

НЕЙРОВЕГЕТАТИВНЫЙ СТАТУС АБОРИГЕНОВ ЮГРЫ

О.Е. ФИЛАТОВА¹, Л.С. ЧЕМПАЛОВА², О.А. ОРАЗБАЕВА³, Е.Г. МЕЛЬНИКОВА¹

¹ФГУ ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований Российской Академии наук, пр-т Нахимовский, 36, Москва, Россия, 117218

²ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», ул. Молодогвардейская, 244, г. Самара, Россия, 443100

³БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, Россия, 628400

Аннотация. Увеличение продолжительности жизни населения Югры сейчас остро стоит перед государством в связи с увеличением продолжительности работоспособного периода (из-за пенсионной реформы). Целью настоящего исследования является сравнительное изучение параметров нейровегетативной системы аборигенов Севера РФ (на примере ХМАО-Югры). Объектом исследования явились три возрастные группы женщин ханты (аборигены Югры) (всего 90 человек, по 30 человек в каждой группе). Обследование симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы проводилось с помощью прибора «Элок-01», в спокойном состоянии, за интервал 5 минут. Производилась статистическая обработка данных, которая позволила установить четкое различие в возрастной динамике симпатической и парасимпатической систем аборигенов Югры. Показано, что параметры симпатической системы более хаотические, а парасимпатической имеют более высокие статистические показатели.

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

NEUROGETATIVE STATUS OF UGRA'S ABORIGEN

O.E. FILATOVA¹, L.S. CEMPALOVA², O.A. ORAZBAEVA³, E.G. MELNIKOVA¹

¹Scientific Research Institute for System Studies, Federal Research Center, Russian Academy of Sciences, Nakhimovsky pr., 36, Moscow, Russia, 117218

²Samara State Technical University, street Molodogvardeyskaya, 244, Samara, 443100

³Surgut State University, Lenina pr., 1, Surgut, 628400, Russia

Abstract. At the moment, increasing the life expectancy of the population of Ugra is an urgent problem for Russian Federation, because the duration of the working period is increasing (due to the pension reform). The aim of the investigation is a comparative study of the parameters of the neurovegetative system of the natives of the North of the Russian Federation (for example, Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Ugra). Object of study - three age groups of Khanty women (native of Ugra) (total 90 people, 30 people in each group). The examination of the sympathetic and parasympathetic autonomic nervous system was carried out using the device «Elox-01», in a calm state, for an interval of 5 minutes. Statistical data processing was carried out, as a result of which a clear difference was found in the age dynamics of the sympathetic and parasympathetic systems of the Ugra natives. It is shown that the parameters of the sympathetic system are more chaotic, and for the parasympathetic system they have higher statistical indicators.

Key words: neurovegetative status, aborigines, women, pseudo-quasi-attractors, the effect of Eskov-Zinchenko.

Введение. В предыдущих наших работах была выявлена разная закономерность поведения параметров псевдоаттракторов (ПА) для кардиоинтервалов (КИ) аборигенов женщин ХМАО-Югры и приезжих женщин [1, 10-13, 20, 22]. Было установлено, что площади ПА для КИ у аборигенов равномерно снижаются, а для пришлого

населения эта зависимость имеет параболический характер. Очевидно, что такая разнонаправленная возрастная динамика ПА будет сказываться и на продолжительности жизни аборигенов и приезжих [2-9, 20-22]. При этом остается мало изученной динамика нейровегетативного статуса на основе интегративных показателей, т.е. в

двумерном фазовом пространстве состояний [14-19].

Было установлено, что снижение площади ПА для кардиоинтервалов с возрастом гарантирует пролонгацию жизни. Однако, такая зависимость характерна для аборигенов Севера РФ [1-3, 5-9, 14-19]. Пришлое население показывает другую динамику. В этой связи имеется определенный интерес в изучении роли симпатической *вегетативной нервной системы* (ВНС) и парасимпатической ВНС в такой динамике параметров *кардиоинтервалов* (КИ). Существуют ли вообще различия между динамикой параметров *симпатической вегетативной нервной системы* – СВНС – x_1 и *парасимпатической ВНС* (ПВНС) для аборигенов (женщин ханты)?

