

КАКАЯ НАУКА НУЖНА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМ ТРЕТЬЕГО ТИПА - СТТ?П.Е. КОННОВ¹, В.В. ЕСЬКОВ², М.А. ФИЛАТОВ², К.А. ШАМОВ²¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Чапаевская, 89, г. Самара, Россия, 443099²БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, Россия, 628400

Аннотация. Имеют ли все детерминистские модели биосистем аналогии в живой природе? Можно ли описывать в рамках стохастики все биосистемы? После открытия эффекта Еськова-Зинченко ответы на эти вопросы будут отрицательные. Становится очевидным, что системы третьего типа (биосистемы) не могут быть объектами современной науки. Поэтому нужна новая математика и новая наука в целом для описания и моделирования любых сложных биосистем. Мы предлагаем сейчас такую науку в виде теории хаоса-самоорганизации – ТХС, в которой учитывается отсутствие эргодичности выборок и потеря однородности групп.

Ключевые слова: хаос, детерминизм, эффект Еськова-Зинченко, стохастика.

WHAT SCIENCE IS NEEDED TO STUDY SYSTEMS OF THE THIRD TYPE - STT?P.E. KONNOV¹, V.V. ESKOV², M.A. FILATOV², K.A. SHAMOV²¹Samara State Medical University, st. Chapaevskaya, 89, Samara, 443099, Russia² Surgut State University, Lenin Ave., 1, Surgut, Russia, 628408

Abstract. Do all deterministic models of biosystems have analogies in living nature? Is it possible to describe all biosystems within the framework of stochastics? After the discovery of the Eskov-Zinchenko effect, the answers to these questions will be negative. It becomes obvious that systems of the third type (biosystems) cannot be objects of modern science. Therefore, new mathematics and new science in general are needed to describe and model any complex biological systems. We now propose such a science in the form of the theory of chaos-self-organization – TCS, which takes into account the lack of ergodicity of samples and the loss of homogeneity of groups.

Key words: chaos, determinism, Eskov-Zinchenko effect, stochastics.

Введение. Сейчас становится очевидным, что любая детерминистская модель (в рамках ТДС) не имеет биологических аналогов. Модель Мальтуса, Ферхюльста-Пирла (обратная связь), Лотки и Вольтерра, Ходжкина-Хаксли, Хилла (и т.д. и т.п.) имеют качественный характер. Они не реализуются (точно!) во всей живой природе. Эти модели не могут дать прогноз систем третьего типа - СТТ из-за эффекта Еськова – Зинченко – ЭЭЗ, в котором доказана потеря эргодичности выборок [1-11].

Нет таких объектов, которые бы точно описывались законом Вебера-Фехнера (в психофизиологии) или законом Мальтуса (в аналогии - модель популяционного взрыва). Очевидно, что все надежды на стохастику тоже обрушились после доказательства ЭЭЗ (потеря эргодичности) [12-21].

В итоге возникла новая глобальная проблема - ТДС не описывает биосистемы и 2-я глобальная проблема (физики, математики) - любая биосистема – неэргодична [22-31]. Но имеется и третья глобальная проблема (для статистики и всей детерминистско-стохастической науки - ДСН): любая экспериментальная группа (людей, животных, растений) не может быть однородной. Потеря однородности любой группы завершает дальнейшее применение ДСН для СТТ [22-31]. Современная математика не может описывать неэргодичные системы.

1.ЭЭЗ требует создание новой науки. Потеря однородности является следствием из ЭЭЗ, но это тоже потребовало от нас длительной и тщательной проверки [1-21]. Если взять группу, например, из 15-ти испытуемых и зарегистрировать у каждого по одной выборки КИ (ТМГ, ТПГ, ЭМГ,

ЭЭГ и т.д.) и затем построить матрицу парных сравнений этих 15-ти (разных) выборок, то мы получим малые числа k . Это тоже доказывает потерю эргодичности, но здесь мы имеем дело с группой [1-11, 22-45]. Потеря эргодичности и однородности выборок завершает применение статистики в изучении биосистем.

