

I. БИОМЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ И СИНЕРГЕТИКА

DOI: 10.12737/2306-174X-2022-5-14

ТРИ ВЕЛИКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГИНЗБУРГА И ТРИ РЕАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОМЕДИЦИНЫ

Г.С. КОЗУПИЦА¹, В.Ф. ПЯТИН², А. КУХАРЕВА³, И.А. БАЙТУЕВ³¹ФГБ ОУВО «Самарский государственный университет путей сообщений»,
ул. Свободы, 2 В, г. Самара, Россия, 443066²ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Чапаевская, 89, г. Самара, Россия, 443099³БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут,
Россия, 628400

Аннотация. На рубеже столетий В.Л. Гинзбург определил три великие проблемы физики, которые имели прямое отношение к биомедицине. При этом нобелевский лауреат не предоставил доказательств того, как эти проблемы могут быть решены. В настоящее время, открыт эффект Еськова-Зинченко, который создал для современной науки фундаментальные проблемы. Во-первых, любая выборка уникальна и нет прогноза будущего. Во-вторых, любая выборка для группы людей неоднородна и в-третьих доказана неопределённость 1-го типа. Эти проблемы раскрывают истину для трёх великих проблем В.Л. Гинзбурга.

Ключевые слова: редукция физики, неопределённость, непредсказуемость, хаос, эффект Еськова-Зинченко.

THREE OUTSTANDING GINZBURG PROBLEMS AND THREE REAL BIOMEDICAL PROBLEMS

G.S. KOZUPITSA¹, V.F. PIATIN², A.KUKHAREVA³, I.A.BAITUEV³¹Samara State University of Railways, st. Svobody, 2 B, Samara, Russia, 443066²Samara State Medical University, st. Chapaevskaya, 89, Samara, Russia, 443099,³Surgut State University, Lenin str., 1, Surgut, Russia, 628400

Abstract. At the end of 20-th century, V. L. Ginzburg presented three “outstanding” problems of physics. The problems have contentedness with biomedicine. But Nobel laureate did not presents real proving of the problems solution. Now Eskov-Zinchenko effect presented of real great problems for physics during for all 21 century. First, any sample is unique and it is absent the future prognosis, second - any sample for people group is not homogeneous, third - it is due to first type uncertainty. The problems present the reality of Ginsburg's three great problems.

Key words: chaos, Eskov-Zinchenko effect, physics reduction, uncertainty, unpredictability.

Введение. В начале 20-го века нобелевский лауреат В. Л. Гинзбург предоставил три великие проблемы физики [1]. В своей фундаментальной статье он говорил о стреле времени и квантовой запутанности (и роли человека в квантовом эксперименте), а также о возможности редукции законов физики на биосистемы.

Последняя великая проблема Гинзбурга имеет прикладное значение для физики, т.е. все биосистемы описываются сейчас в рамках детерминистской и стохастической науки (ДСН) [2-7]. Может

ли современная математика и физика описывать биологические, медицинские, психологические и другие процессы в живых системах.

Напомним, что ещё в 1948 году один из основоположников теории информации W. Weaver отрицал такую возможность полностью [8]. Weaver предлагал создать новую науку для описания живых систем (биосистем или систем третьего типа – СТТ) [8]. Это представление Weaver игнорируют уже более 70-ти лет во всей науке [2-7, 9-15].

Объяснить такую ситуацию можно только одним: Weaver не представил доказательства специфических свойств биосистем (СТТ). Он только выделил СТТ за пределы ДСН. Двадцать лет назад был доказан эффект Еськова-Зинченко [2-7] и в этой связи возникли три разные великие проблемы для всей ДСН [9-15]. Оказалось, что ДСН не может описывать СТТ (редукция биосистем отсутствует) [16-25].

1. Представления Н.А. Бернштейна, W. Weaver, В. Л. Гинзбурга.

Для понимания всей сущности происходящего, сейчас следует напомнить некоторую хронологию событий. В 1947 году выдающийся биомеханик 20-го века Н.А. Бернштейн представил монографию [26], в которой представил два важных утверждения. Во-первых, он доказывал наличие не менее 5-ти разных систем организации движения (системы А, В, С, D, E) [26].

