

DOI: 10.12737/article_59df765cd92017.95788454

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ТРЕМОРОГРАММ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДОВОГО СТРЕССА

Е.В. МАЙСТРЕНКО, Д.В. БЕЛОЩЕНКО, А.А. ПРАСОЛОВА, Ю.Ю. КОРОЛЕВ

*ВУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, Россия, 628400
E-mail: d.beloshhenko@mail.ru*

Аннотация. С позиций эффекта Еськова-Филатовой появляется необходимость по-новому рассматривать и прогнозировать на индивидуальном и популяционном уровнях состояние *нервно-мышечной системы* организма человека, с учетом особого хаоса ее параметров. В рамках новой *теории хаоса-самоорганизации* демонстрируются существенные различия в хаотической динамике микродвижений конечности человека, а именно тремора, у группы девушек в разные сезоны года до и после локального холодового воздействия. В этом случае локальное холодовое воздействие оценивается как холодовый стресс, который часто испытывают работники нефтегазовой отрасли при работе на открытом воздухе в зимнее время.

Ключевые слова: тремор, локальное холодовое воздействие, адаптация, парадокс Еськова-Филатовой.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL ANALYSES OF TREMOROGRAMM UNDER THE CONDITIONS OF COLD STRESS

E.V. MAISTRENKO, D.V. BELOSHCHENKO, A.A. PRASOLOVA, Yu.Yu. KOROLEV

*Surgut State University, Lenina pr., 1, Surgut, KhMAO, Russia, 628400
E-mail: d.beloshhenko@mail.ru*

Abstract. From the standpoint of Eskov- Filatova effect there is a need to consider and predict the individual and population levels, the state of the neuromuscular system of the human body, taking into account the special chaos of parameters of the neuromuscular system. Within new theory of chaos-self-organization the significant differences has been revealed in chaotic dynamics of limb micro-movements of person namely, a tremor, at group of girls in different seasons of the year before and after local cold exposure. In this case local cooling of mans limb we can present as cool stress. Such stress very offen oil-gas workers have when they work on open air (in nature, in winter).

Key words: tremor, local cold perturbation, adaptation, Eskov-Filatova paradox.

Введение. Экологические и антропогенные факторы Севера формируют неблагоприятный фон для функционального состояния и здоровья человека. Это в первую очередь сказываются на деятельности двигательной системы, которая отражает поведение организма как единого целого. В связи с этим возникает проблема изучения особенностей поведения параметров двигательных функций человека, проживающего в особых условиях Югры. С позиций эффекта Еськова-Филатовой появляется необходимость по-новому рассматривать и прогнозировать на индивидуальном и популяционном уровнях состояние *нервно-мышечной системы* (НМС) организма человека, с учетом особого хаоса параметров НМС [3-7,9-11].

В настоящей работе изучались признаки статистических различий выборок

параметров *треморограмм* (ТМГ) путем проверки выборок ТМГ на статистическое совпадение. Использовались методы, которые позволяли обнаруживать изменения (или сходство) получаемых выборок ТМГ и *функциональных систем организма* (ФСО) человека в целом, находящегося в различных экологических условиях. Подчеркивается, что изучение ФСО человека, проживающего в условиях Севера РФ, представляет особый интерес именно в рамках *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС). Именно эта теория позволяет прогнозировать возможные изменения ФСО и получать важную информацию о текущей динамике исследуемых функций организма [3-9,13-21]. Такая проверка выполнялась вместе с проверкой эффекта Еськова-Филатовой применительно к ТМГ, когда разные люди

стохастически даже более близки, чем один человек (для самого себя). Такой результат ставит под угрозу вообще любые стохастические измерения и модели, если между каждым человеком больше общности, чем для одного человека (в одном гомеостазе) при повторных измерениях. Подчеркнем, что такие случаи не единичны, они часто встречаются в оценке *кардиоинтервалов* (КИ), *теплинграмм* (ТПГ), *электромиограмм* (ЭМГ) и *электроэнцефалограмм* (ЭЭГ) [1-5,14-21].

В соответствие с вышеизложенным **целью настоящей работы** является исследование динамики изменения параметров *нервно-мышечной системы* (НМС) у группы девушек на примере координат $x_i=x_i(t)$ ТМГ в осенний и весенний периоды года до и после локального холодого воздействия. Это представляет особый научно-практический интерес для оценки механизмов адаптации и для понимания принципов функционирования сложных систем, систем третьего типа, *complexity* [13-21].