Например, для КИ величина $k_I \leq 0,2$. Для иллюстрации мы представляем характерную матрицу парных сравнений 15-ти выборок (от 15-ти разных испытуемых). Очевидно, что число пар $k_I \leq 0,2$, для которых критерий Манна-Уитни (Колмогорова-Смирнова, Краскела-Уоллиса и др.) $P_{ij} \geq 0,05$.

Таблица 1

Матрица парного сравнения выборок кардиоинтервалов (КИ) для разных 15-ти испытуемых ($n=15$, использовался критерий Манна-Уитни (различия при $p < 0,05$, число совпадений $k_I=11$).

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.00	0.00	0.20	0.00
2	0.00		0.00	0.00	0.00	0.66	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	0.42	0.00	0.00	0.00
4	0.17	0.00	0.00		0.00	0.00	0.08	0.00	1.00	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	0.03	0.00
6	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00		0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.01		0.00	0.16	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	0.00	0.75	0.96
9	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.16	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.12	0.00	0.00
11	0.06	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
12	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.01	0.00	0.63
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.01		0.00	0.00
14	0.20	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.75	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	0.96	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	

Если все (или почти все) выборки этих испытуемых не имеют общей генеральной совокупности ($P_{ij} < 0,05$), то таких людей в общую группу нельзя объединять. Статистика запрещает это делать, т.к. группа не будет однородной. Мы не знаем по какой причине эти люди имеют свои уникальные генеральные совокупности. Очевидно, что они статистически различаются, т.к. 94-е пары из 105-и не имеют общую генеральную совокупность ($k_I=11$).

Потеря эргодичности выборок любой функции организма испытуемых – это вторая «великая» проблема всего естествознания. И она не может быть решена в рамках современной ДСН. В итоге, имеем действительно три «великие» проблемы ДСН: ТДС ничего не описывает (точно!), потеря эргодичности и однородности групп закрывает применение ДСН в изучении СТТ. Все эти проблемы завершают дальнейшее применение ДСН при изучении СТТ [20-26].

Необходима новая (третья, после ДСН) наука для описания любой биосистемы (СТТ). Это реальность и она базируется на

указанных «трех великих» проблемах всей современной науки. Это нереальность (для биосистем) детерминизма (ТДС), потеря эргодичности у СТТ и потеря однородности у любой группы испытуемых. Выйти из такого кризиса ДСН уже не может, именно на это указывал W.Weaver в 1948 году, но его игнорировали более 50 лет [1-16].

2. Попытки создания новой науки. Напомним, что В.Л. Гинзбург [45] представлял другие «великие проблемы»: необратимость процессов природы (стрела времени); трактовка квантово-механического эксперимента (проблема редукции квантового объекта); проблема редукции биопроцессов к законам физики (описывает ли физика (и математика) живые системы). Очевидно, что эти проблемы Гинзбурга тесно связаны с нашими проблемами, решение которых мы сейчас выполняем [1-9,20-26].

Из-за ЭЭЗ сейчас очевидно, что 1-я и 3-я проблемы уже решены в рамках новой теории хаоса-самоорганизации – ТХС [20-26]. В рамках теории хаоса-самоорганизации

очевидно, что любая биосистема необратима (потеря эргодичности). Более того нет и никакой редукции, т.к. законы и модели ДСН не могут быть применены к СТТ. Современная математика (вся ДСН) не может описывать неэргодичные СТТ [1-9,20-26].

В ДСН нет моделей для описания неэргодичных биосистем и неоднородных групп. ДСН не работает в отношении СТТ. При этом 2-я «великая» проблема Гинзбурга перешла в проблему роли наблюдателя в квантовом эксперименте. Сейчас это обозначается как квантовая теория сознания (КТС) [16-29].

Впервые проблему КТС поднял М.Б. Менский в серии работ и эта проблема сейчас уже нашла решение в рамках ТХС. Нами созданы модели эвристической работы мозга. Здесь играет большую роль хаос в поведении нейросетей мозга (НСМ) человека и возникает аналог принципа неопределенности Гинзбурга для СТТ [24-38]. Сейчас очевидно, что ТХС дает решение всех трех проблем и представляет перспективы развития КТС (представления Менского).