Ранее нами были выявлены существенные различия в параметрах ПА (или в старой нашей терминологии квазиаттракторов – КА) для кардиоинтервалов и сейчас мы предлагаем к рассмотрению блок исследований в области ВНС на основе интегративных показателей. Есть ли различия в динамике ПА для x_1 – СВНС и x_2 – ПВНС с возрастом для исследуемых двух групп населения? Подчеркнем, что все расчеты мы проводим в рамках новой теории хаоса-самоорганизации (ТХС), которая базируется на *эффекте Еськова-Зинченко* (ЭЭЗ) [4-12, 26-29]. В рамках этого ЭЭЗ мы постулируем отсутствие статистической устойчивости любых выборок параметров вектора состояния организма человека $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ в m -мерном фазовом пространстве состояний (ФПС) [16-18, 21-24].

Объект и методы. В рамках Хельсинской декларации обследовались три возрастные группы женщин ханты (средний возраст 1-й группы $\langle T_1 \rangle = 26$ лет, 2-й группы $\langle T_2 \rangle = 45$ и 3-й группы $\langle T_3 \rangle = 56$ лет). Регистрация параметров симпатической вегетативной нервной системы (ВНС) – СВНС и парасимпатической ВНС – ПВНС проводилась у каждой испытуемой не менее чем за 5 минут (в покое, сидя). Выборки СВНС – $x_1(t)$ и ПВНС – $x_2(t)$ для

каждого испытуемого образовывали в таком двумерном фазовом пространстве состояний вектора $x=(x_1, x_2)^T$ некоторые квазиаттракторы (КА). Для этих КА мы рассчитывали их площади S и координаты центров x_i^c (с помощью ЭВМ) [17-21].

Для всех 90 испытуемых были построены в двумерном фазовом пространстве состояний (координаты x_1 и x_2) их фазовые портреты и рассчитаны S для ПА как индивидуально, так и для каждой из трех групп. В итоге мы обработали в рамках традиционной статистики все три выборки S для ПА (нашли их средние значения) и определили значения межаттракторных расстояний R_{xy} . Эти значения R_{xy} для всех трех групп были представлены в виде матрицы парных сравнений выборок (матрица размерностью 3×3) и был выполнен анализ динамики изменения R_{xy} с возрастом вместе с анализом матриц парных сравнений выборок СВНС и ПВНС.

Результаты. Прежде всего отметим, что все полученные выборки СВНС и ПВНС демонстрируют отсутствие статистической устойчивости, что доказывает справедливость ЭЭЗ для параметров ВНС. Ранее это было доказано для кардиоинтервалов (КИ), а также в биомеханике для треморограмм (ТМГ) и теппинграмм (ТПГ), в электрофизиологии для электромиограмм (ЭМГ) и электроэнцефалограмм (ЭЭГ) [4, 7-9, 23].

Сейчас этот ЭЭЗ мы доказываем и для ВНС на примере выборок $x_1(t)$ – СВНС и $x_2(t)$ – ПВНС. В качестве примера представляем две характерные таблицы, в которых мы имеем крайне низкие значения пар k – чисел пар статистических совпадений выборок. В табл.1 для СВНС это число $k_1=16$, а в табл.2 для ПВНС $k_2=19$. Это означает, что из 105 разных пар сравнения менее 20% статистически совпадают (у них критерий Вилкоксона $p \geq 0,05$). Остальные пары не могут иметь одну (общую) генеральную совокупность, т.е. у них $p < 0,05$. Если выборки не совпадают, то это доказывает эффект Еськова-Зинченко (ЭЭЗ). Он имеет место как для одного испытуемого, так и для группы [4, 12, 25-39]. Фактически, это

доказывает отсутствие однородности расчетов параметров КА в двумерном ФПС выборок и в этой связи мы предлагаем по фазовым координатам x_1 и x_2 .

Таблица 1

Матрица парных сравнений выборок параметров симпатической ВНС младшей возрастной группы женщин ханты ($k_1=16$)

	1 R:1187,	2 R:465,4	3 R:801,1	4 R:2847,	5 R:2559,	6 R:1619,	7 R:2158,	8 R:1572,	9 R:4111,	10 R:1996,	11 R:2321,	12 R:3625,	13 R:2738,	14 R:2895,	15 R:2857,
1		0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,03	0,16		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00		0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00
5	0,00	0,00	0,00	0,69		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,16	0,51
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00		0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	1,00	0,01	0,00		0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,23		0,00	0,01	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	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00		1,00	1,00
14	0,00	0,00	0,00	1,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		1,00
15	0,00	0,00	0,00	1,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	

