

## II. ФИЛОСОФИЯ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ В ОБЩЕЙ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЕ

DOI: 10.12737/2306-174X-2019-49-61

### ФИЛОСОФСКОЕ ПОНЯТИЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

В.Г. БУДАНОВ<sup>1</sup>, Ю.М. ПОПОВ<sup>2</sup>, Е.А. ГОЛОВАЧЕВА<sup>3</sup>, А.В. ЧАСОВСКИЙ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУН Институт философии Российской академии наук, ул. Гончарная, 12, стр.1,  
Москва, Россия, 109240

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный социально-педагогический университет», ул.  
М. Горького, 65/67, г. Самара, Россия, 443099

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

**Аннотация.** Фундаментальное понятие нестабильности впервые раскрыл *I.R. Prigogine*, создав термодинамику неравновесных систем. При этом он пытался неравновесность распространить и на другие объекты живой и неживой природы. О нестабильности живых систем говорили Н.А. Бернштейн и *W. Weaver*. Однако за последние 70 лет особого прогресса в изучении нестабильных систем мы не наблюдаем. Особым образом эту проблему изучал и выдающийся философ России В.С. Степин. Именно памяти этого ученого (годовщину его смерти в декабре 2019 года мы и отмечаем) и посвящается настоящее сообщение. Подчеркнем, что В.С. Степин находится именно в этом ряду: Н.А. Бернштейн, *W. Weaver*, *I.R. Prigogine*, В.С. Степин. Все эти ученые внесли существенный вклад в изучение нестабильных систем и заложили основы будущей теории хаоса-самоорганизации, которая сейчас развивается усилиями Сургутской и Тульской научных школ.

**Ключевые слова:** нестабильность, статистический хаос, эффект Еськова-Зинченко.

### PHILOSOPHICAL CONCEPT OF INSTABILITY IN NATURAL KNOWLEDGE

V.G. BUDANOV<sup>1</sup>, Yu.M. POPOV<sup>2</sup>, E.A. GOLOVACHEVA<sup>3</sup>, A.V. CHASOVSKIY<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences, Goncharnaya st., 12, bld. 1.,  
Moscow, Russia, 109240*

<sup>2</sup>*Samara State University of Social Sciences and Education, 65/67,  
Maxim Gorky St., Samara, 443099, Russia*

<sup>3</sup>*Surgut State University, Lenina pr., 1, Surgut, 628400, Russia*

**Abstract.** The fundamental concept of instability was first discovered by *I.R. Prigogine*, when he created the thermodynamics of non-equilibrium systems. At the same time, he tried to spread instability to other objects of animate and inanimate nature. About the instability of living systems said *N.A. Bernstein* and *W. Weaver*. However, we are not seeing progress in the study of unstable systems over the past 70 years. The outstanding philosopher of Russia *V.S. Stepin* studied this problem in a special way. It is in memory of this scientist (the anniversary of his death is celebrated in December 2019) that the present message is dedicated to. We emphasize that *V.S. Stepin* is in this row: *N.A. Bernstein*, *W. Weaver*, *I.R. Prigogine*, *V.S. Stepin*. All these scientists made a significant contribution to the study of unstable systems and laid the foundations for a future theory of chaos-self-organization, which is now being developed by the efforts of the Surgut and Tula schools of science.

**Key words:** instability, statistical chaos, the effect of *Eskov-Zinchenko*.

**Введение.** Тридцать лет назад в России выходит перевод с английского статьи *I.R. Prigogine*, которая была посвящена философии нестабильности [54]. Нобелевский лауреат в этой работе затрагивает проблему изучения и описания

нестабильных систем в целом, особо выделяя проблему изучения живых систем. Однако, за 40 лет до этой работы Н.А. Бернштейн и *W. Weaver* пытались выделить особые живые системы в отдельный класс нестабильных систем [56]. За эти более чем

70 лет ничего особого в науке не произошло. Нестабильные системы остаются без изучения [3-13, 19, 20, 26, 27].

Следует отметить, что выдающийся философ современности В.С. Степин неоднократно подчеркивал особенность живых систем (человекомерных, подобных человеку) [26, 27]. Сейчас мы отмечаем годовщину со дня смерти академика В.С. Степина и очень важно выделить его вклад в развитие науки о живых (нестабильных) системах. Авторам этого сообщения довелось неоднократно участвовать в дискуссиях с этим ученым и поэтому особенно ценим воспоминания и пытаемся продолжить дело, которое В.С. Степин начал еще в конце 80-х годов 20-го века в виде серии публикации о человекомерных системах.

