

I. БИМЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ И СИНЕРГЕТИКА

DOI: 10.12737/2306-174X-2020-5-14

ВЕКТОР БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ У ХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ В РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

В.В. ЕСЬКОВ¹, Н.А.ДУДИН², И.Б.БУЛАТОВ¹, Е.А.ГОЛОВАЧЕВА¹¹*БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет»,
ул. Ленина, 1, Сургут, Россия, 628400*²*ГБУЗ города Москвы «Городская клиническая больница им. В.В. Виноградова
Департамента здравоохранения города Москвы», ул. Вавилова, д. 61, Москва, Россия,
117292*

Аннотация. Размеры квазиаттракторов вектора состояния организма пациентов – мужчин в осенне-зимний сезон как до, так и после операции, существенно различаются по параметрам ВНС и биохимического статуса крови. Такая корреляция свидетельствует о более существенных сдвигах в организме мужчин в осенне-зимний период. Такая же тенденция установлена и для параметров матриц межаттракторных расстояний у больных после перенесенного хирургического вмешательства при сравнении групп плановых и экстренных больных.

Ключевые слова: биохимический статус крови, квазиаттрактор, межаттракторные расстояния.

VECTOR BEHAVIOR OF BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS IN SURGICAL PATIENT IN DIFFERENT SEASONS

V.V. ESKOV¹, N.A. DUDIN², I.B. BULATOV¹, E.A. GOLOVACHEVA¹¹*Surgut State University, Lenina pr., 1, Surgut, 628400, Russia*²*SBHI «City Clinical Hospital by V.V. Vinogradov Moscow Department of Health», Vavilova street, 61, Moscow, Russia, 117292*

Abstract. Quasiattractor squares of system vector of female body state in autumn and winter seasons in pre-operation state and post-operation state differ by parameters of vegetative nervous system and biochemical blood characteristics. Such correlation shows significant shifts in female body in autumn and winter seasons. The same tendency has been revealed in parameters of distances between matrixes in patients after surgical operation comparing with planned patients and emergency patients.

Key words: blood biochemical status, quasi-attractor, interattractor distances.

Введение. В рамках новой теории хаоса-самоорганизации (ТХС) каждой больной со своим набором признаков (компоненты вектора состояния организма данного человека – ВСОЧ) задается точкой в особом фазовом пространстве состояний так, что группа наблюдения образует некоторое «облако» (из набора квазиаттракторов) в фазовом пространстве состояний. В динамике наблюдения эффект внешних управляющих воздействий (ВУВ), т.е. терапия или хирургическое вмешательство, может сопровождаться модификацией (образованием разных «облаков») квазиаттракторов в ФПС. В этом случае можно зарегистрировать

расстояния z_{kj} – (здесь k и j – не только группы обследуемых в зависимости от сезона года, пола или каких-либо других особенностей), но и конкретные больные, которые изучаются в конкретном исследовании.

В общем случае это могут быть или группы больных с разными методами лечения (схемами операций, видами лекарственной терапии) или группы больных, находящихся в разных экологических условиях (например, в разные сезоны года) или просто больные из общей группы. В последнем случае можно построить внутригрупповую матрицу расстояний (между всеми пациентами в

группе) или матрицу Z до лечения и после (до воздействия ВУВ и после) [5-12].

Для таких разных групп обследуемых можно определить параметры квазиаттракторов в виде их объемов и координат центров квазиаттракторов. В этом случае в многомерном фазовом пространстве состояний мы можем рассчитать координаты центров квазиаттракторов не только для групп обследуемых, но и для каждого отдельного обследуемого. Если организм человека наблюдается некоторое время τ , то его параметры компонент x_i будут варьировать (в нашем случае мы имеем $m=11$ для прибора «Элокс01С») и можно тоже образовывать квазиаттракторы для каждого пациента. Тогда можно построить матрицы межаттракторных расстояний для всей отдельной группы обследуемых размерностью $n*n$, где n – число обследуемых в группе, это будет матрица индивидуальных сравнений. Именно это представлено в настоящем сообщении.

1. Метод многомерных фазовых пространств. Особое место в ряду новых методов многомерных фазовых пространств состояний занимает новый способ идентификации матриц Z межаттракторных расстояний [1-9]. Для контроля положений квазиаттракторов в ФПС Сургутской научной школой медицинской кибернетики был разработан метод матриц межаттракторных расстояний [1-8]. Представим кратко суть этого метода.