Объект и методы исследования. В настоящих исследованиях объектом для наблюдения являлись испытуемые – молодые девушки в возрасте 22-х лет, которые, проживают на Севере РФ более 20 лет. Регистрация ТМГ проводилась по стандартной методике: сидя в комфортном положении испытуемому закреплялась небольшая и очень легкая металлическая пластинка размером 5 на 5 см на указательный палец кисти верхней правой конечности, после чего он удерживал палец в статическом положении приподнятым над токовихревым датчиком (расстоянием 1-2 мм).

Показатели снимались в осенний и весенний периоды года, в течение 5 сек. по 15 раз в спокойном состоянии (без какого либо воздействия) и после гипотермического (локального холодого) воздействия (верхняя конечность (правая кисть руки) испытуемого помещалась в емкость с талой водой при $t \approx +3C^0$ и находилась там, в течение 1 минуты, после чего снимались показатели). Всего было

исследовано 15 человек, на предмет состояния их НМС в условиях гипотермии.

Обследование испытуемых производилось неинвазивными методами и соответствовало этическим нормам Хельсинской декларации (2000 г.). Работа выполнялась в рамках плана научных исследований лаборатории «Функциональные системы организма человека на Севере» при БУ ВО «Сургутский государственный университет ХМАО-Югры». *Критерии включения* в исследование: возраст испытуемых 20-22 года; отсутствие жалоб на состояние здоровья в период проведения обследований; наличие информированного согласия на участие в исследовании. *Критерии исключения:* болезнь учащегося в период обследования.

Информация о состоянии параметров непроизвольных микродвижений конечностей человека была получена с помощью прибора «Тремограф», который обеспечивает регистрацию кинематограмм (движения пальцев руки в заданном режиме). В основе работы устройства лежат токовихревые датчики с блоками усилителей, фильтров, которые подключаются к блоку 16-ти канального аналого-цифрового преобразователя и позволяют прецизионно (до 0,01 мм) определять координату $x=x(t)$ положения конечности с пластинкой в пространстве по отношению к регистратору (токовихревому датчику) [3,5,7,13]. Регистрация сигналов смещения конечности $x_1=x_1(t)$ и их обработка (получение производной от x_1 , т.е. $x_2=dx_1/dt$) осуществлялась с помощью программных продуктов на базе ЭВМ с использованием *быстрого преобразования Фурье* (БПФ) и *Wavelett* – анализа (Моррета) для представления неперiodических сигналов в виде непрерывной функции $x=x(t)$.

Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи программного пакета «*Statistica 10*». Проверка данных на соответствие закону нормального распределения оценивалась на основе вычисления критерия Шапиро-Уилка. Дальнейшие исследования производились

методами непараметрической статистики (Ньюмена-Кейлса). Были составлены матрицы парных сравнений выборок параметров ТМГ для группы из 15-ти девушек как до, так и после гипотермического воздействия в разные сезоны года. Устанавливалась закономерность изменения числа «совпадений» пар выборок k , получаемых параметров координат $x_i=x_i(t)$ ТМГ у группы испытуемых. Систематизация материала и представленных результатов расчетов выполнялась с применением программного пакета электронных таблиц *Microsoft EXCEL* [1,5,13-18].

Результаты исследований и их обсуждение. Для проверки эффекта Еськова-Филатовой были рассчитаны матрицы (15×15) парных сравнений выборок параметров координат $x_i=x_i(t)$ ТМГ для 15-ти девушек до и после локального холодого воздействия в разные сезоны года (всего 225 пар сравнения, из которых независимых 105). Устанавливалась закономерность изменения числа «совпадений» пар выборок k , получаемых параметров координат $x_i=x_i(t)$ ТМГ у группы испытуемых (табл. 1-4).