Очевидно, что изучение нестабильных, живых систем (или систем третьего типа – СТТ по *W. Weaver*) еще только начинается. Например, школа В.М. Еськова в области изучения СТТ-*complexity* еще только начинает свою работу по обширному внедрению теории хаоса-самоорганизации (ТХС) в современное естествознание. Фактически, ТХС – это теория нестабильных систем и ее следует внедрять в различные разделы науки о живом. Подчеркнем, что это касается не только живых систем, но и ряда систем неживой природы [1-8, 12-20, 36-43], которые демонстрируют статистическую нестабильность.

### 1. Современные представления о нестабильности.

Сам термин нестабильность имеет различные интерпретации. *I.R. Prigogine* отмечал, что понятие нестабильности в современной науке мало кем изучается [56]. Этот термин стараются избегать даже в математике, в которой обычно просто комментируют факт ухода от стационарных состояний. По критерию Ляпунова считается система стабильной, если при малых отклонениях вектора состояния системы  $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$  (на величину  $\sigma_x$ ) система через некоторое время  $t$  возвращается в исходное стационарное состояние  $x_0$ . Напомним, что в функциональном анализе стационарный

режим вектора  $x(t)$  описывается уравнением  $dx/dt=0$ . При этом  $x=x_0=const$  (при  $dx/dt=0$ ).

Существует ряд методов изучения динамических систем на условиях их стационарного поведения, но в итоге мы должны иметь нулевую скорость изменения  $x(t)$ . Отметим, что в стохастике имеются другие критерии стационарности (точнее стохастической неизменности системы). В этом случае не требуется точное попадание в точку  $x_0$  в фазовом пространстве состояний (ФПС) через некоторое время  $t$  (после испытания, процесса). В стохастике требуется сохранение функций распределения  $f(x)$  для выборки переменных  $x_i$  (компоненты вектора  $x(t)$ ). При этом каждая выборка должна повторять  $f(x)$ , если биосистема находится в неизменном (например, гомеостатическом) состоянии [8-12, 43, 53, 55-57].

В стохастике считается, что система неизменна, если ее статистическая функция распределения  $f(x_i)$  сохраняется после завершения (и повторения) процесса. Очевидно, что в этом случае мы в ФПС в точку  $x_0$  не попадем, но после  $n$  испытаний мы получим измененную функцию распределения  $f(x_i)$  для всех  $x_i$  вектора  $x(t)$ . Таким образом, в стохастике имеются другие критерии стабильности (стабильность функции распределения  $f(x_i)$ , статистических характеристик и т.д.).

Впервые о нестабильности живых систем заговорили в биомеханике, когда в 1947 г. Н.А. Бернштейн выдвинул гипотезу о «повторении без повторений» [35]. Подчеркнем, что нестабильность биомеханических систем он (Бернштейн) объяснял не влиянием внешних факторов на организм, а внутренними перестройками систем регуляции движений, фактически, он говорил об участии пяти разных (физиологически) систем регуляции движений (А, И, С, Д, Е), которые в непрерывном режиме (хаотически) могут вмешиваться в работу нервно-мышечной системы (НМС) организма человека [8-12, 35, 40-44].

Таким образом, что очень важно, хаос в построении движений (по Н.А. Бернштейну) является внутренним

действием биосистемы, он не зависит от внешних факторов среды. Говоря терминами психологии, хаос СТТ является «интровертным» хаосом, в отличие от случайных внешних возмущений в традиционной статистике (и во всей стохастике). Отметим, что даже динамический хаос Лоренца имеет все-таки статистическую природу. В аттракторах Лоренца мы имеем инвариантность мер, т.е. сохраняются статистические функции распределения (распределение равномерное). В целом, в стохастике мы имеем стационарные режимы, если с позиций функционального состояния мы не имеем  $x_0 = const$  (нет неизменности значений  $x(t)$ ), но при этом набор значений  $x_0$  (в виде измеряемых, повторно, значений) сохраняет свои статистические параметры. К последним относятся функции  $f(x)$ , спектральные плотности сигнала (СПС), автокорреляции  $A(t)$  и т.д.