Для идентификации расстояний Z_{kf} между центрами (k -го и f -го) хаотических квазиаттракторов вектора состояния организма больных или других обследуемых в рамках хирургического вмешательства и с учётом экологии человека на Севере, когда экофакторы Югры выступают в роли внешних управляющие воздействия – ВУВов (различные виды терапии, операционные вмешательства в организм на фоне действия экофакторов) можно проводить воздействия и регистрировать параметры функции организма каждого из группы до воздействия и после воздействия, или измерять периодически в течение всего периода наблюдения параметры

квазиаттракторов [8-15].

В наших исследованиях эффективность лечебного воздействия определялась сравнительно, т.е. до начала операции, но в разные сезоны года, или в крайних контрольных точках («исходно» и «по завершении контрольного наблюдения»). При этом изучались оценки интегральных индикаторов в виде объёмов квазиаттракторов и межаттракторных расстояний Z по отношению к разным сезонным периодам, или в разных гендерных группах, или в разных условиях внешних управляющих воздействий (ВУВ).

Эти параметры межаттракторных расстояний в виде элементов общей матрицы Z образуют наборы (компарменты) диагностических признаков (маркеров тяжести заболевания) в пределах одной фазовой координаты x_i ; из набора всех координат m -мерного фазового пространства с одинаковыми диагностическими характеристиками. Иными словами, мы можем находить матрицы межаттракторных расстояний для отдельных групп больных, а можно их рассчитывать и для каждого пациента и получать информацию о тяжести заболевания и эффективности лечения (по значениям Z) для каждого конкретного больного. При таких расчётах точкой отсчёта может быть центр квазиаттрактора группы больных (с одинаковыми признаками) или центр квазиаттрактора референтной группы (например, средние параметры нормы или патологии).

Можно также произвести расчёт и сравнение матриц расстояний между хаотическими или стохастическими центрами разных квазиаттракторов, которые формируют матрицы хаотических центров Z_c и стохастических Z_s . Такие матрицы Z задают самые разные расстояния между хаотическими и стохастическими центрами квазиаттракторов, описывающих состояние разных групп обследуемых. Например, до начала лечебного воздействия и после воздействия в заданных точках контрольного наблюдения, а также такие

матрицы демонстрируют различия между отдельными пациентами в группе с одинаковыми качественными характеристиками.

Существенно, что максимальные различия в расстояниях между хаотическими или стохастическими центрами квазиаттракторов z_{kj} движения ВСОЧ обследуемых групп испытуемых в контрольных точках наблюдения (до и после ВУВ) соответствуют максимальной эффективности лечебного мероприятия, а их уменьшение требует дополнительной корректировки в лечебном воздействии [1-4]. Анализ динамики параметра z_{kj} в матрицах межаттракторных состояний позволяет оценивать количественную меру эффективности ВУВ в процессе лечения в разных контрольных точках наблюдения. Получаемые данные от группы обследуемых путём повторов измерений в виде набора m блоков данных (компартиментов), где m – общее число измеряемых диагностических признаков, переносят в виде точек в m – мерное фазовое пространство состояний (ФПС). В целом, группа больных (обследуемых) может образовывать кластер квазиаттракторов, который характеризуется своей матрицей Z межаттракторных расстояний. Каждая такая матрица с набором квазиаттракторов V_{Gi} может представлять индивидуальный подход в оценке заболевания и это составляет новое направление в индивидуализированной медицине и экологии. Такие расчеты позволяют количественно оценивать качество и эффективность лечебных мероприятий по отношению к каждому пациенту.

В целом, ещё раз повторяем и подчёркиваем, что каждый такой квазиаттрактор имеет свои параметры:

объем k -го квазиаттрактора $V_g^k = \prod_{i=1}^m D_i^k$,

хаотический центр k -го квазиаттрактора $X_c^k = (x_{1c}^k, x_{2c}^k, \dots, x_{mc}^k)^T$, где

$$x_{ic}^k = \frac{(x_{ic}^{k \max} + x_{ic}^{k \min})}{2}$$

Отдельно рассчитываются и координаты

$$X_{is}^k = \sum_{i=1}^n \frac{x_{ij}^k}{m} \sum_{j=1}^n \frac{x_{ij}^k}{m}$$

стохастического центра где x_{ij}^k – значение величины диагностического признака для j -го пациента (всего пациентов n) по i -ой координате (всего m координат) из кластера k обследуемых групп (всего групп p). Тогда, при изменении своего положения в ФПС квазиаттрактор формирует и свои матрицы межаттракторных расстояний Z , которые описывают динамику движения в ФПС исследуемого ВСОЧ, например, под действием хирургического вмешательства.