Таблица 1

Результаты попарного сравнения выборок ТМГ и их средних значений рангов (достигнутых уровней значимости) параметров координат $x_i=x_i(t)$ треморограмм у 15-ти девушек до локального холодого воздействия в осенний период года с помощью непараметрического критерия Ньюмена-Кейлса ($k_1=16$)

	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	0,48	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	1,00
3	0,00	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
6	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	1,00
7	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
8	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	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	1,00	0,00	0,00
10	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,14	0,00	0,10	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
12	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,08	0,00		0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
14	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
15	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P>0,05	3	3	2	2	2	3	2	1	1	2	3	3	1	2	2
														Σ	32

*Здесь и далее в таблицах: p – достигнутый уровень значимости (критическим уровнем принят $p<0,05$)

Результаты попарного сравнения средних значений рангов (достигнутых уровней значимости) параметров координат $x_i=x_i(t)$ ТМГ у 15-ти девушек до локального холодого воздействия в осенний период года с помощью непараметрического критерия Ньюмена-Кейлса представлены в табл. 1. Из табл.1 следует, что число k , пар выборок ТМГ, которые следует отнести к одной генеральной совокупности невелико ($k_1=16$). Следовательно, у этих 16-и пар нет существенных статистических различий. Остальные 84 пары имеют существенные статистически значимые различия. В целом, среднее число совпадений $n_{до}=16/105=0,15$. Однако в этой табл.1

отсутствуют поддиагональные элементы ($k_s=0$), у которых $p>0,05$ [9,13-18,21].

В табл. 2 представлена вторая матрица (15×15), которая составлена при сравнении 15-ти выборок параметров координат $x_i=x_i(t)$ ТМГ для 15-ти испытуемых (разных девушек) уже после локального холодого воздействия в осенний период года с помощью непараметрического критерия Ньюмена-Кейлса. Очевидно, что число пар совпадений выборок снизилось до $k_2=11$ (при $k_s=1$), что отличается от табл. 1. Это демонстрирует необычный статистический результат для систем регуляции ТМГ у всех людей, а также свидетельствует об адаптации организма к воздействию

Результаты попарного сравнения выборок параметров координат $x_i=x_i(t)$ ТМГ для группы испытуемых до локального холодого воздействия в весенний период года – 225 пар, из которых независимых пар было всего 105 (диагональные элементы исключались, а оставшиеся 210 пар делились пополам из-за симметрии этой матрицы по диагонали) с помощью непараметрического критерия Ньюмена-Кейлса представлены в табл. 3. Очевидно, что число пар совпадений выборок увеличилось до $k_3=17$, а $ks=3$, что отличается от предыдущих табл. 1-2, это может быть связано с сезонной динамикой этого параметра и внутренней

перестройкой организма в весенний период (табл. 4) [9,13-21].

В табл. 4 представлена вторая матрица (15×15), которая составлена при сравнении 15-ти выборок параметров координат $x_i=x_i(t)$ ТМГ для 15-ти испытуемых (разных девушек) уже после локального холодого воздействия в весенний период года с помощью непараметрического критерия Ньюмена-Кейлса. У группы девушек наблюдается увеличение числа ks с $p>0,05$ на поддиагональных элементах до 4-х и k до $k_4=18$, что может быть связано со сменой сезонов года и некоторым снижением способности организма к сопротивляемости внешним воздействиям [3-9,13-18].

Таблица 4

Результаты попарного сравнения выборок ТМГ и их средних значений рангов (достигнутых уровней значимости) параметров координат $x_i=x_i(t)$ треморограмм у 15-ти девушек после локального холодого воздействия в весенний период года с помощью непараметрического критерия Ньюмена-Кейлса ($k_4=18$)

	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	0,09
2	0,00		1,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00
3	0,00	1,00		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
4	0,00	0,03	0,01		0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	1,00	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	0,08	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00		0,00	0,07	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	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
9	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,07	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00		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		1,00	1,00	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	1,00		0,55	0,00	0,00
13	0,00	0,36	1,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,55		0,00	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	0,00	0,00		1,00
15	0,09	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	
P>0,05	1	3	3	3	1	1	3	1	5	3	2	2	5	1	2
														Σ	36

Отметим, что в табл. 4 мы имеем число соседних пар совпадений (когда $f_j(x_i)=f_{j+1}(x_i)$) в виде $ks=4$ из всех $k_4=18$. Для выборок 2-3, 9-10, 11-12, 12-13, полученных подряд, эти пары выборок ТМГ могут показать общую функцию $f(x)$ выборок ТМГ. Это очень редкая матрица, обычно $ks<2$ и тогда вероятность p совпадений подряд полученных выборок для КИ обычно $p<0,03$. Это и есть доля стохастики (справедливость статистики) в медицине при оценке НМС [5-8,13-21].