Подчеркнем, что с позиций детерминизма (функционального анализа) мы не имеем для сложных биосистем (систем третьего типа – СТТ по *W. Weaver*) стационарный режим ( $dx/dt=0$  и  $x_0 \neq const$ ). В стохастике мы имеем набор  $x_{0n}$  в виде выборки и к такой выборке мы представляем другие требования (неизменность  $f(x)$ , СПС,  $A(t)$  и т.д.). Система в стохастике стабильна, если ее  $f(x)$ , СПС,  $A(t)$  не изменяются с течением времени, т.е. при переходе в другое состояние [43, 53, 57, 58]. В целом, в стохастике, фактически, отрицается стабильность системы (с позиций функционального анализа, т.е.  $dx/dt \neq 0$ ). Новая теория хаоса-самоорганизации – ТХС сейчас отрицает старую детерминистско-стохастическую теорию – это главное в развитии ТХС и новой науки о гомеостатических системах (ГС).

## 2. Что такое СТТ и *complexity*?

В 1947г. Н.А. Бернштейн впервые заговорил о нестабильности биосистем (в биомеханике). Однако, выдающийся физиолог не предлагал никакого описания этой нестабильности. Более того, в 1948г. появилась работа *W. Weaver*, где он все живые системы относил к системам третьего типа (СТТ). Их описания (СТТ) *W.*

*Weaver*, как и Бернштейн, не предложил, но он точно указал на их (СТТ) отличие от детерминистских и стохастических систем (ДСС) [35, 56].

За эти последние более 70-ти лет никто в науке даже не пытался изучить «повторение без повторения» Н.А. Бернштейна и СТТ *W. Weaver*. Сейчас в науке сложилось твердое мнение, что все живые системы это детерминистско-стохастические системы – ДСС, которые описываются в рамках детерминизма или стохастики. Только в конце 80-х годов В.С. Степин заговорил о возможной статистической неустойчивости живых систем [26, 27]. Однако это было всего лишь гипотеза (отсутствовали модели и теории). Такое состояние с нестабильными системами (СТТ) легко понять, т.к. если они не ДСС, то как их можно описывать в рамках современной науки? Впрочем, даже сам термин «нестабильность» для живых систем (СТТ) пока еще даже не обсуждается. Мы живем «в мире иллюзий» [1-5, 7-14, 28-34, 37-51], это мир СТТ-ГС, которые считают детерминистскими или стохастическими системами (ДСС) [36-41].

В 1969г. В Штутгарте *H. Haken* представил якобы новую науку – синергетику [52]. В основе этой науки лежало представление о возможности положительных обратных (и не только обратных) связей в биосистемах. Подчеркнем, что до этого вся кибернетика базировалась на отрицательных обратных связях и введение положительных связей было в определенном смысле революционным подходом [7-12, 37-43]. Подчеркнем, что при этом (и одновременно) *I.R. Prigogine* разрабатывает термодинамику неравновесных систем (ТНС). В основе ТНС лежит понятие диссипации, ТНС – это теория диссипативных систем. При этом очевидно: любая диссипация требует притока вещества и энергии, иначе диссипативные системы за короткое время  $t$  придут в стационарное состояние ( $dx/dt=0$ ), для живых систем это обычно означает смерть или глубокий анабиоз [5-13, 36-44].

Диссипативные системы всегда требуют источников (положительных)

притоков энергии и вещества и поэтому переход от кибернетики к синергетике в изучении живых систем вполне закономерен и оправдан. Живые системы – диссипативные системы с притоком энергии и массы, т.е. они должны иметь положительные связи и потоки [36-43]. Такие системы хорошо описываются в рамках компартментно-кластерного подхода, например, в виде компартментно-кластерной модели:

$$\begin{aligned} dx/dt &= A(y)x - bx + ud \\ y &= C^T x \end{aligned} \quad (1)$$

Такие модели (1) могут содержать блочно-треугольные матрицы  $A(y)$ , которые описывают межкомпаратментные и межкластерные связи. При этом потоки  $ud$  обычно бывают положительными, а явление диссипация (энергии, активности в виде  $x(t)$ ) описывается особым слагаемым  $-bx$ . В таких моделях возможна длительная, устойчивая циркуляция возбуждения (т.е. чтобы  $dx/dt \neq 0$ ) только при  $ud > 0$ . При этом явление синергизма наблюдается при неотрицательных элементах матрицы  $A(y)$ , т.е.  $A(y) \geq 0$ . В противном случае система со временем будет затухать [2, 12, 18, 21].