Во-вторых, он выдвинул предположение о случайном (хаотичном) характере включения и выключения этих систем (и о разной силе влияния этих систем). Если все 5 систем хаотически включаются и выключаются в организацию движений и их сила управления тоже хаотична, то такое движение должно происходить (по Бернштейну) как «повторение без повторений» [26]. Бернштейн не раскрыл нам о каких повторениях идёт речь. Поэтому его утверждение никто тогда (и сейчас) серьёзно не воспринял. Через год W. Weaver пошёл ещё дальше [8]. Он дал общую классификацию всех систем природы и выделил все биосистемы за пределы современной детерминистской и стохастической науки (ДСН).

Не явно (но вполне понятно) Weaver выделил детерминистские системы (системы 1-го типа - СПТ), стохастические системы (системы 2-го типа - СВТ) и системы третьего типа – СТТ (или все биосистемы). Эти СТТ Weaver вывел за ДСН и предлагал создать новую третью (после ДСН) науку [8].

Никто всерьёз не воспринял работы Н.А. Бернштейна и W. Weaver [8, 26]. Это может быть объяснено, так как эти оба

гения не предоставили доказательства особенности СТТ. Было необъяснимо почему биосистемы нельзя изучать в рамках ДСН.

Напомним, что в теории динамических систем (ТДС) динамику системы можно описывать некоторым вектором состояний $x(t) = (x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ в m -мерном фазовом пространстве состояний (ФПС). Зная начальные состояния $x(t_0)$ и динамические уравнения мы можем точно получить фазовую траекторию $x(t)$ в ФПС и конечные состояния вектора $x(t_f)$. В детерминизме всё прогнозируется и повторяется (точно по точкам ФПС). Этого нет для СВТ – стохастических систем. В стохастике мы не можем точно повторить конечные состояния систем $x(t_f)$. Опыты надо повторять, и мы работаем с выборками этих конечных состояний $x(t_f)$. Любая выборка – это облако в ФПС [27-36].

Для сравнения двух выборок, которые находятся на интервалах Δt_1 и Δt_2 для одних и тех же систем разработан аппарат статистики. При этом сравниваются статистические функции распределения $f_1(x)$ и $f_2(x)$ для выборок на интервалах Δt_1 и Δt_2 . В физике считается, что, если с физической (химической, технической) системой ничего не происходит то и $f_1(x)$ и $f_2(x)$ должны совпадать (статистически).

Эту догму автоматически перенесли на все биосистемы и 150-200 лет считалось, что в биосистеме ничего существенного не происходит, если она в покое. При этом Гинзбург 1999 году высказал убеждение, что мы ещё очень мало знаем о биосистемах.

1. Наивные вопросы естествоиспытателя.

Более 20-ти лет назад научная школа профессора Еськова В. М. поставила ряд «главных» вопросов из области биофизики (физики живых систем). Главный из них это: что происходит с СТТ (биосистемы) до интервала Δt_1 ; между интервалами Δt_1 и Δt_2 и после измерения на интервале Δt_2 ?

Все последние 200 лет, человечество твёрдо было уверено: если физиологически (физически, химически и т.д.) с человеком ничего не происходит, то статистические характеристики существенно не

изменяются. Это было догмой биологии, медицины, психологии, экологии и других наук о живых системах [9-18, 30-42].

Двадцать лет назад догма была разрушена на примерах изучения выборок треморграмм (ТМГ), 16-ти параметров сердечно-сосудистой системы (ССС), электромиограмм (ЭМГ), электроэнцефалограмм (ЭЭГ) и других параметров организма человека [9-18, 30-49].

Многочисленные повторные измерения этих всех параметров организма человека показали отсутствие статистической устойчивости выборок. Это означает, что выборка x_i на интервале времени измеренная Δt_i статистически не совпадает с выборками на интервале Δt_j ($i \neq j$). Две

соседние выборки ТМГ могут совпасть с вероятностью $p_{ij} \leq 0,05$.

Почти для всех параметров вероятность статистического совпадения двух соседних выборок $p_{i,j+1} \leq 0,2$. Это была малая величина, т.к. в биомедицины мы работаем с вероятностями $p_{i,j+1} \geq 0,95$. Более того, в доказательной медицине требуют увеличение этой вероятности до 0,99 и даже до 0,999. Для СТТ это неизменно.

