

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОРГАНИЗМА ЖЕНЩИН ЮГРЫ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ
ФАКТОРОВ СЕВЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.В. ЕСЬКОВ*, М.А. ФИЛАТОВ*, Л.К. ИЛЯШЕНКО**, Д.Ю. ФИЛАТОВА*

* БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет»,
ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия

** ФГБОУ «Тюменский индустриальный университет», ул. Володарского, 6, Тюмень, 625003, Россия

Аннотация. Для получения более полной картины процессов старения организма человека на Севере выполнено исследование влияния промышленных факторов на параметры возрастной динамики сердечно-сосудистой системы человека. Производилось сравнение влияния общего производственного фона на организм работников нефтегазового комплекса и отдельно сравнивалось состояние параметров сердечно-сосудистой системы работников этих же производств в условиях действия промышленных электромагнитных полей. Показано их действие на организм человека, приводящее к существенному уменьшению площади квазиаттракторов для кардиоинтервалов в старшей возрастной группе (после 35 лет). При этом значения энтропии E для этих же кардиоинтервалов существенно не изменяется, что не согласуется с законами термодинамики неравновесных систем (теоремой Пригожина-Глендсдорфа) для сложных биосистем-*complexity*.

Ключевые слова: старение, север, сердечно-сосудистая система, сложность.

SPECIFIC FEATURES OF AGING OF WOMEN LIVING IN CONDITIONS
OF NORTH INDUSTRY OF YUGRA

V.V. ESKOV*, M.A. FILATOV*, L.K. ILYASHENKO**, D.U. FILATOVA*

* Surgut State University, Str. Lenina, 1, Surgut, 628400, Russia

** Tyumen Industrial University, Volodarsky Str., 6, Tyumen, 625003, Russia

Abstract. To better understanding of aging, this research has been made showing influence of industrial factors on parameters of age related dynamics of cardio-vascular system of human body. A comparison has been made for case of influence of common industrial background on the body of oil and gas workers, and comparison of parameters of cardiovascular system state of workers in these same industries in the conditions of industrial electromagnetic fields has been made. It has been shown that the effects of electromagnetic fields on human body lead to a significant reduction in the area of quasi-attractors for cardio-intervals in the oldest age group (after 35 years). The values of entropy E for the same cardio-intervals are not significantly altered that is not consistent with the laws of thermodynamics of nonequilibrium systems (Revisiting the Glensdorff-Prigogine theorem) for complex biological systems-*complexity*.

Key words: aging, North, cardio-vascular system, complexity.

Введение. В ряде своих публикаций [2, 7-10, 14-16] мы уже неоднократно сообщали, что параметры *сердечно-сосудистой системы* (ССС) человека, как и параметры *нервно-мышечной системы* (НМС), и ряд других показателей гомеостаза – весьма сложно описывать в рамках традиционного статистического подхода. Это связано с тем, что для *систем третьего типа* (СТТ или *complexity*) по классификации *W. Weaver*, имеется неопределённость 2-го типа. В этом случае невозможно произвольным образом получить подряд две одинаковые выборки для *кардиоинтервалов* (КИ) и различных других диагностических признаков x_i , столь широко используемых в современной медицине, биологии, психологии и экологии [1, 3-6, 11, 12, 21, 22].

Регистрируя подряд параметры СССР или НМС у одного и того же человека, находящегося в одном (одинаковом) гомеостазе, мы не можем получить две одинаковые статистические функции распределения $f(x)$ для любой j -й и $j+1$ -й регистрируемых выборок. Если по 5 минут регистрировать каждую выборку КИ и получать не менее чем 300 КИ в каждой такой выборке, то возникает парадоксальная ситуация: $f_i(x_i) \neq f_{i+1}(x_i)$, т.е. отсутствует статистическая устойчивость выборок параметров СССР (и других параметров организма [3-10]). С чем до настоящего времени тогда работает медицина, физиология, геронтология, если выборки КИ (и любых других параметров гомеостаза, включая и биохимические параметры крови непрерывно и хаотически изменяются? Для таких особых (гомеостатических) систем нами был разработан новый аппарат оценки статичности (неизменности) и динамичности (например, возрастных изменений СССР) в рамках разрабатываемой сейчас новой *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС) [9, 12-

16]. Подробное описание математической процедуры измерений параметров x_i (диагностических признаков) мы представили в серии публикаций в «Вестнике МГУ» [7-11] и «Измерительной технике» [3, 5, 6]. Поэтому сейчас мы демонстрируем этот подход в геронтологии в аспекте оценки возрастных изменений параметров ССС с позиций ТХС [1, 2, 9-13].