Такие компартментно-кластерные модели были подробно изучены В.М. Еськовым в 80-х и 90-х годах 20-го века [5-7, 36-41]. При этом основное внимание было уделено именно стационарным режимам, когда  $dx/dt = 0$ . В ТХС мы имеем дело с нестационарными СТТ, когда их вектор состояния  $x(t) \neq 0$ . Очевидно, что это состояние характерно для работы сердца (остановка сердца – это смерть организма), для работы мозга (там нулевая биоэлектрическая активность означает смерть мозга и затем всего организма). В целом, в биомедицине  $dx/dt = 0$  характеризует смерть организма (это финал любой патологии). Для живых систем  $dx/dt \neq 0, A(y) \geq 0$ .

С позиций стохастики это может означать (в том числе) и отсутствие неизменности статистических функций  $f(x)$ , СПС,  $A(t)$  для вектора  $x(t)$  [43]. Впервые, в 1988 году об этом заговорил В.С. Степин, но он не давал никакого описания таких систем. Вместе с тем достаточно  $n$  раз зарегистрировать выборку треморограмм –

ТМГ (или теппинграмм – ТПГ) в биомеханике (подряд у одного и того же испытуемого и сравнить их, чтобы убедиться в неустойчивости ТМГ или ТПГ (для одного и того же испытуемого). Гипотеза Н.А. Бернштейна о «повторении без повторений» легко проверяется, если подряд зарегистрировать 15 ТМГ (одного испытуемого в его неизменном гомеостазе) и построить матрицу парных сравнений выборок этих ТМГ [35].

Для примера в табл.1 мы представляем одну характерную такую матрицу парных сравнений выборок треморограмм одного испытуемого. Очевидно, что число  $k_l$  пар выборок ТМГ, которые имеют одну (общую) генеральную совокупность невелико ( $k_l = 4$ ). Это доказывает отсутствие однородности выборок и, фактически, неустойчивость (статистическую) получаемых выборок ТМГ. Проверка гипотезы Н.А. Бернштейна о «повторении без повторений» привела нас 25 лет назад к доказательству эффекта Еськова-Зинченко (ЭЕЗ). В этом ЭЕЗ всегда  $k$  очень малы, менее 10-15% от всех 105 пар сравнения в матрицах, подобных табл.1. Это было началом ТХС и открытием особых свойств СТТ-complexity [2-5, 8-12, 28-33].

### 3. Новое математическое и философское понимание complexity.

Отсутствие задачи Коши для СТТ-ГС сразу нас уводит и из функционального анализа (нет условия  $x_0$  невозможно повторить (как и конечное состояние)). Про такие системы *P. Penrose* говорил, что их невозможно вычислять в рамках современной науки (они не ДСС).

Подчеркнем, что именно такие системы должны представлять *complexity*. Их сложность в том, что их невозможно описывать в рамках детерминизма (функционального анализа) или в рамках стохастики [1-3, 8-12, 43, 57]. Последнее особенно тяжело воспринимается современной наукой, т.к. столетиями все были уверены: статистика может (и должна) описывать биомедицинские системы, на этом построена вся биомедицина [43, 57, 58]. На деле этот тезис не имеет под собой основы. Любая выборка является уникальной, уникальная

ее  $f(x)$ , СПС,  $A(t)$  и т.д. Если нет повторений для СТТ, то и нет методов описания таких ДСС в рамках современной науки. СТТ-

*complexity* не объект современной науки, мы жили в мире «иллюзий» [5-9, 36-44].

Таблица 1

**Матрица парного сравнения 15-ти треморограмм одного испытуемого КИГ при повторных экспериментах ( $k_T=4$ ), по критерию Вилкоксона (для непараметрического распределения)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	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
3	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
4	<b>0,07</b>	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	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
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	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
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00
9	<b>0,69</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,75</b>		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	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
15	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	

Именно об этом говорил *I.R. Prigogine* и В.С. Степин в 80-х годах, но никакого математического аппарата и для их описания не было представлено. Все биологические и медицинские системы, весь организм человека, описывается в рамках детерминистской и стохастической науки (ДСН). Такой подход – основа современной науки и до настоящего времени пока еще никто не вышел за его пределы. Однако научная школа В.М. Еськова вместе с научной школой г. Тулы (А.А. Хадарцева) и школой г. Самара (В.Ф. Пятин) вышли за пределы ДСН. Сейчас изучается ТХС, в которой основой является эффекты Еськова-Зинченко (ЭЗ) и Еськова-Филатовой (ЭФ) [2, 3, 17-25]. В этих эффектах нет статистической устойчивости выборок, о которой в 80-х годах говорил В.С. Степин. Это СТТ-*complexity*, в которых статистические характеристики непрерывно изменяются [2, 8, 9, 43-46] при неизменном состоянии отдельного испытуемого (при многократных повторениях испытания) или целой группы. Для группы это автоматически означает потерю

