

**СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ЖЕНЩИН ЮГРЫ  
В УСЛОВИЯХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК**

Ю.В. БАШКАТОВА\*, Н.В. ИВАХНО\*\*, Д.В. ИВАНОВ\*\*, Е.Г. МЕЛЬНИКОВА\*

\*ФГУ «ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук». Обособленное подразделение «ФНЦ НИИСИ РАН» в г. Сургуте,  
ул. Базовая, д. 34, г. Сургут, 628400, Россия

\*\*ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», пр-т Ленина, д. 98, г. Тула, 300012, Россия

**Аннотация.** Увеличение продолжительности жизни человека на Севере РФ тесно связано с состоянием сердечно-сосудистой системы, т.к. ее патология существенно влияет и на качество жизни и на ее продолжительность. В работе изучались параметры кардиоинтервалов женщин Югры в условиях спокойного состояния и дозированных физических нагрузок. Находились параметры псевдоаттракторов и межаттракторных расстояний для кардиоинтервалов до и после нагрузки (30 приседаний за 1 минуту). Установлено существенное различие между параметрами квазиаттракторов до и после нагрузки. Выявлена зависимость между числами пар совпадений выборок треморограмм  $k$  испытуемых и размерами квазиаттракторов для кардиоинтервалов. Доказан эффект Еськова-Зинченко и эффект Еськова-Филатовой для выборок кардиоинтервалов по всей группе обследуемых. Высказывается гипотеза об информационной значимости параметров псевдоаттракторов и межаттракторных расстояний в оценке состояния сердечно-сосудистой системы женщин на Севере.

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

**STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM OF WOMEN OF YUGRA UNDER  
CONDITIONS OF PHYSICAL LOADS**

Yu.V. BASHKATOVA\*, N.V. IVAKHNO\*\*, D.V. IVANOV\*\*, E.G. MELNIKOVA\*

\*Federal research center for scientific research institute of system research of the Russian academy of sciences,  
Bazovaya St. 34, Surgut, 628400, Russia

\*\*Tula State University, Lenin Ave., 98, Tula, 300012, Russia

**Abstract.** The increase in human life expectancy in the North of the Russian Federation is closely related to the state of the cardiovascular system, because its pathology significantly affects both the quality of life and its duration. In the work, the parameters of the cardio intervals of Ugra women were studied in conditions of a calm state and dosed physical activity. The parameters of pseudoattractors and interattractor distances were found for the cardio intervals before and after exercise (30 squats in 1 minute). A significant difference was found between the parameters of quasiattractors before and after loading. A relationship was found between the number of matching pairs of samples of tremograms of  $k$  subjects and the sizes of quasi attractors for cardio intervals. The Eskova-Zinchenko's effect and the Eskova-Filatova's effect for samples of cardio intervals for the entire group of subjects were proved. A hypothesis is expressed about the informational significance of the parameters of pseudoattractors and interattractor distances in assessing the state of the cardiovascular system of women in the North.

**Key words:** cardio intervals, Eskova-Filatova's effect, physical activity, cardiovascular system, women.

**Введение.** Патология *сердечно-сосудистой системы* (ССС) человека существенно влияет на продолжительность и качество жизни. Особенно это проявляется для пришлого населения Севера РФ, где СССР демонстрирует весьма специфическую возрастную динамику [1-4, 10-13]. В этой связи изучение СССР жителей Севера является важной актуальной проблемой и кардиологии и возрастной физиологии [23, 26].

За последние 20 лет в области физиологии СССР был доказан *эффект Еськова-Зинченко* (ЭЭЗ), когда подряд полученные выборки любых параметров СССР демонстрируют статистическую неустойчивость (в одном, неизменном гомеостазе) [1-4]. В этом случае мы наблюдаем пары однородности выборок как одного испытуемого, так и группы испытуемых. В итоге в физиологии и медицине возникает глобальная проблема однородности получаемых результатов [5-11, 14-17, 19, 20].

