

НЕЙРОВЕГЕТАТИВНАЯ СИСТЕМА ПРИЕЗЖИХ ЖИТЕЛЕЙ ЮГРЫ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Л.С. ЧЕМПАЛОВА¹, В.Н. ТРОФИМОВ¹, Е.Г. МЕЛЬНИКОВА²,
Ю.А. АКСЕНОВА³, Н.И. ПОНОМАРЕВА³

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», ул.
Молодогвардейская, 244, г. Самара, Россия, 443100

²ФГУ ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований Российской
Академии наук, пр-т Нахимовский, 36, Москва, Россия, 117218

³ФГБОУ ВО "Тольяттинский государственный университет",
ул. Белорусская, 14, г. Тольятти, Россия, 445020

Аннотация. Состояние параметров нейровегетативной системы жителей Севера РФ во многом определяет качество и продолжительность жизни человека на Севере. Целью исследований является изучение параметров нейровегетативного статуса приезжих женщин Югры в аспекте возрастных изменений. В рамках Хельсинской декларации, с помощью прибора «Элокс-01» обследованию подвергались три возрастные группы по 15 человек в каждой. Регистрация параметров организма производилась за 5 минут, при этом получались выборки параметров симпатической – x_1 и парасимпатической – x_2 систем. Строились матрицы попарных сравнений x_1 и x_2 и рассчитывались фазовые портреты каждого испытуемого в координатах x_1 и x_2 . Для параметров нейровегетативной системы доказан эффект Еськова-Зинченко, который проявляется потерей однородности регистрируемых выборок x_1 и x_2 . Расчет параметров квазиатракторов в фазовых координатах x_1 и x_2 показывает различия в возрастной динамике параметров нейровегетативной системы трех возрастных групп. Расчет матриц парных сравнений выборок x_1 и x_2 доказал статистическую неустойчивость параметров нейровегетативной системы. В этой связи мы предлагаем рассчитывать параметры квазиатракторов в координатах x_1 и x_2 . Такие квазиатракторы реально в интегративном виде показывают различия между разными возрастными группами.

Ключевые слова: нейровегетативный статус, женщины, эффект Еськова-Зинченко, квазиатракторы.

NEURO-VEGETATIVE SYSTEM OF VISITING INHABITANTS OF UGRA IN THE AGE ASPECT

L.S. CHEMPALOVA¹, V.N. TROFIMOV¹, E.G. MELNIKOVA²,
Yu.A. AKSENOVA³, N.I. PONOMAREVA³

¹Samara State Technical University, street Molodogvardeyskaya, 244, Samara, Russia, 443100

²Scientific Research Institute for System Studies, Federal Research Center, Russian Academy of
Sciences, Nakhimovsky pr., 36, Moscow, Russia, 117218

³Togliatti State University, Togliatti, Belorusskaya St., 14, Russia, 445020

Abstract. The state of the parameters of the neuro-vegetative system of the inhabitants of the North of the Russian Federation determines the quality and life expectancy of a human in the North. The aim of the research is to study the parameters of the neuro-vegetative status of visiting women of Ugra in part of age-related changes. Within the framework of the Helsinki Declaration, using the device «Elox-01», three age groups of 15 people each were examined. Registration of organism parameters was carried out in 5 minutes. We obtained samples of the parameters of the sympathetic - x_1 and parasympathetic - x_2 systems. Matrices of pairwise comparisons for x_1 and x_2 were constructed and phase portraits of each subject were calculated in coordinates x_1 and x_2 . For the parameters of the neuro-vegetative system, the effect of Eskov-Zinchenko is proved, which is manifested by the loss of uniformity of the recorded samples x_1 and x_2 . The calculation of the parameters of quasi-attractors in the phase coordinates x_1 and x_2 shows the differences in the age dynamics of the parameters of the neuro-vegetative system of three age groups. The calculation of matrices of pairwise comparisons of samples x_1 and x_2 proved the statistical instability of the parameters of the neuro-vegetative system. Therefore, we propose to calculate the parameters of quasi-attractors in the coordinates x_1 and x_2 . Such quasi-attractors really in an integrative form show the differences between different age groups.

