

## КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ АКТИНИЧЕСКИМ ДЕРМАТИТОМ

П.Е. КОННОВ<sup>1</sup>, Г.В. ГАЗЯ<sup>2</sup>, В.В. ЕСЬКОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Чапаевская, 89, г. Самара, Россия, 443099

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет», ул. Чехова, 16, г. Ханты-Мансийск, Россия 628012

<sup>3</sup>БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, Россия, 628408

**Аннотация.** За последние годы в медицине выявили большое число случаев, когда статистика не дает различий, но клинически группы больных различаются. Такая ситуация в медицине с позиции новой теории хаоса-самоорганизации обозначается как неопределенность первого типа. В статье представлены такие результаты на примере трех групп больных хроническим актиническим дерматитом. Показано, что в основном отсутствуют статистические различия между тремя группами, но клинически эти группы различаются существенно. Предлагаются новые методы теории хаоса-самоорганизации.

**Ключевые слова:** искусственная нейросеть, хронический актинический дерматит, неопределенность, эффект Еськова-Зинченко.

## CLINICAL PARAMETERS OF PATIENTS WITH CHRONIC ACTINIC DERMATITIS

P.E. KONNOV<sup>1</sup>, G.V. GAZYA<sup>2</sup>, V.V. ESKOV<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Samara State Medical University, 89 Chapaevskaya st., Samara, 443099, Russia

<sup>2</sup>Ugra State University, 16 Chekhov st., Khanty-Mansiysk, 628012, Russia

<sup>3</sup>Surgut State University, 1 Lenina pr., Surgut, 628408, Russia

**Abstract.** In recent years, a large number of cases have been identified in medicine when statistics do not give differences, but clinically groups of patients differ. This situation in medicine from the standpoint of the new theory of chaos-self-organization is designated as uncertainty of the first type. The article presents such results on the example of three groups of patients with chronic actinic dermatitis. It has been shown that there are mostly no statistical differences between the three groups, but clinically these groups differ significantly. New methods of chaos-self-organization theory are being proposed.

**Key words:** artificial neural network, chronic actinic dermatitis, uncertainty, the Eskov-Zinchenko effect.

**Введение.** Последние 20 лет в биомедицине доказывается эффект Еськова-Зинченко (ЭЭЗ). В рамках этого ЭЭЗ показана статистическая неустойчивость выборок любых параметров  $x_i(t)$  функций организма человека в норме и при патологии [1-8].

В рамках новой теории хаоса-самоорганизации (ТХС) такая неопределенность (невозможно использовать статистику) определяется как неопределенность 2-го типа [1-8]. Однако в ТХС доказана и неопределенность 1-го типа (НПТ). В этом случае статистика не показывает различий, но клиника их выявляет (и использует) [9-16].

В настоящем сообщении показана именно НПТ на примере трех групп с хроническим атопическим дерматитом (ХАД). Клинически эти три группы различаются, но статистика не может это доказать для всех пяти клинических параметров  $x_i(t)$ . Возникающая НПТ требует разработки новых методов исследования и сравнения групп [17-27].

При этом все пять клинических параметров образуют вектор состояния исследуемой системы  $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$  в  $m$ -мерном фазовом пространстве состояний (ФПС). В данном случае  $m=5$ , но размерность  $m$  может быть любой [27-39].

**1. Неопределенности 1-го и 2-го типов в биомедицине.**

Двадцать лет назад в биологии и медицине был открыт эффект Еськова-Зинченко (ЭЗ) в виде отсутствия статистической устойчивости выборок любых параметров  $x_i(t)$  функций организма человека. Этот ЭЗ полностью завершал дальнейшее использование статистики в биомедицине [1-16].

В новой ТХС такая статистическая неопределенность была обозначена как неопределенность второго типа (НВТ) [40-49]. НВТ доказывает уникальность любой выборки любого параметра  $x_i(t)$  биосистемы. Это полностью закрывает возможность прогноза будущего биосистем [40-49].

В рамках ЭЗ было доказано отсутствие однородности любой группы, т.к. выборки параметров  $x_i(t)$  испытуемых в такой группе не могут иметь общую генеральную совокупность. Организмы

людей в любой группе статистически различаются (нет однородности) [40-49].

И уникальность любой выборки биосистемы, и отсутствие однородности выборок любой группы испытуемых приводит к неопределенности 2-го типа (НВТ). Эта неопределенность завершает дальнейшее использование детерминистской и стохастической науки (ДСН) в описании любой биосистемы. Возникает статистический хаос параметров биосистем [1-16, 40-49].

Для проверки НВТ достаточно 15 раз повторить измерение одного параметра  $x_i$  биосистемы и статистически сравнить между собой все 15 этих выборок. Например, если у 15-ти человек измерить выборки кардиоинтервалов (КИ) и затем составить матрицу парных сравнений этих выборок, то число пар  $k$ , которые (эти две выборки) имеют общую генеральную совокупность будет мало.