Главная цель наших исследований показать реальные различия в параметрах  $x_i(t)$  для СССР человека, находящегося в спокойном состоянии и при дозированной физической нагрузке. Поскольку выборки

параметров ССС хаотически изменяются (для одного испытуемого, в неизменном гомеостазе), то непонятно какая выборка реально представляет состояние ССС? Все это составляет основу *эффекта Еськова-Зинченко* (ЭЗ) и он не может быть разрешен в рамках традиционной статистики [12-17, 21, 22]. Мы предлагаем рассчитывать параметры *псевдоаттракторов* (ПА) и межаттракторные расстояния в *m*-мерных *фазовых пространствах состояний* (ФПС). Отметим, что термин псевдоаттрактор более применим в *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС), чем квазиаттрактор, который мы ранее применяли (для нас это синонимы в ТХС) [18].

**Объекты и методы исследования.** Группа из 15-ти женщин (средний возраст 27 лет) согласно Хельсинской декларации проходила обследование ССС с помощью прибора «Элокс-01». В результате для каждой испытуемой мы повторяли 15 раз замеры *кардиоинтервалов* (КИ) и других 14-ти параметров ССС. Длительность интервала регистрации ССС составляла 5 минут как до нагрузки (в спокойном состоянии, сидя), так и после нагрузки (30 приседаний за 1 минуту).

Для каждого испытуемого строились 15 ПА для КИ, в двумерном ФПС, в котором  $x_1=x_1(t)$  – это значение (в миллисекундах) самого КИ и  $x_2=dx_1$  – приращение для 1-й переменной  $x_1$ . Фактически,  $x_2$  представлял скорость изменения  $x_1$  и мы имеем функциональное ФПС вектора  $x(t)=(x_1, x_2)^T$ . В этом ФПС мы наблюдаем движение  $x(t)$  в виде фазовых траекторий, которые попадали внутрь прямоугольника с площадью  $S=\Delta x_1 \times \Delta x_2$ , где  $\Delta x_1$  и  $\Delta x_2$  – вариационные размахи в ФПС по этим двум координатам.

Одновременно находились и межаттракторные расстояния в этом ФПС по методике, которая описана нами ранее в ряде публикаций [11-16].

**Результаты и их обсуждение.** Сразу отметим, что в наших исследованиях наблюдается и эффект Еськова-Зинченко и *эффект Еськова-Филатовой* (ЭФ). Для ЭЗ мы представляем табл. 1 в виде матрицы парных сравнений выборок КИ одного и того же испытуемого (в режиме 15-ти повторений регистрации КИ). Из табл. 1 видно, что число  $k$  пар выборок КИ, которые имеют одну (общую) генеральную совокупность, невелико  $k_1=6$ .

Таблица 1

**Матрица парного сравнения 15-ти кардиоинтервалов одного испытуемого МАН при повторных экспериментах ( $k_1=6$ ), по критерию Вилкоксона (для непараметрического распределения) до физической нагрузки**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
2	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00		0,42	0,23	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	<b>0,42</b>		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	<b>0,23</b>	0,02		0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00
8	0,00	0,00	0,04	0,00	<b>0,57</b>	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,05	0,05	0,00	0,03
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05		0,83	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	<b>0,83</b>		0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
15	<b>0,14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	

Малые значения  $k_1$  доказывают ЭЗ, т.е. отсутствие однородности выборок, т.к. из всех 105-ти пар сравнений в табл. 1 только  $k_1$  имеют статистическое сходство. Доля стохастики крайне мала (менее 10%). Сходный результат мы имеем и для всей группы из 15-ти человек, что представлено в табл. 2. Однако здесь  $k_2=20$  показывает большие значения, чем число пар выборок КИ для одного испытуемого (см. табл. 2,  $k_2=20$ ).