Напомним, что доверительная вероятность начинается обычно с $\beta>0,95$, т.е. в этом случае из 100 опытов 15 должны закончиться выполнением определенного

условия (например, совпадение выборок). Это говорит об индивидуальных особенностях организма человека и о том, что группа дает слабые различия при оценке гомеостаза НМС (целесообразно работать с каждым человеком отдельно) [3,5,7,13-21].

Заключение. Тремор является характерным примером хаотической динамики поведения параметров НМС, как сложной биосистемы. Параметры тремора ($x_1(t)$, $x_2(t)$, и $x_3(t)$), демонстрируют неповторимую динамику, которую невозможно изучать в рамках традиционной науки, т.е. детерминизма или стохастики. Функции распределения $f(x)$

непрерывно изменяются у каждого испытуемого, а значит, любые статистические результаты имеют ежесекундный (для тремора) характер изменения (хаотического). Возникает парадокс Еськова-Филатовой, когда группа испытуемых статистически более однородна, чем каждый испытуемый отдельно (в режиме 15-ти повторений регистрации ТМГ).

Данные методы исследования ФСО человека на Севере (построение матриц (15×15)) могут быть использованы для оценки влияния холода на индивидуальный функциональный резерв человека. Изучение состояния механизмов регуляции, определение степени напряжения регуляторных систем имеют большое значение для оценки особенностей адаптации организма человека, проживающего на территории ХМАО – Югры. В этом случае матрицы парных сравнений выборок показывают существенные различия между состоянием НМС до охлаждения и после такового.

Литература

1. 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.
2. Болтаев А.В., Газя Г.В., Хадарцев А.А., Синенко Д.В. Влияние промышленных электромагнитных полей на хаотическую динамику параметров сердечно-сосудистой системы работников нефтегазовой отрасли // Экология человека. – 2017 - № 8 – С. 3-7.
3. Гавриленко Т.В., Горбунов Д.В., Белощенко Д.В., Чертищев А.А. Теорема Глендорфа-Пригожина в оценке параметров треморограмм // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – Т. 24. – № 2. – С. 16-21.
4. 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.
5. Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Еськов В.М., Вохмина Ю.В. Феномен статистической неустойчивости систем третьего типа – complexity // Журнал технической физики. – 2017. – Т. 87. – № 11. – С. 1609-1614.
6. 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.
7. Еськов В.М., Филатова О.Е., Полухин В.В. Проблема выбора абстракций при применении биофизики в медицине // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – Т. 24. – № 1. – С. 158-167.
8. Зилов В.Г., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Еськов В.М. Экспериментальные исследования статистической устойчивости выборок кардиоинтервалов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2017. – Т. 164. – № 8. – С. 136-139.
9. Филатова О.Е., Бодин О.Н., Куропаткина М.Г., Гимадиев Б.Р. Гомеостатичность метеопараметров окружающей среды // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2017. – №3. Публикация 1-5.
10. Филатова О.Е., Майстренко Е.В., Болтаев А.В., Газя Г.В. Влияние промышленных электромагнитных полей на динамику сердечно-сосудистых систем работниц нефтегазового комплекса // Экология и промышленность России. – 2017. – Т. 21. – №7. – С. 46-51.
11. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Внутренние болезни с позиции теории хаоса и самоорганизации систем (научный обзор) // Терапевт. – 2017. – № 5-6. – С. 5-12.
12. 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

13. Яхно В.Г., Белощенко Д.В., Баженова А.Е., Башкатова Ю.В. Парадокс Еськова-Филатовой в оценке параметров биосистем // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – Т. 24. – № 3. – С. 20-26.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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. – № 8. – pp. 15-20.
20. Khadartsev A.A., Nesmeyanov A.A., Eskov V.M., Filatov M.A., Pab W. Foundamentals of chaos and self-organization theory in sports // Integrative medicine international. – 2017. – Vol. 4. – Pp. 57-65.
21. 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. Beloshchenko D.V., Yakunin V.E, Potetyurina E.S., Korolev Yu.Yu. Otsenka

