

## ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ТХЭКВОНДО НА ПАРАМЕТРЫ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ХМАО-ЮГРЫ

А.Р. БАЛТИКОВ<sup>1</sup>, М.А. ВОЛОХОВА<sup>2</sup>, О.В. ПРОВОРОВА<sup>2</sup>, К.А. ШАМОВ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Некоммерческое партнерство Центр физического развития «Атлет», ул. Киртбая 20, г. Сургут, Россия, 628415*

<sup>2</sup>*БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, Россия, 628400*

**Аннотация.** Дети, проживающие в ХМАО-Югре, в отличие от детей других регионов, имеют более низкую двигательную активность. Это связано с неблагоприятным климатом и финансовым благополучием, отличающимся более высоким средним заработком относительно других регионов. К примеру, в г. Сургуте количество автомобилей на душу населения превышает показатели других регионов России. В работе проводится анализ показателей колебательной структуры вариабельности сердечного ритма школьников для выявления степени влияния занятий тхэквондо на параметры сердечно-сосудистой системы.

**Ключевые слова:** адаптация, вегетативная нервная система, двигательная активность, тхэквондо.

## THE INFLUENCE OF TAEKWONDO CLASSES ON THE PARAMETERS OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN THE CONDITIONS OF THE KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS OKRUG

A.R. BALTIKOV<sup>1</sup>, M.A. VOLOKHOVA<sup>2</sup>, O.V. PROVOROVA<sup>2</sup>, K.A. SHAMOV<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Non-profit partnership Center for Physical Development "Athlete", 20 Kirtbaya str., Surgut, Russia, 628415*

<sup>2</sup>*Surgut State University, Lenin Ave., 1, Surgut, Russia, 628408*

**Abstract.** Children living in Ugra, unlike children from other regions, have lower motor activity. This is due to the unfavorable climate and financial well-being, characterized by higher average earnings relative to other regions. For example, in Surgut, the number of cars per capita exceeds the figures of other regions of Russia. The paper analyzes the indicators of the oscillatory structure of the heart rate variability of schoolchildren to identify the degree of influence of taekwondo classes on the parameters of the cardiovascular system.

**Key words:** adaptation, autonomic nervous system, motor activity, taekwondo.

**Введение.** С увеличением темпа роста научно-технического прогресса происходит снижение двигательной активности населения, что приводит к негативному изменению показателей функциональных систем организма и патологиям. Причем, в большей степени опасности подвергается нуждающийся в двигательной активности растущий организм ребенка.

Большое количество транспорта негативно влияет на экологические параметры, а также снижает двигательную активность детей. Родители, заботясь о безопасности своего ребенка, сопровождают детей повсюду на автотранспорте (в школу, дополнительные образовательные учреждения и др.).

Суровый климат не позволяет детям долго находиться на улице. Компьютеризация современного мира и развитие телевидения привлекают детей инновационными проектами, что негативно влияет на интерес школьников к активному образу жизни.

Одной из проблем состояния функциональной системы организма на Севере является ухудшение параметров кардио-респираторной системы. Известны явления [1, 5-9, 11-13, 15-18, 21-25] зависимости успеваемости детей в школе от состояния функциональных систем организма, и, в частности, от состояния регуляторных систем ритма сердца. Средняя частота спектра, которая

получается путем анализа колебательной структуры variability сердечного ритма (ВСР), является достоверным индикатором доминирующей регуляции (симпатической или парасимпатической) вегетативной нервной системы (ВНС). В целом ряде работ показано, что при снижении успеваемости у школьников тонус вагоса увеличивается, растет влияние парасимпатической нервной системы (ПВНС). Такая ситуация может быть обусловлена неадекватными умственными нагрузками и недостатком двигательной активности, что приводит к усилению холинергической нейротрансмиттерной системы и сдвигу тонического состояния центрального регулятора – фазатона мозга (ФМ) [1-10, 15-18, 21-25].

Решение проблемы учебных нагрузок и повышение двигательной активности являются занятия динамическими видами спорта. Одним из современных динамических видов спорта является Тхэквондо (ВТФ), представляющий собой по версии всемирной федерации (ВТФ) молодой, динамично развивающийся вид спорта. Популярность тхэквондо объясняется тем, что оно включено в список олимпийских видов спорта. Тхэквондо - это вид спорта, в котором деятельность атлета протекает в условиях постоянно меняющихся ситуаций. Занятия данным видом спорта повышают адаптационные способности организма к стрессовым ситуациям, повышают уровень симпатического компонента состояния ВНС и улучшают показатели кардио-респираторной системы, а так же всех регуляторных функций организма в целом.

*Цель* нашей работы – выявить характер влияния занятий тхэквондо на параметры кардио-респираторной системы детей.