Все p объемов ($k = 1, 2, \dots, p$) всех КА образуют вектор объемов КА $V_g = (V_g^1, V_g^2, \dots, V_g^p)^T$, где p – число кластеров (в нашем наблюдении для группы пациентов в контрольных точках наблюдения). Одновременно, для таких квазиаттракторов по определённому алгоритму рассчитываются матрицы расстояний $Z = \{z_{kj}\}_{k,j=1,\dots,p}$ между центрами хаотических квазиаттракторов (между k – м и j – м квазиаттракторами в ФПС) по формуле

$$Z_{kf}^c = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ic}^k - x_{ic}^f)^2}$$

Аналогично определяется и матрица Z расстояний между статистическими центрами (статистическими математическими ожиданиями), т.е. по

$$Z_{kf}^s = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{is}^k - x_{is}^f)^2}$$

формуле Эта матрица не учитывает процессы, происходящие на периферии, но она даёт информацию об изменениях в параметрах квазиаттракторов (в гипотезе неравномерного распределения). Точных методов идентификации хаоса пока не существует, поэтому высказывания о равномерности распределения x_i для ВСОЧ в ФПС является гипотезой.

Полученные расстояния между центрами k -го и j -го КА или статистическими центрами (статистическими математическими ожиданиями) количественно представляют степень близости (или, наоборот, удаленности) этих 2-х сравниваемых квазиаттракторов в фазовом пространстве состояний. Это является интегративной количественной мерой оценки эффективности

применяемого лечебного воздействия. Если z_{kj} дает наибольшее расстояние между КА (или статистическим центром при неравномерных распределениях) до и после введения лекарственного препарата или операционного воздействия в определенной точке контрольного наблюдения (например, для конкретного k -го воздействия в данной точке при контроле лечебного воздействия), то считается, что данное ВУВ является наиболее эффективным из всех исследуемых.

2. Эффективность лечения с позиции ТХС в хирургии. Оценку эффективности данного лечебного мероприятия (ВУВа) можно производить не только в рамках теории хаоса-самоорганизации но и на основе нейросетевых методов сравнения разных групп обследуемых. Такая задача может производиться в рамках решения задачи бинарной классификации с помощью нейроэмуляторов. Однако, научной школой медицинской кибернетики НИИСИ РАН (В.М. Еськов и др., 1991-2020) была доказана неэффективность использования нейроэмуляторов для оценки параметров порядка (наиболее важных диагностических признаков) при идентификации различий между состояниями биомедицинской системы. Было доказано, что многократные повторы решения задачи бинарной классификации (разделения двух разных групп больных с помощью нейро-ЭВМ) не обеспечивают повторений в значениях весов диагностических признаков.

Каждый раз, когда при одинаковом наборе параметров ВСОЧ для двух разных групп испытуемых нейроэмулятор решает задачу бинарной классификации, то при положительном решении (группы разделяются) этой задачи набор весовых значений диагностических признаков изменяется, то есть возникает новый набор. Для решения задачи идентификации наиболее значимых (важнейших) признаков в научной школе проф. В.М. Еськова было предложено (и зарегистрировано в РОСАПО) две компьютерные программы (алгоритма). Один из этих алгоритмов и был использован в настоящей работе.

Этот алгоритм основан на многократном повторении процедуры запуска нейроэмулятора при одинаковых обучающих выборках в режиме хаотического задания начальных значений весовых коэффициентов. Оказалось, что повторение этой процедуры много тысяч раз обеспечивает получение вариационных рядов для каждого диагностического признака x_i от всего ВСОЧ. При этом в этих наборах весов x_i наблюдается определённая закономерность: нейросеть самостоятельно выделяет наиболее значимые x_i , они получают после ранжирования всех x_i путём статистической обработки данных.

Продемонстрируем на конкретном примере (эффективность расчета матриц межаттракторных расстояний) Эффективность расчета матриц Z для оценки особенностей женского и мужского организма при хирургическом воздействии в разные сезоны года нами выполнена на основе расчёта матриц биохимических показателей крови показал менее резкое различие между мужчинами и женщинами в эти два сезона, но общая тенденция сохранилась. В частности, хаотическая динамика почти в 3 раза дает более значительные различия, чем стохастическая динамика. Если в стохастике по биохимии мы имеем сумму первой строки (мужчины в осенне-зимний период) менее 150 у.е. ($44,14+49,88+57,46=151,48$ у.е.), то в хаосе-самоорганизации эта величина приближается к 500 у.е. ($136,25+144,93+163,6=444,78$ у.е.). Это в три раза больше, чем в стохастике, что представлено в таблице 1 и таблице 2.

