

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ КАК ФАКТОРЫ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

ГАЗЯ Г.В.<sup>1</sup>, БОЛТАЕВ А.В.<sup>2</sup>, ГИМАДИЕВ Б.Р.<sup>3</sup>, МОРОЗ О.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия

<sup>2</sup>ООО «Русойл»

<sup>3</sup>ОАО «Сургутнефтегаз»

*В экологии человека при изучении механизмов влияния различных внешних факторов на качество и продолжительность жизни человека на Севере РФ определенное место всегда занимает проблема низкотемпературных воздействий. Однако определенное место в этой связи могут занимать в качестве стресс-агентов и действующие электромагнитные поля, в условиях промышленных производств. В настоящем исследовании представляется один из возможных механизмов их влияния на параметры сердечно-сосудистой системы двух групп женщин (старшей и младшей возрастных групп), находящихся в условиях производственного влияния ЭМП и их сравнения с аналогичными возрастными группами, но без воздействия полей. Основным показателем сравнения является различные показатели состояния кардиоинтервалов, которые устойчиво демонстрируют хаотическую динамику (в виде эффекта Еськова-Зинченко) и которая может быть изучена как с позиции статистики, так и в рамках новой теории хаоса-самоорганизации. Последний показывает устойчивое уменьшение размеров площади  $S$  для квазиаттракторов кардиоинтервалов с возрастом (у женщин без ЭМП с  $S_1=57200$  у.е. до  $S_2=44200$  у.е., а для женщин с ЭМП с  $S_3=48600$  у.е. до  $S_4=27000$  соответственно для групп до 35 лет и для группы старше 35 лет). По параметрам квазиаттракторов младшая группа (с ЭМП) приближается к старшей группе (без ЭМП), а старшая группа (с ЭМП) показывает почти двукратное уменьшение площади  $S_4$  сравнительно с младшей группой (без ЭМП).*

**Ключевые слова:** электромагнитные поля, стресс, квазиаттракторы, кардиоинтервалы.

## INDUSTRIAL ELECTROMAGNETIC FIELDS AS FACTORS OF AGING TRANSFORMATION

GAZYA G.V.<sup>1</sup>, BOLTAEV A.V.<sup>2</sup>, GIMADIEV B.R.<sup>3</sup>, MOROZ O.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>"Surgut State University", st. Lenin, 1, Surgut, 628400, Russia

<sup>2</sup>LLC "Rusoil"

<sup>3</sup>OJSC "Surgutneftegas"

*In human ecology investigation of different input factors influence on our life quality in the North the problem of low temperature (cooling) traditionally takes the first place. But the influence of industrial electromagnetic fields (EMF) on our life may be very important too. Now we present one of the possible mechanism of influence such fields especially on human cardiovascular system. Under industrial electromagnetic fields influence we investigate of two aging women's groups without such fields. The cardio intervals were the main parameters of such comparing which are demonstrated the stable chaotic dynamic (as a special Eskov-Zinchenko effect) we as presented such result according to traditional stochastic approach and according to new theory of chaos-selforganization. The last theory demonstrated stable decreasing of special quasiattractor square  $S$  for cardiointervals (with aging increasing for women with electromagnetic fields from  $S_1=57200$  s.m. to  $S_2=44200$  s.m. and from  $S_3=48600$  s.m. to  $S_4=27000$  s.m. from woman with EMF). For quasiattractors parameters the younger women group (with EMF) rich the oldest women group (without EMP) and oldest women group with EMF demonstrated decreasing in two time of it squares with comparison of youngest group (with EMF).*

**Key words:** electromagnetic fields, stress, quasiattractors, cardiointervals.

**Введение.** Существует большое количество исследований в психологии по действию различных стресс-агентов на параметры психических функций и состояние

различных физиологических функций в целом. В последнем случае довольно часто выбирают изменение кардио-респираторной системы, изменение частоты дыхания или

сердцебиения. Все это относится к реакции важнейшей *функциональной системы организма* (ФСО) человека – *кардиореспираторной системы* (КРС). По представлению П.К. Анохина наиболее доступные параметры этой ФСО – это значение кардиоинтервалов (КИ), которые реально изменяются под действием различных стресс-агентов, действующих в итоге на регуляцию *сердечно-сосудистой системы* – (ССС) и на *центральную нервную систему* (ЦНС) в целом. Остается дискуссионной проблема *электромагнитных полей* (ЭМП) на сердце (и СССР в целом), но эффекты действия слабых ЭМП на ЦНС доказаны.

