

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗМА – КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ ЮГРЫ

В.В. ЕСЬКОВ, М.А. ФИЛАТОВ, М.И. МУЗИЕВА, Н.В. КАДОРКИНА

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

**Аннотация.** В данной работе рассматриваются результаты исследований вектора состояния человека ВСОЧ учащихся-коренных жителей Югры и исследование особенностей показателей кардио-респираторной системы учащихся-ханты Русскинской НСОШИ в разные периоды года. Рассчитывались общие объемы псевдоаттракторов ВСОЧ в четырехмерном фазовом пространстве состояний основных параметров ССС. Показаны существенные отличия этих объектов  $V_G$  для трех сезонов года у девочек и мальчиков-ханты.

**Ключевые слова:** *кардиоинтервалы, экофакторы, эффект Еськова-Зинченко*

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE ORGANISM OF STUDENTS – INDIGENOUS RESIDENTS OF YUGRA

V.V. ESKOV, M.A. FILATOV, M.I. MUZIEVA, N.V. KADORKINA

*Surgut State University, Lenin Ave., 1, Surgut, Russia, 628408*

**Abstract.** This paper discusses the results of studies of the vector of human condition HSOC of indigenous students of Ugra and a study of the characteristics of the indicators of the cardio-respiratory system of khanty students of the Russian NSOSHI in different periods of the year. The total volumes of VSOC pseudoattractors were calculated in the four-dimensional phase space of states of the main parameters of the CVS. Significant differences between these  $V_G$  objects for three seasons of the year are shown for girls and boys in khanty.

**Key words:** *cardio intervals, eco-factors, Eskov-Zinchenko effect.*

**Введение.** Экологические факторы среды для людей, живущих на севере, являются важнейшими экзогенными факторами, влияющими на различные физиологические процессы и функциональные системы организма (ФСО) в целом. Известны перестройки и синхронизации из-за заболеваний и действия экофакторов среды, когда они становятся источником возмущений поведения вектора состояния организма человека (ВСОЧ) [1-6].

Иногда они бывают преходящими и незначительными, а в некоторых случаях длительными и существенно действующими на здоровье и влияющими на продолжительность жизни. Особенно это проявляется в условиях действия Севера РФ, когда ВСОЧ совершает очень сложные движения в фазовом пространстве состояний [6-15].

Общеизвестно, что в ответ на любые изменения среды в первую очередь обычно реагирует сердечно-сосудистая система

(ССС). В нормальных условиях процессы регуляции сердечной деятельности обеспечивают соответствие между количеством крови, поступающей за единицу времени в сосудистую систему, и уровнем обмена веществ в организме. При этом, в зависимости от условий, характера и интенсивности нагрузок, происходит изменение деятельности сердечно-сосудистой системы. Так, например, количество крови, нагнетаемой сердцем в аорту за одну минуту, увеличивается с 4-6 литров (при полном покое) до 20-25 при значительной мышечной работе, частота пульса возрастает с 50-60 ударов в минуту до 120-150.

**1. Объект и методы исследования.** Исследования параметров ФСО (функциональной системы организма) проводились в зимний, осенний периоды, а также весной. В нашей работе мы представляем результаты тестирования 40 учащихся – ханты Русскинской национальной средней

общеобразовательной школы-интерната для коренных жителей Югры, без жалоб на состояние здоровья.

Исследование учащихся производилось методом вариационной пульсометрии с определением ряда показателей функционального состояния ВНС. Основным критерием в вариационной пульсометрии являлся показатель колебаний длительности межпульсовых интервалов (КИ) по отношению к среднему уровню [6-15].