В первую очередь это касается возрастных изменений параметров КИ, как наиболее динамичных и сравнительно легко определяемых (неинвазивными методами). В настоящем сообщении представлен такой подход в оценке влияния производственных факторов, в частности, промышленных *электромагнитных полей* (ЭМП) на возрастную динамику шести основных параметров x_i ССС (из всех 15-ти, которые мы измеряли в своих исследованиях).

Объекты и методы исследования. Проводились исследования параметров вектора состояния $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ ССС по 15-ти показателям x_i ($i=1, 2, \dots, 15$), которые составляют две группы женщин: интегративные показатели ССС и показатели амплитудно-частотных характеристик кардиоритмов *спектральных плотностей сигнала* (СПС). В настоящем сообщении мы остановились на важнейших 6-ти x_i из 15-ти. Всего было обследовано 100 женщин, из которых 1-я группа состояла из женщин, работниц завода стабилизации конденсата (г. Сургут, ХМАО) возрастом до 35 лет, находящихся в условиях отсутствия влияния промышленных ЭМП. Вторая группа состояла из 25-ти женщин старше 35 лет (со стажем от 13 лет и более), находящихся в аналогичных условиях. Третья и четвертая группы по 25 человек каждая состояли из женщин до 35 лет и старше 35 лет, находящихся в условиях действия промышленных ЭМП (в условиях этого же производства).

Все четыре группы содержали по 25 испытуемых, у которых с помощью прибора «Элокс-01» (производство ЗАО инженерно-медицинский центр «Новые приборы») производилась регистрация КИ (по пульсовой волне) и уровень *насыщения оксигемоглобином крови* (SpO_2). Регистрация всех 15-ти параметров производилась в спокойном состоянии сидя. В этом случае можно отметить, что все испытуемые находились в условиях одинакового гомеостаза.

Поскольку вероятность p совпадения двух выборок КИ, которые получены подряд у одного испытуемого, обычно не превышает $p < 0,02$, то ставятся под сомнение достоверность (статистическая) всех получаемых выборок КИ и предполагается рассчитывать параметры КИ на основе *квазиаттракторов* (КА). Общее обоснование и методика таких расчетов представлены в наших публикациях [1, 2, 6, 7, 9-11]. По этой причине мы не даём подробного описания методики расчёта параметров КА, а сразу представляем данные наших исследований в рамках матриц парных сравнений выборок и параметров КА для всех четырёх возрастных и находящихся в двух разных условиях групп обследуемых (по 25 человек в каждой группе).

Результаты и их обсуждение. Сразу отметим, что построение матриц парных сравнений выборок производилось как для каждой из указанных выше четырёх групп женщин (женщины двух возрастных групп, которые находились в условиях действия ЭМП и без таковых), так и для каждого отдельного испытуемого при условии многократного (не менее 15-ти раз) повторного измерения КИ. Все такие измерения производились в режиме рекомендаций Европейской ассоциации кардиологов (т.е. регистрация КИ производилась у испытуемых в спокойном состоянии не менее 5 минут). Таким образом, для одного испытуемого было получено 15 выборок КИ с более чем по 300 КИ в каждой выборке из всех 15-ти выборок (всего 4500 КИ). Характерный пример такой матрицы парных сравнений выборок КИ при 15-ти повторах регистрации КИ для одного человека представлен в табл. 1.