Уровни значимости ( $P$ ) для попарных сравнений 15-ти выборок параметров КИ группы девушек до физической нагрузки с помощью непараметрического критерия Ньюмана-Кейлса, число совпадений ( $k_2=20$ )

	1 R:1472,3	2 R:2625,2	3 R:2358,4	4 R:2906,9	5 R:1741,4	6 R:1591,8	7 R:3356,5	8 R:1269,1	9 R:2539,3	10 R:2887,7	11 R:1241,9	12 R:564,67	13 R:461,79	14 R:349,71	15 R:2765,9
1		0,00	0,00	0,00	0,57	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,62	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
3	0,00	0,62		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,38	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
5	0,57	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	0,09	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00		0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	1,00	1,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
10	0,00	0,70	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
11	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	1,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		1,00	1,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		1,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00		0,00
15	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Это демонстрирует ЭФ, когда группа испытуемых показывает большую статистическую устойчивость, чем один человек в режиме  $n=15$ -ти повторных регистраций КИ (в его неизменном гомеостазе). Получается, что выборки разных испытуемых более однородны (между собой), чем выборки одного испытуемого. Но в любом случае мы имеем отсутствие статистической устойчивости [1-4]. ЭЭЗ и ЭЭФ ставят под сомнение дальнейшую целесообразность использования прежней статистики в биологии и медицины (нет повторений выборок) [12-17, 21].

В этой связи мы предлагаем рассчитывать параметры ПА, представляющих состояния ССС в ФПС. В нашем случае мы использовали две координаты:  $x_1(t)$  – значения (в миллисекундах) КИ и  $x_2(t)$  – фактическую скорость изменения  $x_1(t)$ . В таких фазовых координатах  $x_1(t)$  и  $x_2(t)$  мы можем получить фазовый портрет для ССС и найти площадь прямоугольника  $S=\Delta x_1 \times \Delta x_2$ , внутри которого непрерывно и хаотически движется вектор состояния ССС. Характерный пример мы представляем на рисунке.

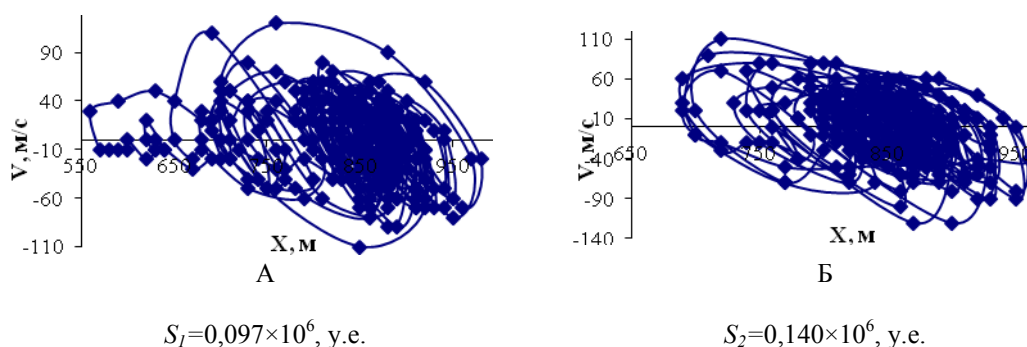


Рис. Фазовые портреты параметров псевдоаттракторов ( $S$ ) для кардиоинтервалов (КИ) испытуемой МАН: А – до физической нагрузки,  $S_1=0,097 \times 10^6$ , у.е.; В – после нагрузки,  $S_2=0,140 \times 10^6$ , у.е.

Здесь до нагрузки площадь ПА  $S_1=0,097 \times 10^6$  у.е. и она является характеристикой состояния ССС любого человека в данном функциональном (физиологическом) состоянии. При переходе в другое физиологическое состояние (у нас после физической нагрузки в виде 30-ти приседаний) будет изменяться и площадь  $S_2$  для ПА ( $S_2 > S_1$ ). Это представлено на рисунке, где площадь  $S_1=0,097 \times 10^6$  у.е. (до нагрузки) и  $S_2=0,140 \times 10^6$  у.е. (после 30 приседаний). Очевидно, что  $S_1 \neq S_2$  и это дает нам метод измерения влияния дозированной физической нагрузки на состояние ССС у жителей Севера РФ [1-4, 25-31].

Отметим, что в наших исследованиях было построено и рассчитано 225 площадей  $S_1$  (для спокойного состояния у 15-ти испытуемых) и 225 площадей ПА  $S_2$  после дозированной физической нагрузки. В

качестве примера различия  $S_1$  и  $S_2$  мы представляем табл. 3, где даны все 15  $S_1$  и 15  $S_2$  для одного испытуемого. Отметим, что средние значения  $\langle S_1 \rangle$  и  $\langle S_2 \rangle$  для каждого  $j$ -го испытуемого ( $j=1,2,\dots,15$ ) различные, но всегда мы имеем  $\langle S_1 \rangle \neq \langle S_2 \rangle$ .