Таким образом, мы имеем четыре координаты ВСОЧ по показателям ФСО испытуемых. В данной работе также используются новые подходы теории хаоса и синергетики (ТХС), которые основаны на анализе параметров псевдоаттракторов ВСОЧ. Последний базируется на сравнении параметров различных кластеров, представляющих биологические динамические системы (БДС). К этим кластерам могут относиться одни и те же БДС, но находящиеся в разных экологических состояниях или БДС в разных временных режимах. Также, возможно сравнение и многих кластеров, т.е. трех, четырех и так далее. Разработаны программные продукты, которые обеспечивают сравнение в простейшем случае двухкластерных систем, а в более общих случаях - многокластерных систем [16-25].

**2. Результаты исследований.** В поведении значений основных параметров порядка, описывающих ФСО, имеется возможность хаотической динамики. В частности, для кардио – респираторной системы характер изменений во времени

основных показателей для кардиоинтервалов может иметь характер хаотической динамики (хаоса) даже для случая нахождения человека в состоянии покоя [6-15].

Мы идентифицировали 4 координаты: показатели симпатической вегетативной нервной системы (СИМ), парасимпатической нервной системы (ПАР), частоту сердечных сокращений – ЧСС, показатели SpO<sub>2</sub> – уровень оксигемоглобина в крови. Эти координаты вектора в данный момент определяют одну точку в четырехмерном фазовом пространстве [16-25].

Из полученных таблиц (1, 2, 3) можно увидеть, что общий объем V параллелепипеда, ограничивающего псевдоаттрактор поведения ВСОЧ девочек в осенний период, равен 12320,0 у.е. Это превышает таковой для девочек в зимний период (V=8208,0) и весенний (8800,0). Близкие значения объемов в зимний и весенний периоды могут быть причиной того, что в один из дней, в которые проводилось мониторинговое (5 апреля) температура воздуха понижалась до – 20 С<sup>0</sup>. Что еще раз свидетельствует о довольно суровых условиях северного климата в весенний период.

Общий показатель асимметрии (rX) для девочек в зимний период (5,2290) превышает таковой в весенний (4,0749), и в осенний периоды (3,1906). Такое количественное различие может характеризовать ярко выраженную меру хаотичности в динамике поведения ВСОЧ в зимний период времени.

Таблица 1

**Результаты идентификации параметров псевдоаттракторов поведения ВСОЧ испытуемых (x<sub>0</sub> – СИМ, x<sub>1</sub> – ПАР, x<sub>2</sub> – ЧСС, x<sub>3</sub> – SPO<sub>2</sub>) в зимний период.**

| мальчики                             |                   | девочки                             |                     |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Number of measures: 20               |                   | Number of measures: 20              |                     |
| m = 4                                |                   | m = 4                               |                     |
| IntervalX0= 29                       | AsymmetryX0= 0.32 | Interval2X0= 8                      | Asymmetry2X0= 0.168 |
| IntervalX1= 23                       | AsymmetryX1= 0.11 | Interval2X1= 19                     | Asymmetry2X1= 0.03  |
| IntervalX2= 43                       | AsymmetryX2= 0.07 | Interval2X2= 27                     | Asymmetry2X2= 0.18  |
| IntervalX3= 4                        | AsymmetryX3= 0.17 | Interval2X3= 2                      | Asymmetry2X3= 0.20  |
| General asymmetry value rX = 10.2744 |                   | General asymmetry value rX = 5.2290 |                     |
| General V value = 114 724.0          |                   | General V value = 8 208.0           |                     |

Сравнивая между собой показатели мальчиков и девочек в разные периоды

года из полученных таблиц (1, 2, 3) можно увидеть, что общий объем

параллелепипеда, ограничивающего псевдоаттрактор мальчиков в зимний период,  $V$  равен 114724,0, что превышает таковой для девочек ( $V=8208,0$ ) в 14 раз, а в весенний период в 10,5 раз (92512 и 8880 соответственно). Близкие значения объемов в зимний и весенний периоды (как мы уже отметили) могут быть причиной того, что в один из дней, в которые проводилось мониторинговое (5 апреля), температура воздуха понижалась до  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Что свидетельствует о довольно суровых условиях северного климата. В осенний период (таблица 4) общий объем параллелепипеда, ограничивающего псевдоаттрактор, у мальчиков ( $V=13020,0$ ) незначительно превышает таковой у девочек (12320,0).