*Таблица 1*

**Матрица парного сравнения 15-ти выборок кардиоинтервалов (КИ) группы женщин, использовался критерий Ньюмана-Кейлса (критерий различий  $U < 0,05$ , число совпадений  $k=15$ )**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
2	0,0		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	0,0	0,00		0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	<b>1,0</b>	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
5	0,0	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
6	0,0	0,00	<b>1,00</b>	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
8	0,0	0,00	0,00	0,00	<b>0,28</b>	0,00	0,00		0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>1,00</b>	0,00		0,19	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
10	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>1,00</b>	<b>0,19</b>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,86</b>	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>1,00</b>	0,00	<b>1,00</b>	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
13	<b>1,0</b>	0,00	0,00	<b>1,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		1,00	0,00
14	<b>1,0</b>	0,00	0,00	<b>1,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>1,00</b>		0,00
15	0,0	0,00	0,00	0,00	<b>1,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Для примера мы представляем такую табл.1 матрицу парных сравнений выборок КИ для 15-ти разных испытуемых. Обычно в таких таблицах числа  $k \leq 15$ , т.е. очень малое число пар выборок КИ статистически совпадает (группа неоднородна). Мы построили тысячи подобных табл.1 таблицу и везде  $k < 20$  [35-49].

Это доказывает ЭЗ, т.е. выборки уникальны. Однако, наряду с неопределенностью 2-го типа в биомедицине имеется и НПТ. В этом случае выборки статистически совпадают, но группы реально (физиологически) различаются. Фактически, речь идет о бесполезности ДСН, но уже с другой

стороны (здесь тоже статистика не работает).

Сущность неопределенности 1-го типа можно рассмотреть на конкретном примере с тремя группами больных хроническим актиническим дерматитом (ХАД). Эти три группы клинически четко различаются по всем параметрам, однако статистика это не подтверждает.

В расчетах использовалось пять клинических признаков, которые образовывали пятимерный вектор состояния организма  $x(t)$ . В качестве координат  $x_i$  этого вектора использовались клинические признаки. Рассмотрим это более подробно.

## 2. Клинический пример НПТ для больных ХАД.

Всего было выбрано 3 группы больных (по классификации ИТХАД), в каждую группу было включено по 18 больных с вовлечением отдельных участков тела. Первая группа (ИТХАД<10) – начало обострения происходило в весенне-летнее-осеннее время (наличие густого периваскулярного лимфоцитарного инфильтрата в поверхностном слое дермы. Вторая группа (ИТХАД – 10-25)

представляет уже распространенную форму эритематозного процесса (с развитием эритемы, везикуло-папулезные элементы с корочками). Третья группа (ИТХАД>25) имела развившиеся диффузные поражения кожи (с лихенификациями и интенсивным зудом).

У всех 3-х групп регистрировались выраженные эритемы  $x_1(E)$ ; регистрировались папулы (инфильтрации)  $x_2(I)$ ; наблюдались эксориации  $x_3(E_x)$  и лихенификации  $x_4(L)$ . Степень выраженности этих клинических параметров оценивалась количественно (в баллах)  $x_5(ИТХАД)$ . Эти признаки общеприняты в диагностике ХАД. Отметим, что была выполнена проверка на нормальное распределение. В итоге было установлено, что есть необходимость использовать непараметрическую статистику.

В таблице 2 представлена описательная статистика с расчетом минимальных (min) и максимальных (max) отклонений выборок всех 5-ти признаков по группам 1, 2, 3. В табл.2 мы представили эти значения min и max, а также медианы Me и процентильную оценку (5% и 95%).

Таблица 2

### Результаты статистической обработки клинических параметров мужчин (n=18)

Точки исследования	Описательная статистика				
	min	max	Процентили %		
			5,%	50, Me (медиана)	95,%
$x_1(E)$					
Группа 1	1,0000	3,0000	1,0000	3,0000	3,0000
Группа 2	2,0000	3,0000	2,0000	3,0000	3,0000
Группа 3	1,0000	3,0000	1,0000	3,0000	3,0000
$x_2(I)$					
Группа 1	1,0000	3,0000	1,0000	2,0000	3,0000
Группа 2	2,0000	3,0000	2,0000	3,0000	3,0000
Группа 3	1,0000	3,0000	1,0000	3,0000	3,0000
$x_3(E_x)$					
Группа 1	0,0000	3,0000	0,0000	1,0000	3,0000
Группа 2	1,0000	3,0000	1,0000	2,0000	3,0000
Группа 3	2,0000	3,0000	2,0000	3,0000	3,0000
$x_4(L)$					
Группа 1	0,0000	3,0000	0,0000	1,0000	3,0000
Группа 2	1,0000	3,0000	1,0000	2,0000	3,0000
Группа 3	2,0000	3,0000	2,0000	3,0000	3,0000
$x_5(ИТХАД)$					
Группа 1	4,5000	9,9000	4,5000	6,3000	9,9000
Группа 2	22,1000	29,8000	22,1000	26,4500	29,8000
Группа 3	5,3000	39,8000	5,3000	36,2500	39,8000

Далее мы в рамках непараметрической статистики (использовался Т-критерий Вилкоксона  $p_{ij}$ ) мы произвели попарное сравнение между всеми тремя клинически

разными группами. Производился расчет критерия  $p_{ij}$  для парного сравнения выборок всех 5-ти диагностических признака. В итоге, рассчитана табл.3.

