред. Хадарцева А.А. Тула: Тульский полиграфист, 2009. 244 с.
26. Хадарцев А.А., Кидалов В.Н., Багаутдинов Ш.М., Чечеткин А.В. Постоянство непостоянного в тезиограммах препаратов крови (к стандартизации исследований кристаллизации биологических жидкостей) // Вестник новых медицинских технологий. 2008. № 4. С. 7–13.

27. Хадарцев А.А., Кидалов В.Н., Якушина Г.Н., Яшин А.А. Фрактальность и вурфы крови в оценках реакции организма на экстремальные воздействия // Вестник новых медицинских технологий. 2004. № 3. С. 20–23.

28. Хадарцев А.А., Сафоничева О.Г., Еськов В.М., Кидалов В.Н. Теория и практика восстановительной медицины. Том VI. Мануальная диагностика и терапия: Монография. Тула: ООО РИФ «ИН-ФРА» – Москва, 2006. 152 с.

29. Weaver W Science and Complexity // American Scientist. 1948. № 36. P. 536–544.

References

1. Adaykin VA, Es'kov VM, Dobrynina IY, Drozdovich EA, Polukhin VV. Otsenka khaotichnoy dinamiki parametrov vektora sostoyaniya organizma cheloveka s narusheniyami uglevodnogo obmena [Evaluation of the chaotic dynamics of the parameters of the state vector of the human body with carbohydrate metabolism disorders]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2007;14(2):153-5. Russian.

2. Bemshsteyn NA. O postroenii dvizheniy [About construction of movements]. Moscow: Medgiz; 1947. Russian.

3. Veraksa NA, Gorbunov DV, Shadrin GA, Strel'tsova TV. Effekt Es'kova-Zinchenko v otsenke parametrov teppinga metodami teorii khaosa-samoorganizatsii i entropii [Effect Eskova Zinchenko-estimation of parameters in tapping methods of the theory of chaos and entropy, self-organization]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:17-24. Russian.

4. Vokhmina YV, Polukhin LM, Bikmukhametova LM, Totchasova MV. Statsionarnye rezhimy povedeniya slozhnykh biosistem v ramkakh teorii khaosa-samoorganizatsii [Stationary modes of behavior of complex biological systems in the framework of the theory of chaos, self-organization]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(1):141-4. Russian.

5. Es'kov VM, Zilov VG, Khadartsev AA. Novye podkhody v teoreticheskoy biologii i meditsine na baze teorii khaosa i sinergetiki [New approaches in theoretical biology and medicine based on the chaos theory and synergetics]. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2006;5(3): 617-22. Russian.

6. Es'kov VM, Maystrenko VI, Maystrenko EV, Filatov MA, Filatova DY. Issledovanie korrelyatsii pokazateley funktsional'noy asimmetrii polushariy golovnoy mozga s rezul'tatami uchebnoy deyatel'nosti uchashchikhsya [Correlation Study of indicators of functional asymmetry of the cerebral hemispheres with the results of learning activities of students]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2007;14(3):205-7. Russian.

7. Es'kov VV, Vokhmina YV, Gavrilenko TV, Zimin MI. Modeli khaosa v fizike i teorii khaosa-samoorganizatsii [Models of chaos in physics and chaos theory, self-organization]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013;2:42-56. Russian.

8. Es'kov VM, Khadartsev AA, Kozlova VV, Filatova OE. Ispol'zovanie statisticheskikh metodov i metodov mnogomernykh fazovykh prostranstv pri otsenke khaoticheskoy dinamiki parametrov nervnomyshechnoy sistemy cheloveka v usloviyakh akusticheskikh vozdeystviy [The use of statistical techniques and methods of multidimensional phase spaces in assessing the chaotic dynamics of human neuromuscular system parameters in terms of acoustic effects]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(2):6-10. Russian.

9. Es'kov VM, Gavrilenko TV, Vokhmina YV, Zimin MI, Filatov MA. Izmerenie khaoticheskoy dinamiki dvukh vidov teppinga kak proizvol'nykh dvizheniy [Measurement of chaotic dynamics of two types of tapping a voluntary movements]. Metrologiya. 2014;6:28-35. Russian.

10. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Vokhmina YV. Khaoticheskaya dinamika kardioin-tervalov trekh vozrastnykh grupp predstaviteley korennoy i prishlogo naseleniya Yugry [Chaotic dynamics of cardio three age groups, the representatives of the radical and alien population of Ugra]. Uspekhi gerontologii. 2016;29(1):44-51. Russian.

11. Es'kov VM, Gazya GV, Maystrenko EV, Boltaev AV. Vliyanie promyshlennykh elektromagnitnykh poley na parametry serdechnosudistoy sistemy rabotnikov neftegazovoy otrasli [The impact of electromagnetic fields on the industrial parameters of the cardiovascular system of the oil and gas industry workers]. Ekologiya i promyshlennost' Rossii. 2016;1:59-63. Russian.

12. Es'kov VM, Es'kov VV, Vokhmina YV, Gavrilenko TV. Evolyutsiya khaoticheskoy dinamiki kolektivnykh mod kak sposob opisaniya povedeniya zhivykh sistem [The evolution of chaotic dynamics of collective modes as a way to describe the behavior of living systems]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 3: Fizika. Astronomiya. 2016;2. Russian.

13. Zinchenko YP, Es'kov VM, Es'kov VV. Ponyatie evolyutsii Glensdorfa-Prigozhina i problema gomeostateskogo regulirovaniya v psikhofiziologii [The concept of evolution Glansdorff-Prigogine and the problem of homeostatic regulation in psychophysiology]. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14: Psikhologiya. 2016;1:3-24. Russian.