Key words: neuro-vegetative status, women, the effect of Eskov-Zinchenko, quasi-attractors.

Введение. Вегетативная нервная система (ВНС) играет важную роль в регуляции любых параметров сердечно-сосудистой системы (ССС) человека и через ССС определяет качество жизни человека на Севере РФ. Нормальная работа ВНС определяет и увеличение продолжительности жизни человека на Севере, т.к. нарушения в регуляции ССС приводят зачастую к ранней патологии [5, 15, 17] и к преждевременной смерти.

Следует отметить, что работ по изучению состояния ВНС у жителей северных территорий в настоящее время пока еще немного. В этой связи мы проводим исследования состояния ВНС в возрастном аспекте. Ранее нами была установлена определенная зависимость изменения параметров кардиоинтервалов (КИ) с возрастом [24-26]. Сейчас мы изучаем динамику возрастных изменений симпатической ВНС – СВНС и парасимпатической ВНС – ПВНС у трех возрастных групп с позиций новой теории хаоса-самоорганизации – ТХС [1-3, 7-11, 27-36].

Отметим, что в основе ТХС лежит эффект Еськова-Зинченко (ЭЕЗ), который проявляется в отсутствии статистической устойчивости для подряд получаемых выборок как одного испытуемого (при повторных измерениях), так и группы испытуемых. Фактически, речь сейчас идет об отсутствии однородности выборок, что существенно ограничивает возможности современной стохастики в ее применении в физиологии и экологии [21, 23, 24-28, 31-34]. ЭЕЗ требует применения новых методов ТХС, что и производится в настоящей работе на примере параметров ВНС. Это расширяет возможности новой ТХС в изучении параметров человека на Севере РФ.

Объект и методы. Обследованию подвергались три возрастные группы приезжих женщин (по 30 человек в каждой) в рамках Хельсинской декларации. Регистрация параметров ССС производилась с помощью прибора «Элокс-01», длительность регистрации у каждого испытуемого 5 минут. Полученные файлы с параметрами x_1 – СВНС и x_2 – ПВНС

обрабатывались в виде матриц парных сравнений выборок и в виде расчета параметров квазиаттракторов (КА) [22, 25].

Расчет параметров КА производился в двумерном фазовом пространстве состояний с координатами x_1 и x_2 (параметры ВНС). Рассчитывалась площадь КА для трех возрастных групп приезжих жителей ХМАО-Югры и координаты центров КА. По последним координатам находились межаттракторные расстояния для трех возрастных групп на основе новой ТХС [22-25, 31-33].

В рамках ТХС мы изучали и доказывали реальность ЭЕЗ применительно к параметрам ВНС x_1 и x_2 . Одновременно мы находили и обобщенные параметры ВНС по таким координатам. Возрастная динамика СВНС и ПВНС описывалась математическими моделями в виде уравнений Ферхюльста-Пирла (это модели с насыщением). Как известно, эти модели неплохо описывают возрастную динамику изменения роста и веса человека (в возрастном аспекте).

Результаты. Прежде всего отметим, что ЭЕЗ хорошо изучен в аспекте его применения для описания поведения параметров КИ и ряда других параметров ССС [5, 15, 17] и в биомеханике тремора и теппинга [6-10]. Изучение статистической неустойчивости параметров ВНС практически не выполнялось. Такой подход (в рамках ТХС) мы выполняем впервые на примере параметров ССС пришлого женского населения ХМАО-Югры. Доказательство ЭЕЗ базируется на построении матриц парных сравнений выборок параметров x_1 и x_2 . В качестве примера мы представляем характерную таблицу 1 парных сравнений выборок СВНС группы обследуемых (старшая возрастная группа). Подчеркнем, что подобные таблицы получены для СВНС и ПВНС для всех трех возрастов в данных исследованиях.

Из табл. 1 следует, что число k_1 пар выборок, которые имеют одну (общую) генеральную совокупность, невелико ($k_1=15$). Это доказывает реальность ЭЕЗ и для параметров ВНС. Отметим, что ранее мы доказали ЭЕЗ для параметров КИ [5, 15,

17]. В этой связи мы производили расчет параметров квазиаттракторов в двумерном

фазовом пространстве состояний с координатами x_1 – СВНС и x_2 – ПВНС.