Таблица 3

**Значение площадей  $S$  псевдоаттракторов для КИ испытуемой МАН до нагрузки и после 30-ти приседаний**

	Испытуемая	
	До нагрузки	После нагрузки
	$S \times 10^6, \text{ у.е.}$	$S \times 10^6, \text{ у.е.}$
1	0,044	0,113
2	0,043	0,030
3	0,043	0,148
4	0,097	0,140
5	0,105	0,141
6	0,090	0,055
7	0,082	0,081
8	0,135	0,108
9	0,034	0,102
10	0,041	0,027
11	0,057	0,043
12	0,057	0,041
13	0,078	0,090
14	0,458	0,948
15	0,070	0,027
<b><i>X</i> ср.</b>	<b>0,095</b>	<b>0,140</b>
<b><i>Me</i> * <math>10^6</math></b>	0,070	0,090
<b>5% * <math>10^6</math></b>	0,034	0,027
<b>95% * <math>10^6</math></b>	0,458	0,948
<b><i>D</i></b>	0,011	0,052
<b><i>P</i> (кр. Вилкоксона)</b>	0,379	

Одновременно мы рассчитали и межаттракторные расстояния для каждого испытуемого. В нашем примере (для испытуемого МАН из табл. 3) мы получили среднее значение межаттракторных расстояний  $R_j = 0,147$  у.е.. Именно это  $R_j$  и характеризует различие между покоем и состоянием после нагрузки у испытуемого, проживающего в условиях Севера РФ. Подчеркнем, что каждое  $R_j$  будет разным (для каждого  $j$ -го испытуемого), это дает нам основания для применения ТХС в новой персонифицированной медицине.

**Заключение.** Параметры КИ демонстрируют статистическую неустойчивость выборок для одного и того же испытуемого, находящегося в неизменном гомеостазе. Все это доказывает реальность двух новых эффектов в физиологии и медицине (ЭЭЗ и ЭЭФ). Оба этих эффекта ставят под сомнение дальнейшее использование методов традиционной статистики в биомедицине. Любая выборка в группе теряет однородность и тогда возникает проблема выбора однородных групп [11-17, 21-31] или однородных выборок для одного испытуемого при многократных повторениях одних и тех же измерений в неизменном гомеостазе испытуемого.

Исходя из ЭЭЗ и ЭЭФ мы предлагаем рассчитывать параметры *псевдоаттракторов* (ПА), которые реально характеризуют состояние физиологических функций обследуемого. При этом мы можем диагностировать различия в состоянии ССС по параметрам (площадь  $S$ ) ПА или по величинам межаттракторных расстояний  $R$ . В любом случае расчет  $S$  и  $R$  обеспечивает нам переход на персонифицированную медицину [8, 10, 11, 13, 15, 26], т.к.  $S$  и  $R$  характеризуют конкретного испытуемого (больного).

### Литература

1. Денисова Л.А., Прохоров С.А., Шакирова Л.С., Филатова Д.Ю. Хаос параметров сердечно-сосудистой системы школьников в условиях широтных перемещений // Вестник новых медицинских технологий. 2018. Т. 25, № 1. С. 133–142. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15989