однородности получаемых выборок  $x(t)$  [2-9, 43-49, 51, 55]. Такие СТТ доказывают реальность представлений *W. Weaver* и для них разрабатывается сейчас новая теория (ТХС). В этой ТХС мы используем новые понятия квазиаттракторов Еськова (или псевдоаттракторов), понятие неопределенностей 1-го и 2-го типов и аналог принципа Гейзенберга (из квантовой механики) [43]. Все это уводит изучение СТТ-*complexity* из области современной науки в область ТХС. И это является доказательством гипотезы Н.А. Бернштейна и представлений В.С. Степина в нестабильных живых системах. Памяти выдающегося философа России В.С. Степина мы и посвящаем написание данной статьи. Еще раз подчеркнем, что именно Степин впервые заговорил о возможности нестабильности выборок человекомерных систем.

Вячеслав Семенович Степин определил развитие современной науки, создавая представления о трех типах (разделах) современной науки: классика, неклассика (квантовая механика) и постнеклассика. В последнем случае мы имеем дело с нестабильными системами, у которых

статистические функции непрерывно (а мы сейчас в ТХС добавляем: и хаотически) изменяются. Такие изменения невозможно описывать в рамках современной ДСН, но новая наука (мы сейчас это доказываем) будет базироваться на ТХС, на третьей парадигме. Именно третья парадигма придет на смену детерминизма и стохастики (вместе с хаосом Лоренца) [36-40, 43, 57].

**Заключение.** Развитие третьей парадигмы естествознания, которая призвана описывать СТТ-*complexity*, базируется на новой ТХС, на новых моделях нестационарных биомедицинских системах. Эта нестационарность имеет другую природу. Она отлична от динамического хаоса Лоренца (на который надеялись два нобелевских лауреата М. Gell-Mann и I.R. Prigogine) и она не имеет аналогов в современной физике. Аппарат ТХС приближается к квантовой механике, но мы при этом не работаем со статистическими функциями распределения.

В истории возникновения и развития ТХС, третьей парадигмы естествознания особую роль занимает академик В.С. Степин, который в многочисленных дискуссиях с В.М. Еськовым определил философский вектор развития ТХС, нового понимания о классике, неклассике и постнеклассике в философии науки. Вклад В.С. Степина в новое развитие философии науки не оценим, его работы необходимо детально изучать и развивать.

Если В.М. Еськов развивал третью парадигму естествознания, исходя из понимания особых свойств систем трех типов (и особо в ТХС была доказана специфика СТТ-*complexity*), то В.С. Степин говорил о постнеклассике в аспекте триады «объект-средства-субъект», что развивало и дополняло наши представления о СТТ-ГС, о живых системах. Ожидается, что философия все-таки обратит внимание на особые свойства живых систем, которые пока (в аспекте их нестабильности) не изучаются подробно ни в естествознании, ни в философии науки. Необходимо детальное изучение нестабильных систем, о

которых неоднократно говорил I.R. Prigogine [36-44, 54].

### Литература

1. Буданов В.Г., Попов Ю.М., Филатов М.А., Илюйкина И.В. Гомеостатические системы: новая наука и новая философия науки // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2015. – № 4. – С.69-76.
2. Галкин В.А., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Философия неопределенности // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 2. – С. 40-50.
3. Еськов В.В. Проблема статистической неустойчивости в биомеханике и в биофизике в целом // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 166-175.
4. 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.
5. Еськов В.М., Филатов М.А., Добрынин Ю.В., Еськов В.В. Оценка эффективности лечебного воздействия на организм человека с помощью матриц расстояний // Информатика и системы управления. – 2010. – № 2(24). – С. 105-108.
6. Еськов В.М., Филатов М.А., Буров И.В., Филатова Д.Ю. Возрастная динамика изменений параметров квазиаттракторов психофизиологических функций учащихся школ Югры с профильным и непрофильным обучением // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2010. – Т. 9, № 3. – С. 599-603.
7. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатов М.А., Стрельцова Т.В. Стресс-реакция на холод: энтропийная и хаотическая оценка // Национальный психологический журнал. – 2016. – № 1(21). – С. 45-52.
8. Еськов В.М., Мирошниченко И.В., Мнацаканян Ю.В., Журавлева А.Н. Проблема устойчивости