Для примера мы представим типичную матрицу парных сравнений кардиоинтервалов (КИ), которые регистрировались подряд у одного и того же человека. Очевидно, что числа k пар выборок КИ, для которых критерий Вилкоксона $p_{ij} \geq 0,05$, крайне мало (обычно $k < 15\%$) и это доказывает отсутствие повторений.

Таблица 1

Уровни значимости (P) для попарных сравнений 15-ти выборок параметров кардиоинтервалов (КИ) испытуемой ЕИР (без нагрузки, число повторов $n=15$), использовался критерий Вилкоксона (значимость $p < 0,05$, число совпадений $k^1_{i,j}=10$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		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
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	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00		0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,02	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	0,04	0,00		0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,78		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	0,00	0,00	0,00
9	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	0,77
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,25	0,04	0,67	0,73	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25		0,02	0,38	0,49	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,02		0,08	0,14	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,38	0,08		0,30	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,49	0,14	0,30		0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

В итоге, ЭЭЗ завершает дальнейшее использование статистики в биомедицины. Во-первых, по признаку уникальности любой выборки (статистически её повторять для одного и того же человека весьма сложно). Во-вторых, по причине отсутствия однородности любой выборки любого параметра организма человека.

Последнее легко проверить, если у 15-ти разных человек зарегистрировать по одной выборке КИ и затем их (все) попарно сравнить между собой. В этом случае мы получим таблицу 2 (похожа на табл. 1), но

здесь уже сравниваем выборки 15-ти разных людей. Нами применены критерии Вилкоксона, Манна-Уитни, Краскела-Уоллиса, Ньюмана-Кейлса и т.д.

Везде результат одинаков: число k_2 меньше 20% и это число пар выборок k_i , для которых критерий Манна-Уитни $p_{ij} \geq 0,05$. В итоге мы доказали, что очень мало число пар выборок k_i (разных людей), которые могут иметь общую генеральную совокупность. Все остальные 80% пар имеют разные генеральные совокупности. Таких людей невозможно объединить в

одну (однородную) группу, а их выборки k_i принадлежат разным генеральным совокупностям. Все последние 200 лет биология, медицина, психология и другие

науки о жизни работали с неоднородными выборками. С позиции математики это нельзя делать.

Таблица 2

Уровни значимости (P) для попарных сравнений 15-ти выборок параметров КИ группы девушек до физической нагрузки с помощью непараметрического критерия Ньюмана-Кейлса, число совпадений $k = 20$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,00	0,00	0,57	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,62	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
3	0,00	0,62		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,38	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
5	0,57	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
6	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00		0,00	0,09	0,00	0,00	0,03	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	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00		0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	1,00	1,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
10	0,00	0,70	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
11	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	1,00	0,00	0,00		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		1,00	1,00	0,00
13	0,00	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
14	0,00	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
15	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Обсуждение. Три великие проблемы Гинзбурга касаются живых систем. Он говорил о необратимости биопроцессов, о роли сознания в квантовой запутанности и о возможности редукции биосистем, к законам физики.

Сейчас мы показали, что никакой обратимости (повторяемости) у всех биосистем нет. Любая выборка уникальна (статистически неповторима) и это влияет на доказательство ЭЗ. Статистика не может описывать все биосистемы.

Более того, из-за ЭЗ возникает неоднородность любой выборки любого параметра биосистемы. Мы доказали на основе ЭЗ, что любая группа испытуемых не может быть однородной. Почти 200 лет биомедицина не знала, что она делала.

Одновременно возникают серьёзные проблемы с квантовым подходом при изучении мозга и сознания. Сейчас в теории ТХС мы вводим аналоги принципа неопределённости Гейзенберга и возникает новая наука о нейросетях мозга. Всё это создаёт серьёзные трудности при использовании физики (и всей детерминистской и стохастической науки -

ДСН) в изучении биосистем. Редукция биомедицины в физике невозможна!