14. Filatov MA, Filatova DY, Sidorkina DA, Nekhaychik SM. Identifikatsiya parametrov poryadka v psikhofiziologii [Identification of the order parameters in psychophysiology]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;2:4-13. Russian.

15. Filatov MA, Veraksa NA, Filatova DY, Poskina TY. Ponyatie proizvol'nykh dvizheniy s pozitsiy efekta Es'kova-Zinchenko v psikhofiziologii dvizheniy [The concept of voluntary movements with positions Eskova-Zinchenko effect in psychophysiology of movements]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:24-32. Russian.

16. Filatova OE, Danielyan VV, Sologub LI, Filatov MA, Yarmukhametova VN. Tri tipa sistem v prirode i novye metody izucheniy biosistem v ramkakh tret'ey paradigmy [Three types of systems in nature and new methods for studying biosystems in the third paradigm]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(2):21-3. Russian.

17. Khadartsev AA, Es'kov VM, Gudkov AV, Gudkova SA, Sologub LA. Filosofsko-biofizicheskaya interpretatsiya zhizni v ramkakh tret'ey paradigmy [Philosophical and geophysical interpretation of life in the third paradigm]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;1:38-41. Russian.

18. Khadartsev AA, Isaeva NM, Subbotina TI, Yashin AA. Kod Fibonachchi i «zolotoe sechenie» v eksperimental'noy patofiziologii i elektromagnitobiologii [Code Fibonacci and "golden section" in Experimental Pathophysiology and elektromagnitobiologii]: Monografiya. Pod red. Subbotinoy TI. i Yashina AA. Moskva – Tver' – Tula: OOO «Izdatel'stvo «Triada»»; 2007. Russian.

19. Khadartsev AA, Morozov VN, Vetrova YV, Gus'kova OV. Nespetsificheskie (sintoksicheskie i kato-toksicheskie) mekhanizmy adaptatsii k dlitel'nomu vozdeystviyu kholodovogo razdrzhitelya [Non-specific (and sintoksicheskie kato-toksicheskie) mechanisms of adaptation to prolonged exposure to cold stimulus]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2000;7(3-4):100-5. Russian.

20. Khadartsev AA. Biofizikokhimicheskie protsessy v upravlenii biologicheskimi sistemami [Bio Physical Chemical processes in the management of teaching systems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 1999;6(2):34-7. Russian.

21. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Khadartseva KA, Gordeeva AY. Psikhoneyroimmunologicheskie programmy adaptatsii, kak modeli dizadaptatsii u zhenshchin s narushennym reproduktivnym tsiklom [Psikhoneyroimmunologicheskie adaptation of the program as a model disadaptive in women with impaired reproductive cycle]. Fundamental'nye issledovaniya. 2012;5(2):359-65. Russian.

22. Khadartsev AA, Morozov VN, Karaseva YV, Khadartseva KA, Fudin NA. Patofiziologiya stressa, kak balans stressogennykh i antistressovykh mekhanizmov [The pathophysiology of stress, as the balance of stress and anti-stress mechanisms]. Vestnik nevrologii, psikiatrii i neyrokhirurgii. 2012;7:16-21. Russian.

23. Khadartsev AA, Ivanov DV, Lennikov RV, Morozov VN, Savin EI, Subbotina TI, Yashin AA. Effekt donor-aktseptornogo perenosa prokhodyashchim elektromagnitnym izlucheniem sano- i patogennykh kharakteristik bioob'ekta i sozdanie novykh meditsinskikh tekhnologiy [Effect of donor-acceptor transfer sano- passing electromagnetic radiation and pathogenic characteristics of biological object and the creation of new medical technologies]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;2:10-6. Russian.

24. Khadartsev AA, Kidalov VN. Sanogenez i sanogennyye reaktsii eritrona. Problemy meditsiny i obshchee predstavlenie o sanogeneze [Sanogenesis and sanogennykh reaction erythrone. Problems of Medicine and an overview of the sanogenesis]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;3-4:5-9. Russian.

25. Khadartsev AA, Kidalov VN. Teziografiya krovi i biologicheskikh zhidkostey [Teziografiya blood and body fluids]. Pod red. Khadartseva AA. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2009. Russian.

26. Khadartsev AA, Kidalov VN, Bagautdinov SM, Chechetkin AV. Postoyanstvo nepostoyannogo v teziogrammakh preparatov krovi (k standartizatsii issledovaniy kristallizatsii biologicheskikh zhidkostey) [Persistence in non-permanent teziogrammah blood products (standardization studies of crystallization of biological fluids)]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;4:7-13. Russian.

27. Khadartsev AA, Kidalov VN, Yakushina GN, Yashin AA. Fraktal'nost' i vurfy krovi v otsenkakh reaktsii organizma na ekstremal'nye vozdeystviya [Fractal and blood wurf in estimates organism's reaction to extreme exposure]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2004;3:20-3. Russian.

28. Khadartsev AA, Safonicheva OG, Es'kov VM, Kidalov VN. Teoriya i praktika vosstanovitel'noy meditsiny [Theory and practice of regenerative medicine]. Tom 6. Manual'naya diagnostika i terapiya: Monografiya. Tula: OOO RIF «INFRA» – Moscow; 2006. Russian.

29. Weaver W Science and Complexity. American Scientist. 1948;36:536-44.

Библиографическая ссылка:

Верaksa А.Н., Филатова Д.Ю., Стрельцова Т.В., Поскина Т.Ю. Гомеостаз психофизиологических функций человека // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №2. Публикация 1-9. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/1-9.pdf> (дата обращения: 21.06.2016). DOI: 10.12737/20310.