Динамика z_{kj} для трёх оставшихся групп в стохастике отличается от динамики ВСП, но в целом несколько подобна предыдущим значениям. В частности, если в стохастике группы женщин в период «осень-зима» и «весна-лето» имеют межаттракторное расстояние для женщин 8,6 у.е., то группа хирургических больных мужчин («весна-лето») отстоит от группы больных женщин в этот же сезон на величину $z=13,63$ у.е., что представлено в таблице 1, а для группы женщин в сезон «осень-зима» всего на 7,19 у.е.

Таблица 1

Матрица межаттракторных расстояний между стохастическими центрами квазиаттракторов у хирургических больных в осенне-зимнем и весенне-летнем сезонах года по параметрам биохимического статуса крови.

	Осенне-зимний период (муж, n=15)	Весенне-летний период (муж, n=15)	Осенне-зимний период (жен, n=15)	Весенне-летний период (жен, n=15)
Осенне-зимний период (муж, n=15)	0.00	44.14	49.88	57.46
Весенне-летний период (муж, n=15)	44.14	0.00	7.19	13.63
Осенне-зимний период (жен, n=15)	49.88	7.19	0.000	8.6
Весенне-летний период (жен, n=15)	57.46	13.63	8.6	0.00

Еще более различаются эти параметры в матрице расстояний хаотических квазиаттракторов (таблице 2) относительно матрицы стохастических значений (табл.3). В таблице 2 мы имеем аналогичные расстояния для сравнения группы женщин (больных в сезон «весна-лето» и «осень-

зима») в виде 34,45 у.е. Для сравниваемых групп «мужчины-женщины» для сезона «весна-лето» имеем $z=30,31$, а для разных сезонов (по этим двум разнополюм группам имеем $z=34,28$), что представлено в таблице 2.

Таблица 2

Матрица межаттракторных расстояний между центрами хаотических квазиаттракторов у хирургических больных в осенне-зимнем и весенне-летнем сезонах года по параметрам биохимического статуса крови.

	Осенне-зимний период (муж, n=15)	Весенне-летний период (муж, n=15)	Осенне-зимний период (жен, n=15)	Весенне-летний период (жен, n=15)
Осенне-зимний период (муж, n=15)	0.00	136.25	144.93	163.6
Весенне-летний период (муж, n=15)	136.25	0.00	34.28	30.31
Осенне-зимний период (жен, n=15)	144.93	34.28	0.00	34.45
Весенне-летний период (жен, n=15)	163.6	30.31	34.45	0.00

Заключение. Биохимический статус более инертен и менее выразителен в своих изменениях, чем изменения ВНС у всех четырех групп больных, которые представляют сезонную динамику поведения параметров ВНС. Это можно отнести к особенностям биохимического кластера гомеостаза, который менее вариативен и более инертен в сравнении с нейро-вегетативным статусом, при сравнении групп в разные сезоны года

Таким образом, матрицы квазиаттракторов для оценки в рамках стохастики и в рамках теории хаоса-самоорганизации дают некоторую скоррелированную динамику изменений межаттракторных расстояний Z_{ij} (коэффициент корреляции элементов таблицы 1 и таблицы 2 довольно высок) Однако, матрицы хаотических квазиаттракторов более информативны и выразительны, они обеспечивают индивидуальный подход в оценке влияния хирургического лечения на параметры биохимического статуса у пациентов.