Таблица 3

**Результаты проверки на нормальное распределение и статистическая обработка клинических параметров мужчин (n=18)**

Точки исследования	Нормальность распределения		Описательная статистика							
	W	p	$X_{cp}$	$Dx (\pm)$	$\sigma$	min	max	Процентили %		
								5, %	50, Me (медиана)	95, %
$X_1 (E)$										
Группа 1	0,72591	0,00016	2,5000	0,3824	0,6183	1,0000	3,0000	1,0000	3,0000	3,0000
Группа 2	0,56650	0,00000	2,7222	0,2124	0,4609	2,0000	3,0000	2,0000	3,0000	3,0000
Группа 3	0,61363	0,00001	2,6667	0,3529	0,5941	1,0000	3,0000	1,0000	3,0000	3,0000
$X_2 (I)$										
Группа 1	0,78623	0,00098	2,2222	0,4183	0,6468	1,0000	3,0000	1,0000	2,0000	3,0000
Группа 2	0,51960	0,00000	2,7778	0,1830	0,4278	2,0000	3,0000	2,0000	3,0000	3,0000
Группа 3	0,55201	0,00000	2,7222	0,3301	0,5745	1,0000	3,0000	1,0000	3,0000	3,0000
$X_3 (Ex)$										
Группа 1	0,86785	0,01641	1,3889	0,6046	0,7775	0,0000	3,0000	0,0000	1,0000	3,0000
Группа 2	0,78594	0,00097	2,2222	0,6536	0,8085	1,0000	3,0000	1,0000	2,0000	3,0000
Группа 3	0,45696	0,00000	2,8333	0,1471	0,3835	2,0000	3,0000	2,0000	3,0000	3,0000
$X_4 (L)$										
Группа 1	0,83460	0,00489	1,1667	1,0882	1,0432	0,0000	3,0000	0,0000	1,0000	3,0000
Группа 2	0,79725	0,00139	2,1111	0,6928	0,8324	1,0000	3,0000	1,0000	2,0000	3,0000
Группа 3	0,37305	0,00000	2,8889	0,1046	0,3234	2,0000	3,0000	2,0000	3,0000	3,0000
$X_5 (ИТХАД)$										
Группа 1	0,93071	0,19983	6,5500	2,2685	1,5062	4,5000	9,9000	4,5000	6,3000	9,9000
Группа 2	0,98514	0,98744	26,3833	4,1509	2,0374	22,1000	29,8000	22,1000	26,4500	29,8000
Группа 3	0,49941	0,00000	34,5722	57,2174	7,5642	5,3000	39,8000	5,3000	36,2500	39,8000

В этой табл.3 мы представили значения  $p_{ij}$ . Если  $p_{ij} \geq 0,05$ , то такая  $i$ -я и  $j$ -я выборки могут иметь одну общую генеральную совокупность. Очевидно, что для 1-го признака  $x_1(E)$  все пары сравнения показали  $p_{ij} \geq 0,05$ . Это означает их статистическое совпадение (имеется общая генеральная совокупность).

Для признака  $x_2(I)$  у пар 2 и 3 тоже имеется аналогичный результат. В итоге некоторые пары сравнения показали неопределенность 1-го типа (выборки статистически совпадают). В этом случае статистика не может показать различия.

Для разрешения НПТ мы предлагаем использовать искусственные нейронные сети (ИНС). В двух особых режимах они не только разделяют все выборки, но могут рассчитать и главные диагностические признаки – параметры порядка [9-16].

**Обсуждение.**

В рамках доказательства ЭЭЗ мы приходим к отрицанию ДСН в изучении биосистем (СТТ). В этом случае возникает неопределенность 1-го и 2-го типов. Оказалось, что многие выборки дают непараметрические распределения.

Использование непараметрической статистики при парном сравнении всех выборок всех 5-ти диагностических признаков показало наличие НПТ. Оказалось, что ряд пар показали  $p_{ij} \geq 0,05$ , т.е. обе такие выборки  $x_i$  могут иметь общую генеральную совокупность. ДСН в этом случае бесполезна [9-16, 40-49].

Для разрешения такой неопределенности (НПТ) мы предлагаем использовать ИНС. Оказалось, что если задавать начальные веса  $w_{i0}$  хаотически (на каждой итерации), то мы получим выборку конечных весов  $w_i$ . После многих итераций (более 1000) мы можем усреднить  $w_i$ . Такой подход дает новые возможности для

клиницистов при возникновении НПТ. ТХС открывает новые возможности перед медициной.

