

DOI: 10.12737/article\_59df760328f782.49827332

## ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СЕВЕРЕ РФ

Ю.В. БАШКАТОВА, О.А. МОРОЗ, М.В. ТРУСОВ, Я.И. УРАЕВА

*БУ ВО «Сургутский государственный университет», г. Сургут, пр. Ленина, д. 1, г. Сургут, Россия, 628400, e-mail: [yuliya-bashkatova@yandex.ru](mailto:yuliya-bashkatova@yandex.ru)*

**Аннотация.** Гипокинезия является одним из важнейших экофакторов Югры для ее жителей. В этой связи проблема влияния дозированной физической нагрузки на параметры сердечно-сосудистой системы человека в условиях Севера РФ является важной научной проблемой. Специфика изменений параметров сердечно-сосудистой системы человека и составила основу настоящего исследования. Методом многомерных фазовых пространств изучалось поведение вектора состояния сердечно-сосудистой системы у одного человека при 15-ти повторях измерений в ответ на дозированную физическую нагрузку. При исследовании влияния дозированной физической нагрузки на параметры сердечно-сосудистой системы методом многомерных фазовых пространств установлено, что нагрузка вызывает увеличение параметров квазиаттракторов сердечно-сосудистой системы испытуемого в 15-ти повторях измерений. Выявлено, что параметры квазиаттракторов кардиоинтервалов до и после физической нагрузки для студентов без физической подготовки и тренированных студентов не описываются законом нормального распределения. Более того, у одного человека при 15-ти повторях измерений без физической подготовки отсутствуют статистически значимые различия интегральных и временных показателей регуляции сердечно-сосудистой системы со стороны вегетативной нервной системы. Все это показывает эффективность использования новых методов теории хаоса-самоорганизации в оценке динамики сердечно-сосудистой системы для жителей Югры.

**Ключевые слова:** кардиоинтервалы, физические нагрузки, сердечно-сосудистая система, эффект Еськова-Зинченко.

## THE PARAMETERS OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF SUBJECTS UNDER CONDITIONS OF PHYSICAL LOAD IN THE NORTH OF THE RUSSIAN FEDERATION

Yu.V. BASHKATOVA, O.A. MOROZ, M.V. TRYSOV, Ja.I. URAEVA

*Surgut State University, Lenina pr., 1, Surgut, Russia, 628400, e-mail: [yuliya-bashkatova@yandex.ru](mailto:yuliya-bashkatova@yandex.ru)*

**Abstract.** Hypokinesia is one of the most important ecofactors of Yugra for its inhabitants. In this connection, the problem of the effect of dosed physical exercise on the parameters of the cardiovascular system of a person in the North of the Russian Federation is an important life problem. Specificity of changes in the parameters of the cardiovascular system of man and formed the basis of this study. The behavior of the state vector of the cardiovascular system in one person with 15 replicates of the measurements in response to the measured physical load was studied by the method of multivariate phase spaces. When studying the effect of a dosed physical load on the parameters of the cardiovascular system by the method of multivariate phase spaces, it is established that the load causes an increase in the parameters of the quasiattractors of the cardiovascular system of the subject in 15 replicates of measurements. It was revealed that the parameters of quasiattractors of cardiointervals before and after exercise for students without physical training and trained students are not described by the law of normal distribution. Moreover, in one person with 15 repetitions of measurements without physical preparation there are no statistically significant differences in the integral and temporal indices of regulation of the cardiovascular system from the side of the autonomic nervous system. All this shows the effectiveness of using new methods of the theory of chaos-self-organization in assessing the dynamics of the cardiovascular system for the inhabitants of Yugra.

**Keywords:** cardio intervals exercise, the cardiovascular system, the Eskova-Zinchenko effect.

**Введение.** Физическая нагрузка в условиях северного производства оказывает выраженное воздействие на организм человека, вызывая изменения в деятельности опорно-двигательного

аппарата, обмена веществ, внутренних органов и нервной системы и параметров сердечно-сосудистой системы (ССС). Степень воздействия физической нагрузки определяется ее величиной,

интенсивностью и продолжительностью. Поскольку в условиях Севера РФ возникает и проблема гипокинезии, то оценка параметров ССС при различной степени тренированности к физической нагрузке является весьма актуальной и важной проблемой экологии человека. Адаптация организма к физической нагрузке в значительной мере определяется повышением активности ССС и *нервно-мышечной системы* (НМС), которая проявляется в повышении частоты сердечных сокращений, повышении сократительной способности миокарда, увеличении ударного и минутного объема крови, изменением параметров *электромиограмм* (ЭМГ) [1-10].