Из табл. 1 следует, что число пар k выборок КИ, которые можно отнести к одной генеральной совокупности. Подчеркнем, что человек находился в одном гомеостазе и выборки КИ (по $n=300$ КИ в каждой получались подряд), весьма не велико, $k=11$. Это крайне малая величина из всех 105 независимых пар сравнения. Число же пар Z выборок, которые получали подряд и их $f_i(x_i)=f_{i+1}(x_i)$ в табл. 1, вообще крайне малое ($Z=1$, т.е. для этого пример частота $P^*=1/105$). Фактически, гомеостаз статистически неустойчив, и получить подряд одинаковые выборки КИ – это крайне редкая ситуация ($p \leq 0,02$)

Таким образом, построение матриц парных сравнений таких 15-ти выборок для одного человека показало, что из 105 пар независимых выборок (для каждого испытуемого можно получить $15^2=225$ пар сравнения выборок КИ, из которых диагональные 15 пар исключались, а сама матрица получалась симметричной ($225-15=210$) и поэтому независимых пар было $210/2=105$ пар), можно получить не более 8-15% пар совпадений (любых!) выборок. Остальные 85-92% пар сравнения демонстрируют отсутствие возможности их отнесения к одной генеральной совокупности. В этом случае критерий Вилкоксона был значительно меньше $p < 0,02$.

Таблица 1

Уровни значимости p (критическое $p=0,05$) для попарных сравнений параметров кардиоинтервалов испытуемого БДВ с помощью непараметрического критерия Вилкоксона (*Wilcoxon Signed Ranks Test*) (число повторов $N=15$), число пар совпадений $k=11$

	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	0,19	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00		0,27	0,00	0,00	0,11	0,00	0,04	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,27		0,00	0,00	0,25	0,00	0,01	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,12
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00
7	0,19	0,00	0,11	0,25	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00
9	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,08	0,23	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	0,77	0,09	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	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		0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Примечание: p – достигнутый уровень значимости (критическим уровнем принят $p<0,05$)

Более того, при многократных повторах регистрации выборок КИ у одного и того же испытуемого (обычно мы регистрировали 15 серий выборок КИ по 15 выборок в каждой серии) мы можем наблюдать колебания числа k пар совпадений выборок КИ около некоторого, характерного для данного испытуемого, значения k . Пример такой таблицы значений k для 15 серий испытаний, т.е. построения 15-ти матриц парных сравнений выборок у одного испытуемого (всего 225 выборок КИ), мы представляем в табл. 2 для испытуемого ТМК (наиболее типичный случай) для кардиоинтервалов [2-5, 11, 14-19].

Таблица 2

Число k пар совпадений выборок для всех 15-ти матриц парного сравнения кардиоинтервалов испытуемого ТМК (парное сравнение по Вилкоксоу, критерий значимости $p<0,05$)

N серии	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	X_{cp}
K в серии	9	11	6	8	12	9	6	12	8	6	11	13	9	8	12	9

Таким образом, матрицы парных сравнений выборок КИ, которые получаются при повторных измерениях у одного и того же человека или группы испытуемых одинакового возраста, находящихся в приблизительно одинаковом физиологическом состоянии, могут представлять (по значениям числа k совпадающих выборок) особенности регуляции кардио-респираторной системы той или иной возрастной группы.

Далее, в наших исследованиях мы производили первоначально статистический расчёт параметров КИ для четырёх групп, которые включали в себя в сравнительном аспекте две возрастные группы (младшая – 1-я и 3-я и старшая – 2-я и 4-я), и при этом каждая возрастная группа делилась на группу без воздействия промышленных ЭМП, и в условиях воздействия промышленных ЭМП. Результаты расчёта таких четырех матриц парного сравнения выборок представлены в табл. 3, где 1 – первая возрастная группа (без ЭМП), 2 – вторая группа (старше 35 лет, без ЭМП), 3 – первая группа (с ЭМП) и 4 – вторая возрастная группа (с ЭМП)

Таблица 3

Результаты статистической обработки медиан индивидуальных (для каждого из 25-и испытуемых) выборок кардиоинтервалов четырех групп женщин, подверженных (3 и 4) и не подверженных (1 и 2) действию ЭМП, представленные в *Me* и 5% - 95% (процентили)