Особое значение в таких исследованиях представляет постановка задачи по расчетам КИ в условиях длительных (хронических) действий стресс-агента, например, слабых промышленных ЭМП. Это их действие имеет значение не только для психики, но и для физиологии, медицины, геронтологии. Длительное действие стресс-агента оказывает влияние на параметры ФСО, приводя к хроническим изменениям параметров организма, к раннему старению и изменению биологического возраста (в итоге – к высокой смертности, ранней смерти, а первоначально – к потере трудоспособности). Учитывая различный (и зачастую негативный) характер влияния стресс-агентов на ФСО, становится понятным, что эта проблема имеет не только чисто научный интерес, но и специальный, экономический (потеря трудоспособности, развитие патологий и увеличение продолжительности временной нетрудоспособности) [9-12].

Изучение реакции ФСО на ЭМП в рамках традиционной стохастики наталкивается на очень серьезные трудности. Это связано с доказательством в психологии и психофизиологии наличия эффекта Еськова-Зинченко [13-20]. Этот эффект развивает идеи Н.А. Бернштейна о «повторении без повторений», которые он представлял в 1947 году, и дает серьезный повод для полного отказа в использовании традиционных стохастических методов при обработке получаемых выборок параметров  $x_i(t)$ , описывающих функции организма человека в психологии, физиологии (да и во всей медицине) [17-22].

Мы подходим к определенному рубежу использования стохастики в описании различных эмпирических данных из-за отсутствия строгой стохастической устойчивости для подряд полученных выборок  $x_i$  любых диагностируемых признаков [1-8]. В наших исследованиях речь идет о КИ и других параметрах, характеризующих состояние СССР, которые не могут показать совпадение двух выборок КИ, их статистические функции  $f(x)$  не совпадают в  $j$ -м и  $j+1$ -и измерении подряд у одного человека в одном гомеостазе, т.е.  $f_j(x_0) \neq f_{j+1}(x_0)$ .

**Объект и методы исследования.** В наших исследованиях были отобраны четыре группы женщин и четыре группы мужчин (работников нефтегазовой отрасли – *Сургутского завода стабилизации конденсата* – СЗСК), из которых две группы длительное время (более 5-ти лет) подвергались воздействию промышленных электромагнитных полей, и две группы не подвергались воздействию ЭМП на производстве. Для сравнения мы брали две возрастные группы: 1-я группа женщин и мужчин с возрастом до 35 лет (младшая группа), которые не подвергались воздействию ЭМП, и 2-я группа женщин и мужчин старшего возраста (старше 35 лет) тоже без действия ЭМП; 3-я и 4-я группы – это были женщины и мужчины до 35-ти лет и старше 35-ти лет, но находящиеся в условиях производства под воздействием ЭМП.

Эти четыре группы разных возрастов женщин и мужчин исследовались по параметрам состояния КРС, как важной ФСО человека, обеспечивающей нормальный физиологический и психологический статус его жизни. При этом в качестве главной переменной  $x_i = x(t)$  мы брали параметры *кардиоинтервалов* (КИ). Эти КИ получались при мониторинге КРС с помощью кардиовизора «Элокс-1» (разработка Самарского предприятия при научном исследовательском университете РФ в г. Самара). Одновременно с регистрацией КИ рассчитывались еще 14 параметров состояния КРС, которые включали в себя несколько динамических признаков: блок интегральных характеристик (главные их них – это *PAR* – интегральный показатель состояния парасимпатической *вегетативной нервной*

системы (ВНС) и *SIM* – интегральный показатель состояния симпатической ВНС, а также индекс Баевского (*INB*), *SDNN* – стандартные девиации КИ и др.); блок амплитудно-частотных характеристик регулирующих КИ (включает в себя спектральную плотность очень низких частот КИ – *VLF*, низких частот – *LF* и высоких частот – *HF* и др.)