Важную роль в изучении функционального состояния организма человека играют показатели степени активности в системе регуляции сердечно-сосудистой системы со стороны вегетативной нервной системы. Оценка реактивности сердечного ритма при выполнении физической нагрузки дает более полную характеристику функционального состояния вегетативной нервной системы человека [8-11]. Наиболее доступным параметром ССС, отражающим процессы регуляции, является ритм сердечных сокращений. Поэтому изучение вегетативных и моторных функций ССС под влиянием дозированной физической нагрузки (как внешнее управляющее воздействие), является необходимым условием для выявления текущего функционального состояния человека [12-18].

Изучение этого функционального состояния организма человека по параметрам ССС, а также по степени физической подготовленности представляет особый интерес в рамках *теории хаоса и самоорганизации* (ТХС). Этот новый подход позволяет прогнозировать возможные изменения ССС и получать важную информацию о текущей динамике исследуемых функций [19-26]. Исследования показывают, что именно нарушения в НМС и ССС отражают наиболее ранние метаболические и гемодинамические

сдвиги, являются фактором, предопределяющим характер изменений работоспособности и степень выраженности изменений в состоянии здоровья [1-11, 15-24]. Кратковременные воздействия физических дозированных нагрузок на организм человека направлены на самосохранение, а после освобождения организма от физических дозированных нагрузок происходит восстановление гомеостаза.

**Целью работы** явилась оценка состояния сердечно-сосудистой системы у одного человека при 15-ти повторях измерений методом многомерных *фазовых* пространств состояний (ФПС).

**Объект и методы исследования.** Объектом настоящего исследования явились испытуемые-сотрудники БУ ВО «Сургутский государственный университет», проживающие на территории округа более 5 лет.

Обследование производилось с помощью пульсоксиметра (ЭЛОКС-01 М, г. Самара). Специальным фотооптическим датчиком в положении сидя в течение 5 мин регистрировали частоту сердечных сокращений (*HR*), индекса напряжения Баевского (*INB*), а также рассчитывали компоненты спектральной мощности *вариабельности сердечного ритма* (BCP). После выполнения стандартизированной динамической нагрузки (30 приседаний) регистрация продолжалась в течение 5 минут [14-18].

Проведена статистическая обработка результатов исследований показателей ССС каждого испытуемого в 15-ти повторях измерений до и после физической дозированной нагрузки. Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи программного пакета «*Statistica 6.1*». Анализ соответствия вида распределения полученных данных закону нормального распределения производился на основе вычисления критерия Шапиро-Уилка. Дальнейшие исследования в зависимости от распределения производились методами параметрической и непараметрической статистики (критерий Стьюдента, Вилкоксона, Манна-Уитни). Критический

уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

**Результаты исследования.** Проверка данных на соответствие закону нормального распределения оценивалась на основе вычисления критерия Шапиро-Уилка. Выявлено, что параметры *квазиаттракторов* (КА) кардиоинтервалов до и после физической нагрузки для испытуемых не описываются законом нормального распределения, поэтому дальнейшие исследования зависимостей производились методами непараметрической статистики.

В ходе исследований и статистической обработки данных были получены следующие сводные количественные характеристики результатов изменения параметров сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы, которые представлены в табл. 1 для одного испытуемого (в режиме 15-ти повторов регистрации параметров ССС, типовой пример).