2. Еськов В.В., Ведясова О.А., Филатова О.Е., Полухин В.В., Иляшенко Л.К. Регуляция сердечно-сосудистой системы с позиций эффекта Еськова-Филатовой // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 2. С. 13–22.
3. Еськов В.В., Дудин Н.А., Горбунова Д.С., Мороз О.А. Межаттракторные расстояния вектора ВСР у хирургических больных // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 1. С. 37–44.
4. Еськов В.В., Филатова О.Е., Башкатова Ю.В., Филатова Д.Ю., Иляшенко Л.К. Особенности возрастных изменений кардиоинтервалов у жителей Севера России // Экология человека. 2019. № 2. С. 21–26.
5. Еськов В.М., Галкин В.А., Гавриленко Т.В., Афаневич К.А. Математическая проблема выбора однородной группы в биомеханике // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 3. С. 94–101.
6. Еськов В.М., Галкин В.А., Григорьева С.В., Булатов И.Д., Чертищев А.А. Квантово-механический подход в описании сознания и работы нейросетей мозга // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 3. С. 102–111.
7. Зинченко Ю.П., Еськов В.М., Филатов М.А., Григорьева С.В. Психология эвристики и модели эвристической деятельности мозга // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 3. С. 73–84.
8. Козулица Г.С., Хадарцева К.А., Шелим Л.И. Теория хаоса-самоорганизации - фундамент развития общей теории систем // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 1. С. 63–70.
9. Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Колосова А.И., Макеева С.В. Анализ параметров памяти учащихся в зависимости от типа латерализации головного мозга с позиций методов теории хаоса-самоорганизации // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 1. С. 31–36.
10. Мирошниченко И.В., Григоренко В.В., Филатова Д.Ю., Мнацаканян Ю.В. Особенности поведения параметров сердечно-сосудистой системы школьников при широтных перемещениях // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 1. С. 45–51.
11. Мирошниченко И.В., Прохоров С.В., Эльман К.А., Срыбник М.А. Сравнительный анализ хаотической динамики показателей сердечно-сосудистой системы пришлого детско-юношеского населения Югры // Вестник новых медицинских технологий. 2018. Т. 25, № 1. С. 154–160. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15997.
12. Русак С.Н., Филатова О.Е., Хоменушко Т.И., Куропаткина М.Г. Гомеостатический хаос метеопараметров Югры // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 1. С. 80–87.
13. Пятин В.Ф., Еськов В.В., Алиев Н.Ш., Воробьева Л.А. Хаос параметров гомеостаза функциональных систем организма человека // Вестник новых медицинских технологий. 2018. Т. 25, № 1. С. 143–153. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-15990.
14. Попов Ю.М., Иванова Н.В., Белошенко Д.В., Поросинин О.И., Игнатенко А.П. Иерархия хаоса в системах управления движением // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 4. С. 24–33.
15. Прохоров С.А., Гумарова О.А., Монастырецкая О.А., Хвостов Д.Ю., Афаневич И.А. Нестабильные системы: проблема однородности групп // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2019. № 1. С. 62–72.
16. Филатов М.А., Афаневич И.А., Афаневич К.А., Воробьева Л.А. Стохастический анализ параметров variability сердечного ритма человека в условиях динамической нагрузки // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 4. С. 5–14.
17. Филатова О.Е., Мельникова Е.Г., Горбунов С.В., Нувальцева Я.Н. Особенности гомеостатических систем (третьего типа) // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2019. № 2. С. 28–39.
18. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Джумагалиева Л.Б., Гудкова С.А. Понятие трех глобальных парадигм в науке и социумах // Complexity. Mind. Postnonclassic. 2013. № 3. С. 35–45.
19. Хадарцев А.А., Дудин Н.С., Русак С.Н., Хадарцева К.А. Новые подходы в теории устойчивости биосистем – альтернатива теории Ляпунова // Вестник новых медицинских технологий. 2011. № 3. С. 336.
20. Хадарцев А.А., Еськов В.В., Зилов В.Г., Иляшенко Л.К., Китанина К.Ю. Эффект статистической неустойчивости электроэнцефалограмм // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2019. Т. 168, №7. С. 8–11.
21. Якунин В.Е., Горбунова Д.С., Часовских А.В., Мороз О.А., Балашов В.Г. Теорема Гленсдорфа-Пригожина в описании параметров кардиоинтервалов школьников при широтных перемещениях // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 1. С. 22–30.
22. Яхно В.Г., Горбунов Д.В., Булатов И.Б., Горбунов С.В. Термодинамика неравновесных систем И.Р. Пригожина в оценке параметров электромиограмм // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 1. С. 71–79.
23. Eskov V.V., Filatova O.E., Gavrilenko T.V., Gorbunov D.V. Chaotic Dynamics of Neuromuscular System Parameters and the Problems of the Evolution of Complexity // Biophysics. 2017. Vol. 62, №6. P. 961–966.
24. Eskov V.V., Filatova D.Y., Ilyashenko L.K., Vochmina Y.V. Classification of uncertainties in modeling of complex biological systems // Moscow University Physics Bulletin. 2019. №4(1). P. 57–63.
25. Eskov V.M., Pyatin V.F., Eskov V.V., Ilyashenko L.K. The heuristic work of the brain and artificial neural networks // Biophysics. 2019. №64(2). P. 293–299.