- гомеостатического регулирования функциональных систем организма // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 1. – С.73-87.
9. Еськов В.М., Галкин В.А., Хвостов Д.Ю., Ерега И.Р. Проблема компартментно-кластерного моделирования биосистем // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 2. – С. 61-70.
  10. 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.
  11. 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.
  12. 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.
  13. 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.
  14. 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.
  15. 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.
  16. 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.
  17. 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.
  18. 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.
  19. 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.
  20. Мирошниченко И.В., Башкатова Ю.В., Филатова Д.Ю., Ураева Я.И. Эффект Еськова-Филатовой в регуляции сердечно-сосудистой системы - переход к персонифицированной медицине // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 200-208.
  21. 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.
  22. 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.
  23. Прохоров С.А., Гумарова О.А., Монастырецкая О.А., Хвостов Д.Ю., Афаневич И.А. Нестабильные системы: проблема однородности групп //

- Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 1. – С.62-72.
24. 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.
  25. Пятин В.Ф., Еськов В.В., Филатова О.Е., Башкатова Ю.В. Новые представления о гомеостазе и эволюции гомеостаза // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2019. – Т. 28, № 1. – С. 21-27.
  26. Стёпин В.С. Типы научной рациональности и синергетическая парадигма // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2013. – № 4. – С.45-59.
  27. Стёпин В. С., Еськов В.М., Буданов В.Г. Новые представления о гомеостазе и эволюции // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2016. – № 3. – С.52-58.
  28. Филатов М.А., Григорьева С.В., Горбунов Д.В., Белощенко Д.В., Фадюшина С.И. Неоднородность разовых выборок параметров функциональных систем организма человека //Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 2. – С. 71-79.
  29. 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.
  30. Филатова О.Е., Горбунов С.В., Щипицин К.П., Гумарова О.А., Королев Ю.Ю. Понятие однородности для экспериментальных групп в биомеханике // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2018. – № 3. – С. 26-33.
  31. Филатова О.Е., Мельникова Е.Г., Горбунов С.В., Нувальцева Я.Н. Особенности гомеостатических систем (третьего типа) // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 2. – С. 28-39.
  32. 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.
  33. Яхно В.Г., Белощенко Д.В., Баженова А.Е., Башкатова Ю.В. Парадокс Еськова-Филатовой в оценке параметров биосистем // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – Т. 24. – № 3. – С. 20-26.
  34. 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.
  35. Bernshtein N.A. The co-ordination and regulation of movements // Oxford, New York, Pergamon Press, 1967.
  36. Es'kov V.M., Filatova O.E. Respiratory rhythm generation in rats: The importance of inhibition // Neurophysiology. – 1993. – Vol. 25(6). – Pp. 348-353.
  37. Eskov V.M. Cyclic respiratory neuron network with subcycles // Neural network world. – 1994. – Vol. 4(4). Pp. 403-416.
  38. Eskov V.M. Models of hierarchical respiratory neuron networks // Neurocomputing. – 1996. – Vol. 11(2-4). – Pp. 203-226.
  39. Es'kov V.M., Filatova O.E. Problem of identity of functional states of neuronal systems // Biophysics. – 2003. – Vol. 48(3). – Pp. 526-534.
  40. Es'kov V.M., Papshev V.A., Es'kov V.V., Zharkov D.A. Measuring biomechanical parameters of human extremity tremor // Measurement techniques. – 2003. – Vol. 46(1). – Pp. 93-99.
  41. Eskov V.M., Eskov V.V. The investigation of the synergetic properties of neuron network regulating the pulse rate according to compartmental approach // Modelling, measurement and control C. – 2005. – Vol. 66(5-6). – Pp. 1-16.
  42. Eskov V.M., Bashkatova Y.V., Beloshchenko D.V., Ilyashenko L.K. Cardiontervals parameters of human

- body in response to hypothermia // Human ecology. – 2018. – Vol. 10. – Pp. 39-45.
43. 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.
  44. 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.
  45. 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.
  46. 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.
  47. 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.
  48. 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.
  49. 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.
  50. 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.
  51. 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.
  52. Haken H. Principles of brain functioning: a synergetic approach to brain activity, behavior and cognition (Springer series in synergetics). Springer, 1995. – 349 p.
  53. 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.
  54. Prigogine I. R. The philosophy of instability // Futures, 1989. – Pp. 396-400.
  55. 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.
  56. Weaver W. Science and Complexity. Rockefeller Foundation, New York City // American Scientist. – 1948. – Vol. 36. – Pp. 536-544.
  57. 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.
  58. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Ilyashenko L.K., Eskov V.V., Mینenko 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. Budanov V.G., Popov Yu.M., Filatov M.A., Ilyukina I.V. Gomeosticheskie sistemy: novaya nauka i novaya filosofiya nauki [Homeostatic systems: a new science and a new philosophy of science] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2015. – No. 4. – S. 69-76.