**Объект и методы исследований.** Исследования проводились с участием 40 тхэквондистов в возрасте 9 лет со стажем занятий меньше 2-х лет, 40 тхэквондистов в возрасте 11 лет со стажем занятий более 2-х лет и школьниками не занимающимися тхэквондо в возрасте 9 и 11 лет. Для регистрации параметров кардиореспираторной и вегетативной нервной системы использовался метод

variability сердечного ритма с применением прибора «Элокс-01» и программы «Eg3-f» (г. Самара, РФ).

Параметры ВСОЧ (конкретно параметров КРС) проводились так же с помощью метода анализа динамики поведения вектора состояния организма человека в  $m$ -мерном фазовом пространстве состояний с использованием компьютерных технологий. Этот метод позволяет дать обоснование и критерии оценки различий между стохастической и хаотической динамикой поведения параметров КРС человека при различных состояниях (программа строит  $m$ -мерный параллелепипед, внутри которого и распалагаются все измерения, которые мы задаем). В нашей работе ЭВМ строила параллелепипед с  $m = 12$  (SPO<sub>2</sub>, SIM, PAR, SDNN, IBN, SSS, VLF, LF, HF, Lfnorm, Hfnorm, LF/HF). Программа по крайним точкам определяет объем параллелепипеда (General V value), и автоматически определяет его геометрический центр. Из множество точек, сконцентрированных в определенной области, программа выделяет центр этого множества точек, так называемый стохастический центр. Расстояние между геометрическим и стохастическим центром ( $rX$ ), есть мера хаотичности системы, то есть чем больше расстояние ( $rX$ ), тем больше система отклонения от состояния равновесия. Объемы параллелепипедов так же отличаются: чем больше объем, тем менее стабильна наша система.

Регистрировали значения частоты сердечных сокращений (ЧСС), уровня сатурации (SPO<sub>2</sub>), показателя активности симпатического (СИМ) и парасимпатического (ПАР) отделов вегетативной нервной системы (ВНС), стандартного отклонения NN интервалов (SDNN), индекса Баевского (ИНБ). Обработку полученных данных производили как при помощи методов математической статистики (достоверность различий определяли при помощи критерия Стьюдента), так и авторского программного продукта «Идентификация параметров аттракторов поведения вектора состояния биосистем в  $m$ -мерном фазовом

пространстве», прослеживающего изменение фазовых характеристик состояния системы [17-25].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Установлено, что при сравнении показателей кардио-респираторной и вегетативной нервной системы до и после выполнения

физической нагрузки в тхэквондо (таб.1) наблюдалось достоверное снижение активности парасимпатического и увеличение активности симпатического отделов вегетативной нервной системы. Также достоверно увеличился показатель индекса Баевского и снизился уровень насыщения гемоглобина крови кислородом.

Таблица 1

**Показатели кардио-респираторной и вегетативной нервной системы спортсменов со стажем занятий менее 2 лет и более 2 лет, занимающихся тхэквондо.**

Показатели ВНС (<x>± dx)	Нагрузка	Возраст 9 лет Стаж менее 2 лет	Возраст 11 лет Стаж менее 2 лет
СИМ	до	5,325±1,34	4,325±1,42
	После специальной	7,125±1,71	5,375±1,8
	После тренировочной	14,225±3,13	11,325±3,075
ПАР	до	10,65±1,81	13,7±1,99
	После специальной	10,725±1,95	13,725±2,29
	После тренировочной	6,175±1,62	7,55±1,68
ИНБ	до	79,5±22,87	76,5±28,61
	После специальной	109,325±29,04	199,95±45,38
	После тренировочной	249,825±67,01	232,6±79,35
SPO <sub>2</sub>	до	97,65±0,25	97,45±0,26
	После специальной	97,9±0,2	97,65±0,49
	После тренировочной	97,575±0,18	97,425±0,25
ЧСС	до	95,6±3,39	89,525±4,2
	После специальной	103,725±4,32	98,7±4,71
	После тренировочной	115,425±4,34	110,475±4,36

*Примечание:* СИМ – показатель активности симпатической вегетативной нервной системы (ВНС), ПАР – показатель активности парасимпатической ВНС, ЧСС – частота сердечных сокращений, ИНБ – показатель индекса Баевского (в у. е.), SPO<sub>2</sub> – процент содержания оксигемоглобина в крови испытуемых, <x> – среднее арифметическое значение; dx – средняя погрешность.