Таблица 1

**Интегральные и временные показатели регуляции сердечно-сосудистой системы со стороны вегетативной нервной системы (n=15)**

Показатели	Испытуемый без физической подготовки		
	До нагрузки	После нагрузки	<i>p</i>
<i>SIM</i>	2±0,08	2±0,09	0,177
<i>PAR</i>	15±0,86	17±1,13	0,009
<i>HR</i>	75±2,30	82±2,62	0,002
<i>SDNN</i>	59±2,67	64±3,18	0,026
<i>INB</i>	21±10,43	21±3,21	0,331
<i>SpO2</i>	99±0,16	99±0,14	0,875

*Примечание:* *n*-количество обследуемых, *SIM*, у.е. – индекс активности симпатического звена ВНС, *PAR*, у.е. – индекс активности парасимпатического звена ВНС, *HR* уд/мин – частота сердечных сокращений, *SDNN*, мс – стандартное отклонение полного массива кардиоинтервалов, *INB* у.е. – индекс напряжения регуляторных систем по Р.М. Баевскому, *SpO2*, % – уровень насыщения гемоглобина крови кислородом. *p* – достоверность значимых различий, по критерию Вилкоксона ( $p < 0,05$ ).

Очевидно, что у испытуемого без физической подготовки при 15-ти повторах измерений отсутствуют полностью статистически значимые различия следующих параметров: активность симпатического (*SIM*) отдела вегетативной нервной системы, индекс напряжения Баевского (*INB*) и показатели оксигемоглобина (*SpO2*) до и после физической нагрузки. Это демонстрирует с позиции стохастики отсутствие резких изменений в параметрах сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем. При этом, у испытуемого показатели параметров *SIM*, *SDNN* и *INB* статистически значимо различались ( $p < 0,05$ ).

Из полученных данных следует, что наблюдалось увеличение показателей *HR*, *PAR* и *SDNN* у испытуемого после физической нагрузки, но другие параметры ССС статистические различия и это нами определяется как особый тип неопределенности – неопределенности 1-го типа [19-26].

На основе методов системного анализа и синтеза исследована также динамика поведения параметров КА в шестимерном фазовом пространстве интегральных и временных показателей ССС и вегетативной нервной системы (ВНС) у испытуемых до и после физической динамической нагрузки [2, 8-9]. Типовые (характерные) результаты этих расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Параметры квазиаттракторов в шестимерном фазовом пространстве интегральных и временных показателей сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем до и после физической нагрузки (n=15) испытуемого в режиме 15-ти повторов опытов**

Параметры квазиаттракторов (у.е.)	Испытуемый без физической подготовки	
	До нагрузки	После нагрузки
$V_G$	$0,63 \times 10^{10}$	$9,33 \times 10^{10}$
<i>R<sub>x</sub></i>	124,17	125,57

Из данных табл. 2 следует, что у испытуемого без физической подготовки коэффициент асимметрии  $R_x$  до нагрузки равен 124,7 у.е., а после физической динамической нагрузки 125,57 у.е.. Объем шестимерного параллелепипеда  $V_G$ , ограничивающего КА, составлял  $0,63 \times 10^{10}$  у.е. до нагрузки и  $9,33 \times 10^{10}$  у.е. после. Таким образом, объем КА у лиц без физической подготовки после выполненной динамической нагрузки увеличился в 14 раз. Такие изменения следует рассматривать как существенные в терминологии ТХС (по нашей классификации это эволюционное изменение).

Изменения параметров КА вектора состояния организма человека в  $m$ -мерном ФПС более существенны, чем результаты статистической обработки их первичных данных [14-18], что подтверждается неопределенностью 1-го типа.

Показатель  $R_x$  после нагрузки также зависит от уровня подготовленности испытуемых, но в отличие от  $V_G$ . Оказалось, что чем ниже уровень подготовленности, тем разница между хаотическим и стохастическими центрами больше. Это также подтверждается изменением значений объемов квазиаттракторов после нагрузки по сравнению с данными до нагрузки.

При сравнении между собой параметров КА кардиоинтервалов испытуемого без физической подготовки (до и после физической нагрузки) наличие различий между показателями при влиянии дозированной физической нагрузки оценивалось с использованием критерия Вилкоксона.

Установлено, что у испытуемого отсутствуют полностью статистически значимые различия параметров КА кардиоинтервалов до и после физической нагрузки ( $p > 0,05$ ), что наглядно представлено в табл. 3.