Таблица 1
Матрица парных сравнений выборок параметров симпатической ВНС старшей возрастной группы ($k_I=15$)

	1 R:22 30,6	2 R:27 97,1	3 R:22 26,7	4 R:25 14,3	5 R:17 07,3	6 R:36 06,8	7 R:21 38,2	8 R:30 72,6	9 R:22 48,0	10 R:13 23,7	11 R:31 95,0	12 R:50 6,06	13 R:37 51,6	14 R:17 19,6	15 R:72 0,07
1		0,00	1,00	0,78	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1,00	0,00		0,70	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,78	0,81	0,70		0,00	0,00	0,04	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	1,00	0,00	0,00
7	1,00	0,00	1,00	0,04	0,01	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
8	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
11	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	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	0,00	1,00
13	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
14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00		0,00
15	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		

На рисунке 1 мы представляем характерный пример фазового портрета испытуемой из 1-й возрастной группы и 3-й возрастной группы, которые доказывают существенные различия как координат центров КА (для женщин 58 лет центр КА выходит КА выходит за пределы КА1 для женщин 22 года), так и размеров площади S

для КА1 и КА2. Старшая возрастная группа уверенно демонстрирует высокие значения S для своих квазиаттракторов (см. рисунок). Для этого рисунка межаттракторное расстояние R_{xy} (т.е. расстояние между центрами КА1 и КА2) получается весьма существенным (2-й КА2 вышел за пределы КА1), $R_{xy}=5,7$ у.е..

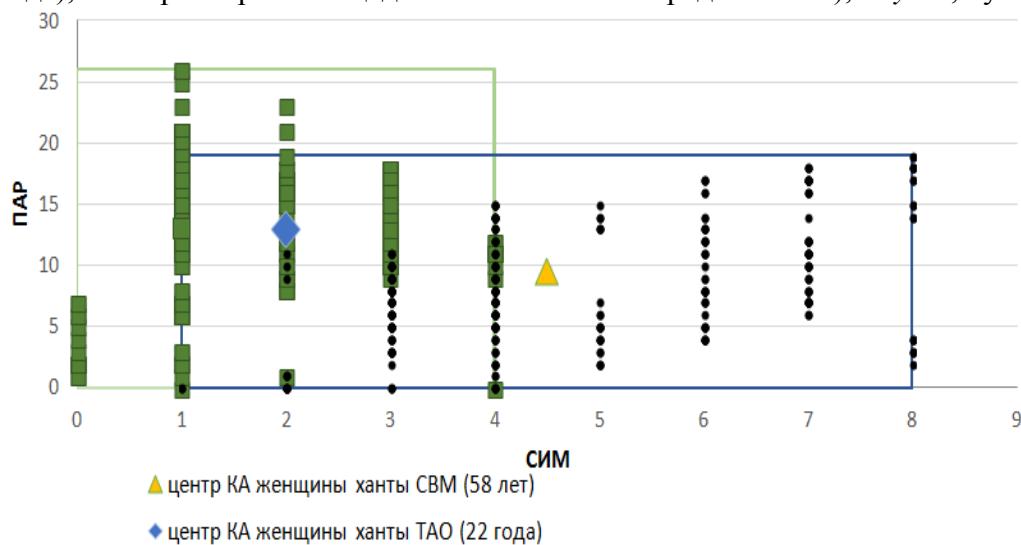


Рис.1. Фазовые портреты состояния ВНС младшей возрастной группы (испытуемая ТАО (22 года) $S_1=16$ у.е.) и старшей возрастной группы (испытуемая СВМ (58 лет) $S_2=35$ у.е.)

Во всех измерениях площади КА для этих двух групп различаются существенно, как и координаты центров этих двух КА1 и КА2. Различные площади S ($S_1 \neq S_2$) и

существенное межаттракторное расстояние R_x для этих двух квазиаттракторов доказывает различие в состоянии ВНС для этих двух возрастных групп. Таким

образом, использование методов теории хаоса-самоорганизации существенно улучшает качество диагностики различий в параметрах ВНС для разных возрастных групп жителей ХМАО-Югры [6-13, 25-31].