Общий показатель асимметрии ( $rX$ ) для мальчиков в зимний период (10,2744) превышает таковой у девочек (5,2290) в 2 раза, сходное поведение можно наблюдать и в весенний период, когда показатель асимметрии ( $rX$ ) для мальчиков составляет 10,5770, для девочек 4,0749 и превышение составляет 2,5 раза. Такое количественное различие может характеризовать ярко выраженную меру хаотичности в динамике поведения ВСОЧ у мальчиков в зимний и весенний периоды времени. В осенний период общий показатель асимметрии ( $rX$ ) для мальчиков (2,8888) незначительно отличается от показателя для девочек (3,1906).

Таблица 2

**Результаты идентификации параметров псевдоаттракторов поведения ВСОЧ испытуемых ( $x_0$  – СИМ  $x_1$  – ПАР  $x_2$  – ЧСС  $x_3$  – SPO<sub>2</sub>) в осенний период.**

| мальчики                              |                   | девочки                               |                    |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Number of measures: 20                |                   | Number of measures: 20                |                    |
| m = 4                                 |                   | m = 4                                 |                    |
| IntervalX0= 7                         | AsymmetryX0= 0.29 | Interval2X0= 11                       | Asymmetry2X0= 0.26 |
| IntervalX1= 15                        | AsymmetryX1= 0.09 | Interval2X1= 20                       | Asymmetry2X1= 0.01 |
| IntervalX2= 31                        | AsymmetryX2= 0.04 | Interval2X2= 28                       | Asymmetry2X2= 0.04 |
| IntervalX3= 4                         | AsymmetryX3= 0.15 | Interval2X3= 2                        | Asymmetry2X3= 0.10 |
| General asymmetry value $rX = 2.8888$ |                   | General asymmetry value $rX = 3.1906$ |                    |
| General V value = 13020.0             |                   | General V value = 12320.0             |                    |

Таблица 3

**Результаты идентификации параметров псевдоаттракторов поведения (ВСОЧ) испытуемых ( $x_0$  – СИМ,  $x_1$  – ПАР,  $x_2$  – ЧСС,  $x_3$  – SPO<sub>2</sub>) в весенний период.**

| мальчики                               |                   | девочки                               |                    |
|--|-------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Number of measures: 20                 |                   | Number of measures: 20                |                    |
| m = 4                                  |                   | m = 4                                 |                    |
| IntervalX0= 14                         | AsymmetryX0= 0,27 | Interval2X0= 4                        | Asymmetry2X0= 0,05 |
| IntervalX1= 28                         | AsymmetryX1= 0,03 | Interval2X1= 20                       | Asymmetry2X1= 0,19 |
| IntervalX2= 59                         | AsymmetryX2= 0,16 | Interval2X2= 37                       | Asymmetry2X2= 0,03 |
| IntervalX3= 4                          | AsymmetryX3= 0,17 | Interval2X3= 3                        | Asymmetry2X3= 0,18 |
| General asymmetry value $rX = 10,5770$ |                   | General asymmetry value $rX = 4,0749$ |                    |
| General V value = 92 512,0000          |                   | General V value = 8 880,0000          |                    |

**Выводы.** Полученные данные свидетельствуют о наличии существенных разбросов в параметрах наблюдаемых показателей ФСО (функциональных систем организма) у детей-ханты в разные сезоны года. Это свидетельствует о том, что наибольшая хаотичность в динамике поведения ВСОЧ у этих детей наблюдается в холодные периоды года. Существенно, что параметры псевдоаттракторов ВСОЧ у мальчиков значительно больше, чем у

девочек (особенно зимой). Это демонстрирует гендерные различия и большую приспособленность организма девочек, чем мальчиков.