Согласно требованиям создания новой науки, мы должны были (для создания третьей науки) дать новые понятия, термины, законы и модели. Все это должно было быть в ТХС, а для ДСН (современная наука просто не знает или игнорирует ЭЭЗ) все это уже совершенно невозможно [20-26].

Действительно, любая модель биопроцесса в ТДС не имеет аналога в живой природе. Мы не можем точно (по всем точкам в ФПС) повторить фазовую траекторию. Не можем точно попасть в точку $x(t_i)$ конечного состояния СТТ. Все модели в детерминизме (ТДС) биопроцессов не имеют аналогов в живой природе. Это иллюзорные модели, представляющие только качественное описание чего-то. Точного совпадения модели и биопроцесса невозможно [1-18].

Это – факт, который был декларирован I.R.Prigogine в его книге «The End of Certainty». На основе ЭЭЗ мы доказали потерю эргодичности СТТ и далее потерю однородности любой группы (из якобы «одинаковых» биообъектов). Мы имеем дело

с уникальными биосистемами (СТТ), как и предлагал W.Weaver [1-18]. Но его работу игнорируют и сейчас (до открытия ЭЭЗ) [1-24].

3. Перспективы развития ТХС. Для этих СТТ в ТХС мы вводим понятие неопределенности 1-го типа (статистика не дает различий) и неопределенности 2-го типа (потеря эргодичности у СТТ). Вводится принцип неопределенности в виде систем двух неравенств, что несколько эквивалентно принципу неопределенности Гейзенберга. Это ограничение в виде системы двух неравенств [1-9]. На фазовые координаты СТТ накладываются два неравенства.

Напомним кратко о чем идет речь. В принципе Гейзенберга мы накладываем ограничения на координату $x(t)$ и импульс $p=m*(dx/dt)$ в виде:

$$\Delta x * \Delta p \geq h/2\pi \quad (1)$$

Отметим, что слева стоят переменные: $x_1=x$ – координата, $x_2=dx/dt$ – скорость частицы. Это две фазовые координаты, которые независимы.

Для всех живых объектов V (скорость, $V=dx/dt$) не влияет на массу объекта m и поэтому x_2 мы можем перенести вправо. Получаем неравенство (2):

$$\Delta x_1 * \Delta x_2 \geq h/2\pi m \quad (2)$$

Здесь уже x_1 и $x_2=dx/dt$ являются фазовыми координатами и они точно не могут быть определены в квантовой механике. В ТХС мы можем точно определить x_1 и x_2 для СТТ. Но эти знания имеют смысл только в данный момент времени t_1 . В другой момент времени t_2 мы будем иметь другие x_1 и x_2 . Эти две фазовые переменные хаотически изменяются для СТТ. Их знание в момент времени t_1 ничего не дает для описания биосистем.

Принципиальное отличие принципа неопределенности Гинзбурга от нашей неопределенности 2-го типа в том, что мы не работаем с точками. Мы измеряем параметры СТТ на некоторых интервалах времени Δt_1 и Δt_2 . Иными словами мы переходим от точек к выборкам и вводим неопределенность для выборок (на интервалах времени Δt). Фактически, мы многократно повторяем эксперимент (как в

дифракции света) и не работаем с одним светом.

Это принципиальное отличие ТХС от ДСН. Мы не работаем с точками (как в ТДС) и даже выборки в ТХС не имеют смысла (в рамках статистики). Это справедливо из-за потери эргодичности у всех СТТ (биосистем). Поэтому понятия Δx_1 и Δx_2 вводятся для некоторых интервалов времени Δt . Для СТТ нет финитных измерений, т.к. мы имеем дело с дрящимися процессами, их надо измерять на интервалах времени Δt_i .

Измеряя выборки любого $x(t)$ на интервале времени Δt_1 , мы получаем отрезок, на котором находится множество значений $x_1(t)$ на оси $x_1=x_1(t)$. Одновременно мы получаем и отрезок значений $x_2=dx_1/dt$. В итоге мы имеем некий прямоугольник на фазовой плоскости, внутри которого сосредоточены все точки с координатами x_1 и x_2 . Фактически, мы говорим об облаке точек на фазовой плоскости (или в ФПС).