Отметим, что в пределах любого КА мы имеем хаотический калейдоскоп статистических функций распределения (при неизменном гомеостазе испытуемого или целой группы). При этом с позиций статистики сами параметры КА существенно не изменяются. В настоящих исследованиях в качестве фазовых координат фазового пространства

состояний мы предлагаем использовать параметры x_1 – СВНС и x_2 – ПВНС. Отметим, что такие координаты нами используются впервые и они реально могут показать различия в состоянии ВНС для разных возрастных групп. Это интегративный подход, т.к. установлено сразу x_1 и x_2 в векторе $x(t)=(x_1, x_2)^T$.

Таблица 2

Матрица парных сравнений выборок параметров парасимпатической ВНС младшей возрастной группы женщин ханты ($k_2=19$)

	1 R:3362,	2 R:3424,	3 R:1402,	4 R:2709,	5 R:3427,	6 R:2328,	7 R:3301,	8 R:764,0	9 R:2991,	10 R:2210,	11 R:648,9	12 R:2140,	13 R:1130,	14 R:1244,	15 R:2671,
1		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1,00		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
3	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00		0,00	0,03	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
5	1,00	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
6	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00		0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,13
7	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	0,36	0,00	0,00	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	1,00	0,00	0,06	0,00	0,00
9	0,05	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,36	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
11	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	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00
14	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
15	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Характерный пример двух фазовых портретов состояния ВНС для двух разных обследуемых (разных возрастов) мы показываем на рисунке ниже. Здесь прямоугольники (квазиаттракторы) ограничивают значения вектора $x(t)$ в этом ФПС. Очевидно, что площади S_1 и S_2 для этих двух КА отличаются существенно не только по величине, но и по положению на

фазовой плоскости. Женщина старшего возраста (55 лет) имеет гораздо большую площадь КА для этого ФПС. Более того, центр 2-го КА2 сместился вправо и вышел за пределы площади 1-го КА₁ (для испытуемой РАА, 28 лет). Подобная закономерность у нас наблюдается для всех 3-х возрастов, когда с увеличением возраста площадь S для параметров КА

ВНС нарастает. Отметим, что с позиций стохастики (см. табл.1 и табл.2) мы для ПВНС имеем большие значения k_2 , чем для

СВНС. Иными словами ПВНС более статистически устойчивы, чем параметры СВНС.

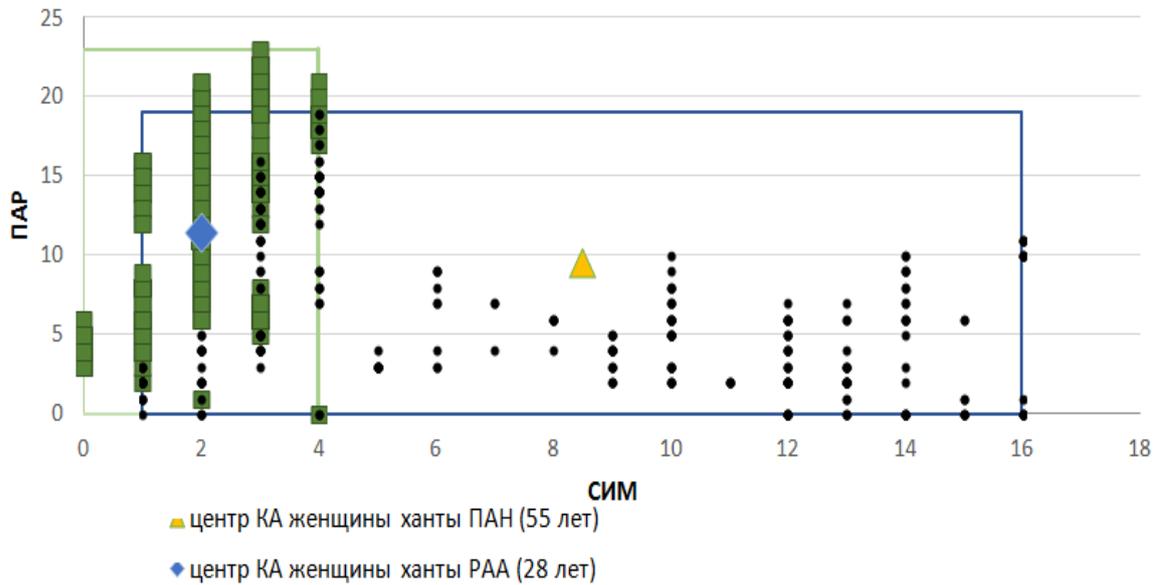


Рис. Фазовые портреты состояния ВНС младшей возрастной группы (испытуемая РАА, 28 лет центр КА - \diamond , $S_1=92$ у.е.) и старшей возрастной группы (испытуемая ПАН, 55 лет, центр КА - Δ , $S_2=285$ у.е.)