Литература

1. 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)?" // Phys. Usp. – 1999. – 42 – Pp. 353–373.
2. 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.
3. Твердислов В.А., Манина Е.А. Возможны ли причинно-следственные связи в науках о биосистемах? // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С.64-68.
4. 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
5. 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.
 6. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Башкатова Ю.В. Медицинская и биологическая кибернетика: перспективы развития. // Успехи кибернетики. – 2020. – Т.1, №1. – С. 64-72.
 7. 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.
 8. Weaver W. Science and Complexity // American Scientist. – 1948. – Vol. 36. – Pp. 536-544.
 9. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Галкин В.А., Филатова О.Е. Великие проблемы Гинзбурга и биомедицинские науки. // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 2. – С.115-120.
 10. 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
 11. Eskov V.V., Gazyu G.V., Bashkatova Yu.V., Filatova O.E. Systems synthesis: environmental factors impact assessment in non indigenous women living in the North // *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. – 2022. – Sci. 981 032089* DOI 10.1088/1755-1315/981/3/032089
 12. Eskov V.V., Manina E.A., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Living systems' chaos: The problem of reduction in physics and biology // AIP Conference Proceedings 2647, 070031 (2022) <https://doi.org/10.1063/5.0106816>
 13. 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.
 14. 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.
 15. 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.
 16. Еськов В.В., Ивахно Н.В., Гриценко И.А., Мамина К.Е. Новое понятие системного синтеза в биомедицине и экологии человека // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 4. – С. 118-122.
 17. Еськов В.В. Системный анализ и синтез в биомедицине // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2021. – Т. 15, № 4. – С. 31-44.
 18. Галкин В.А., Филатов М.А., Музиева М.И., Самойленко И.С. Базовые аксиомы биокибернетики и их инварианты // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – № 2. – С. 65-79.
 19. Gazyu G.V., Eskov V.V., Gavrilenko T.V., Stratan N.F. Artificial Intelligence Systems Based on Artificial Neural Networks in Ecology // In: Silhavy, R. (eds) Cybernetics Perspectives in Systems. CSOC 2022. Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022. – Vol 503. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09073-8_14
 20. 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.
21. Еськов В.В. Математическое моделирование гомеостаза и эволюции *complexity*: монография. Тула: Издательство ТулГУ, 2016. – 307 с.
 22. Eskov V.V., Orlov, E.V., Gavrilenko, T.V., Manina, E.A. (2022). Capabilities of Artificial Neuron Networks for System Synthesis in Medicine. // In: Silhavy, R. (eds) Cybernetics Perspectives in Systems. CSOC 2022. Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022.– vol 503. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09073-8_16
 23. 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*
 24. 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.
 25. Еськов В.В., Башкатова Ю.В., Шакирова Л.С., Веденева Т.С., Мордвинцева А.Ю. Проблема стандартов в медицине и физиологии // Архив клинической медицины. – 2020. – Т. 29, № 3. – С. 211-216.
 26. Бернштейн Н.А. О построении движений – М.: Медгиз, 1947. – 254с.
 27. 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>
 28. Filatova O.E., Galkin V.A., Eskov V.V., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Warren Weaver's Complexity and Fuzziness of Lotfi A. Zadeh Leading to Uncertainty in Biosystem Study // AIP Conference Proceedings 2467, 060046 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0092442>
 29. 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.
 30. Еськов В.В., Галкин В.А., Гавриленко Т.В., Филатова О.Е., Веденева Т.С. Понятие сложности у W. Weaver и I.R. Prigogine // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2021. – № 4. – С. 45-57.
 31. 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.
 32. 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.
 33. 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.
 34. Пятин В. Ф., Еськов В.В. Может ли быть статичным гомеостаз?// Успехи кибернетики. – Успехи кибернетики. – 2021.– Т. 2, №1. – С. 41-49.
 35. 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.
 36. 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, No. 6. – Pp. 388-392.
 37. Eskov V.V. Modeling of biosystems from the stand point of “complexity” by W. Weaver and “fuzziness” by L.A. Zadeh // Journal of Physics Conference Series.