### Литература

1. Бодин О.Н., Галкин В.А., Филатова О.Е., Башкатова Ю.В. Анализ возникновения динамического хаоса в биосистемах // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №4. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/1-8.pdf> (дата обращения: 30.08.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-1-8\*.
2. Буданов В.Г., Асеева И.А., Зотов В.В. Моделирование социотехнической конвергенции в цифровых сетевых пространствах: возможности и риски // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – № 1. – С. 60-72.
3. Галкин В.А., Филатова О.Е., Еськов В.М., Попов Ю.М. Связи между прошлым и будущим состоянием биосистем // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2021. № 2. С. 14–24. DOI: 10.12737/2306-174X-2021-13-24.
4. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Чемпалова Л.С., Шамов К.А., Кухарева А. Существуют ли возможности для исследования стохастики в кардиологии и во всей медицине? // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – № 1. – С. 28–47. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-28-49.
5. Еськов В.М., Филатова О.Е., Галкин В.А., Филатов М.А., Чиркова Р.В. Возможны ли инварианты в теории хаоса-самоорганизации? // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – № 1. – С. 84-94. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-79-89.
6. Козлова В.В., Галкин В.А., Филатов М.А., Еськов В.М. Моделирование нейросетей мозга с позиций гипотезы W. Weaver // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2021. – № 1. – С. 59-68. DOI: 10.12737/2306-174X-2021-52-59.
7. 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.
8. Галкин В.А., Гореликов А.В., Бычин И.В., Дубовик А.О., Ряховский А.В. Тестирование алгоритмов вычислительной магнитной гидродинамики на задаче с точным решением // Успехи кибернетики. – 2020. – Т. 1, № 4. – С. 33-41. DOI: 10.51790/2712-9942-2020-1-4-4
9. Горбунова М.Н., Мордвинцева А.Ю., Веденева Т.С., Воробей О.А., Мандрыка И.А. Проблема однородности выборок произвольных и непроизвольных движений человека // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28, №1. – С. 60-63. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-1-60-63.
10. Коннов П.Е., Филатов М.А., Поросинин О.И., Юшкевич Д.П. Использование искусственных нейросетей в оценке актинического дерматита // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – № 2. – С.109-112.
11. Еськов В.В. Математическое моделирование гомеостаза и эволюции *complexity*: монография. Тула: Издательство ТулГУ, 2016. – 307 с.
12. 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.
13. Еськов В.В., Башкатова Ю.В., Шакирова Л.С., Веденева Т.С., Мордвинцева А.Ю. Проблема стандартов в медицине и физиологии // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2020. – Т. 29, № 3. – С. 211-216.
14. 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.