Внутри этого прямоугольника со сторонами Δx_1 и Δx_2 движется вектор состояния СТТ. Этот прямоугольник имеет площадь $S = \Delta x_1 * \Delta x_2$ и это будет площадь псевдоаттрактора (ПА). В отличие от квантовой механики (здесь имеем одно неравенство $\Delta x_1 * \Delta x_2 \geq h/(4\pi)$ для биосистем мы имеем систему неравенств: $Z_{min} \leq \Delta x_1 * \Delta x_2 \leq Z_{max}$ (2). Здесь уже нет Z_{min} .

Иными словами, для биосистем (СТТ) площадь S для псевдоаттрактора ограничена и сверху (Z_{max}) и снизу (Z_{min}). Это является аналогом принципа неопределенности Гейзенберга для любого параметра $x_i(t)$, который описывает состояние функций организма человека. Однако, у нас уже речь идет об ограниченных областях ФПС (в виде ПА), а не об одном неравенстве (в квантовой механике). Это принципиальное отличие, при этом Δx_1 и Δx_2 не равны нулю [31-49].

Таким образом, ЭЕЗ приводит нас к неопределенности 2-го типа (потери эргодичности). Возникают новые понятия (псевдоаттрактор, неопределенность 1-го и 2-го типов), дается новая трактовка стационарных состояний (в ТХС) и новое понятие эволюции. В ТХС неизменность СТТ – это ненахождение в данной точке $x(t_2)$, т.к. $dx/dt \neq 0$ непрерывно. Это и не

статистическая устойчивость, т.к. СТТ неэргодичны.

Если СТТ находится в стационарном состоянии, то $x_1 \neq const$ и статистические функции распределения $f(x)$ хаотически и непрерывно изменяются (изменяются моды, медианы, спектральные плотности сигнала (СПС), автокорреляции (АК), автокорреляционные функции не стремятся к нулю и вообще они изменяются хаотически. Стационарный режим СТТ отличается от ДСН.

Стационарный режим (СР) для СТТ – это статистическая устойчивость выборок площадей S для псевдоаттракторов (ПА), статистическая устойчивость чисел k в матрицах парных сравнений выборок (см. табл.1-3) и ряд других количественных признаков поведения вектора состояния СТТ $x(t)$ в ФПС. В ТДС мы имеем инверсию понятий по отношению к современной науке (ДСН).

Последнее означает, что с позиции ДСН с биосистемой происходят непрерывные (и хаотические) изменения, но в рамках ТХС мы имеем СР (неизменность СТТ). Возможна и обратная ситуация. При неопределенности 1-го типа статистика не показывает различий в состоянии СТТ, а методы ТХС четко демонстрируют различия (покой в ДСН дает эволюцию в СТТ в ТХС) [20-26].

Все это показывает отличие ТХС от ДСН, но самое главное то, что современная ДСН уже не может описывать СТТ из-за потери эргодичности СТТ и потери однородности выборок любых групп, которые до настоящего времени считались однородными [1-9, 20-26].

Обсуждение. В.Л. Гинзбург в конце 20-го века представил три «великие» проблемы физики. Все эти проблемы прямо или косвенно связаны с изучением биосистем (СТТ). После открытия ЭЕЗ становится очевидным, что все эти проблемы имеют объяснение в рамках ТХС и ЭЕЗ [1-9, 20-26].

Действительно для всех биосистем строго доказана необратимость (стрела времени). Мы никогда уже не можем повторить не только одну точку в ФПС, в виде $x(t_i)$, но и любую выборку таких точек $x(t_i)$. ЭЕЗ доказывает уникальность любой

выборки. Поэтому для всех СТТ мы имеем полную необратимость и в рамках ТДС, и в рамках всей стохастики.

Биосистемы полностью не обратимы. Далее, проблема редукции волновой функции ψ имеет определенное отношение к возникновению квантовой теории сознания М.Б. Менского. Нейросети мозга до принятия решения человеком имеют множество возможных состояний (или волновой пакет), но в итоге сознание всегда демонстрирует одно решение. Это является аналогом редукции в квантовой механике и этот процесс реализует мозг при переходе от бессознательного к сознательному.