26. Filatov M.A., Ilyashenko L.K., Makeeva S.V. Psychophysiological parameters of students before and after translatitudinal travels // Human ecology. 2019. №4. P. 18–24.
27. Filatova O.E., Bazhenova A.E., Ilyashenko L.K., Grigorieva S.V. Estimation of the Parameters for Tremograms According to the Eskov–Zinchenko Effect // Biophysics. 2018. Vol. 63, №2. P. 262–267.
28. Filatova O.E., Berestin D.K., Ilyashenko L.K., Bashkatova Y.V. The influence of hypothermia on the parameters of the electromyogram at low muscle tone state // Human ecology. 2019. №5. P. 43–48
29. Ilyashenko L.K., Bazhenova A.E., Berestin D.K., Grigorieva S.V. Chaotic dynamics parameters of the tremograms at the stress exposure // Russian Journal of Biomechanics. 2018. Vol. 22, №1. P. 62–71.
30. Leonov B.I., Grigorenko V.V., Eskov V.M., Khadartsev A.A., Ilyashenko L.K. Automation of the diagnosis of age-related changes in parameters of the cardiovascular system // Biomedical Engineering. 2018. Vol. 52, №3. P. 210–214.
31. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Ilyashenko L.K., Eskov V.V., Minenko I.A. Experimental analysis of the chaotic dynamics of muscle biopotentials under various static loads // Bulletin of experimental biology and medicine. 2018. Vol. 165, №4. P. 415–418.