- parametrov elektromiogramm u zhenshchin pri raznom staticheskom usilii v rezhime povtoreniya [Assesment of electromyograms parameters in women with different static physical loads during repetitions] // Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. – 2017. – Т. 3. – № 1. – S. 26-31.
2. Boltaev A.V., Gazya G.V., Khadartsev A.A., Sinenko D.V. Vliyanie promyshlennykh elektromagnitnykh polei na khaoticheskuyu dinamiku parametrov serdechno-sosudistoi sistemy rabotnikov neftegazovoi otrasli [The electromagnetic fields effect on chaotic dynamics of cardiovascular system parameters of workers of oil and gas industry] // Ekologiya cheloveka. – 2017 - № 8 – S. 3-7.
3. Gavrilenko T.V., Gorbunov D.V., Beloshchenko D.V., Chertishchev A.A. Teorema Glensdorfa-Prigozhina v otsenke parametrov tremorogramm [The Glensdorf-Prigogine theorem in the estimation of tremorograms parameters] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. – 2017. – Т. 24. – № 2. – S. 16-21.
4. Es'kov V.V. Termodinamika neravnovesnykh sistem I.R. Prigogine i entropiinyi podkhod v fizike zhivykh sistem [Thermodynamics of nonequilibrium systems I.R. Prigogine and entropy approach in the physics of living systems] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. – 2017. – Т. 24. – № 2. – S. 7–15.
5. Es'kov V.V., Gavrilenko T.V., Es'kov V.M., Vochmina Yu.V. Fenomen statisticheskoi neustoichivosti sistem tret'ego tipa – complexity [Static instability phenomenon in type-three secretion systems: complexity] // Zhurnal tekhnicheskoi fiziki. – 2017. – Т. 87. – № 11. – S. 1609-1614.
6. Es'kov V.M., Zinchenko Yu.P., Zhuravleva O.A., Filatova O.E. Tri global'nye paradigmy estestvoznaniya i obosnovanie tret'ei paradigmy v psikhologii i meditsine [Three global paradigms of natural sciences and justification of the third paradigm in psychology and medicine] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. Elektronnoe izdanie. – 2017. – Т. 11. – № 1. – S. 45-54.
7. Es'kov V.M., Filatova O.E., Polukhin V.V. Problema vybora abstraktsii pri primenenii biofiziki v meditsine [Problem of a choice of

abstractions: application the biophysics in medicine] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. – 2017. – Т. 24. – № 1. – С. 158-167.

8. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Es'kov V.V., Es'kov V.M. Eksperimental'nye issledovaniya statisticheskoi ustoichivosti vyborok kardiointervalov [The absence of statistical stability in rr-intervals of human body] // Byulleten' eksperimental'noi biologii i meditsiny. – 2017. – Т. 164. – № 8. – С. 136-139.

9. Filatova O.E., Bodin O.N., Kuropatkina M.G., Gimadiev B.R. Gomeostatichnost' meteoparametrov okruzhayushchei sredy [Homeostasis of meteo-parameters of the environment] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. Elektronnoe izdanie. – 2017. – №3. Publikatsiya 1-5.

10. Filatova O.E., Maistrenko E.V., Boltaev A.V., Gazya G.V. Vliyanie promyshlennykh elektromagnitnykh polei na dinamiku serdechno-sosudistykh sistem rabotnits neftegazovogo kompleksa [The influence of industrial electromagnetic fields on cardio-respiratory systems of oil-gas industry complex female workers] // Ekologiya i promyshlennost' Rossii. – 2017. – Т. 21. – №7. – С. 46-51.

11. Khadartsev A.A., Es'kov V.M. Vnutrennie bolezni s pozitsii teorii khaosa i samoorganizatsii sistem (nauchnyi obzor) [Internal diseases from the point of the theory of chaos and self-organizing of systems (scientific review)] // Terapevt. – 2017. – № 5-6. – С. 5-12.

12. Shirokov V.A, Tomchuk A.G, Rogovskii D.A. Stokhasticheskii i khaoticheskii analiz vertebronevrologicheskikh pokazatelei patsientov pri osteokhondroze pozvonochnika v usloviyakh severa [Stochastic and chaotic analysis of vertebroneurological indicators of patients with osteochondrosis of the vertebra in the north] // Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. – 2017. – Т. 3. – № 1. – С. 34-38

13. Yakhno V.G., Beloshchenko D.V., Bazhenova A.E., Bashkatova Yu.V. Paradoks Es'kova-Filatovoi v otsenke parametrov biosistem [The Eskov-Filatova paradox to the estimation of the parameters of biosystems] //

Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. – 2017. – Т. 24. – № 3. – С. 20-26.

22. 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.

23. 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.

24. 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.

25. 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.

26. 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.

27. 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. – № 8. – pp. 15-20.

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

29. 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.