Фактически, мы имеем дело с переходом от многих состояний (в режиме бессознательного) к определенному одному решению. Это очень сходно с редукцией волновой функции. Более того мы ввели хаос в работу искусственных нейросетей (ИНС) и получили новое качество в работе ИНС. Они теперь могут решать задачи системного синтеза (СС) [20-26]. Подчеркнем, что системный синтез в ДСН невозможен в принципе из-за ЭЭЗ, любая СТТ неэргодична.

Наконец, ТХС даст точный ответ на решение третьей «великой» проблемы В.Л. Гинзбурга. В рамках ТХС (на основе ЭЭЗ) мы доказали, что редукция биосистем к законам и моделям физики невозможна. Потеря эргодичности выборок и однородности групп завершает дальнейшее применение ДСН. Любая модель в ДСН имеет исторический характер, она описывает прошлое СТТ, но не будущее для любой биосистемы (СТТ) [1-9].

Биосистемы (СТТ) не могут описываться в рамках ДСН. Вся ТДС не может описывать динамику СТТ. Одновременно статистика не может описывать СТТ. Возникают новые три «великие» проблемы во всей ДСН: нет аналогов моделей ТДС, нет эргодичности и однородности групп. ДСН эти проблемы решить не может, именно об этом пытался сказать W.Weaver, но у него отсутствовали экспериментальные доказательства всех этих свойств СТТ.

Литература

1. 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.
2. Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Gazya G.V., Filatov M.A. Models of uncertainty in the framework of compartment-cluster theory for research of instability biosystems // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 981 (2022) 032004 doi:10.1088/1755-1315/981/3/032004
3. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Башкатова Ю.В. Медицинская и биологическая кибернетика: перспективы развития. // Успехи кибернетики. – 2020. – Т.1, №1. – С. 64-72.
4. Филатов М.А., Прохоров С.А., Ивахно Н.В., Головачева Е.А., Игнатенко А.П. Возможности моделирования статистической неустойчивости выборок в физиологии. // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – Т. 27. – № 2. – С.120-124.
5. 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
6. 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.
7. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Еськов В.В., Мандрыка И.А. Энтропийный подход в физике живых систем и теории хаоса-самоорганизации. // Успехи кибернетики. – Успехи кибернетики. – 2020.– Т. 1, №3. – С. 41-49.
8. Еськов В.В. Математическое моделирование гомеостаза и эволюции *complexity*: монография. Тула: Издательство ТулГУ, 2016. – 307 с.
9. 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*
10. 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.
 11. 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>
 12. Еськов В.М., Колосова А.И., Фадюшина С.И., Мордвинцева А.Ю. Хаотическая динамика ритмики сердца // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2021. – № 1. – С. 25-34.
 13. 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.
 14. 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.
 15. 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.
 16. Пятин В. Ф., Еськов В.В. Может ли быть статичным гомеостаз? // Успехи кибернетики. – Успехи кибернетики. – 2021.– Т. 2, №1. – С. 41-49.
 17. 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
 18. 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
 19. 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
 20. Gazyu G.V., Eskov V.M. Uncertainty of the first type in industrial ecology // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 839(2021) 042072 doi:10.1088/1755-1315/839/4/042072
 21. Filatov M.A., Poluhin V.V., Shakirova L.S. Identifying objective differences between voluntary and involuntary motion in biomechanics. // Human. Sport. Medicine. – 2021. –Vol. 21 (1). – Pp. 145-149.
 22. Eskov V.M. Methods for Identifying Two Types of Uncertainty in BioCybernetics // AIP Conference Proceedings 2402, 050042 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0072488>
 23. Eskov V.V., Galkin V.A., Filatova O.E., Filatov M.A., Eskov V.M. The Problem of Statistical Instability of Samples of Biosystems Requires New Invariants // Proceedings of 5th Computational Methods in Systems and Software 2021 - pp. 1010–1022, Vol. 2 ISBN 978-3-030-90320-6
 24. Filatov M.A., Eskov V.M., Shamov K. A. The problem of ergodicity of biosystems // Scientific research of the SCO countries: Synergy and integration, Proceedings of the international Conference (April 20, Beijing, China 2022) – Pp.77-84. DOI 10.34660/INF.2022.48.77.121
 25. Filatova, O.E., Maistrenko, E.V., Boltaev, A.V., Gazyu, 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
 26. Еськов В.В., Газя Г.В., Асриев Е.А. Возрастные аспекты изменения параметров кардиоритма женского населения Севера РФ Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – № 2. – С.100-103. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-100-103