№ п/п	1			2			3			4		
	<i>Me</i>	5%	95%									
1	590	540	665	710	650	775	730	670	795	730	645	770
2	780	685	865	830	750	890	740	615	850	830	760	910
3	750	685	840	740	700	810	730	680	790	790	705	840
4	835	770	920	730	640	820	690	615	815	690	625	750
5	840	745	935	780	695	850	670	570	780	720	640	820
6	740	665	820	860	800	920	720	660	770	1050	940	1140
7	710	630	780	900	825	940	770	710	830	740	690	770
8	630	570	695	800	745	865	655	590	730	660	600	720
9	630	580	760	830	730	910	760	625	880	800	690	845
10	850	725	990	980	875	1070	620	520	685	860	810	905
11	710	605	770	700	580	820	630	575	700	760	710	840
12	870	730	1010	660	600	710	670	600	750	705	610	750
13	680	610	750	870	820	930	690	600	790	930	880	980
14	580	520	680	810	690	900	560	520	630	640	565	710
15	790	710	870	950	870	1020	720	640	870	760	685	835
16	850	770	940	600	520	680	670	610	730	590	530	640
17	800	655	910	740	640	795	780	680	890	550	520	590
18	720	660	790	660	600	760	620	570	690	615	550	670
19	700	580	810	1040	980	1095	730	640	795	860	800	930
20	810	730	880	900	775	985	830	770	890	760	675	820
21	730	645	785	880	755	960	1050	935	1120	710	660	780
22	740	660	800	610	545	720	650	600	710	780	720	825
23	870	800	940	720	650	800	690	630	780	790	730	850
24	820	690	945	710	625	770	760	695	860	740	710	790
25	830	770	950	790	750	850	890	810	975	700	660	750
<i>Me</i>	756	597	869	795	625	981	719	612	892	745	585	932

Примечание: 1 – Ж без ЭМП до 35; 2 – Ж без ЭМП после 35; 3 – Ж с ЭМП до 35; 4 – Ж с ЭМП после 35

В табл. 3 мы представляем результаты расчета *медиан (Me)* выборок по 25 испытуемых в каждой, где 1-я группа – это женщины до 35 лет без воздействия промышленных ЭМП; 2-я группа – женщины старше 35 лет без ЭМП, а 3-я и 4-я группы (возраст до 35 и старше 35 лет) – это женщины, находящиеся в условиях действия ЭМП, и все они проживают в условиях Югры (региона, который приравнивается к условиям крайнего Севера РФ). В табл. 4 мы даем матрицу парных сравнений этих всех четырех выборок КИ, из которой следует, что только 2-я и 3-я группы отличаются статистически значимо (их критерий Вилкоксона $P \leq 0,02$). Остальные выборки КИ между собой статистически не различаются [16, 19]. Об этом пытался сказать И.П. Пригожин (в изучении неопределенности биосистем [12]), но качественного подтверждения неустойчивости $f(x)$ он не представил.

Таблица 4

Парные сравнения выборок медиан кардиоинтервалов четырех групп женщин по непараметрическому *U* критерию Мана-Уитни

	1	2	3	4
1	0	0,31	0,07	0,62
2	0,31	0	0,02*	0,18
3	0,07	0,02*	0	0,17
4	0,62	0,18	0,17	0

Примечание: 1 – женщины без ЭМП до 35 лет; 2 – женщины без ЭМП после 35 лет; 3 – женщины с ЭМП до 35 лет; 4 – женщины с ЭМП после 35 лет; * – выборки статистически различаются при $p < 0,05$

Из этого статистического сравнения можно сделать неправильный вывод, что параметры КИ для 4-х групп женщин (с двумя разными возрастaми), в целом, не различаются между собой. Нет различий (существенных, статистических) как между двумя возрастaми (старшей и младшей группами), так и между группами с воздействием ЭМГ и без таковых (отличаются только 2-я и 3-я группы). Это наблюдается из возрастных сравнений (т.е. 1-й и 2-й групп и 3-й и 4-й групп, где все $p > 0,05$). С позиций стохастики по параметрам КИ (их выборкам и медианам) мы не имеем статистически значимых различий между двумя возрастными группами ($p_{12}=0.31$ и $p_{34}=0.17$). Однако, с позиций сравнений площади квазиаттрактора (КА) для КИ (общая статистика по площадям КА, где площадь КА (S_1 – 1-я группа, S_2 – 2-я группа, S_3 – 3-я группа, S_4 – 4-я группа) мы имеем существенные различия. Сводная таблица всех 4-х выборок площадей квазиаттракторов S_i ($i=1, 2, 3, 4$) для этих 4-х групп представлена в табл. 5 (для всех 25-ти человек в каждой группе из 4-х), где величины S_i представлены в условных единицах (у.е.).