2. Galkin V.A., Eskov V.V., Filatova D.Yu. *Filosofiya neopredelennosti [Philosophy of Uncertainty]* // *Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]*. – 2019. – No. 2. – S. 40-50.
3. 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.
4. 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.
5. Eskov V.M., Filatov M.A., Dobrynin Yu.V., Eskov V.V. *Otsenka effektivnosti lechebnogo vozdeistviya na organizm cheloveka s pomoshch'yu matrits rasstoyanii [Evaluation of the effectiveness of therapeutic effects on the human body using distance matrices]* // *Informatika i sistemy upravleniya [Informatics and control systems]*. – 2010. – No. 2 (24). – S. 105-108.
6. Eskov V.M., Filatov M.A., Burov I.V., Filatova D.Yu. *Vozrastnaya dinamika izmenenii parametrov kvaziattraktorov psikhofiziologicheskikh funktsii uchashchikhsya shkol Yugry s profil'nym i neprofil'nym obucheniem [Age-related dynamics of changes in the parameters of quasi-attractors of the psychophysiological functions of students of Ugra schools with specialized and non-specialized education]* // *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh [System analysis and management in biomedical systems]*. – 2010. – T. 9, No. 3. – S. 599-603.
7. Eskov V.M., Zinchenko Yu.P., Filatov M.A., Streltsova T.V. *Stress-reaktsiya na kholod: entropiinaya i khaoticheskaya otsenka [Stress response to cold: entropy and chaotic assessment]* // *Natsional'nyi psikhologicheskii zhurnal [National Psychological Journal]*. – 2016. – No. 1 (21). – S. 45-52.
8. Es'kov V.M., Miroshnichenko I.V., Mnatsakanyan Yu.V., Zhuravleva A.N. *Problema ustoichivosti gomeostaticeskogo regulirovaniya funktsional'nykh sistem organizma [The problem of stability of homeostatic regulation of the functional systems of the body]* // *Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]*. – 2019. – № 1. – S.73-87.
9. Es'kov V.M., Galkin V.A., Khvostov D.Yu., Erega I.R. *Problema kompartmentno-klasternogo modelirovaniya biosistem [The problem of compartment-cluster modeling of biosystems]* // *Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]*. – 2019. – № 2. – S. 61-70.
10. 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.
11. 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.
12. Zinchenko Yu.P., Es'kov V.M., Filatov M.A., Grigor'eva S.V. *Kvantovomekhanicheskii 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.
13. Ivakhno V., Gumarova O.A., Lupynina E.Yu., Vorobei O.A., Afanovich 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.
  14. Pyashenko 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.
  15. 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.
  16. Inyushkin A.N., Filatov M.A., Grigor'eva S.V., Bulatov I.B. Neuroseti mozga i ikh modelirovanie s pomoshch'yu neuroemulyatorov [Brain neural networks and their modeling using neuroemulators] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 4. – С. 304-314.
  17. 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.
  18. 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.
  19. 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.
  20. Miroshnichenko I.V., Bashkatova Yu.V., Filatova D.Yu., Uraeva Y.I. Effekt Es'kova-Filatovoi v regulyatsii serdechno-sosudistoi sistemy - perekhod k personalizirovannoi meditsine [The effect of Eskov-Filatova in the regulation of the cardiovascular system - the transition to personalized medicine] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – Т. 25, № 2. – С. 200-208.
  21. 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.
  22. 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.