Для выявления различий между показателями площадей  $S$  квазиаттракторов испытуемого без физической подготовки (парное сравнение) до и после дозированной физической нагрузки использовался

непараметрический критерий Вилкоксона. Статистически значимые различия не выявлены при сравнении площадей и объемов квазиаттракторов кардиоинтервалов до и после физической нагрузки у испытуемого без физической подготовки.

Таблица 3

**Параметры квазиаттракторов кардиоинтервалов у испытуемого до и после физической нагрузки ( $n=15$ )**

Параметры квазиаттракторов (у.е.)	До нагрузки	После нагрузки
$S$	$0,07 \times 10^6$	$0,09 \times 10^6$
$V_G$	$26,10 \times 10^6$	$32,63 \times 10^6$
$p$	0,77	0,95

*Примечание:*  $n$  – количество обследуемых,  $S$  – площадь кардиоинтервалов, у.е.;  $V_G$  – объем кардиоинтервалов, у.е.;  $p$  – достоверность значимых различий, по критерию Вилкоксона ( $p < 0,05$ ).

Из данных табл. 3 следует, что у испытуемого без физической подготовки  $S$  и  $V_G$ , после выполненной динамической нагрузки, увеличилась в 1,3 раза.

**Заключение.** Установлено, что у испытуемого без физической подготовки при 15-ти повторах измерений отсутствуют полностью статистически значимые различия параметров  $SIM$ ,  $SDNN$  и  $INB$  показателей регуляции сердечно-сосудистой системы со стороны вегетативной нервной системы до и после физической нагрузки. Наблюдалось резкое увеличение средних значений показателя частоты сердечных сокращений у испытуемого, в связи с низким уровнем физической подготовки (см. табл.1), значения статистически значимо различаются [18-21]. У испытуемого после физической нагрузки также увеличивается объем КА в шестимерном фазовом пространстве. Это наглядно демонстрирует эффект занятий физической подготовкой (регулярно).

Все это показывает эффективность использования новых методов ТХС в оценке динамики ССС для двух исследуемых групп жителей Югры.

Расчет площадей КА испытуемого после физической нагрузки показал

увеличение площадей  $S$ . Метод расчета параметров КА дает объективную оценку состояния параметров ССС у испытуемого в условиях влияния регулярной физической нагрузки и позволяет перейти на индивидуальную оценку степени детренированности организма и оценки качества проводимых дозированных физических нагрузок (тренировок).

### Литература

1. Белощенко Д.В., Башкатова Ю.В., Филатова Д.Ю., Мороз О.А. Параметры сердечно-сосудистой системы в условиях влияния различных внешних воздействий // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24, № 2. С. 37-43. DOI: 10.12737/article5947cc549dd597.83171514
2. Белощенко Д.В., Якунин В.Е., Живаева Н.В., Алексенко Я.Ю. Эффект Еськова-Зинченко в анализе электромиограмм // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. Т. 11, № 1. С. 38-44.
3. Белощенко Д.В., Якунин В.Е., Потетюрин Е.С., Королев Ю.Ю. Оценка параметров электромиограмм у женщин при разном статическом усилии в режиме повторения // Клиническая медицина и фармакология. 2017. Т. 3, № 1. С. 26-31.
4. Берестин Д.К., Ключ И.В., Потетюрин Е.С., Гимадиев Б.Р., Чекой А.В. Стохастический анализ электромиограмм при локальном холодом охлаждении // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. Т. 11, № 2. С. 102-107.
5. Берестин Д.К., Курманов И.Г, Илюйкина И.В., Камалтдинова К.Р. Квазиаттракторы параметров биоэлектрической активности мышц при холодом стрессе // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. Т. 11, № 1. С. 55-60.
6. Гавриленко Т.В., Якунин В.Е., Горбунов Д.В., Гимадиев Б.Р., Самсонов И.Н. Эффект Еськова-Зинченко в оценке параметров теппинга // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24, № 1. С. 9-14. DOI: 12737/25236
7. Гавриленко Т.В., Горбунов Д.В., Белощенко Д.В., Чертищев А.А. Теорема Гленсдорфа-Пригожина в оценке параметров треморограмм // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24, № 2. С. 16-21. DOI: 10.12737/article\_5947ca1ae38667.30772161
8. Гавриленко Т.В., Горбунов Д.В., Гимадиев Б.Р., Чертищев А.А. Граница применимости теоремы Гленсдорфа - Пригожина в описании биомеханических систем // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. Т. 11, № 1. С. 68-73.
9. Горбунов Д.В., Балашов В.Г., Афаневич И.А., Курапаткина М.Г. Оценка параметров кардиоинтервалов школьников при широтных перемещениях // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. Т. 11, № 2 С. 67-74.
10. Еськов В.В. Термодинамика неравновесных систем I.R. Prigogine и энтропийный подход в физике живых систем // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24, № 2. С. 7-15.
11. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Журавлева О.А., Филатова О.Е. Три глобальные парадигмы естествознания и обоснование третьей парадигмы в психологии и медицине // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. Т. 11, № 1. С. 45-54.
12. Еськов В.В. Хаос и самоорганизация в работе нейросетей мозга // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. Т. 11, № 1. С. 61-67.
13. Майстренко В.И., Майстренко Е.В. Динамика параметров квазиаттракторов вектора состояния организма педагогов при формировании симптомов фазы «резистенции» синдрома профессионального выгорания // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24, № 1. С. 21-28. DOI: 12737/25262
14. Майстренко Е.В., Белощенко Д.В., Афаневич И.А., Картополенко Р.О. Психофизиологическая оценка параметров сердечно-сосудистой системы в условиях стресс-реакции (гипотермии) // Вестник новых медицинских технологий.