15. Еськов В.В., Пятин В.Ф., Прохоров С.А., Ерега И.Р., Игнатенко Ю.С. Границы современного понятия гомеостаза и гомеостатических систем // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – Т. 27, № 2. – С. 125-132. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16669
16. Еськов В.В. Математическая трактовка стационарных состояний в биомеханике // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2021. – № 1. – С. 69-82. DOI: 10.12737/2306-174X-2021-60-69
17. Еськов В.В., Галкин В.А., Гавриленко Т.В., Филатов М.А., Самойленко И.С. Организация движений: хаос или стохастика // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – № 1. – С. 5-16.
18. Филатова О.Е., Еськов В.М., Галкин В.А., Музиева М.И., Кухарева А. Существуют ли отличия классификации систем искусственного интеллекта? // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – № 1. – С.48-59.
19. Хадарцев А.А., Галкин В.А., Башкатова Ю.В., Гавриленко Т.В. Фундаментальные источники непредсказуемости для биосистем у M. Gell-Mann // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – № 1. – С.95-108. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-90-102.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. Еськов В.М., Галкин В.А., Еськов В.В., Филатов М.А. Физические и живые системы различаются существенно // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2020. – № 4. – С. 52-59. DOI: 10.12737/2306-174X-2021-57-64
24. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Еськов В.В., Миллер А.В., Веденеев В.В. Существуют ли отличия между произвольными и непроизвольными движениями? // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – Т. 27, № 3. – С. 88-91. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16688
25. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатов М.А., Третьяков С.А. Три великие проблемы физиологии и медицины // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – Т. 27, № 4. – С. 115-118. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16782
26. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Башкатова Ю.В. Медицинская и биологическая кибернетика: перспективы развития // Успехи кибернетики. – 2020. – Т. 1, № 1. – С. 64-72.
27. Еськов В.М., Галкин В.А., Филатова О.Е. Великие проблемы Гинзбурга и биомедицинские науки // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28, № 2. – С. 115-120. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-2-115-120.
28. 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. DOI: 10.51790/2712-9942-2020-1-2-7.
29. Козлова В.В., Филатов М.А., Еськов В.В., Шакирова Л.С. Новые подходы в измерении биосистем с позиций "Complexity" W. Weaver и "Fuzziness" L.A. Zadeh // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2021. – № 1. – С. 83-93. DOI: 10.12737/2306-174X-2021-70-78.
30. 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. 21.
31. Филатов М.А., Нувальцева Я.Н., Оразбаева Ж.А., Афаневич К.А. Медицинская кибернетика и биофизика с позиций общей теории систем // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – Т. 27, № 2. – С. 116-119. DOI: 10.24411/1609-2163-2020-16667.
  32. Филатов М.А., Еськов В.М., Козлова В.В., Филатова Д.Ю., Мельникова Е.Г. Доказательство гипотезы W. Weaver в электрофизиологии // Сложность. Разум. Постнекклассика. – 2021. – № 1. – С. 5-12. DOI: 10.12737/2306-174X-2021-5-8.
  33. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Мандрыка И.А., Еськов В.В. Энтропийный подход в физике живых систем и теории хаоса-самоорганизации // Успехи кибернетики. – 2020. – Т. 1, № 3. – С. 41-49. DOI: 10.51790/2712-9942-2020-1-3-5.
  34. Чемпалова Л.С., Яхно Т.А., Манина Е.А., Игнатенко А.П., Оразбаева Ж.А. Гипотеза W. Weaver при изучении произвольных и непроизвольных движений // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28, № 1. – С. 75-77. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-1-75-77.
  35. Eskov V.M. Models of hierarchical respiratory neuron networks // Neurocomputing. – 1996. – Vol. 11(2-4). – Pp. 203-226. DOI: 10.1016/0925-2312(95)00048-8.
  36. Grigorenko V.V., Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Egorov A.A., Nazina N.B. New information technologies in the estimation of stationary modes of the third type systems // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 862. – Pp. 052034 DOI:10.1088/1757-899X/862/5/052034.
  37. Khadartsev A.A., Eskov V.V., Pyatin V.F., Filatov M.A. The Use of Tremorography for the assessment of motor functions // Biomedical engineering. – 2021. – Vol. 54(6). – Pp. 388-392.
  38. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Piyashenko L.K., Kitanina K.Yu. Examination of statistical instability of electroencephalograms // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2019. – Vol. 168(7). – Pp. 5-9. DOI: 10.1007/s10517-019-04633-7.
  39. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Piyashenko 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. DOI: 10.1007/s10517-018-4183-x.
  40. Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Gazya G.V., Filatov M.A. Models of uncertainty in the framework of compartmentcluster theory for research of instability biosystems // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Conference Series. 2022. Vol. 981(3). P. 032004. DOI:10.1088/1755-1315/981/3/032004.
  41. Grigorenko V.V., Nazina N.B., Filatov M.A., Chempalova L.S., Tretyakov S.A. New information technologies in the estimation of the third type systems // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1889. P. 032003 DOI:10.1088/1742-6596/1889/3/032003.
  42. Kolosova A.I., Filatov M.A., Maistrenko E.V., Ilyashenko L.K. An analysis of the attention indices in students from Surgut and Samara oblast from the standpoint of stochastics and chaos. // Biophysics, 2019. – Vol. 64, No. 4. – Pp. 827–832.
  43. Filatova O.E., Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Filatov M.A. Neural network technologies in system synthesis // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1047. P. 012099 DOI: 10.1088/1757-899X/1047/1/012099.
  44. 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.