Таблица 5

Значения площадей квазиаттракторов S_i (в у.е.) кардиоинтервалов для 4-х групп женщин (в у.е.)

№ п/п	Площади квазиаттракторов КИ			
	S_1 у.е.	S_2 у.е.	S_3 у.е.	S_4 у.е.
1	69600	28500	15300	15300
2	190400	48300	88800	40000
3	67500	22500	28500	21600
4	52500	44200	175500	24700
5	76800	42500	48000	37800
6	48000	34000	19800	65000
7	37500	22000	39100	11700
8	22800	33000	59400	39900
9	95200	57500	148000	28800
10	187200	98800	56700	19500
11	43200	138600	32300	34200
12	140000	15000	48600	14400
13	64800	32300	115200	28800
14	52900	103600	36800	47500
15	42000	61600	72600	85800
16	63800	48000	28000	12000
17	68400	45600	111600	14300
18	57200	89900	20800	19200
19	68200	27200	47500	46000
20	40800	122400	38000	33000
21	50000	125800	92400	27000
22	32200	83700	22500	14400
23	52500	30400	55000	32300
24	180000	32500	69600	16800
25	57200	28800	75600	18200
<i>Me</i>	57200	44200	48600	27000

Таблица 6

Парные сравнения значений площадей квазиаттракторов кардиоинтервалов четырех групп женщин по непараметрическому U -критерию Мана-Уитни

	1	2	3	4
1	0	0,06	0,22	0,00*
2	0,06	0	0,67	0,00*
3	0,22	0,67	0	0,00*
4	0,00*	0,00*	0,00*	0

Примечание: 1 – женщины без ЭМП до 35 лет; 2 – женщины без ЭМП после 35 лет; 3 – женщины с ЭМП до 35 лет; 4 – женщины с ЭМП после 35 лет; * – выборки статистически различаются при $p < 0,05$

Статистические сравнения всех этих выборок площадей квазиаттракторов S_i представлены в матрице в виде табл. 6. Из этой таблицы следует, что 1-я группа от 2-й отличается не существенно (по p критерию Манна-Уитни p чуть превысило критический уровень 0,5 т.е. $p_{12}=0,06$). Однако 4-я группа по площадям S для КА отличается существенно от всех первых трех групп.

Таким образом, статистическое сравнение выборок параметров КИ двух возрастных групп (до 35 лет и старше 35 лет) при парном сравнении в каждом кластере (т.е. без воздействия ЭМП – 1-й кластер и с воздействием ЭМП – 2-й кластер) не показывают статистически достоверных различий (имеется различие между 1-й группой и 2-й, но эти группы разного возраста и разные кластеры). Однако параметры КА дают значимое различие при парном (для двух возрастов) сравнении. С учетом того, что все выборки КИ у каждого человека хаотично изменяются (при многократных повторях измерений КИ, подряд), то при измерениях КИ мы должны отдавать предпочтение в сравнительных расчетах (при сравнении разных возрастных групп) именно расчетам параметров КА (у нас это площади S для КИ), а не статистическому сравнению выборок (как это делалось до настоящего времени).

Еще более различимые результаты мы получаем, если выполнять индивидуальные оценки КИ. В этом случае на фоне хаоса статистических функций распределения $f(x_i)$ для КИ (это проявляется в неравенстве $f_j(x_i) \neq f_{j+1}(x_i)$) для подряд получаемых выборок j и $j+1$ выборки) мы всегда наблюдали устойчивое значение чисел k (пар матриц парного сравнения выборок КИ) при расчете матриц, подобных табл. 1 и табл. 2 (при многократных повторях выборок).

Очевидно, что мы подходим к границе возможностей применения стохастики в оценке возрастных изменений любых параметров гомеостаза. Сейчас это определяется как неопределенность 2-го типа (хаотические изменения статистических функций распределения $f_j(x_i)$). Одновременно мы можем наблюдать и неопределенность 1-го типа, когда выборки x_i (у нас это КИ в табл. 3 и табл. 4) могут совпадать [5-11].