2021. Vol. 1889(5). P. 052020
DOI:10.1088/1742-6596/1889/5/052020
38. 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
39. 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
40. 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. DOI:10.1007/s10527-021-10046-6
41. 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
42. 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
43. 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.
44. Eskov V.V., Filatov M.A., Galkin V.A., Filatova O.E. New computational methods for investigation of the third type of systems. // AIP Conference Proceedings – 2021.– 2402, 050017, doi.org/10.1063/5.0073431
45. Eskov V.V., Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Gazya G.V., Filatov M.A. Models of uncertainty in the framework of compartment-cluster theory // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 981 032004
46. 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>
47. Eskov V.M., Filatov M.A., Grigorenko V.V., Pavlyk A.V. New information technologies in the analysis of electroencephalograms // Journal of Physics Conference Series. 2020. Vol. 1679. P. 032081 DOI:10.1088/1742-6596/1679/3/032081
48. 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
49. 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

References

1. 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)?" // Phys. Usp. – 1999. – 42 – Pp. 353–373.
2. Hadarceva K. A., Filatova O. E. Novoe ponimanie stacionarnykh rezhimov biologicheskikh sistem. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]. – 2022. – 3(3). – Str. 92-101. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-10.
3. Tverdislov V.A, Manina E.A. Vozmozhny li prichinno-sledstvennyye svyazi v naukah o biosistemah? // Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie [Journal of new medical technologies. Electronic edition]. – 2021. – T. 28. – № 1. – S.64-68.
4. 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
5. Pyatin V. F., Eskov V. V., Filatova O. E., Bashkatova Yu. V. Novye predstavleniya o gomeostaze i evolyucii gomeostaza // Arhiv klinicheskoy i eksperimental'noj mediciny [Archive of Clinical and Experimental Medicine]. – 2019. – Т. 28, № 1. – С. 21-27.
 6. Eskov V.M., Pyatin V.F., Bashkatova Yu.V. Medicinskaya i biologicheskaya kibernetika: perspektivy razvitiya. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – Т.1, №1. – С. 64-72.
 7. 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. Elektronnoe izdanie [Journal of new medical technologies. Electronic edition]. – 2020. – Т. 27. – № 2. – С.120-124.
 8. Weaver W. Science and Complexity // American Scientist. – 1948. – Vol. 36. – Pp. 536-544.
 9. Eskov V.M., Hadarcev A.A., Galkin V.A., Filatova O.E. Velikie problemy Ginzburga i biomedicinskie nauki. // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie [Journal of new medical technologies. Electronic edition]. – 2021. – Т. 28. – № 2. – С.115-120.
 10. 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]. – 2022, – 3(3). – Str.102-112. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-11
 11. 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 Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 981 032089 DOI 10.1088/1755-1315/981/3/032089
 12. Eskov V.V., Manina E.A., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Living systems' chaos: The problem of reduction in physics and biology // AIP Conference Proceedings 2647, 070031 (2022) <https://doi.org/10.1063/5.0106816>
 13. Zaslavskij B.G., Filatov M.A., Eskov V.V., Manina E.A. Problema nestacionarnosti v fizike i biofizike. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – Т. 1, №2. – С. 61–67.
 14. Hadarcev A.A., Filatova O.E., Eskov V.V., Mandryka I.A. Entropijnyj podhod v fizike zhivyh sistem i teorii haos-samoorganizacii. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]. – Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – Т. 1, №3. – С. 41-49.
 15. Chempalova L.S., Yahno T.A., Manina E.A., Ignatenko A.P., Orazbaeva Zh.A. Gipoteza W.Weaver pri izuchenii proizvol'nyh i neproizvol'nyh dvizhenij. // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie [Journal of new medical technologies. Electronic edition]. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С.75-77.
 16. Eskov V.V., Ivahno N.V., Gricenko I.A., Mamina K.E. Novoe ponyatie sistemnogo sinteza v biomedicine i ekologii cheloveka // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie [Journal of new medical technologies. Electronic edition]. – 2021. – Т. 28. – № 4. – С. 118-122.
 17. Eskov V.V. Sistemnyj analiz i sintez v biomedicine // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie [Journal of new medical technologies. Electronic edition]. Elektronnoe izdanie. – 2021. – Т. 15, № 4. – С. 31-44.
 18. Galkin V.A., Filatov M.A., Muzieva M.I., Samojlenko I.S. Bazovye aksiomy biokibernetiki i ih invarianty // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2022. – № 2. – С. 65-79.
 19. Gazya G.V., Eskov V.V., Gavrilenko T.V., Stratan N.F. Artificial Intelligence Systems Based on Artificial Neural Networks in Ecology // In: Silhavy, R.