45. Khromushin V.A., Pyatin V.F., Eskov V.V., Ilyashenko L.K., Vokhmina Yu.V. New principles in the operation of neural emulators in medical diagnosis. // Biomedical Engineering. – 2019. – Vol. 53, No. 2. – Pp. 117-120.
46. Eskov V. V., Pyatin V. F., Eskov V. V., Ilyashenko L. K. Heuristic work of the brain and artificial neural networks. // Biophysics. 2019;64(2):293-299. DOI:10.1134/S0006350919020064.
47. Eskov V. M. Models of hierarchical respiratory neuron networks // Neurocomputing. 1996;11(2-4):203-226. DOI: 10.1016/0925-2312(95)00048-8.
48. Eskov, V.V., Gazya, G.V., Bashkatova, Yu.V., Filatova, O.E. Systems synthesis: Environmental factors impact assessment in non indigenous women living in the North // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Conference Series. 2022. Vol. 981(3). P. 032089. DOI:10.1088/1755-1315/981/3/032089.
49. Gazya, G.V., Eskov, V.V., Gavrilenko, T.V., Stratan, N.F. Artificial Intelligence Systems Based on Artificial Neural Networks in Ecology // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. 503 LNNS. Pp. 149–158.
1. Bodin O.N., Galkin V.A., Filatova O.E., Bashkatova Yu.V. Analiz vozniknoveniya dinamicheskogo haosa v biosistemah [Analyses of the occurrence of dynamic chaos in biosystems]. // Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie [Journal of new medical technologies. Electronic edition]. – 2021. – №4. Publikaciya 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/1-8.pdf> (data obrashcheniya: 30.08.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-1-8\*.
2. Budanov V.G., Aseeva I.A., Zotov V.V. Modelirovanie sociotekhnicheskoy konvergencii v cifrovyyh setevyyh prostranstvah: vozmozhnosti i riski [Modeling sociotechnical convergence in digital network spaces: opportunities and risks] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2022. – № 1. – S. 60-72.
3. Galkin V.A., Filatova O.E., Eskov V.M., Popov Yu.M. Svyazi mezhdru proshlym i budushchim sostoyaniem biosistem [Connect connectedness between past and future state of biosystems] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2021. – № 2. – S. 14-24. DOI: 10.12737/2306-174X-2021-13-24.
4. Eskov V.M., Pyatin V.F., Chempalova L.S., Shamov K.A., Kuhareva A. Sushchestvuyut li vozmozhnosti dlya issledovaniya stohastiki v kardiologii i vo vsej medicine? [Are there opportunities for stochastics research in cardiology and throughout medicine?] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2022. – № 1. – S.28-47. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-28-49.
5. Eskov V.M., Filatova O.E., Galkin V.A., Filatov M.A., Chirkova R.V. Vozmozhny li invarianty v teorii haosamoorganizacii? [Are invariants possible in chaos-self-organization theory?] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2022. – № 1. – S.84-94. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-79-89.
6. Kozlova V.V., Galkin V.A., Filatov M.A., Eskov V.M. Modelirovanie nejrosetej mozga s pozicij gipotezy W. Weaver [Neural networks modeling in terms of W. Weaver hypothesis] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2021. – № 1. – S. 59-68. DOI: 10.12737/2306-174X-2021-52-59.
7. Galkin V.A., Eskov V.V., Pyatin V.F., Kirasirova L.A., Kulchitsky V.A. Sushchestvuet li stokhasticheskaya ustoichivost' vyborok v neironaukakh? [Is there stochastic sample stability in neurosciences?] // Novosti mediko-biologicheskikh nauk [News of biomedical sciences]. – 2020. – T. 20, No. 3. – S. 126-132.
8. Galkin V.A., Gorelikov A.V., Bychin I.V., Dubovik A.O., Ryakhovsky A.V.

## References



- Testirovanie algoritmov vychislitel'noi magnitnoi gidrodinamiki na zadache s tochnym resheniem [Testing algorithms for computational magnetohydrodynamics on a problem with an exact solution] // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – Т. 1, No. 4. – С. 33-41. DOI: 10.51790 / 2712-9942-2020-1-4-4.
9. Gorbunova M.N., Mordvintseva A.Yu., Vedeneeva T.S., Vorobey O.A., Mandryka I.A. Problema odnorodnosti vyborok proizvol'nykh i neproizvol'nykh dvizhenii cheloveka [The problem of uniformity of samples of voluntary and involuntary human movements] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2021. – Т. 28, No. 1. – С. 60-63. DOI: 10.24412 / 1609-2163-2021-1-60-63.
  10. Konnov P.E., Filatov M.A., Porosinin O.I., Yushkevich D.P. Ispolzovanie iskusstvennykh nejrosetej v ocenke aktinicheskogo dermatita [Artificial neural networks use in the actinic dermatitis assessment]. // Vestnik novykh medicinskih tekhnologij [Journal of new medical technologies]. – 2022. – Т. 29. – № 2. – С. 109-112.
  11. Eskov V.V. Matematicheskoe modelirovanie gomeostaza i evolyutsii complexity [Mathematical modeling of homeostasis and evolution of complexity] / Tula: Publishing house of TulSU, 2016. – 307 s.
  12. Eskov V.V., Pyatin V.F., Filatova D.Yu. Bashkatova Yu.V. Khaos parametrov gomeostaza serdechno-sosudistoi sistemy cheloveka [Chaos of homeostasis parameters of the human cardiovascular system] / Samara: Publishing house of Porto-Print LLC, 2018. – 312 s.
  13. Eskov V.V., Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Vedeneeva TS, Mordvintseva A.Yu. Problema standartov v meditsine i fiziologii [The problem of standards in medicine and physiology] // Arkhiv klinicheskoi i eksperimental'noi meditsiny [Archives of Clinical and Experimental Medicine]. – 2020. – Т. 29, No. 3. – С. 211-216.
  14. Eskov V.V., Pyatin V.F., Shakirova L.S., Melnikova E.G. Rol' khaosa v regulyatsii fiziologicheskikh funktsii organizma [The role of chaos in the regulation of physiological functions of the body] / A.A. Khadartseva. Samara: Porto-print LLC, 2020. – 248 s.
  15. Eskov V.V., Pyatin V.F., Prokhorov S.A., Erega I.R., Ignatenko Yu.S. Granitsy sovremennogo ponyatiya gomeostaza i gomeostaticeskikh sistem [The boundaries of the modern concept of homeostasis and homeostatic systems] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2020. – Т. 27, No. 2. – С.125-132. DOI: 10.24411 / 1609-2163-2020-16669.
  16. Eskov V.V. Matematicheskaya traktovka statsionarnykh sostoyanii v biomekhanike [Mathematical interpretation of stationary states in biomechanics] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2021. – No. 1. – С. 69-82. DOI: 10.12737 / 2306-174X-2021-60-69.
  17. Es'kov V.V., Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Filatov M.A., Samojlenko I.S. Organizaciya dvizhenij: haos ili stohastika [Organizing movements: chaos or stochastics] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2022. – No 1. – С. 5-16. DOI: 10.12737 / 2306-174X-2022-5-16.
  18. Filatova O.E., Eskov V.M., Galkin V.A., Muzieva M.I., Kuhareva A. Sushchestvuyut li otlichiya klassifikacii sistem iskusstvennogo intellekta? [Are there any differences in the classification of artificial intelligence systems?] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2022. – № 1. – С. 48-59.
  19. Khadarcev A.A., Galkin V.A., Bashkatova YU.V., Gavrilenko T.V. Fundamentalnye istochniki nepredskazuemosti dlya biosistem u M. Gell-Mann // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2022. – № 1. – С.95-108. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-90-102.
  20. Eskov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. Complexity: khaos gomeostaticeskikh