Выводы:

1. Параметры гомеостаза, конкретно – параметры сердечно-сосудистой системы человека, демонстрируют хаотичную динамику регистрируемых подряд выборок (например, КИ) у одного того же человека при подряд регистрируемых диагностических признаках x_i . В этой связи возникают трудности стохастического сравнения выборок x_i для разных возрастных групп (это классифицируется как неопределенность второго типа). Из-за проблемы выбора «правильной» выборки x_i (любая получаемая выборка будет уникальной).

2. Расчет параметров КА (площадей S для КИ) дает различие между группами с разными возрастными. Особенно это характерно для старшей возрастной группы женщин, находящихся в условиях воздействия ЭМП. В рамках новой теории хаоса-самоорганизации это можно квалифицировать как ускорение процесса старения (такие параметры КА характерны для лиц старше 50 лет), т.к. по отношению к лицам до 35 лет (без воздействия ЭМП) мы имеем двукратное уменьшение площади квазиаттрактора (Me для $S_1=57200$ у.е. при сравнении с Me для $S_2=27000$ у.е.).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ р_урал_а 15-41-00034.

Литература

1. Башкатова Ю.В., Добрынина И.Ю., Горленко Н.П., Ельников А.В., Хадарцева К.А., Фудин Н.А. Стохастическая и хаотическая оценка состояния параметров сердечнососудистой системы испытуемых в условиях дозированной физической нагрузки // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 4. С. 24–29.
2. Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В., Даянова Д.Д., Берестин Д.К. Параметры квазиаттракторов в оценке стационарных режимов биологических динамических систем с позиций компартментно-кластерного подхода // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 1. С. 134–137.
3. Башкатова Ю.В., Белощенко Д.В., Баженова А.Е., Мороз О.А. Хаотическая динамика параметров кардиоинтервалов испытуемого до и после физической нагрузки при повторных экспериментах // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №3. С. 39–45.
4. Веракса А.Н., Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю., Ключ Л.Г. Термодинамика в эффекте Еськова – Зинченко при изучении стационарных состояний сложных биомедицинских систем // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 18–25.
5. Еськов В.В., Гараева Г.Р., Синенко Д.В., Филатова Д.Ю., Третьяков С.А. Кинематические характеристики движения квазиаттракторов в оценке лечебных эффектов кинезотерапии // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, №1. С. 128–136.
6. Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В., Даянова Д.Д., Берестин Д.К. Параметры квазиаттракторов в оценке стационарных режимов биологических динамических систем с позиций компартментно-кластерного подхода // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 1. С. 134–137.

7. Еськов В.В., Гараева Г.Р., Ватамова С.В., Горленко Н.П., Кошечев В.П. Возрастная эволюция организма человека как движение квазиаттракторов // Вестник новых медицинских технологий. 2014. Т. 21, № 4. С. 11–20.
8. Еськов В.В., Горбунов Д.В., Григоренко В.В., Шадрин Г.А. Анализ миограмм с позиций стохастичности и теории хаоса-самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 2. С. 32–38.
9. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Литовченко О.Г. Проблема оценки эффективности кинематической характеристики вектора состояния организма // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, №1. С. 143–152.
10. 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.
11. 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.
12. Живогляд Р.Н., Данилов А.Г., Алексеенко Я.В. Параметры вегетативной нервной системы у больных гипертонической болезнью с дислипидемией в условиях Севера РФ // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №1. С. 31–39.
13. Пригожин И. Конец определенности. Ижевск: РХД, 2001. 216 с.
14. Русак С.Н., Филатова О.Е., Бикмухаметова Л.М. Неопределенность в оценке погодноклиматических факторов на примере ХМАО – Югры // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №1. С. 15–19.
15. Филатова Д.Ю., Горбунов Д.В., Эльман К.А., Ворошилова О.М. Теорема Гленсдорфа – Пригожина в оценке параметров кардиоинтервалов школьников при широтных перемещениях // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №1. С. 24–30.
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. Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Соколова А.А., Еськов В.В., Эльман К.А. Сердечно-сосудистая система аборигенов и пришлого женского населения Севера РФ: модели и возрастная динамика // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 2. С. 43–49.
18. Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Филатова Д.Ю., Живаева Н.В. Биофизика сложных систем – complexity // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 9–17.
19. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Хадарцев В.А., Иванов Д.В. Клеточные технологии с позиций синергетики // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т. 16, № 4. С. 7–9.
20. Хадарцев А.А., Шакирова Л.С., Пахомов А.А., Полухин В.В., Синенко Д.В. Параметры сердечно-сосудистой системы школьников в условиях санаторного лечения // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №1. С. 7–14.
21. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Карташова Н.М., Попов Ю.М. Понятие нормы и патологии в фазовом пространстве состояний с позиций компартментно-кластерного подхода // Вестник новых медицинских технологий. 2005. № 1. С. 12–14.
22. Хадарцев А.А., Сидорова И.С., Еськов В.М., Морозов В.Н., Сапожников В.Г., Хритинин Д.Ф., Волков В.Г., Глотов В.А., Гусейнов А.З., Карасева Ю.В., Купеев В.Г., Гусак Ю.К., Папшев В.А., Гранатович Н.Н., Рачковская В.А., Руднева Н.С., Сергеева Ю.В., Тутаева Е.С., Хапкина А.В., Чибисова А.Н. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть 4. Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте): Монография / Под ред. Хадарцева А.А. и Еськова В.М. Тула: Тульский полиграфист, 2003. 238 с.