Таблица 2

**Показатели кардио-респираторной и вегетативной нервной системы спортсменов занимающихся тхэквондо и школьников.**

Показатели ВНС (<x>± dx)	Школьники 9 лет	Менее 2 лет	Школьники 11 лет	Более 2 лет
СИМ	3,175±0,715	5,325±1,34	2,375±0,52	4,325±1,42
ПАР	13,975±1,62	10,65±1,81	15,625±1,465	13,7±1,99
ИНБ	50,175±11,28	79,5±22,87	37,35±11,34	76,5±28,61
SPO <sub>2</sub>	97,7±0,40	97,65±0,25	97,725±0,397	97,45±0,26
ЧСС	94,925±3,66	95,6±3,39	86,8±4,51	89,525±4,2

*Примечание:* СИМ – показатель активности симпатической вегетативной нервной системы (ВНС), ПАР – показатель активности парасимпатической ВНС, ЧСС – частота сердечных сокращений, ИНБ – показатель индекса Баевского (в у. е.), SPO<sub>2</sub> – процент содержания оксигемоглобина в крови испытуемых. <x> – среднее арифметическое значение; dx – средняя погрешность.

В таблице 2 представлены результаты обработки кардио-респираторной и вегетативной нервной системы спортсменов занимающихся тхэквондо и школьников в покое. При сравнении показателей у спортсменов наблюдалась достоверная пониженная активность парасимпатического и увеличенная активность симпатического отдела вегетативной нервной системы по сравнению со школьниками. Также достоверно увеличен показатель индекса Баевского и снижен уровень насыщения гемоглобина крови кислородом.

В целом, оценки уровня физиологического состояния функциональных систем организма школьников, объективный анализ показателей колебательной структуры ВСР на базе спектрального анализа, ряд других объективных показателей функционального состояния организма детей могут гарантировать реальную объективную оценку возможности обучаемого. Именно такой подход может быть продуктивным в условиях Югры, когда на обычный учебный процесс накладывается прессинг экологических и социальных факторов севера, которые могут усугубить тонический (парасимпатический) компонент состояния ВНС и всех регуляторных функций организма в целом. Совпадение неблагоприятных фактов среды с усилением уровня напряжения адаптации может привести к крайне нежелательным негативным последствиям организма школьников [2-4, 17-24, 25-29].

Разработка методики формирования здорового организма ребенка является актуальной задачей для современной физиологии, биофизики и экологии человека на севере. Рассогласование параметров ФСО приводит к возникновению донологических форм, которые могут привести к серьезным патологиям в будущем у конкретного молодого жителя Югры.

### 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. 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.
4. 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.
5. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Башкатова Ю.В. Медицинская и биологическая кибернетика: перспективы развития. // Успехи кибернетики. – 2020. – Т.1, №1. – С. 64-72.
6. 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
7. 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.
8. 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
9. Еськов В.В., Газя Г.В., Коннов П.Е. Фундаментальные проблемы

- биокибернетики из-за неустойчивости выборок биосистем // Успехи кибернетики. – 2022. – 3(4).– Стр. 110-122. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-4-13
10. 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
  11. 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
  12. Еськов В.В., Газя Г.В., Кухарева А.Ю. Потеря однородности группы – вторая «великая» проблема биомедицины // Успехи кибернетики. – 2023. – 4(2). – Стр. 78-84. DOI: 10.51790/2712-9942-2023-4-2-11
  13. Шакирова Л.С., Манина Е.А., Веденева Т.С., Миллер А.В., Лупынина Е.Ю. Системный синтез в оценке трансиротных перемещений учащихся Югры // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С.72-74. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-1-72-74
  14. 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
  15. 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
  16. Галкин В.А., Еськов В.В., Пятин В.Ф., Кирасирова Л.А., Кульчицкий В.А. Существует ли стохастическая устойчивость выборок в нейронауках? // Новости медико-биологических наук. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 126-132.
  17. Еськов В.В. Математическое моделирование гомеостаза и эволюции *complexity*: монография. Тула: Издательство ТулГУ, 2016. – 307 с.
  18. Еськов В.В., Пятин В.Ф., Филатова Д.Ю. Башкатова Ю.В. Хаос параметров гомеостаза сердечно-сосудистой системы человека / Самара: Изд-во ООО «Порто-Принт», 2018. – 312 с.
  19. Eskov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. The connectedness between past and future states of biosystems? // AIP Conference Proceedings 2467, 080027 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0095266>
  20. Filatova O.E., Galkin V.A., Eskov V.V., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Warren Weaver's Complexity and Fuzziness of Lotfi A. Zadeh Leading to Uncertainty in Biosystem Study // AIP Conference Proceedings 2467, 060046 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0092442>
  21. 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.
  22. Еськов В.М., Галкин В.А., Филатова О.Е. Complexity: хаос гомеостатических систем / Под ред. Г.С. Розенберга. Самара: Изд-во ООО «Порто-принт», 2017. – 388 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. Пятин В. Ф., Еськов В.В. Может ли быть статичным гомеостаз? // Успехи кибернетики. – Успехи кибернетики. – 2021.– Т. 2, №1. – С. 41-49.