Основное внимание в настоящем сообщении было уделено именно первой главной координате  $x_1 = x_1(t)$ , для которой мы создаем отдельно двухмерное (или трехмерное) ФПС в виде следующих координат  $x_1(t) = x^1$  – первая фазовая координата и  $x^2 = dx^1/dt$  – скорость изменения КИ в виде второй координаты ФПС. мВ ряде случаев использовалась и третья координата  $x^3 = dx^2/dt$ , т.е. ускорение для  $x_1(t)$  и тогда мы имеем трехмерное ФПС. В таких двухмерных и трехмерных ФПС мы производили расчет параметров квазиаттракторов (областей ФПС, внутри которых непрерывно и хаотически движется вектор состояния  $x(t)$  системы регуляции КРС, находящейся в условиях действия стресс-агентов (ЭМП) или без него.

Статистическая обработка данных производилась с использованием стандартной методики обработки данных в виде программного продукта «*Statistica - 7*», что обеспечивало расчет статистических функций, проверку нормального распределения (проверка на нормальность выборки) и идентификацию непараметрических распределений (использовались критерии Вилкоксона и Мана-Уитни). Одновременно мы могли рассчитывать спектральные плотности сигнала (кардиоинтервалов) и рассчитывать автокорреляции  $A(t)$  для получаемых подряд выборок у одного и того же испытуемого.

Кроме стандартных статистических расчетов мы производили расчет параметров *квазиаттракторов* (КА) по величинам вариационных размахов  $\Delta x_1$  самих значений КИ (в виде некоторой переменной  $x_1(t)$ ) и вариационных размахов значений  $\Delta x_2$  и вариационный размах значений  $\Delta x_2$  изменения ( $x_2(t) = dx_1/dt$ ). Для каждого человека определялось не мене 300 значений КИ (по  $x_1$  и  $x_2$  в виде  $S = \Delta x_1 \times \Delta x_2$ ). Полученные выборки

(25 для каждой группы) статистически обрабатывались и производились попарные сравнения таких 4-х выборок  $S$  для КА.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Прежде всего, еще раз отметим необходимость использования методов *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС) в экологии человека, если мы в качестве примера используем другие функциональные системы организма человека (у нас сейчас речь идет о кардио-респираторной системе – КРС). Внедрение методов ТХС в физиологии мы начинали с гипотезы Бернштейна («о повторении без повторений»), которая перешла в эффект Еськова-Зинченко. Однако, проблема статистической неустойчивости любых выборок динамических признаков  $x_i$  (описывающих любые ФСО) выходит далеко за пределы психологии организации движений. Это является сейчас глобальной проблемой физиологии, медицины, биологии (с экологией). В нашем случае речь идет о параметрах ССС [1, 2, 11].

Доказательство справедливости расширения эффекта Еськова-Зинченко (из области организации движений) весьма тривиальное – для этого достаточно у любого человека подряд измерить за 5 минут (как этого требуют исследования кардиологов Европы) выборку КИ. В такой зарегистрированной выборке (из  $N=300$  КИ) мы можем рассчитать все статистические характеристики (ее статистическую функцию распределения  $f(x_1)$ , ее *спектральную плотность сигнала* (СПС),  $A(t)$  и другие статистические характеристики) и затем произвести сравнение этих результатов расчета ( $f(x_1)$ , СПС,  $A(t)$ ) с результатами повторных (подряд полученных) измерений.

В качестве примера такой процедуры мы представляем матрицу парных сравнений выборок КИ, которые были получены подряд у одного испытуемого (это может быть любая из всех 100 женщин, о которых мы говорили выше). В этой матрице (табл.1) мы производим парное статистическое сравнение выборок (по критерию Вилкоксона должно быть  $p > 0,05$ , если две сравниваемые выборки совпадают). Результат расчета  $p$  представлены в матрице (табл. 1) Можно увидеть, что число пар сравнений выборки КИ, которые (эти две сравниваемые выборки КИ) легко отнести к

одной генеральной совокупности крайне малое. В нашем примере (табл.1)  $k=17$  напомним, что в теории вероятности

доверительная вероятность  $\beta$  обычно берется не менее  $\beta=0,05$ . Это означает, что из 100 опытов в 95-и должно что-то подтвердиться.