References

1. Bashkatova YV, Dobrynina IY, Gorlenko NP, El'nikov AV, Khadartseva KA, Fudin NA. Stokhasticheskaya i khaoticheskaya otsenka sostoyaniya parametrov serdechnososudistoy sistemy ispytuemykh v usloviyakh dozirovannoy fizicheskoy nagruzki [Stochastic and Chaotic assessment of the parameters of the cardiovascular system tested in a dosage of exercise]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014; 21(4):24-9. Russian.
2. Gavrilenko TV, Vokhmina YV, Dayanova DD, Berestin DK. Parametry kvaziattraktorov v otsenke statsionarnykh rezhimov biologicheskikh dinamicheskikh sistem s pozitsiy kompartmentno-klasterного podkhoda [Parameters quasi-attractors in the evaluation of stationary regimes of dynamical systems with biological products kompartmentno-cluster approach]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(1):134-7. Russian.
3. Bashkatova YV, Beloshchenko DV, Bazhenova AE, Moroz OA. Khaoticheskaya dinamika parametrov kardiointervalov ispytuemogo do i posle fizicheskoy nagruzki pri povtornykh eksperimentakh [Chaotic

dynamics of cardio test parameters before and after exercise in repeated experiments]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):39-45. Russian.

4. Veraksa AN, Filatova DY, Poskina TY, Klyus LG. Termodinamika v effekte Es'kova – Zinchenko pri izuchenii statsionarnykh sostoyaniy slozhnykh biomeditsinskikh sistem [Thermodynamics in effect Eskova - Zinchenko in the study of stationary states of complex biomedical systems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):18-25. Russian.

5. Es'kov VV, Garaeva GR, Sinenko DV, Filatova DY, Tret'yakov SA. Kinematicheskie kha-rakteristiki dvizheniyakvaziattraktorov v otsenke lechebnykh effektivov kinezoterapii [The kinematic characteristics of quasi-attractors in the evaluation of therapeutic effects of kinesotherapy]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(1):128-36. Russian.

6. Gavrilenko TV, Vokhmina YV, Dayanova DD, Berestin DK. Parametry kvaziattraktorov v otsenke statsionarnykh rezhimov biologicheskikh dinamicheskikh sistem s pozitsiy kompartmentno-klasternogo podkhoda [Parameters of quasi-attractors in the evaluation of stationary regimes of dynamical systems with biological products compartmentno-cluster approach]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(1):134-7. Russian.

7. Es'kov VV, Garaeva GR, Vatamova SV, Gorlenko NP, Koshcheev VP. Vozrastnaya evolyutsiya organizma cheloveka kak dvizhenie kvaziattraktorov [Age evolution of the human body as a movement of quasi-attractors]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(4):11-20. Russian.

8. Es'kov VV, Gorbunov DV, Grigorenko VV, Shadrin GA. Analiz miogramm s pozitsiy stokhastiki i teorii khaosa-samoorganizatsii [Analysis from the standpoint of myogram Stochastics and chaos theory, self-organization]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(2):32-8. Russian.

9. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE, Khadartseva KA, Litovchenko OG. Problema otsenki effektivnosti kinematicheskoy kharakteristiki vektora sostoyaniya organizma [The problem of evaluating the effectiveness of the kinematic characteristics of the vector state of the organism]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(1):143-52. Russian.

10. Es'kov VM, Zinchenko YP, Filatova OE. K probleme samoorganizatsii v biologii i psikhologii [On the problem of self-organization in biology and psychology]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):174-81. Russian.

11. 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 third aspect of natural science paradigm]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):187-94. Russian.

12. Zhivoglyad RN, Danilov AG, Alekseenko YV. Parametry vegetativnoy nervnoy sistemy u bol'nykh gipertonicheskoy bolezn'yu s dislipidemiye v usloviyakh Severa RF [The parameters of the autonomic nervous system in patients with hypertension and dyslipidemia under Russian North]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(1):31-9. Russian.

13. Prigozhin I. Konets opredelennosti [The end of certainty]. Izhevsk: RKhD; 2001. Russian.

14. Rusak SN, Filatova OE, Bikmukhametova LM. Neopredelennost' v otsenke pogodno-klimaticheskikh faktorov na primere KhMAO – Yugry [The uncertainty in the assessment of climatic factors on the example of Khanty-Mansiysk - Ugra]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(1):15-9. Russian.

15. Filatova DY, Gorbunov DV, El'man KA, Voroshilova OM. Teorema Glensdorfa – Prigozhina v otsenke parametrov kardiointervalov shkol'nikov pri shirotnykh peremeshcheniyakh [Theorem Glansdorff - Prigogine in assessing cardio parameters of schoolboys at latitudinal displacements]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(1):24-30. Russian.

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

17. Filatova OE, Khadartseva KA, Sokolova AA, Es'kov VV, El'man KA. Serdechno-sosudistaya sistema aborigenov i prishlogo zhenskogo naseleniya Severa RF: modeli i vozrastnaya dinamika [Cardiovascular system and aboriginal alien female population of the Russian Federation of the North: the model and age dynamics]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(2):43-9. Russian.

18. Filatova OE, Khadartseva KA, Filatova DY, Zhivaeva NV. Biofizika slozhnykh sistem – complexity [Biophysics of complex systems – complexity]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):9-17. Russian.

19. Khadartsev AA, Es'kov VM, Khadartsev VA, Ivanov DV. Kletochnye tekhnologii s pozitsiy sinergitiki [Cellular technology from the standpoint of synergy]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2009;16(4):7-9. Russian.

20. Khadartsev AA, Shakirova LS, Pakhomov AA, Polukhin VV, Sinenko DV. Parametry serdechno-sosudistoy sistemy shkol'nikov v usloviyakh sanatornogo lecheniya [The parameters of the cardiovascular system of pupils in the conditions of sanatorium treatment]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(1):7-14. Russian.

21. Khadartsev AA, Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Kartashova NM, Popov YM. Ponyatie normy i patologii v fazovom prostranstve sostoyaniy s pozitsiy kompartmentno-klasternogo podkhoda [The concept of normal and pathological states in the phase space with the position kompartmentno-cluster approach]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;1:12-4. Russian.

22. Khadartsev AA, Sidorova IS, Es'kov VM, Morozov VN, Sapozhnikov VG, Khritinin DF, Volkov VG, Glotov VA, Guseynov AZ, Karaseva YV, Kupeev VG, Gusak YK, Papshev VA, Granatovich NN, Rachkovskaya VA, Rudneva NS, Sergeeva YV, Tutaeva ES, Khapkina AV, Chibisova AN. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine. Chast' 4. Obrabotka informatsii, sistemnyy analiz i upravlenie (obshchie voprosy v klinike, v eksperimente): Monografiya [System analysis, management and information processing in biology and medicine. Part 4. Information processing, systems analysis and administration (general questions at the clinic, in the experiment): Monograph]. Pod red. Khadartseva AA. i Es'kova VM. Tula: Tul'skiy poligrafist; 2003. Russian.

Библиографическая ссылка:

Еськов В.В., Филатов М.А., Иляшенко Л.К., Филатова Д.Ю. Возрастные изменения организма женщин Югры в условиях влияния факторов северного производства // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №4. Публикация 1-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-4/1-1.pdf> (дата обращения: 15.12.2016). DOI: 12737/23744.