Электронное издание. 2017. Т. 11, № 2 С. 81-88.

15. 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. Т. 11, № 2. С. 89-94.

16. Мирошниченко И.В., Майстренко В.И., Ключ Л.Г., Булатов И.Б. Хаотическая динамика электроэнцефалограмм // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24, № 2. С. 22-28. DOI: 10.12737/article\_5947cb36b9a912.07179999

17. Русак С.Н., Филатова О.Е., Бикмухаметова Л.М. Метеочувствительные заболевания населения Югры в условиях погодной изменчивости // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. Т. 11, № 1. С. 30-37.

18. Широков В.А., Томчук А.Г., Роговский Д.А. Стохастический и хаотический анализ вертебрoneврологических показателей пациентов при остеохондрозе позвоночника в условиях севера // Клиническая медицина и фармакология. 2017. Т. 3, № 1. С. 34-38

19. Betelin V.B., Eskov V.M., Galkin V.A. and Gavrilenko T.V. Stochastic Volatility in the Dynamics of Complex Homeostatic Systems // Doklady Mathematics. – 2017. – Vol. 95. – No. 1. – Pp. 92–94.

20. Eskov V.M., Eskov V.V., Gavrilenko T.V. and Vochmina Yu.V. Formalization of the Effect of “Repetition without Repetition” Discovered by N.A. Bernshtein // Biophysics. – 2017. – Vol. 62. – No. 1. – Pp. 143–150.

21. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Vochmina U.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. N.A. Bernstein hypothesis in the Description of chaotic dynamics of involuntary movements of person // Russian Journal of Biomechanics. – 2017. – Vol. 21. – No. 1. – Pp. 14-23.

22. Eskov V.M., Gudkov A.B., Bazhenova A.E., Kozupitsa G.S. The tremor parameters of female with different physical training in the Russian North // Human Ecology. – 2017. – No. 3. – Pp. 38-42.

23. Eskov V.M., Eskov V.V., Vochmina Y.V., Gorbunov D.V., Ilyashenko L.K. Shannon entropy in the research on stationary regimes and the evolution of complexity // Moscow University Physics Bulletin. – 2017. – Vol. 72. – No. 3. – Pp. 309-317.

24. Filatova, D.U., Veraksa, A.N., Berestin, D.K., Streltsova, T.V. Stochastic and chaotic assessment of human's neuromuscular system in conditions of cold exposure // Human Ecology. – 2017. – No. 8. – Pp. 15-20.

25. Khadartsev A.A., Nesmeyanov A.A., Eskov V.M., Filatov M.A., Pab W. Fundamentals of chaos and self-organization theory in sports // Integrative medicine international. – 2017. – Vol. 4. – Pp. 57-65.

26. Zilov V.G., Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V. Experimental confirmation of the effect of "Repetition without repetition" N.A. Bernstein // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2017. – Vol. 1. – Pp. 4-8.