Таблица 1

**Матрица парного сравнения выборок кардиоинтервалов испытуемого ГДВ (число повторов измерений  $N=15$ ), использовался критерий Вилкоксона (уровень значимости  $p<0,05$ , число совпадений  $k=17$ )**

	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	1.00	1.00
2	0.00		0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.33	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00		0.48	0.00	0.91	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.48		0.00	0.86	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.40	0.84	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.05	0.91	0.86	0.00		0.04	0.00	0.00	0.00	0.13	0.08	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.05		0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.02		0.56	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.84	0.00	0.01	0.56		0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.63	0.99		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.19	0.00	0.02	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00		0.55	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.33	0.00	0.03	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55		0.00	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	0.00	0.00		0.00	0.00
14	1.00	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
15	1.00	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	

**Примечание:**  $p$  – достигнутый уровень значимости по критерию Мана-Уитни (при критическом уровне значимости принятым равным  $p<0,05$ ); **1** - женщины без ЭМП до 35; **2** - женщины без ЭМП после 35; **3** - женщины с ЭМП до 35; **4** - женщины с ЭМП после 35.

В нашем случае из 105 разных пар сравнений КИ, которые получены подряд у одного и того же испытуемого  $k=15$  показали возможность их отнесения к одной генеральной совокупности (статистически эти две выборки, в данной паре, совпадают). Подчеркнем, что при этом мы имеем совпадение этих 30-ти разных выборок КИ, все эти 30 выборок все-таки разные, совпадают только пары 1.

Таки образом табл.1 показывает (а это рядовой типичный случай КИ), при многократных повторах измерений (КИ у каждого (!) испытуемого) отсутствие статистической устойчивости получаемых выборок КИ у одного и того же испытуемого, находящегося в одном (неизменяемом) гомеостазе. Возникает закономерный вопрос: с чем до настоящего времени работает психология, физиология, медицина и биология в целом, если мы не можем (!) подряд произвольно два раза повторить выборки (КИ у одного и того же испытуемого, находящегося в одном, неизменном

гомеостазе)? С единичными, случайными выборками, которые характеризуют состояние КРС в данный момент времени  $t_1$ , в следующий момент времени  $t_2$  мы получаем другую выборку и другое состояние гомеостаза и т.д. Где граница между одним физиологическим состоянием человека и другим его физиологическим состоянием, если его  $f(x)$ , СПС,  $A(t)$  и без этого непрерывно и хаотически изменяются?

Рассмотрим с позиции традиционного статистического подхода в чем заключается различие между группами женщин и мужчин (разных возрастов), которые подвергались воздействию промышленных электромагнитных полей и не подвергались их воздействию (оценка на основе параметров КИ, зарегистрированных у каждой из 25 испытуемых, находящихся в каждой из 4-х указанных возрастных групп отдельно для женщин – 4 группы, и отдельно, для мужчин – 4 группы). В табл. 2 мы представили результаты статистической обработки групп женщин по выборкам КИ (по  $N=300$  КИ для

каждого испытуемого) в виде медиан  $Me$ , т.к. основная масса выборок КИ (98%) не попадала под закон нормального распределения Гауса. В табл. 3. Аналогично представлены результаты обработки выборок

КИ 4-х групп мужчин (для этих 4-х групп, 1 и 2 – это группы без воздействия ЭМП, и 3 и 4- группы с воздействием ЭМП). Очевидно, отсутствие статистических различий для всех 4-х пар сравнения одновременно.

Таблица 2

**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		
	$Me$	5%	95%	$Me$	5%	95%	$Me$	5%	95%	$Me$	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
$Me$	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.

Табл. 3 показывает, что по требованиям статистики мы не имеем существенных различий и среди двух возрастных групп, и при сравнении одинаковых возрастных групп без стресс-агента (без ЭМП), и находящихся в условиях действия стресс-агента (с ЭМП). В целом, даже при формировании групп из разных моделей мы не можем получить статистически достоверных различий между

группами с ЭМП и без ЭМП. Рассмотрим теперь результаты сравнения этих же групп с позиции ТХС, т.е. на основе расчета параметров квазиаттракторов (КА) для КИ, полученных на основе анализа динамики поведения  $x_1(t)$  – КИ и  $x_2 = dx_1/dt$  – скорость изменения КИ [1-9].