- sistem [Complexity: Chaos of Homeostatic Systems] / G.S. Rosenberg. Samara: Publishing house of LLC "Porto-print", 2017. – 388 s.
21. Eskov V.M., Galkin V.A., Pyatin V.F., Filatov M.A. Organizatsiya dvizhenii: stokhastika ili khaos? [Organization of movements: stochastic or chaos?] / G.S. Rosenberg. Samara: Publishing house LLC "Porto-print", 2020. – 144 s.
  22. Eskov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. Konets opredelennosti: khaos gomeostaticheskikh sistem [The End of Certainty: Chaos of Homeostatic Systems] / Khadartseva A.A., Rosenberg G.S. Tula: publishing house Tula printing production association, 2017. – 596 s.
  23. Eskov V.M., Galkin V.A., Eskov V.V., Filatov M.A. Fizicheskie i zhivye sistemy razlichayutsya sushchestvenno [Physical and living systems differ significantly] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2020. – No. 4. – S. 52-59. DOI: 10.12737 / 2306-174X-2021-57-64.
  24. Eskov V.M., Pyatin V.F., Eskov V.V., Miller A.V., Vedenev V.V. Sushchestvuyut li otlichiya mezhdu proizvol'nymi i neproizvol'nymi dvizheniyami? [Are there any differences between voluntary and involuntary movements?] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2020. – T. 27, No. 3. – S. 88-91. DOI: 10.24411 / 1609-2163-2020-16688.
  25. Eskov V.M., Khadartsev A.A., Filatov M.A., Tretyakov S.A. Tri velikie problemy fiziologii i meditsiny [Three great problems of physiology and medicine] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2020. – T. 27, No. 4. – S. 115-118. DOI: 10.24411 / 1609-2163-2020-16782.
  26. Eskov V.M., Pyatin V.F., Bashkatova Yu.V. Meditsinskaya i biologicheskaya kibernetika: perspektivy razvitiya [Medical and biological cybernetics: development prospects] // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – T. 1, No. 1. – S. 64-72.
  27. Eskov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. Velikie problemy Ginzburga i biomeditsinskie nauki [Ginzburg's great problems and biomedical sciences] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2021. – T. 28, No. 2. – S. 115-120. DOI: 10.24412 / 1609-2163-2021-2-115-120.
  28. Zaslavsky B.G., Filatov M.A., Eskov V.V., Manina E.A. Problema nestatsionarnosti v fizike i biofizike [The problem of nonstationarity in physics and biophysics] // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – T. 1, No. 2. – S. 61-67. DOI: 10.51790 / 2712-9942-2020-1-2-7.
  29. Kozlova V.V., Filatov M.A., Eskov V.V., Shakirova L.S. Novye podkhody v izmerenii biosistem s pozitsii "Complexity" W. Weaver i "Fuzziness" L.A. Zadeh [New approaches to measuring biosystems from the standpoint of "Complexity" W. Weaver and "Fuzziness" L.A. Zadeh]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2021. – No. 1. – S. 83-93. DOI: 10.12737 / 2306-174X-2021-70-78.
  30. 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 [Archives of Clinical and Experimental Medicine]. – 2019. – T. 28, No. 1. – S. 21-27.
  31. Filatov M.A., Nuvaltseva Ya.N., Orazbaeva Zh.A., Afanevich K.A. Meditsinskaya kibernetika i biofizika s pozitsii obshchei teorii sistem [Medical cybernetics and biophysics from the standpoint of general systems theory] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2020. – T. 27, No. 2. – S. 116-119. DOI: 10.24411 / 1609-2163-2020-16667.
  32. Filatov MA, Eskov VM, Kozlova VV, Filatova DYU, Melnikova EG. Dokazatel'stvo gipotezy W. Weaver v elektrofiziologii [Proof of W. Weaver's