27. Газя Г.В., Еськов В.В., Галкин В.А., Филатова О.Е. Состояние сердечно-сосудистой системы работников нефтегазовой отрасли в условиях действия промышленных электромагнитных полей // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – № 2. – С. 104-108. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-104-108
28. 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. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-109-112
29. Шакирова Л.С., Еськов В.М., Кухарева А.Ю., Музиева М.И., Филатов М.А. Границы стохастики в медицинской кибернетике. // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – № 4. – С.125-128. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-125-128
30. Газя Г.В., Еськов В.В., Бодин О.Н., Веденеев В.В. Системный анализ параметров сердечнососудистой системы мужчин и женщин Югры // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – № 4. – С. 26-29. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-4-26-29
31. Коннов П.Е. Газя Г.В., Еськов В.В. Клинические показатели больных хроническим актиническим дерматитом // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №3. – С.15-26. 15 DOI: 10.12737/2306-174X-2022-15-25
32. Еськов В.М., Гавриленко Т.В., Музиева М.И., Самойленко И.А. Теория динамического хаоса не может описывать биосистемы // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №3. – С.87-95. 87 DOI: 10.12737/2306-174X-2022-60-71
33. Башкатова Ю.В., Шакирова Л.С., Филатова О.Е., Чемпалова Л.С. Реакция сердечно-сосудистой системы женщин на гипертермические воздействия // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №3. – С.27-39. 27 DOI: 10.12737/2306-174X-2022-26-32
34. 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-2022-1-28-49
35. 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. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-1-48-59
36. Еськов В.В., Шакирова Л.С., Кухарева А.Ю. Почему детерминистский и стохастический подход невозможно использовать в кардиологии и во всей медицине? // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №2. – С.46-54. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-2-46-54
37. Буданов В.Г., Попов Ю.М., Филатов М.А., Кухарева А. Хронология возникновения трех видов систем. //Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – №3. – С.40-52. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-3-33-41
38. Козупица Г.С., Пятин В.Ф., Кухарева А., Байтуев И.А. Три великие проблемы Гинзбурга и три реальные проблемы биомедицины. //Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – №3. – С.5-14. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-3-5-14
39. 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.
40. Eskov, V.M., Gavrilenko, T.V., Kozlova, V.V., Filatov, M.A. Measurement of the dynamic parameters of microchaos in the behavior of living biosystems. // Measurement Techniques.- 2012.- Vol.55(9).- Pp. 1096-1101
41. Eskov, V.M., Gavrilenko, T.V., Vokhmina, Y.V., Zimin, M.I., Filatov, M.A. Measurement of Chaotic Dynamics for Two Types of Tapping as Voluntary Movements // Measurement Techniques.- 2014.- Vol. 57(6).- Pp. 720-724

42. Eskov, V.M. Models of hierarchical respiratory neuron networks // *Neurocomputing*.- 1996.- Vol. 11(2-4).- Pp. 203–226
43. Vokhmina, Y.V., Eskov, V.M., Gavrilenko, T.V., Filatova, O.E. Measuring Order Parameters Based on Neural Network Technologies // *Measurement Techniques*.- 2015.- Vol.58(4).- Pp. 462–466
44. Zilov, V.G., Eskov, V.M., Khadartsev, A.A., Eskov, V.V. Experimental Verification of the Bernstein Effect “Repetition without Repetition” // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*.- 2017.- Vol.163(1).- Pp. 1–5
45. Ginzburg V.L. What problems of physics and astrophysics seem now to be especially important and interesting (thirty years later, already on the verge of XXI century)? // *Physics-Uspekhi*. – 1999. – Vol. 42. – Pp. 353-373. DOI: 10.1070/PU1999v042n04ABEH000 562
- technologies]. – 2020. – Т. 27. – № 2. – S.120-124.
5. 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
6. 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. – Т. 1, №2. – S. 61–67.
7. 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. – Т. 1, №3. – S. 41-49.