23. Prokhorov S.A., Gumarova O.A., Monastyretskaya O.A., Khvostov D.Yu., Afanevich I.A. Nestabil'nye sistemy: problema odnorodnosti grupp [Unstable systems: the problem of group homogeneity] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 1. – S.62-72.
24. 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. – T. 25, № 1. – S. 143-153.
25. Pyatin V.F., Eskov V.V., Filatova O.E., Bashkatova Yu.V. Novye predstavleniya o gomeostaze i evolyutsii gomeostaza [New ideas about homeostasis and the evolution of homeostasis] // Arkhiv klinicheskoi i eksperimental'noi meditsiny [Archive of clinical and experimental medicine]. – 2019. – T. 28, No. 1. – S. 21-27.
26. Stepin V.S. Tipy nauchnoi ratsional'nosti i sinergeticheskaya paradigma [Types of scientific rationality and the synergistic paradigm] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2013. – No. 4. – S. 45-59.
27. Stepin V.S., Eskov V.M., Budanov V.G. Novye predstavleniya o gomeostaze i evolyutsii [New ideas about homeostasis and evolution] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2016. – No. 3. – S. 52-58.
28. Filatov M.A., Grigor'eva S.V., Gorbunov D.V., Beloshchenko D.V., Fadyushina S.I. Neodnorodnost' razovykh vyborok parametrov funktsional'nykh sistem organizma cheloveka [Heterogeneity of single samples of the parameters of the functional systems of the human body] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 2. – S. 71-79.
29. Filatova O.E., Inyushkin A.N., Bazhenova A.E., Grigor'eva S.V. Dinamika biopotsialov myshts pri razlichnykh staticheskikh nagruzkakh [Dynamics of muscle biopotentials under various static loads] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – T. 25, № 4. – S. 275-283.
30. Filatova O.E., Gorbunov S.V., Shchipitsin K.P., Gumarova O.A., Korolev Yu.Yu. Ponyatie odnorodnosti dlya eksperimental'nykh grupp v biomekhanike [The concept of homogeneity for experimental groups in biomechanics] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2018. – № 3. – S. 26-33.
31. Filatova O.E., Mel'nikova E.G., Gorbunov S.V., Nuval'tseva Ya.N. Osobennosti gomeostaticheskikh sistem (tret'ego tipa) [Features of homeostatic systems (third type)] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 2. – S. 28-39.
32. 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. – T. 25, № 4. – S. 258-264.
33. Yakhno V.G., Beloshchenko D.V., Bazhenova A.E., Bashkatova Yu.V. Paradoks Es'kova-Filatovoi v otsenke parametrov biosistem [The Eskova-Filatova paradox in assessing the parameters of biosystems] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2017. – T. 24, № 3. – S. 20-26.
34. 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. – (5). – Pp. 9-16.
35. Bernshtein N.A. The co-ordination and regulation of movements // Oxford, New York, Pergamon Press, 1967.
36. Es'kov V.M., Filatova O.E. Respiratory rhythm generation in rats: The importance

- of inhibition // *Neurophysiology*. – 1993. – Vol. 25(6). – Pp. 348-353.
37. Eskov V.M. Cyclic respiratory neuron network with subcycles // *Neural network world*. – 1994. – Vol. 4(4). Pp. 403-416.
  38. Eskov V.M. Models of hierarchical respiratory neuron networks // *Neurocomputing*. – 1996. – Vol. 11(2-4). – Pp. 203-226.
  39. Es'kov V.M., Filatova O.E. Problem of identity of functional states of neuronal systems // *Biophysics*. – 2003. – Vol. 48(3). – Pp. 526-534.
  40. Es'kov V.M., Papshev V.A., Es'kov V.V., Zharkov D.A. Measuring biomechanical parameters of human extremity tremor // *Measurement techniques*. – 2003. – Vol. 46(1). – Pp. 93-99.
  41. Eskov V.M., Eskov V.V. The investigation of the synergetic properties of neuron network regulating the pulse rate according to compartmental approach // *Modelling, measurement and control C*. – 2005. – Vol. 66(5-6). – Pp. 1-16.
  42. 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.
  43. 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.
  44. 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.
  45. 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.
  46. 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.
  47. Filatov M.A., Ilyashenko L.K., Makee [In Russian]va S.V. Psychophysiological parameters of students before and after translatitude travels // *Human ecology*. – 2019. – Vol. 4. – Pp. 18-24.
  48. 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.
  49. 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.
  50. 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.
  51. 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.
  52. Haken H. Principles of brain functioning: a synergetic approach to brain activity, behavior and cognition (Springer series in synergetics). Springer, 1995. – 349 p.
  53. 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.
  54. Prigogine I. R. The philosophy of instability // *Futures*, 1989. – Pp. 396-400.
  55. 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.
56. Weaver W. Science and Complexity. Rockefeller Foundation, New York City // American Scientist. – 1948. – Vol. 36. – Pp. 536-544.
57. 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.
58. 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.