#### References

1. Beloshhenko D.V., Bashkatova Ju.V., Filatova D.Ju., Moroz O.A. Parametry serdechno-sosudistoj sistemy v uslovijah vlijaniya razlichnyh vneshnih vozdeystvij [The parameters of cardiovascular system in conditions of external influences] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2017. T. 24, № 2. S. 37-43. DOI: 10.12737/article5947cc549dd 597.83171514

2. Beloshhenko D.V., Jakunin V.E., Zhivaeva N.V., Aleksenko Ja.Ju. Jefferkt Es'kova-Zinchenko v analize jelektromiogramm [Eskov-Zinchenko effect in electromyogram analysis] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017. T. 11, № 1. S. 38-44.

3. Beloshhenko D.V., Jakunin V.E., Potetjurina E.S., Korolev Ju.Ju. Ocenka parametrov jelektromiogramm u zhenshin pri raznom staticheskom usilii v rezhime povtoreniya [Assesment of electromyograms parameters in women with different static physical loads during repetitions] // Klinicheskaja medicina i farmakologija. 2017. T. 3, № 1. S. 26-31.

4. Berestin D.K., Kljus I.V., Potetjurina E.S., Gimadiev B.R., Chekoj A.V. Stohasticheskij analiz jelektromiogramm pri lokal'nom

- holodovom ohlazhdenii [Stochastic analysis of EMG dtfore and after the local cold exposure] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017. T. 11, № 2. S. 102-107.
5. Berestin D.K., Kurmanov I.G, Pijukina I.V., Kamaltdinova K.R. Kvaziatractory parametrov bioelektricheskoj aktivnosti myshe pri holodovom stresse [Quasi-attractor parameters of bioelectric activity of muscles during cold stress] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017. T. 11, № 1. S. 55-60.
6. Gavrilenko T.V., Jakunin E.V., Gorbunov D.V., Gimadiev B.R., Samsonov I.N. Jeffekt Es'kova-Zinchenko v ocenke parametrov teppinga [Eskov-Zinchenko effect in the estimation of tapping parameters] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2017. T. 24, № 1. S. 9-14. DOI: 12737/25236
7. Gavrilenko T.V., Gorbunov D.V., Beloshhenko D.V., Chertishhev A.A. Teorema Glensdorfa-Prigozhina v ocenke parametrov tremorogramm [The Glensdorf-Prigogine theorem in the estimation of tremorograms parameters] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2017. T. 24, № 2. S. 16-21. DOI: 10.12737/article\_5947ca1ae38667.30772161
8. Gavrilenko T.V., Gorbunov D.V., Gimadiev B.R., Chertishhev A.A. Granica primenivosti teoremy Glensdorfa - Prigozhina v opisaniu biomehanicheskix sistem [Limit of applicability the theorem of Glensdorf-Prigogine in the describing of biomechanics systems] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017. T. 11, № 1. S. 68-73.
9. Gorbunov D.V., Balashov V.G., Afanovich I.A., Kurapatkina M.G. Ocenka parametrov kardiointervalov shkol'nikov pri shirotnyh peremeshhenijah [Estimation of cardiointervals parameters in schoolchildren for latitudinal displacements] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017. T. 11, № 2 S. 67-74.
10. Es'kov V.V. Termodinamika neravnovesnyh sistem I.R. Prigogine i jentropijnyj podhod v fizike zhivyh system [Thermodynamics of nonequilibrium systems I.R. Prigogine and entropy approach in the physics of living systems] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2017. T. 24, № 2. S. 7-15.
11. Es'kov V.M., Zinchenko Ju.P., Zhuravleva O.A., Filatova O.E. Tri global'nye paradigmy estestvoznaniya i obosnovanie tret'ej paradigmy v psihologii i medicine [Three global paradigms of natural sciences and justification of the third paradigm in psychology and medicine] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017. T. 11, № 1. S. 45-54.
12. Es'kov V.V. Haos i samoorganizacija v rabote nejrosetej mozga [Chaos and self-organization in the neural networks of the brain] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017. T. 11, № 1. S. 61-67.
13. Majstrenko V.I., Majstrenko E.V. Dinamika parametrov kvaziatraktorov vektora sostojanija organizma pedagogov pri formirovanii simptomov fazy «rezistencii» sindroma professional'nogo vygoranija [Dynamics parameters quasi-attractors vector teachers body condition during the formation of "resistance" phase symptoms of burnout] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2017. T. 24, № 1. S. 21-28. DOI: 12737/25262
14. Majstrenko E.V., Beloshhenko D.V., Afanovich I.A., Kartopolenko R.O. Psihofiziologicheskaja ocenka parametrov serdechno-sosudistoj sistemy v uslovijah stress-reakcii (gipotermii) [Psychophysiological evaluation of cardiovascular system parameters in stress-reaction (hypothermia)] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017. T. 11, № 2 S. 81-88.
15. Majstrenko V.I., Majstrenko E.V., Provorova O.V. Dinamika parametrov kvaziatraktorov vektora sostojanija organizma pedagogov Jugry s raznym stazhem raboty pri vyrazhennosti u nih jemocional'nogo vygoranija [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] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017. T. 11, № 2. S. 89-94.
16. Miroshnichenko I.V., Majstrenko V.I., Kljus L.G., Bulatov I.B. Haoticheskaja dinamika jelektrojencefalogramm [Chaotic