References

1. 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.
2. Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Gazya G.V., Filatov M.A. Models of uncertainty in the framework of compartment-cluster theory for research of instability biosystems // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 981 (2022) 032004 doi:10.1088/1755-1315/981/3/032004
3. 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. – Т.1, №1. – S. 64-72.
4. Filatov M.A., Prohorov S.A., Ivahno N.V., Golovacheva E.A., Ignatenko A.P. Vozmozhnosti modelirovaniya statisticheskoy neustojchivosti vyborok v fiziologii. // *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij* [Journal of new medical technologies]. – 2020. – Т. 27. – № 2. – S.120-124.
5. 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
6. 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. – Т. 1, №2. – S. 61–67.
7. 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. – Т. 1, №3. – S. 41-49.
8. Eskov V.V. Matematicheskoe modelirovanie gomeostaza i evolyucii complexity: monografiya. Tula: Izdatel'stvo TulGU, 2016. – 307 s.
9. Bodin O.N., Galkin V.A., Filatova O.E., Bashkatova Yu.V. Analiz vozniknoveniya dinamicheskogo haosa v biosistemah // *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie* [Journal of new medical technologies]. Elektronnoe izdanie. 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*
10. 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.
11. 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>

12. Eskov V.M., Kolosova A.I., Fadyushina S.I., Mordvinceva A.Yu. Naoticheskaya dinamika ritmiki serdca // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2021. – № 1. – S. 25-34.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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
18. 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
19. 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
20. Gazya G.V., Eskov V.M. Uncertainty of the first type in industrial ecology // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 839(2021) 042072 doi:10.1088/1755-1315/839/4/042072
21. Filatov M.A., Poluhin V.V., Shakirova L.S. Identifying objective differences between voluntary and involuntary motion in biomechanics. // Human. Sport. Medicine. – 2021. –Vol. 21 (1). – Pp. 145-149.
22. Eskov V.M. Methods for Identifying Two Types of Uncertainty in BioCybernetics // AIP Conference Proceedings 2402, 050042 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0072488>
23. Eskov V.V., Galkin V.A., Filatova O.E., Filatov M.A., Eskov V.M. The Problem of Statistical Instability of Samples of Biosystems Requires New Invariants // Proceedings of 5th Computational Methods in Systems and Software 2021 - pp. 1010–1022, Vol. 2 ISBN 978-3-030-90320-6
24. Filatov M.A., Eskov V.M., Shamov K. A. The problem of ergodicity of biosystems // Scientific research of the SCO countries: Synergy and integration, Proceedings of the international Conference (April 20, Beijing, China 2022) – Pp.77-84. DOI 10.34660/INF.2022.48.77.121
25. 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
26. Eskov V.V., Gazya G.V., Asriev E.A. Vozrastnye aspekty izmeneniya parametrov kardioritma zhenskogo naseleniya Severa RF Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies]. – 2022. – T. 29. – № 2. – S.100-103. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-100-103
27. Gazya G.V., Eskov V.V., Galkin V.A., Filatova O.E. Sostoyanie serdechno-sosudistoj sistemy rabotnikov neftegazovoj otrasli v usloviyah dejstviya promyshlennykh elektromagnitnykh polej Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies]. –