**Литература**

1. Хадарцев А.А., Кухарева А., Воронюк Т.В., Волохова М.А., Музиева М.И. Нейровегетативный статус женщин севера РФ при дозированных нагрузках

- // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2023. – №1. – С.18-27. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-21-27
2. Еськов В.М., Шакирова Л.С., Кухарева А. Математические аспекты реальности гипотезы W.Weaver в биомедицине // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2023. – №1. – С.75-88. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-72-80
  3. Газя Г.В., Филатов М.А., Шакирова Л.С. Математические доказательства гипотезы Н.А. Бернштейна о «повторении без повторений» // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2023. – №1. – С.89-100. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-81-89
  4. Шакирова Л.С., Кухарева А.Ю., Еськов В.М. Неопределенность первого типа параметров сердечно – сосудистой системы девочек Югры // Вестник новых медицинских технологий. – 2023. – Т. 30. – № 2. – С.111-114. DOI: 10.24412/1609-2163-2023-2-111-114
  5. Коннов П.Е., Топазова О.В., Трофимов В.Н., Еськов В.В., Самойленко И.С. Нейросети в идентификации главных клинических признаков при актиническом дерматите // Вестник новых медицинских технологий. – 2023. – Т. 30. – № 2. – С.115-118. DOI: 10.24412/1609-2163-2023-2-115-118
  6. Шакирова Л.С., Манина Е.А., Веденеева Т.С., Миллер А.В., Лупынина Е.Ю. Системный синтез в оценке транспиротных перемещений учащихся Югры // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С.72-74. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-1-72-74
  7. Байтуев И.А., Кошевой О.А. Анализ состояния опорно- двигательного аппарата у населения Сургута (различные возрастные группы) // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №4. – С.49-56. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-11-4-32-37
  8. Розенберг Г.С. Еще раз о редукционизме и холизме в системологии // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №4. – С.57-72. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-11-4-38-53
  9. Черкашин А.К. Метатеоретическая медицина: математический, методологический и статистический анализ // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №3. – С.63-86. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-51-59
  10. Еськов В.М. Два подхода в познании природы человека // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2023. – №1. – С.64-74. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-64-71
  11. Заславский Б.Г., Филатов М.А., Еськов В.В., Манина Е.А. Проблема нестационарности в физике и биофизике. // Успехи кибернетики. – 2020.– Т. 1, №2. – С. 61–67.
  12. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Мандрыка И.А., Еськов В.В. Энтропийный подход в физике живых систем и теории хаоса-самоорганизации. // Успехи кибернетики. – Успехи кибернетики. – 2020.– Т. 1, №3. – С. 41-49.
  13. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Башкатова Ю.В. Медицинская и биологическая кибернетика: перспективы развития. // Успехи кибернетики. – 2020. – Т.1, №1. – С. 64-72.
  14. Зимин М.И., Пятин В.Ф., Филатов М.А., Шакирова Л.С. Что общего между «Fuzziness» L. A. Zadeh И «Complexity» W. Weaver в кибернетике. // Успехи кибернетики. – 2022, – 3(3). – Стр.102-112. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-11
  15. Розенберг Г.С. Порядок- хаос, асимптотика- синергетика, классика-постнеклассика: взгляд эколога // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2023. – №1. – С.5-17. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-5-20
  16. Буданов В.Г. Посткритическая рациональность: нейросетевой путь от мира истин к миру умений // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2023. – №1. – С.58-63. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-58-63