Заключение. Расчет матриц парных сравнений выборок параметров симпатической (СВНС) и парасимпатической (ПВНС) вегетативной нервной систем также подтверждает ЭЗ, который мы ранее доказали для параметров КИ. В целом, все параметры ССС статистически не устойчивы. Для них мы всегда наблюдаем ЭЗ. В этой связи предлагаем рассчитывать параметры псевдоаттракторов – ПА (или квазиаттракторов – КА Еськова В.М., первоначальной нашей терминологии).

Расчет параметров ПА в наших исследованиях по двум фазовым координатам СВНС и ПВНС вектора $x(t)=(x_1, x_2)^T$ показывает существенные различия вегетативного статуса всех трех изучаемых групп. При этом с возрастом (во многих случаях) в этих двух координатах x_1 – СВНС и x_2 – ПВНС мы имеем устойчивые нарастания площади квазиаттракторов Еськова. Это обусловлено спецификой регуляции ВНС на Севере РФ. Эта специфика сейчас нам позволяет различать состояния ВНС аборигенов и пришлого населения РФ. В настоящее время мы изучаем сравнительную характеристику мужского и женского населения ХМАО-

Югры (как для аборигенов, так и для приезжих жителей Югры). Выполнить такие сравнения можно с помощью фазовых пространств, где по координатам будут параметры организма человека (в нашем случае это параметры ВНС).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-07-00161 А «Разработка вычислительной системы мониторинга и моделирования параметров организма жителей Севера РФ».

Литература

1. Ведясова О.А., Ерега И.Ф., Ерега И.Р., Тен Р.Б. Матрицы парных сравнений выборок в оценке хаотической динамики параметров кардиоритма женского населения Югры // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 3. – С. 237-243.
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. Живогляд Р.Н., Чертищев А.А., Воробей О.А., Муравьева А.Н., Мнацаканян Ю.В. Особенности параметров сердечно-сосудистой системы в осенний период // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 2. – С. 18-27.
7. 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.
8. Зинченко Ю.П., Еськов В.М., Филатов М.А., Григорьева С.В. Психология эвристики и модели эвристической деятельности мозга // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2018. – № 3. – С. 73-84.
9. 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.
10. Зинченко Ю.П., Еськов В.М., Филатов М.А., Григорьева С.В. Квантово-механический подход в изучении сознания // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 111-117.
11. Ивахно В., Гумарова О.А., Лупынина Е.Ю., Воробей О.А., Афаневич И.А. Оценка параметров треморограмм с позиций теории хаоса-самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 3. – С. 117-121.
12. Ивахно Н.В., Горбунов Д.В., Афаневич К.А., Хакимова В.В., Афаневич И.А. Новые методы оценки регистрируемых выборок на однородность // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – Т. 26, № 3. – С. 122-126.
13. Иляшенко Л.К., Баженова А.Е., Берестин Д.К., Григорьева С.В. Хаотическая динамика параметров треморограмм в условиях стресс-воздействий // Российский журнал биомеханики. – 2018. – Т. 22, № 1. – С. 74-84.
14. 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.
15. Инюшкин А.Н., Филатов М.А., Григорьева С.В., Булатов И.Б. Нейросети мозга и их моделирование с помощью нейроэмуляторов // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 304-314.
16. 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.
17. Киричук В.Ф., Филатов М.А., Григорьева С.В., Мельникова Е.Г., Тагирова Е.Д. Квантово-механический подход в изучении сознания // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 1. – С. 5-15.
18. 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.