26. Eskov V.M., Filatov M.A., Grigorenko V.V., Pavlyk A.V. New information technologies in the analysis of electroencephalograms // Journal of Physics Conference Series. – 2020. – Vol. 1679. – P. 032081 DOI:10.1088/1742-6596/1679/3/032081
  27. Gazya, G.V., Eskov, V.V., Bashkatova, Yu.V., Stratan, N.F. Research of the Industrial Electromagnetic Field Influence on Heart State in Oil and Gas Workers of the Russian Federation // Ecology and Industry of Russia. – 2022. – 26(5). – Pp. 55–59.
  28. Gazya G.V., Eskov V.V., Filatov M.A. The State of the Cardiovascular System Under the Action of Industrial Electromagnetic Fields // International journal of biology and biomedical engineering. – 2021. – Vol. 15. – Pp. 249-253. DOI: 10.46300/91011.2021.15.30
  29. Filatova, O.E., Maistrenko, E.V., Boltaev, A.V., Gazya, G.V. The influence of industrial electromagnetic fields on cardio-respiratory systems dynamics of oil-gas industry complex female workers // Ecology and Industry of Russia. – 2017. – Vol. 21(7). – Pp. 46–51.
- References**
1. Khadarcev A.A., Kuhareva A., Voronyuk T.V., Volohova M.A., Muzieva M.I. Nejrovegetativnyj status zhenshin 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. 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. – S. 61–67.
  4. Hadarcev A.A., Filatova O.E., Eskov V.V., Mandryka I.A. Entropijnyj podhod v fizike zhivyh sistem i teorii haosamoorganizacii. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – T. 1, №3. – S. 41-49.
  5. 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. – S. 64-72.
  6. 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
  7. 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.
  8. 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
  9. 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
  10. 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
  11. 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

12. Es'kov V.V., Gazya G.V., Kuhareva A.YU. Poterya odnorodnosti gruppy – vtoraya «velikaya» problema biomeditsiny // Uspekhi kibernetiki. – 2023. – 4(2). – Str. 78-84. DOI: 10.51790/2712-9942-2023-4-2-11
13. 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
14. 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
15. 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
16. Galkin V.A., Eskov V.V., Pyatin V.F., Kirasirova L.A., Kul'chickij V.A. Sushchestvuet li stohasticheskaya ustojchivost' vyborok v nejronaukah? // Novosti mediko-biologicheskikh nauk [News of medical and biological sciences] [News of medical and biological sciences]. – 2020. – T. 20, № 3. – S. 126-132.
17. Eskov V.V. Matematicheskoe modelirovanie gomeostaza i evolyucii complexity: monografiya. Tula: Izdatel'stvo TulGU, 2016. – 307 s.
18. Eskov V.V., Pyatin V.F., Filatova D.Yu. Bashkatova Yu.V. Haos parametrov gomeostaza serdechno-sosudistoj sistemy cheloveka / Samara: Izd-vo OOO «Porto-Print», 2018. – 312 s.
19. Eskov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. The connectedness between past and future states of biosystems? // AIP Conference Proceedings 2467, 080027 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0095266>
20. Filatova O.E., Galkin V.A., Eskov V.V., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Warren Weaver's Complexity and Fuzziness of Lotfi A. Zadeh Leading to Uncertainty in Biosystem Study // AIP Conference Proceedings 2467, 060046 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0092442>
21. 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.
22. Eskov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. Complexity: haos gomeostaticeskikh sistem / Pod red. G.S. Rozenberga. Samara: Izd-vo OOO «Porto-print», 2017. – 388 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. Pyatin V. F., Eskov V.V. Mozhet li byt' statichnym gomeostaz? // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2021. – T. 2, №1. – S. 41-49.
26. Eskov V.M., Filatov M.A., Grigorenko V.V., Pavlyk A.V. New information technologies in the analysis of electroencephalograms // Journal of Physics Conference Series. 2020. Vol. 1679. P. 032081 DOI:10.1088/1742-6596/1679/3/032081
27. Gazya, G.V., Eskov, V.V., Bashkatova, Yu.V., Stratan, N.F. Research of the Industrial Electromagnetic Field Influence on Heart State in Oil and Gas Workers of the Russian Federation // Ecology and Industry of Russia, 2022, 26(5), Pp. 55–59

28. Gazya G.V., Eskov V.V., Filatov M.A. The State of the Cardiovascular System Under the Action of Industrial Electromagnetic Fields // International journal of biology and biomedical engineering. 2021. Vol. 15. Pp. 249-253. DOI: 10.46300/91011.2021.15.30
29. Filatova, O.E., Maistrenko, E.V., Boltaev, A.V., Gazya, G.V. The influence of industrial electromagnetic fields on cardio-respiratory systems dynamics of oil-gas industry complex female workers // Ecology and Industry of Russia. 2017. Vol. 21(7). Pp. 46–51