- hypothesis in electrophysiology]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2021. – No. 1. – S. 5-12. DOI: 10.12737 / 2306-174X-2021-5-8.
33. Khadartsev A.A., Filatova O.E., Mandryka I.A., Eskov V.V. Entropiinyi podkhod v fizike zhivyykh sistem i teorii khaosa-samoorganizatsii [Entropy approach in the physics of living systems and the theory of chaos-self-organization] // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – T. 1, No. 3. – S. 41-49. DOI: 10.51790 / 2712-9942-2020-1-3-5.
  34. Chempalova L.S., Yakhno T.A., Manina E.A., Ignatenko A.P., Orazbaeva Zh.A. Gipoteza W. Weaver pri izuchenii proizvod'nykh i neproizvod'nykh dvizhenii [W. Weaver's hypothesis in the study of voluntary and involuntary movements] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2021. – T. 28, No. 1. – S. 75-77. DOI: 10.24412 / 1609-2163-2021-1-75-77.
  35. Eskov V.M. Models of hierarchical respiratory neuron networks // Neurocomputing. – 1996. – Vol. 11(2-4). – Pp. 203-226. DOI: 10.1016/0925-2312(95)00048-8.
  36. Grigorenko V.V., Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Egorov A.A., Nazina N.B. New information technologies in the estimation of stationary modes of the third type systems // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 862. – Pp. 052034 DOI:10.1088/1757-899X/862/5/052034.
  37. Khadartsev A.A., Eskov V.V., Pyatin V.F., Filatov M.A. The Use of Tremorography for the assessment of motor functions // Biomedical engineering. – 2021. – Vol. 54(6). – Pp. 388-392.
  38. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Ilyashenko L.K., Kitanina K.Yu. Examination of statistical instability of electroencephalograms // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2019. – Vol. 168(7). – Pp. 5-9. DOI: 10.1007/s10517-019-04633-7.
  39. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Ilyashenko L.K., Eskov V.V., Minenko I.A. Experimental analysis of the chaotic dynamics of muscle biopotentials under various static loads // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2018. – Vol. 165(4). – Pp. 415-418. DOI: 10.1007/s10517-018-4183-x.
  40. Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Gazya G.V., Filatov M.A. Models of uncertainty in the framework of compartmentcluster theory for research of instability biosystems // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Conference Series. 2022. Vol. 981(3). P. 032004. DOI:10.1088/1755-1315/981/3/032004.
  41. Grigorenko V.V., Nazina N.B., Filatov M.A., Chempalova L.S., Tretyakov S.A. New information technologies in the estimation of the third type systems // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1889. P. 032003 DOI:10.1088/1742-6596/1889/3/032003.
  42. Kolosova A.I., Filatov M.A., Maistrenko E.V., Ilyashenko L.K. An analysis of the attention indices in students from Surgut and Samara oblast from the standpoint of stochastics and chaos. // Biophysics, 2019. – Vol. 64, No. 4. – Pp. 827–832.
  43. Filatova O.E., Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Filatov M.A. Neural network technologies in system synthesis // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1047. P. 012099 DOI: 10.1088/1757-899X/1047/1/012099.
  44. 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.
  45. Khromushin V.A., Pyatin V.F., Eskov V.V., Ilyashenko L.K., Vokhmina Yu.V. New principles in the operation of neural emulators in medical diagnosis. // Biomedical Engineering. – 2019. – Vol. 53, No. 2. – Pp. 117-120.
  46. Eskov V. V., Pyatin V. F., Eskov V. V., Ilyashenko L. K. Heuristic work of the brain and artificial neural networks. //

- Biophysics. 2019;64(2):293-299.  
DOI:10.1134/S0006350919020064.
47. Eskov V. M. Models of hierarchical respiratory neuron networks // Neurocomputing. 1996;11(2-4):203-226.  
DOI: 10.1016/0925-2312(95)00048-8.
48. Eskov, V.V., Gazy, G.V., Bashkatova, Yu.V., Filatova, O.E. Systems synthesis: Environmental factors impact assessment in non indigenous women living in the North // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Conference Series. 2022. Vol. 981(3). P. 032089.  
DOI:10.1088/1755-1315/981/3/032089.
49. Gazy, G.V., Eskov, V.V., Gavrilenko, T.V., Stratan, N.F. Artificial Intelligence Systems Based on Artificial Neural Networks in Ecology // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. 503 LNNS. Pp. 149–158.