### References

1. Denisova LA, Proxorov SA, Shakirova LS, Filatova DYu. Xaos parametrov serdechno-sosudistoj sistemy` shkol`nikov v usloviyax shirotny`x peremeshhenij [Chaos parameters of the cardiovascular system of students in the conditions of latitudinal movements]. Vestnik novy`x medicinskix texnologij. 2018; 25(1): 133-42. Russian.
2. Es`kov VV, Vedyasova OA, Filatova OE, Poluxin VV, Ilyashenko LK. Regulyaciya serdechno-sosudistoj sistemy` s pozicij e`ffekta Es`kova-Filatovoj [Regulation of the cardiovascular system from the standpoint of the Eskov-Filatova effect]. Slozhnost`. Razum. Postneklassika. 2018;2:13-22. Russian.
3. Es`kov VV, Dudin NA, Gorbunova DS, Moroz OA. Mezhatraktorny`e rasstoyaniya vektora VSR u xirurgicheskix bol`ny`x [Interattractor distances of the vector HRV in surgical patients]. Slozhnost`. Razum. Postneklassika. 2018;1:37-44. Russian.
4. Es`kov VV, Filatova OE, Bashkatova YuV, Filatova DYu., Ilyashenko LK. Osobennosti vozrastny`x izmenenij kardiointervalov u zhitelej Severa Rossii [Features of age-related changes in cardio intervals in the inhabitants of the North of Russia]. E`kologiya cheloveka. 2019;2:21-6. Russian.
5. Es`kov VM, Galkin VA, Gavrilenko TV, Afanevich KA. Matematicheskaya problema vy`bora odnorodnoj grupy` v biomexanike [The mathematical problem of choosing a homogeneous group in biomechanics]. Slozhnost`. Razum. Postneklassika. 2018;3:94-101. Russian.
6. Es`kov VM, Galkin VA, Grigor`eva SV, Bulatov ID, Chertishhev AA. Kvantovo-mexanicheskij podxod v opisaniy soznaniya i raboty` nejrosetej mozga [Quantum-mechanical approach to the description of consciousness and the functioning of brain neural networks]. Slozhnost`. Razum. Postneklassika. 2018;3:102-11. Russian.
7. Zinchenko YuP, Es`kov VM, Filatov MA, Grigor`eva SV. Psixologiya e`vrstiki i modeli e`vrsticheskoy deyatel`nosti mozga [Psychology of heuristics and models of heuristic activity of the brain]. Slozhnost`. Razum. Postneklassika. 2018; 3:73-84. Russian.
8. Kozupiczka GS, Xadarceva KA, Shelim LI. Teoriya xaosa-samoorganizacii - fundament razvitiya obshhej teorii sistem [The theory of chaos-self-organization - the foundation for the development of a general theory of systems]. Slozhnost`. Razum. Postneklassika. 2018;1:63-70. Russian.
9. Filatov MA, Filatova DYu, Kolosova AI, Makeeva SV. Analiz parametrov pamyati uchashhixsya v zavisimosti ot tipa lateralizacii golovnogogo mozga s pozicij metodov teorii xaosa-samorganizacii [Analysis of students' memory parameters depending on the type of brain lateralization from the standpoint of methods of the theory of chaos-self-organization]. Slozhnost`. Razum. Postneklassika. 2018;1:31-6. Russian.
10. Miroshnichenko IV, Grigorenko VV, Filatova DYu, Mnaczkanyan YuV. Osobennosti povedeniya parametrov serdechno-sosudistoj sistemy` shkol`nikov pri shirotny`x peremeshheniyax [Features of the behavior of the parameters of the cardiovascular system of students in latitudinal movements]. Slozhnost`. Razum. Postneklassika. 2018;1:45-51. Russian.
11. Miroshnichenko IV, Proxorov SV, E`lman KA, Sry`bnik MA. Sravnitel`ny`j analiz xaoticheskoy dinamiki pokazatelej serdechno-sosudistoj sistemy` prishlogo detsko-yunosheskogo naseleniya Yugry` [A comparative analysis of the chaotic dynamics of the indicators of the cardiovascular system of the newcomer youth population of Ugra]. Vestnik novy`x medicinskix texnologij. 2018; 25(1):154-60. Russian.
12. Rusak SN, Filatova OE, Xomenushko TI, Kuropatkina MG. Gomeostaticeskij kaos meteoparametrov Yugry` [Homeostatic chaos of Ugra meteorological parameters]. Slozhnost`. Razum. Postneklassika. 2018;1:80-7. Russian.