Заключение. Использование матриц парных сравнений выборок СВНС и ПВНС убедительно доказывает реальность эффекта Еськова-Зинченко (ЭЕЗ) не только для параметров КИ, но и при изучении состояния вегетативной нервной системы (ВНС).

ЭЕЗ окончательно завершает применение методов стохастики в изучении ССС человека, т.к. мы не можем получить однородные выборки для 15-ти разных испытуемых, когда мы их объединяем в одну, общую группу. Это доказывает матрица парного сравнения выборок (см. табл.1). Выход из этого критического положения только один – необходимо рассчитывать параметры квазиаттракторов. В данном случае мы предлагаем двумерное фазовое пространство состояний, где обобщенными координатами являются параметры симпатической и парасимпатической ВНС. Именно такие интегративные показатели дают нам картину изменения ВНС с возрастом.

Литература

1. Адайкин В.И., Брагинский М.Я., Еськов В.М., Русак С.Н., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Новый метод идентификации хаотических и стохастических параметров экосреды // Вестник новых медицинских технологий. – 2006. – Т. 13, № 2. – С. 39-41.
2. 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.
3. Еськов В.В., Хадарцева К.А., Филатова О.Е., Иванов Д.В. Гомеостаз, как постоянство непостоянного (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №4. Публикация 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-4/2-8.pdf> (дата обращения: 23.08.2018).
4. Еськов В.В. Проблема статистической неустойчивости в биомеханике и в биофизике в целом // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 166-175.
5. Еськов В.В., Пятин В.Ф., Еськов В.М., Григорьева С.В. Особенности регуляции сердечно-сосудистой системы организма человека нейросетями мозга // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 188-189.
6. Зилов В.Г., Киричук В.Ф., Фудин Н.А. Экспериментальное обоснование иерархической организации хаоса в нервно-мышечной физиологии // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 1. – С. 133-136.
7. Зинченко Ю.П., Еськов В.М., Филатов М.А., Григорьева С.В. Стохастика и хаос в организации движений // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 101-106.
8. Зинченко Ю.П., Еськов В.М., Филатов М.А., Григорьева С.В. Кvantово-механический подход в изучении сознания // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 111-117.
9. Ивахно В., Гумарова О.А., Лупынина Е.Ю., Воробей О.А., Афаневич И.А. Оценка параметров tremorограмм с позиций теории хаоса-самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 3. – С. 117-121.
10. Ильяшенко Л.К., Баженова А.Е., Берестин Д.К., Григорьева С.В. Хаотическая динамика параметров tremorограмм в условиях стресс-воздействий // Российский журнал биомеханики. – 2018. – Т. 22, № 1. – С. 74-84.
11. Инюшкин А.Н., Еськов В.М., Мороз О.А., Монастырецкая О.А. Новые представления о гомеостазе и проблема выбора однородной группы // Вестник

- новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 322-331.
12. Инюшкин А.Н., Филатов М.А., Григорьева С.В., Булатов И.Б. Нейросети мозга и их моделирование с помощью нейроэмулаторов // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 304-314.
13. Киричук В.Ф., Полухин В.В., Монастырецкая О.А., Алиев А.А. Хаотическое поведение параметров нервно-мышечной системы человека на примере *musculus biceps* // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 130-134.
14. Киричук В.Ф., Филатов М.А., Григорьева С.В., Мельникова Е.Г., Тагирова Е.Д. Кvantово-механический подход в изучении сознания // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 1. – С. 5-15.
15. 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.
16. Полухин В.В., Якунин В.Е., Филатова О.Е., Григорьева С.В. Принцип неопределенности биосистем в организации движений // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 265-274.
17. Прохоров С.В., Якунин В.Е., Белощенко Д.В., Башкатова Ю.В. Неопределенность параметров кардиоинтервалов испытуемого в условиях физической нагрузки // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 176-187.
18. 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.
19. Филатова О.Е., Инюшкин А.Н., Баженова А.Е., Григорьева С.В. Динамика биопотенциалов мышц при различных статических нагрузках // Вестник новых медицинских технологий. 2018. Т. 25. № 4. С. 275-283.
20. Фудин Н.А., Якунин В.Е., Полухин В.В., Григорьева С.В. Использование нейроэмулаторов в медицине и психофизиологии // Вестник новых медицинских технологий. 2018. Т. 25. № 4. С. 258-264.
21. Bashkatova, Yu.V., Karpin, V.A. General characteristic of human body functional systems in conditions of Khanty-Mansi autonomous Okrug – Ugra // Human ecology. 2014. (5). Pp. 9-16.
22. Eskov V.M., Pyatin V.F., Eskov V.V., Ilyashenko L.K. The heuristic work of the brain and artificial neural networks // Biophysics. – 2019. – Vol. 64(2). – Pp. 293-299.
23. Eskov V.M., Bashkatova Y.V., Beloshchenko D.V., Ilyashenko L.K. Cardiointervals parameters of human body in response to hypothermia // Human ecology. – 2018. – Vol. 10. – Pp. 39-45.
24. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Ilyashenko L.K., Grigorieva S.V. Effect of cold on involuntary movements in men with different levels of physical fitness in the Russian North // Human ecology. – 2019. – Vol. 6. – Pp. 39-44.
25. 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. – Vol. 74(1). – Pp. 57-63.
26. Eskov V.V., Filatova O.E., Bashkanova Y.V., Filatova D.Y., Ilyashenko L.K. Age-related changes in heart rate variability among residents of The Russian North // Human ecology. – 2019. – Vol. 2. – Pp. 21-26.
27. Filatov M.A., Ilyashenko L.K., Makeeva S.V. Psychophysiological parameters of students before and after translatitude travels // Human ecology. – 2019. – Vol. 4. – Pp. 18-24.
28. Filatov M.A., Ilyashenko L.K., Kolosova A.I., Makeeva S.V. Stochastic and chaotic analysis of students' attention parameters

- of different ecological zones // Human ecology. – 2019. – Vol. 7. – Pp. 11-16.
29. Filatova O.E., Eskov V.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Statistical instability phenomenon and evaluation of voluntary and involuntary movements // Russian journal of biomechanics. – 2017. – Vol. 21(3). – Pp. 224-232.
30. 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. – Pp. 262-267.
31. 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). Pp. 43-48.
32. Filatova, O.E., Bashkatova, Y.V., Filatova, D.Y., Ilyashenko, L.K. Human organism in the conditions of homeostatic dynamics of meteorological parameters of the Russian north // Human Ecology. 2019. (9). Pp. 24-30.
33. 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). – Pp. 210-214.
34. Shakirova, L.S., Filatova, D.Y., Ilyashenko, L.K., Bashkatova, Y.V. Integrally-temporal and spectral parameters of cardiovascular system of pre-adolescent population of khanty-mansi autonomous Okrug - Ugra under the conditions of latitudinal displacements // Human ecology. 2018. (11). Pp. 32-36.
35. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Eskov V.M. Experimental study of statistical stability of cardiointerval samples // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2017. – Vol. 164(2). – Pp. 115-117.
36. 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). – Pp. 415-418.

References

1. Adaykin V.I., Braginsky M.Ya., Eskov V.M., Rusak S.N., Khadartsev A.A., Filatova O.E. Novyi metod identifikatsii khaoticheskikh i stokhasticheskikh parametrov ekosredy [A new method for identifying chaotic and stochastic environmental parameters] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2006. – T. 13, No. 2. – S. 39-41.
2. Denisova L.A., Prokhorov S.A., Shakirova L.S., Filatova D.Yu. Khaos parametrov serdechno-sosudistoi sistemy shkol'nikov v usloviyah shirotnykh peremeshchenii [Chaos of parameters of the cardiovascular system of schoolchildren in conditions of latitudinal movements] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – T. 25, № 1. – S. 133-142.
3. Es'kov V.V., Khadartseva K.A., Filatova O.E., Ivanov D.V. Gomeostaz, kak postoyanstvo nepostoyannogo (obzor literatury) [Homeostasis as constancy of inconstant (literature review)] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii. Elektronnoe izdanie [Bulletin of new medical technologies. Electronic edition]. 2018. №4. Publikatsiya 2-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-4/2-8.pdf> (data obrashcheniya: 23.08.2018).
4. Es'kov V.V. Problema statisticheskoi neustoičivosti v biomehanike i v biofizike v tselom [The problem of statistical instability in biomechanics and in biophysics in general] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – T. 25, № 2. – S. 166-175.
5. Es'kov V.V., Pyatin V.F., Es'kov V.M., Grigor'eva S.V. Osobennosti reguljatsii serdechno-sosudistoi sistemy organizma cheloveka neirosetyami mozga [Features of the regulation of the cardiovascular system of the human body by brain neural networks] // Vestnik novykh

- meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 188-189.
6. Zilov V.G., Kirichuk V.F., Fudin N.A. Eksperimental'noe obosnovanie ierarkhicheskoi organizatsii khaosa v nervno-myshechnoi fiziologii [Experimental substantiation of the hierarchical organization of chaos in neuromuscular physiology] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2019. – Т. 26, № 1. – С. 133-136.
 7. Zinchenko Yu.P., Es'kov V.M., Filatov M.A., Grigor'eva S.V. Stokhastika i khaos v organizatsii dvizhenii [Stochastics and chaos in the organization of movements] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 101-106.
 8. Zinchenko Yu.P., Es'kov V.M., Filatov M.A., Grigor'eva S.V. Kvantovo-mekhanicheskii podkhod v izuchenii soznaniya [Quantum-mechanical approach to the study of consciousness] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 111-117.
 9. Ivakhno V., Gumarova O.A., Lupynina E.Yu., Vorobei O.A., Afanevich I.A. Otsenka parametrov tremorogramm s pozitsii teorii khaosa-samoorganizatsii [Evaluation of tremorogram parameters from the standpoint of the theory of chaos-self-organization] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2019. – Т. 26, № 3. – С. 117-121.
 10. Ilyashenko L.K., Bazhenova A.E., Berestin D.K., Grigor'eva S.V. Khaoticheskaya dinamika parametrov tremorogramm v usloviyakh stress-vozdeistvii [Chaotic dynamics of tremorogram parameters under stress exposure] // Rossiiskii zhurnal biomekhaniki [Russian Journal of Biomechanics]. – 2018. – Т. 22, № 1. – С. 74-84.
 11. Inyushkin A.N., Es'kov V.M., Moroz O.A., Monastyretskaya O.A. Novye predstavleniya o gomeostaze i problema vybora odnorodnoi gruppy [New ideas about homeostasis and the problem of choosing a homogeneous group] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 322-331.
 12. Inyushkin A.N., Filatov M.A., Grigor'eva S.V., Bulatov I.B. Neiroseti mozga i ikh modelirovaniye s pomoshch'yu neiroemulyatorov [Brain neural networks and their modeling using neuroemulators] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 304-314.
 13. Kirichuk V.F., Polukhin V.V., Monastyretskaya O.A., Aliev A.A. Khaoticheskoe povedenie parametrov nervno-myshechnoi sistemy cheloveka na primere musculus biceps [The chaotic behavior of the parameters of the human neuromuscular system on the example of musculus biceps] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 130-134.
 14. Kirichuk V.F., Filatov M.A., Grigor'eva S.V., Mel'nikova E.G., Tagirova E.D. Kvantovo-mekhanicheskii podkhod v izuchenii soznaniya [Quantum-mechanical approach to the study of consciousness] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 1. – С. 5-15.
 15. Miroshnichenko I.V., Prokhorov S.V., El'man K.A., Srybnik M.A. Sravnitel'nyi analiz khaoticheskoi dinamiki pokazatelei serdechno-sosudistoi 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 novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 1. – С. 154-160.
 16. Polukhin V.V., Yakunin V.E., Filatova O.E., Grigor'eva S.V. Printsip neopredelennosti biosistem v organizatsii dvizhenii [The uncertainty principle of biosystems in the organization of movements] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 322-331.