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

№ п/п	1			2			3			4		
	Me	5%	95%	Me	5%	95%	Me	5%	95%	Me	5%	95%
1	680	630	760	670	610	720	820	730	970	950	850	1030
2	790	680	880	760	720	860	740	660	800	780	690	860
3	900	790	990	930	870	990	550	510	610	860	780	920
4	730	660	780	630	580	710	600	550	740	990	880	1070
5	640	600	700	770	700	840	740	640	830	770	680	890
6	690	600	790	970	850	1070	690	630	760	580	540	660
7	680	600	760	980	870	1070	760	680	810	740	690	800
8	710	650	760	750	670	850	700	640	780	850	800	910
9	790	700	860	900	850	950	820	740	890	930	860	980
10	680	610	750	910	820	990	910	780	1070	750	680	830
11	840	770	930	1010	920	1100	750	640	850	870	790	980
12	700	650	780	710	670	760	790	720	840	950	840	1040
13	920	870	1000	820	690	900	640	540	730	820	770	880
14	750	700	800	780	720	830	710	630	790	790	710	850
15	660	580	750	770	680	850	700	620	800	760-	680	840
16	750	680	830	890	810	960	640	590	690	780	710	850
17	720	610	840	950	910	990	830	750	920	690	590	780
18	780	680	850	770	710	840	670	580	740	780	730	820
19	660	610	740	810	740	880	800	700	900	610	560	660
20	690	630	750	800	750	850	550	490	640	870	800	960
21	950	890	1020	830	780	870	740	650	830	910	850	970
22	660	580	750	700	640	760	760	710	820	720	630	790
23	730	650	830	830	770	890	750	650	850	960	850	1030
24	970	880	1060	950	880	1020	670	600	780	670	620	710
25	740	680	800	840	740	900	980	880	1100	819	770	880
Me	730	660	950	820	670	980	740	550	910	790	610	960

**Примечание:** 1 - женщины без ЭМП до 35; 2 - женщины без ЭМП после 35; 3 - женщины с ЭМП до 35; 4 - женщины с ЭМП после 35.

**Заключение.** Анализируя эти данные с позиции ТХС, мы можем говорить об ЭМП, как о стресс-агенте, который приводит к преждевременному старению, т.к. именно у лиц старше 60-ти лет мы пронаблюдали в наших предыдущих исследованиях такое резкое уменьшение квазиаттракторов [5-12]. Длительное действие стресс-агента (ЭМП) позволяет нам выдвинуть гипотезу о раннем (преждевременном) старении организма женщин по параметрам КРС, т.е. их квазиаттракторы по размерам соответствуют таковым для женщин (без ЭМП) в возрасте до 70-ти лет и далее.

Кардиоинтервалы, как и любые движения конечностей человека в

биомеханике демонстрируют абсолютную статистическую неустойчивость. Это основа эффекта Еськова-Зинченко, который можно представить в виде квазиаттрактора – ограниченной области фазового пространства состояния с координатами  $x(t_1)$  – величина квазиаттракторов и  $x(t_2)$  – скорость их изменения.

#### Литература

1. Белощенко Д.В., Башкатова Ю.В., Мирошниченко И.В., Воробьева Л.А. Проблема статистической неустойчивости кардиоинтервалов в получаемых подряд выборках неизменного гомеостаза в условиях Севера РФ // Вестник новых