13. Pyatin VF, Es'kov VV, Aliev NSh, Vorob'eva LA. Chaos parametrov gomeostaza funkcional'ny'x sistem organizma cheloveka [Chaos of parameters of homeostasis of functional systems of the human body]. Vestnik novy'x medicinskih tekhnologij. 2018; 25(1):143-53. Russian.
14. Popov YuM, Ivanova NV, Beloshhenko DV, Porosinin OI, Ignatenko AP. Ierarxiya xaosu v sistemax upravleniya dvizheniem [Chaos hierarchy in motion control systems]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2018; 4:24-33. Russian.
15. Proxorov SA, Gumarova OA, Monasty'reczkaya OA, Xvostov DYu, Afanevich IA. Nestabil'ny'e sistemy: problema odnorodnosti grupp [Unstable systems: the problem of group homogeneity]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2019;1:62-72. Russian.
16. Filatov MA, Afanevich IA, Afanevich KA, Vorob'eva LA. Stokhasticheskiy analiz parametrov variabel'nosti serdechnogo ritma cheloveka v usloviyax dinamicheskoy nagruzki [Stochastic analysis of parameters of human heart rate variability under dynamic load]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2018;4:5-14. Russian.
17. Filatova OE, Mel'nikova EG, Gorbunov SV, Nuval'ceva YaN. Osobennosti gomeostaticeskix sistem (tret'ego tipa) [Features of homeostatic systems (third type)]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2019; 2:28-39. Russian.
18. Khadarcev AA, Filatova OE, Dzhumagaliyeva LB, Gudkova SA. Ponjatie treh global'nyh paradigim v nauke i sociumax [The concept of three global paradigms in science and societies]. Complexity. Mind. Postnonclassic. 2013;3:35-45. Russian.
19. Khadarcev AA, Dudin NS, Rusak SN, Hadarceva KA. Novye podhody v teorii ustojchivosti biosistem – al'ternativa teorii Ljapunova [New approaches in the theory of biosystem stability - an alternative to Lyapunov theory]. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. 2011;3:336. Russian.
20. Khadarcev AA, Es'kov VV, Zilov VG, Iljashenko LK, Kitanina KJu. Jeffekt statisticheskoj neustojchivosti jelektroencefalogramm [The effect of statistical instability of electroencephalograms]. Bjulleten' jeksperimental'noj biologii i mediciny. 2019;168(7):8-11. Russian.
21. Yakunin VE, Gorbunova DS, Chasovskix AV, Moroz OA, Balashov VG. Teorema Glensdorfa-Prigozhina v opisanii parametrov kardiointervalov shkol'nikov pri shirotny'x peremeshheniyax [The Glensdorf-Prigogine theorem in the description of the parameters of the cardiointervals of schoolchildren at latitudinal movements]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2018;1:22-30. Russian.
22. Yaxno VG, Gorbunov DV, Bulatov IB, Gorbunov SV. Termodinamika neravnovesny'x sistem I.R. Prigozhina v ocenke parametrov e'lektromiogramm [Thermodynamics of nonequilibrium systems I.R. Prigogine in evaluating the parameters of electromyograms]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2018;1:71-9. Russian.
23. Eskov VV, Filatova OE, Gavrilenko TV, Gorbunov DV. Chaotic Dynamics of Neuromuscular System Parameters and the Problems of the Evolution of Complexity. Biophysics. 2017; 62(6): 961-6.
24. Eskov VV, Filatova DY, Ilyashenko LK, Vochmina YV. Classification of uncertainties in modeling of complex biological systems. Moscow University Physics Bulletin. 2019;4(1):57-63.
25. Eskov VM, Pyatin VF, Eskov VV, Ilyashenko LK. The heuristic work of the brain and artificial neural networks. Biophysics. 2019;64(2): 93-9.
26. Filatov MA, Ilyashenko LK, Makeeva SV. Psychophysiological parameters of students before and after translatitude travels. Human ecology. 2019;4:18-24.
27. Filatova OE, Bazhenova AE, Ilyashenko LK, Grigorieva SV. Estimation of the Parameters for Tremograms According to the Eskov-Zinchenko Effect. Biophysics. 2018; 63(2):262-7.
28. Filatova OE, Berestin DK, Ilyashenko LK, Bashkatova YV. The influence of hypothermia on the parameters of the electromyogram at low muscle tone state. Human ecology. 2019;5:43-8
29. Ilyashenko LK, Bazhenova AE, Berestin DK, Grigorieva SV. Chaotic dynamics parameters of the tremograms at the stress exposure. Russian Journal of Biomechanics. 2018;22(1):62-71.
30. Leonov BI, Grigorenko VV, Eskov VM, Khadartsev AA, Ilyashenko LK. Automation of the diagnosis of age-related changes in parameters of the cardiovascular system. Biomedical Engineering. 2018;52(3): 210-14.
31. Zilov VG, Khadartsev AA, Ilyashenko LK, Eskov VV, Minenko IA. Experimental analysis of the chaotic dynamics of muscle biopotentials under various static loads. Bulletin of experimental biology and medicine. 2018;165(4):415-8.

**Библиографическая ссылка:**

Башкатова Ю.В., Ивахно Н.В., Иванов Д.В., Мельникова Е.Г. Состояние сердечно-сосудистой системы женщин Югры в условиях физических нагрузок // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №6. Публикация 3-3. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/3-3.pdf> (дата обращения: 18.11.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16556. \*

**Bibliographic reference:**

Bashkatova YV, Ivakhno NV, Ivanov DV, Melnikova EG. Sostojanie serdechno-sosudistoj sistemy zhenshhin Jugry v usloviyakh fizicheskix nagruzok [State of the cardiovascular system of women of Yugra under conditions of physical loads]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2019 [cited 2019 Nov 18];6 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/3-3.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16556.

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-6/e2019-6.pdf>