- технологий. – 2018. – Т. 25, № 1. – С. 154-160.
19. 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.
 20. 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.
 21. 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.
 22. 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.
 23. Фудин Н.А., Якунин В.Е., Полухин В.В., Григорьева С.В. Использование нейроэмуляторов в медицине и психофизиологии // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 258-264.
 24. Bashkatova, Yu.V., Karpin, V.A. General characteristic of human body functional systems in conditions of Khanty-Mansi autonomous Okrug – Ugra // Human ecology. – 2014. – Vol. 5. – Pp. 9-16.
 25. Eskov V.M., Pyatin V.F., Eskov V.V., Ilyashenko L.K. The heuristic work of the brain and artificial neural networks // Biophysics. – 2019. – Vol. 64(2). – Pp. 293-299.
 26. 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.
 27. 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.
 28. 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.
 29. 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.
 30. 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.
 31. 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.
 32. 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.
 33. 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.
 34. 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. – Vol. 5. – Pp. 43-48.
 35. 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. – Vol. 9. – Pp. 24-30.
 36. 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.

37. 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. – Vol. 11. – Pp. 32-36.
38. 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.
39. 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.
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 neustoichivosti v biomekhanike 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 regulyatsii 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. – T. 25, № 2. – S. 188-189.
6. Zhivoglyad R.N., Chertishchev A.A., Vorobei O.A., Murav'eva A.N., Mnatsakanyan Yu.V. Osobennosti parametrov serdechno-sosudistoi sistemy v osennii period [Features of the parameters of the cardiovascular system in the autumn period] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 2. – S. 18-27.
7. 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. – T. 26, № 1. – S. 133-136.
8. Zinchenko Yu.P., Es'kov V.M., Filatov M.A., Grigor'eva S.V. Psikhologiya evristiki i modeli evristicheskoi

References

1. Vedyasova O.A., Erega I.F., Erega I.R., Ten R.B. Matritsy parnykh sravnenii vyborok v otsenke khaoticheskoi dinamiki parametrov kardioritma zhenskogo naseleniya Yugry [Matrices of paired comparisons of samples in assessing the chaotic dynamics of the cardiac rhythm parameters of the female population of Ugra] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – T. 25, № 3. – S. 237-243.
2. Denisova L.A., Prokhorov S.A., Shakirova L.S., Filatova D.Yu. Khaos parametrov serdechno-sosudistoi sistemy shkol'nikov v usloviyakh 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.

- deyatel'nosti mozga [Psychology of heuristics and models of heuristic activity of the brain] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2018. – № 3. – S. 73-84.
9. 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. – T. 26, № 2. – S. 101-106.
 10. 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. – T. 26, № 2. – S. 111-117.
 11. 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. – T. 26, № 3. – S. 117-121.
 12. Ivakhno N.V., Gorbunov D.V., Afanevich K.A., Khakimova V.V., Afanevich I.A. Novye metody otsenki registriruemyykh vyborok na odnorodnost' [New methods for assessing registered samples for homogeneity] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2019. – T. 26, № 3. – S. 122-126.
 13. Ilyashenko L.K., Bazhenova A.E., Berestin D.K., Grigor'eva S.V. Khaoticheskaya dinamika parametrov tremorogramm v usloviyakh stress-vozdviivii [Chaotic dynamics of tremorogram parameters under stress exposure] // Rossiiskii zhurnal biomekhaniki [Russian Journal of Biomechanics]. – 2018. – T. 22, № 1. – S. 74-84.
 14. 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. – T. 25, № 4. – S. 322-331.
 15. Inyushkin A.N., Filatov M.A., Grigor'eva S.V., Bulatov I.B. Neuroseti mozga i ikh modelirovanie s pomoshch'yu neiroemulyatorov [Brain neural networks and their modeling using neuroemulators] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – T. 25, № 4. – S. 304-314.
 16. 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. – T. 26, № 2. – S. 130-134.
 17. 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. – S. 5-15.
 18. 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. – T. 25, № 1. – S. 154-160.
 19. 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. 265-274.
20. 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.
 21. 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.
 22. 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.
 23. Fudin N.A., Yakunin V.E., Polukhin V.V., Grigor'eva S.V. Ispol'zovanie neuroemulyatorov 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.
 24. 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.
 25. Eskov V.M., Pyatin V.F., Eskov V.V., Ilyashenko L.K. The heuristic work of the brain and artificial neural networks // Biophysics. – 2019. – Vol. 64(2). – Pp. 293-299.
 26. 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.
 27. 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.
 28. 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.
 29. 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.
 30. 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.
 31. 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.
 32. 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.
 33. 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.
 34. 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.
 35. 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.

36. 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.
37. 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.
38. 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.
39. 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.