- медицинских технологий. – 2017. – Т. 24, № 1. – С. 36–42.
2. Гараева Г.Р., Еськов В.М., Еськов В.В., Гудков А.Б., Филатова О.Е., Химикова О.И. Хаотическая динамика кардиоинтервалов трёх возрастных групп представителей коренного населения Югры // Экология человека. – 2015. – № 09. – С. 50-55.
  3. Еськов В.В., Филатова О.Е., Гавриленко Т.В., Химикова О.И. Прогнозирование долгожительства у Российской народности Ханты по хаотической динамике параметров сердечно-сосудистой системы // Экология человека. – 2014. – № 11. – С. 3-8.
  4. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Фрактальные закономерности развития человека и человечества на базе смены трех парадигм // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т.17, №1. – С. 192-194.
  5. Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Еськов В.В. Универсальность понятия «гомеостаз» // Клиническая медицина и фармакология. – 2015. – № 4 (4). – С. 29-33.
  6. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатов М.А. Хаотический подход в новой интерпретации гомеостаза // Клиническая медицина и фармакология. – 2016. – Т. 2, № 3. – С. 47-51.
  7. Еськов В. М., Еськов В. В., Вохмина Ю.В., Гавриленко Т. В. Эволюция хаотической динамики коллективных мод как способ описания поведения живых систем // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика. Астрономия. – 2016. № 2. – С. 3-15.
  8. Еськов В.М., Гудков А.Б., Баженова А.Е., Козупица Г.С. Характеристика параметров тремора у женщин с различной физической подготовкой в условиях Севера России // Экология человека. – 2017. – № 3. – С. 38-42.
  9. Еськов В.М., Галкин В.А., Филатова О.Е. Конец определенности: хаос гомеостатических систем / под ред. Хадарцева А.А., Розенберга Г.С. Тула: изд-во Тульское производственное полиграфическое объединение, 2017. – 596 с.
  10. Зилов В.Г., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Экспериментальное подтверждение эффекта «повторение без повторения» Н.А. Бернштейна. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2017. – № 1. – С. 4–9.
  11. Филатова Д. Ю., Нифонтова О. Л., Шакирова Л. С., Шерстюк Е. С. Анализ параметров спектральной мощности вариабельности сердечного ритма детей Югры в условиях санаторного лечения// Клиническая медицина и фармакология. – 2016. – Т. 2, № 3. – С. 36-41.
  12. Филатова О.Е., Проворова О.В., Волохова М.А. Оценка вегетативного статуса работников нефтегазодобывающей промышленности с позиции теории хаоса и самоорганизации // Экология человека. – 2014. – № 6. – С. 16-19.
  13. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Пять принципов функционирования сложных систем, систем третьего типа // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2015. – Т. 9, № 1. – С. 1-2.
  14. Betelin, V. B., Eskov, V. M., Galkin, V. A., Gavrilenko, T. V. Stochastic Volatility in the Dynamics of Complex Homeostatic Systems // Doklady Mathematics. – 2017. – Vol. 95, No. 2. – P. 1–3.
  15. Es'kov, V.M., Filatova, O.E. Respiratory rhythm generation in rats: The importance of inhibition // Neurophysiology. – 1995. – 25 (6). – P. 348-353.
  16. Eskov V.M., Eskov V.V., Gavrilenko T.V., Zimin M.I. Uncertainty in the quantum mechanics and biophysics of complex systems // Moscow University Physics Bulletin. – 2014. – Vol. 69, № 5. – P. 406-411.
  17. Eskov V.M., Eskov V.V., Gavrilenko T.V., Vochmina J.V. Biosystem kinematics as evolution: stationary modes and movement speed of complex systems: complexity // Moscow University Physics Bulletin. – 2015. – Vol. 70, № 2. P. 140-152.
  18. Eskov V.M., Eskov V.V., Vochmina J.V., Gavrilenko T.V. The evolution of the chaotic dynamics of collective modes as a method for the behavioral description of living systems // Moscow University Physics Bulletin. – 2016. – Vol. 71, № 2. – P. 143-154.

19. Eskov, V.M., Eskov, V.V., Filatova, O.E., Khadartsev, A.A., Sinenko, D.V. Neuro-computational identification of order parameters in gerontology // *Advances in Gerontology*. – 2016. – 6 (1). – P. 24-28.
20. Eskov, V.M., Khadartsev, A.A., Eskov, V.V., Vokhmina, J.V. Chaotic dynamics of cardio intervals in three age groups of indigenous and nonindigenous populations of Ugra // *Advances in Gerontology*. – 2016. – 6 (3). – P. 191-197.
21. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Vochmina Y.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, № 1. – P. 14-23. DOI: 10.15593/RJBiomech/2017.1.02
22. 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. – №4. – С.57-65.