- new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 265-274.
17. Prokhorov S.V., Yakunin V.E., Beloshchenko D.V., Bashkatova Yu.V. Neopredelennost' parametrov kardiointervalov ispytuemogo v usloviyakh fizicheskoi nagruzki [Uncertainty of the parameters of the cardio intervals of the test subject under physical conditions] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 176-187.
18. Pyatin V.F., Es'kov V.V., Aliev N.Sh., Vorob'eva L.A. Khaos parametrov gomeostaza funktsional'nykh sistem organizma cheloveka [Chaos of parameters of homeostasis of functional systems of the human body] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 1. – С. 143-153.
19. Filatova O.E., Inyushkin A.N., Bazhenova A.E., Grigor'eva S.V. Dinamika biopotentsialov myshts pri razlichnykh staticheskikh nagruzkakh [Dynamics of muscle biopotentials under various static loads] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 275-283.
20. Fudin N.A., Yakunin V.E., Polukhin V.V., Grigor'eva S.V. Ispol'zovanie neiroemulyatorov v meditsine i psikhofiziologii [The use of neuroemulators in medicine and psychophysiology] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 258-264.
21. Bashkatova, Yu.V., Karpin, V.A. General characteristic of human body functional systems in conditions of Khanty-Mansi autonomous Okrug – Ugra // Human ecology [In Russian]. – 2014. – Vol. 5. – Pp. 9-16.
22. Eskov V.M., Pyatin V.F., Eskov V.V., Ilyashenko L.K. The heuristic work of the brain and artificial neural networks // Biophysics. – 2019. – Vol. 64(2). – Pp. 293-299.
23. Eskov V.M., Bashkatova Y.V., Beloshchenko D.V., Ilyashenko L.K. Cardiointervals parameters of human body in response to hypothermia // Human ecology [In Russian]. – 2018. – Vol. 10. – Pp. 39-45.
24. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Ilyashenko L.K., Grigorieva S.V. Effect of cold on involuntary movements in men with different levels of physical fitness in the Russian North // Human ecology [In Russian]. – 2019. – Vol. 6. – Pp. 39-44.
25. 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. – Vol. 74(1). – Pp. 57-63.
26. Eskov V.V., Filatova O.E., Bashkanova Y.V., Filatova D.Y., Ilyashenko L.K. Age-related changes in heart rate variability among residents of The Russian North // Human ecology [In Russian]. – 2019. – Vol. 2. – Pp. 21-26.
27. Filatov M.A., Ilyashenko L.K., Makeeva S.V. Psychophysiological parameters of students before and after translatitude travels // Human ecology [In Russian]. – 2019. – Vol. 4. – Pp. 18-24.
28. Filatov M.A., Ilyashenko L.K., Kolosova A.I., Makeeva S.V. Stochastic and chaotic analysis of students' attention parameters of different ecological zones // Human ecology [In Russian]. – 2019. – Vol. 7. – Pp. 11-16.
29. Filatova O.E., Eskov V.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Statistical instability phenomenon and evaluation of voluntary and involuntary movements // Russian journal of biomechanics. – 2017. – Vol. 21(3). – Pp. 224-232.
30. 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. – Pp. 262-267.
31. 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 [In Russian]. – 2019. – Vol. 5. – Pp. 43-48.

32. Filatova, O.E., Bashkatova, Y.V., Filatova, D.Y., Ilyashenko, L.K. Human organism in the conditions of homeostatic dynamics of meteorological parameters of the Russian north // Human Ecology [In Russian]. – 2019. – Vol. 9. – Pp. 24-30.
33. 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). – Pp. 210-214.
34. Shakirova, L.S., Filatova, D.Y., Ilyashenko, L.K., Bashkatova, Y.V. Integrally-temporal and spectral parameters of cardiovascular system of pre-adolescent population of Khanty-Mansi Autonomous Okrug - Ugra under the conditions of latitudinal displacements // Human ecology [In Russian]. – 2018. – Vol. 11. – Pp. 32-36.
35. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Eskov V.M., Ilyashenko L.K. New Effect in physiology of Human Nervous Muscle System. // Bulletin of Experimental Biology and Medicine – 2019 – Vol. 167, Issue 4. – Pp. 419-423.
36. Zilov, V.G., Khadartsev, A.A., Eskov, V.V., Ilyashenko L.K., and Kitanina K. Yu. Examination of statistical instability of electroencephalograms. // Bulletin of Experimental Biology and Medicine – 2019 – Vol. 168, Issue 7. – Pp. 5-9.