17. Хадарцева К. А., Филатова О. Е. Новое понимание стационарных режимов биологических систем. // Успехи кибернетики. – 2022. – 3(3).– Стр. 92-101. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-10.
18. Газя Г.В., Газя Н.Ф., Еськов В.М. Проблема выбора инвариант в биокибернетике с позиции статистики // Успехи кибернетики. – 2022. – 3(4).– Стр. 102-109. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-4-12
19. Еськов В.В., Газя Г.В., Коннов П.Е. Фундаментальные проблемы биокибернетики из-за неустойчивости выборки биосистем // Успехи кибернетики. – 2022. – 3(4).– Стр. 110-122. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-4-13
20. Кухарева А.Ю., Еськов В.В., Газя Н.Ф. Гипотеза Эверетта и квантовая теория сознания // Успехи кибернетики. – 2023. – 4(1). – Стр. 65-71. DOI: 10.51790/2712-9942-2023-4-1-09
21. Филатова О.Е., Филатов М.А., Воронюк Т.В., Музиева М.И. Квантовомеханический подход в электрофизиологии // Успехи кибернетики. – 2023. – 4(2). – Стр. 68-77. DOI: 10.51790/2712-9942-2023-4-2-10
22. Еськов В.В., Пятин В.Ф., Шакирова Л.С., Мельникова Е.Г. Роль хаоса в регуляции физиологических функций организма / Под ред. А.А. Хадарцева. Самара: ООО «Порто-принт», 2020. – 248 с.
23. 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.
24. Еськов В.М., Галкин В.А., Пятин В.Ф., Филатов М.А. Организация движений: стохастика или хаос? / Под. ред. член-корр. РАН, д.биол.н., профессора Г.С. Розенберга. Самара: Издательство ООО «Порто-принт», 2020. – 144 с.
25. Kozlova V.V., Galkin V.A., Filatov M.A. Diagnostics of brain neural network states

from the perspective of chaos // Journal of Physics Conference Series. 2021. Vol. 1889(5). P. 052016 DOI:10.1088/1742-6596/1889/5/052016

## References

1. Hadarcev A.A., Kuhareva A., Voronyuk T.V., Volohova M.A., Muzieva M.I. Nejrovegetativnyj status zhenshchin severa RF pri dozirovannyh nagruzkah // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2023. – №1. – S.18-27. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-21-27
2. Es'kov V.M., SHakirova L.S., Kuhareva A. Matematicheskie aspekty real'nosti gipotezy W.Weaver v biomedicine // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2023. – №1. – S.75-88. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-72-8
3. Gazya G.V., Filatov M.A., SHakirova L.S. Matematicheskie dokazatel'stva gipotezy N.A. Bernshtejna o «povtoreniy bez povtoreniy» // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2023. – №1. – S.89-100. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-81-89
4. SHakirova L.S., Kuhareva A.YU., Es'kov V.M. Neopredelennost' pervogo tipa parametrov serdechno – sosudistoj sistemy devochek YUgry // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. – 2023. – T. 30. – № 2. – S.111-114. DOI: 10.24412/1609-2163-2023-2-111-114
5. Konnov P.E., Topazova O.V., Trofimov V.N., Es'kov V.V., Samojlenko I.S. Nejroseti v identifikacii glavnyh klinicheskikh priznakov pri aktinicheskom dermatite // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. – 2023. – T. 30. – № 2. – S.115-118. DOI: 10.24412/1609-2163-2023-2-115-118
6. SHakirova L.S., Manina E.A., Vedeneeva T.S., Miller A.V., Lupynina E.YU. Sistemnyj sintez v ocenke transshirotnyh peremeshchenij uchashchihsya YUgry // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. – 2021. – T. 28. – № 1. – S.72-74. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-1-72-74
7. Bajtuev I.A., Koshevoj O.A. Analiz sostoyaniya oporno- dvigatel'nogo apparata u naseleniya Surguta (razlichnye vozrastnye gruppy) // Slozhnost'. Razum.