- dynamics of electroencefalogramm] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2017. T. 24, № 2. S. 22-28. DOI: 10.12737/article\_5947cb36b9a912.07179999
17. Rusak S.N., Filatova O.E., Bikmuhametova L.M. Meteochnuvstvitel'nye zabojevanija naselenija Jugry v uslovijah pogodnoj izmenchivosti [Weather-sensitive diseases of Ugra population in terms of weather variability] // Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017. T. 11, № 1. S. 30-37.
18. Shirokov V.A, Tomchuk A.G, Rogovskij D.A. Stohasticheskiy i haoticheskiy analiz vertebronevrologicheskikh pokazatelej pacientov pri osteohondroze pozvonochnika v uslovijah severa [Stochastic and chaotic analysis of vertebroneurological indicators of patients with osteochondrosis of the vertebra in the north] // Klinicheskaja medicina i farmakologija. 2017. T. 3, № 1. S. 34-38
19. Betelin V.B., Eskov V.M., Galkin V.A. and Gavrilenko T.V. Stochastic Volatility in the Dynamics of Complex Homeostatic Systems // Doklady Mathematics. – 2017. – Vol. 95. – No. 1. – Pp. 92–94.
20. Eskov V.M., Eskov V.V., Gavrilenko T.V. and Vochmina Yu.V. Formalization of the Effect of “Repetition without Repetition” Discovered by N.A. Bernshtein // Biophysics. – 2017. – Vol. 62. – No. 1. – Pp. 143–150.
21. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Vochmina U.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. N.A. Bernstein hypothesis in the Description of chaotic dynamics of involuntary movements of person // Russian Journal of Biomechanics. – 2017. – Vol. 21. – No. 1. – Pp. 14-23.
22. Eskov V.M., Gudkov A.B., Bazhenova A.E., Kozupitsa G.S. The tremor parameters of female with different physical training in the Russian North // Human Ecology. – 2017. – No. 3. – Pp. 38-42.
23. Eskov V.M., Eskov V.V., Vochmina Y.V., Gorbunov D.V., Ilyashenko L.K. Shannon entropy in the research on stationary regimes and the evolution of complexity // Moscow University Physics Bulletin. – 2017. – Vol. 72. – No. 3. – Pp. 309-317.
24. Filatova, D.U., Veraksa, A.N., Berestin, D.K., Streltsova, T.V. Stochastic and chaotic assessment of human's neuromuscular system in conditions of cold exposure // Human Ecology. – 2017. – No. 8. – Pp. 15-20.
25. Khadartsev A.A., Nesmeyanov A.A., Eskov V.M., Filatov M.A., Pab W. Fundamentals of chaos and self-organization theory in sports // Integrative medicine international. – 2017. – Vol. 4. – Pp. 57-65.
26. Zilov V.G., Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V. Experimental confirmation of the effect of "Repetition without repetition" N.A. Bernstein // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2017. – Vol. 1. – Pp. 4-8.