2022. – Т. 29. – № 2. – С. 104-108. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-104-108
28. Konnov P.E., Filatov M.A., Porosinin O.I., YUshkevich D.P. Ispol'zovanie iskusstvennyh nejrosetej v ocenke aktinicheskogo dermatita // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies]. – 2022. – Т. 29. – № 2. – С.109-112. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-109-112
29. Shakirova L.S., Eskov V.M., Kuhareva A.YU., Muzieva M.I., Filatov M.A. Granicy stohastiki v medicinskoj kibernetike. // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies]. – 2022. – Т. 29. – № 4. – С.125-128. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-125-128
30. Gazya G.V., Es V.V., Bodin O.N., Vedeneev V.V. Sistemnyi analiz parametrov serdechnosudistoi sistemy muzhchin i zhenshchin Yugry [System analysis of the parameters of the cardiovascular system of men and women of Ugra] // Vestnik novykh meditsinskih tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2021. – № 4. – С. 26-29. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-4-26-29
31. Konnov P.E., Gazya G.V., Eskov V. V. Klinicheskie pokazateli bol'nyh hronicheskim aktinicheskim dermatitom // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022 – №3. – С.15-26. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-15-25
32. Eskov V.M., Gavrilenko T.V., Muzieva M.I., Samojlenko I.S. Teoriya dinamicheskogo haosa ne mozhet opisivat' biosistemy // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022 – №3. – С.87-95. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-60-71
33. Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Filatova, O.E., Chempalova L.S. Reakciya serdechno-sosudistoj sistemy zhenshchin na gipertermicheskie vozdejstviya // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022 – №3. – С 27-39. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-26-32
34. Eskov V.M., Pyatin V.F., Chempalova L.S., Shamov K.A., Kuhareva A. Sushchestvuyut li vozmozhnosti lya issledovaniya stohastiki v kardiologii i vo vsej medicine? // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022. – №1. – С.28-47. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-1-28-49
35. Filatova, O.E., Eskov V.M., Galkin V.A., Muzieva M.I., Kuhareva A. Sushchestvuyut li otlichiya klassifikacii sistem iskusstvennogo intellekta? // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022. – №1. – С.48-59. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-1-48-59
36. Eskov V.V., Shakirova L.S., Kuhareva A.YU. Pochemu deterministskij i stohasticheskij podhod nevozmozhno ispol'zovat' v kardiologii i vo vsej medicine? // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022 – №2. – С.46-54. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-2-46-54
37. Budanov V.G., Popov Yu.M., Filatova, M.A., Kuhareva A. Hronologiya Vozniknoveniya trekh vidov sistem.// Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022. – №3. – С.40-52. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-3-33-41
38. Kozupica G.S., Pyatin V.F., Kuhareva A., Bajtuev I.A. Tri velikie problemy Ginzburga i tri real'nye problemy biomeditsiny.// Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022. – №3. – С.5-14. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-3-5-14
39. Chempalova L.S., Yahno T.A., Manina E.A., Ignatenko A.P., Orazbaeva Zh.A. Gipoteza W.Weaver pri izuchenii proizvod'nyh i neproizvod'nyh dvizhenij. // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij [Journal of new medical technologies]. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С.75-77.
40. Eskov, V.M., Gavrilenko, T.V., Kozlova, V.V., Filatov, M.A. Measurement of the dynamic parameters of microchaos in the behavior of living biosystems. // Measurement Techniques.- 2012.- Vol.55(9).- Pp. 1096-1101
41. Eskov, V.M., Gavrilenko, T.V., Vokhmina, Y.V., Zimin, M.I., Filatov, M.A. Measurement of Chaotic Dynamics for Two Types of Tapping as Voluntary Movements // Measurement Techniques.- 2014.- Vol. 57(6).- Pp. 720-724
42. Eskov, V.M. Models of hierarchical respiratory neuron networks //

Neurocomputing.- 1996.- Vol. 11(2-4).- Pp. 203–226

43. Vokhmina, Y.V., Eskov, V.M., Gavrilenko, T.V., Filatova, O.E. Measuring Order Parameters Based on Neural Network Technologies // Measurement Techniques.- 2015.- Vol.58(4).- Pp. 462–466
44. Zilov, V.G., Eskov, V.M., Khadartsev, A.A., Eskov, V.V. Experimental Verification of the Bernstein Effect “Repetition without Repetition” // Bulletin of Experimental Biology and Medicine.- 2017.- Vol.163(1).- Pp. 1–5
45. Ginzburg V.L. What problems of physics and astrophysics seem now to be especially important and interesting (thirty years later, already on the verge of XXI century)? // Physics-Uspekhi. – 1999. – Vol. 42. – Pp. 353-373. DOI: 10.1070/PU1999v042n04ABEH000 562