- (eds) *Cybernetics Perspectives in Systems. CSOC 2022. Lecture Notes in Networks and Systems.* – 2022. – Vol 503. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09073-8_14
20. Galkin V.A., Eskov V.V., Pyatin V.F., Kirasirova L.A., Kul'chickij V.A. Sushchestvuet li stohasticheskaya ustojchivost' vyborok v nejronaukah? // *Novosti mediko-biologicheskikh nauk [News of medical and biological sciences]*. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 126-132.
21. Eskov V.V. *Matematicheskoe modelirovanie gomeostaza i evolyucii complexity: monografiya.* Tula: Izdatel'stvo TulGU, 2016. – 307 s.
22. Eskov V.V., Orlov, E.V., Gavrilenko, T.V., Manina, E.A. (2022). Capabilities of Artificial Neuron Networks for System Synthesis in Medicine. // In: Silhavy, R. (eds) *Cybernetics Perspectives in Systems. CSOC 2022. Lecture Notes in Networks and Systems.* – 2022. – vol 503. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09073-8_16
23. 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. Electronic edition]. 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*
24. 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.
25. Eskov V.V., Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Vedeneeva T.S., Mordvinceva A.Yu. Problema standartov v medicine i fiziologii // *Arhiv klinicheskoy mediciny.* – 2020. – Т. 29, № 3. – С. 211-216.
26. Bernshtejn N.A. *O postroenii dvizhenij* – M.: Medgiz, 1947. – 254s.
27. 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>
28. Filatova O.E., Galkin V.A., Eskov V.V., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Warren Weaver's Complexity and Fuzziness of Lotfi A. Zadeh Leading to Uncertainty in Biosystem Study // *AIP Conference Proceedings* 2467, 060046 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0092442>
29. Eskov V.V., Pyatin V.F., Shakirova L.S., Mel'nikova E.G. Rol' haosa v regulyacii fiziologicheskikh funkcij organizma / Pod red. A.A. Hadarceva. Samara: OOO «Porto-print», 2020. – 248 s.
30. Eskov V.V., Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Filatova O.E., Vedeneeva T.S. Ponyatie slozhnosti u W. Weaver i I.R. Prigogine // *Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]*. – 2021. – № 4. – С. 45-57.
31. 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.
32. 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.
33. 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.
34. Pyatin V. F., Eskov V.V. Mozhet li byt' statichnym gomeostaz? // *Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]*. – *Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics]*. – 2021. – Т. 2, №1. – С. 41-49.
35. Gorbunova M.N., Mordvinceva A.Yu. Vedeneeva T.S., Vorobej O.A., Mandryka I.A. Problema odnorodnosti vyborok proizvol'nyh i neproizvol'nyh dvizhenij

- cheloveka. // Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie [Journal of new medical technologies. Electronic edition]. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С.60-63.
36. 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, No. 6. – Pp. 388-392.
37. Eskov V.V. Modeling of biosystems from the stand point of “complexity” by W. Weaver and “fuzziness” by L.A. Zadeh // Journal of Physics Conference Series. 2021. Vol. 1889(5). P. 052020 DOI:10.1088/1742-6596/1889/5/052020
38. 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
39. 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
40. 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. DOI:10.1007/s10527-021-10046-6
41. 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
42. 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
43. 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.
44. Eskov V.V., Filatov M.A., Galkin V.A., Filatova O.E. New computational methods for investigation of the third type of systems. // AIP Conference Proceedings – 2021.– 2402, 050017, doi.org/10.1063/5.0073431
45. Eskov V.V., Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Gazya G.V., Filatov M.A. Models of uncertainty in the framework of compartment-cluster theory // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 981 032004
46. 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>
47. Eskov V.M., Filatov M.A., Grigorenko V.V., Pavlyk A.V. New information technologies in the analysis of electroencephalograms // Journal of Physics Conference Series. 2020. Vol. 1679. P. 032081 DOI:10.1088/1742-6596/1679/3/032081
48. 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
49. 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.