- Postneklassika. – 2022 – №4. – С.49-56. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-11-4-32-37
8. Rozenberg G.S. Eshche raz o redukcionizme i holizme v sistemologii // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022 – №4. – С.57-72. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-11-4-38-53
9. Cherkashin A.K. Metateoreticheskaya medicina: matematicheskij, metodologicheskij i statisticheskij analiz // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022 – №3. – С.63-86. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-51-59
10. Es'kov V.M. Dva podhoda v poznanii prirody cheloveka // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2023. – №1. – С.64-74. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-64-71
11. Zaslavskij B.G., Filatov M.A., Eskov V.V., Manina E.A. Problema nestacionarnosti v fizike i biofizike. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – T. 1, №2. – С. 61–67.
12. Hadarcev A.A., Filatova O.E., Eskov V.V., Mandryka I.A. Entropijnyj podhod v fizike zhivyh sistem i teorii haos-samoorganizacii. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – T. 1, №3. – С. 41-49.
13. Eskov V.M., Pyatin V.F., Bashkatova Yu.V. Medicinskaya i biologicheskaya kibernetika: perspektivy razvitiya. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – T.1, №1. – С. 64-72.
14. Zimin M.I., Pyatin V.F., Filatov M.A., Shakirova L.S. Chto obshchego mezhdru «Fuzziness» L. A. Zadeh I «Complexity» W. Weaver v kibernetike. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2022, – 3(3). – Str.102-112. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-11
15. Rozenberg G.S. Poryadok- haos, asimptotika- sinergetika, klassika-postneklassika: vzglyad ekologa // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2023. – №1. – С.5-17. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-5-20
16. Budanov V.G. Postkriticheskaya racional'nost': nejrosetevoj put' ot mira istin k miru umenij // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2023. – №1. – С.58-63. DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-58-63
17. Hadarceva K. A., Filatova O. E. Novoe ponimanie stacionarnyh rezhimov biologicheskikh sistem. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2022. – 3(3). – Str. 92-101. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-10.
18. Gazya G.V., Gazya N.F., Es'kov V.M. Problema vybora invariant v biokibernetike s pozicii statistiki // Uspekhi kibernetiki. – 2022. – 3(4).– Str. 102-109. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-4-12
19. Es'kov V.V., Gazya G.V., Konnov P.E. Fundamental'nye problemy biokibernetiki iz-za neustojchivosti vyborok biosistem // Uspekhi kibernetiki. – 2022. – 3(4).– Str. 110-122. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-4-13
20. Kuhareva A.YU., Es'kov V.V., Gazya N.F. Gipoteza Everetta i kvantovaya teoriya soznaniya // Uspekhi kibernetiki. – 2023. – 4(1). – Str. 65-71. DOI: 10.51790/2712-9942-2023-4-1-09
21. Filatova O.E., Filatov M.A., Voronyuk T.V., Muzieva M.I. Kvantovomekhanicheskij podhod v elektrofiziologii // Uspekhi kibernetiki. – 2023. – 4(2). – Str. 68-77. DOI: 10.51790/2712-9942-2023-4-2-10
22. Eskov V.V., Pyatin V.F., Shakirova L.S., Mel'nikova E.G. Rol' haosa v regulyacii fiziologicheskikh funkcij organizma / Pod red. A.A. Hadarceva. Samara: OOO «Porto-print», 2020. – 248 s.
23. Eskov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. Konec opredelennosti: haos gomeostaticeskikh sistem / Pod red. Hadarceva A.A., Rozenberga G.S. Tula: izd-vo Tul'skoe proizvodstvennoe poligraficheskoe ob"edinenie, 2017. – 596 s.
24. Eskov V.M., Galkin V.A., Pyatin V.F., Filatov M.A. Organizaciya dvizhenij: stohastika ili haos? / Pod. red. chlen-korr.

RAN, d.biol.n., professora G.S.  
Rozenberga. Samara: Izdatel'stvo OOO  
«Porto-print», 2020. – 144 s.

25. Kozlova V.V., Galkin V.A., Filatov M.A.  
Diagnostics of brain neural network states  
from the perspective of chaos // Journal of  
Physics Conference Series. 2021. Vol.  
1889(5). P. 052016 DOI:10.1088/1742-  
6596/1889/5/052016