Литература

1. Белощенко Д.В., Горбунов Д.В., Башкатова Ю.В., Мороз О.А. Матрицы парных сравнений выборок в оценке параметров систем третьего типа – *complexity*. // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 1. – С.40-47.
2. Гордиевский А.Ю., Попов Ю.М., Сазонова Н.Н., Салимова Ю.В. Энтропия и энергия в биомеханике. // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 3. – С.51-61.
3. 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.
4. 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.
5. 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. ISBN 978-5-91867-162-7
6. Еськов В.В. Проблема статистической неустойчивости в биомеханике и в биофизике в целом // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25. – № 2. – С. 166-175. DOI: 10.24411/1609-2163-2018-16071
7. Еськов В.М., Филатова О.Е., Полухин В.В., Нувальцева Я.Н., Веденева Т.С. Новое понимание статичности в биомеханике и проблема стандартов гомеостаза. // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 3. – С.22-31.
8. Еськов В.М., Мирошниченко И.В., Мнацакян Ю.В., Журавлева А.Н. Проблема устойчивости гомеостатического регулирования функциональных систем организма. // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 1. – С.73-87.
9. Живогляд Р.Н., Башкатова Ю.В., Воробей О.А., Лупынина Е.Ю. Оценка показателей функциональной системы организма населения Югры. // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 2. – С.5-12.
10. Живогляд Р.Н., Ивахно Н.В., Чертищев А.А., Воробей О.А., Муравьева А.Н., Мнацакян Ю.В. Особенности сезонной динамики заболеваемости населения Югры с позиции теории хаоса самоорганизации. // Вестник новых медицинских технологий. – 2019 – Т. 26, № 3 – С. 112–116.
11. Ивахно Н.В., Башкатова Ю.В., Симановская О.Е., Снигирев А.С. Особенности параметров сердечно-сосудистой системы спортсменов в Югре // Вестник новых медицинских технологий – 2019 – Т. 26, № 2 – С. 140–144.
12. Ивахно Н.В., Горбунов Д.В., Афаневич К.А., Афаневич И.А., Хакимова В.В.

- Новые методы оценки регистрируемых выборок на однородность. // Вестник новых медицинских технологий. – 2019 – Т. 26, № 3 – С. 122–126.
13. Мирошниченко И.В., Башкатова Ю.В., Филатова Д.Ю., Ураева Я.И. Эффект Еськова-Филатовой в регуляции сердечно-сосудистой системы – переход к персонифицированной медицине // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25. – № 2. – С. 200-208.
 14. Мирошниченко И.В., Прохоров С.В., Эльман К.А., Срыбник М.А. Сравнительный анализ хаотической динамики показателей сердечно-сосудистой системы пришлого детско-юношеского населения Югры // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25. – № 1. – С. 154-160.
 15. Прохоров С.В., Якунин В.Е., Белощенко Д.В., Башкатова Ю.В. Неопределенность параметров кардиоинтервалов испытуемого в условиях физической нагрузки // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25. – № 2. – С. 176-187.
 16. Попов Ю.М., Сазонова Н.В., Полухин В.В., Н.В. Ивахно, Е.Г. Мельникова Е.Г. Статистическая неустойчивость параметров симпатической вегетативной нервной системы аборигенов севера РФ. // Вестник новых медицинских технологий. // Вестник новых медицинских технологий – 2019 – Т. 26, № 4 – С. 141–145.
 17. Прохоров С.А., Гумарова О.А., Монастырецкая О.А., Хвостов Д.Ю., Афаневич И.А. Нестабильные системы: проблема однородности групп. // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 1. – С.62-72
 18. Филатова О.Е., Мельникова Е.Г., Горбунов С.В., Нувальцева Я.Н. Особенности гомеостатических систем (третьего типа). // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 2. – С.28-39.
 19. Филатова О.Е., Башкатова Ю.В., Мельникова Е.Г., Воробей О.А. Фазовые портреты нейровегетативной системы человека на Севере РФ. // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 3. – С.14-21.
 20. Филатов М.А., Григорьева С.В., Горбунов Д.В., Белощенко Д.В., Фадюшина С.И. Неоднородность разовых выборок параметров функциональных систем организма человека. // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2019. – № 2. – С.71-79.
 21. Eskov V. V., Beloshchenko D. V., Bazhenova A. E., Zhivaeva N. V. The influence of local cold effects on electromyogram parameters in women. // Human Ecology. 2018. – № 9. – Pp.42-47.
 22. Eskov V. M., Bazhenova A. E., Ilyashenko L. K., Grigorieva S. V. Effect of cold on involuntary movements in men with different levels of physical fitness in the Russian north. // Human Ecology. – 2019. – № 6. – Pp. 39-44.
 23. Filatova D. Yu., Bashkatova Yu. V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Parameter evaluation of cardiovascular system in schoolchildren under the conditions of latitudinal displacement. Human Ecology. 2018. – № 4. – Pp.30-35
 24. Filatov M.A., Ilyashenko L.K., Makeeva S. V. Psychophysiological parameters of students before and after translatitude travels. // Human Ecology. – 2019. – № 4. – Pp. 18-24.
 25. Filatova O.E., Bazhenova A.E., Ilyashenko L.K., Grigorieva S.V. Estimation of the Parameters for Tremograms According to the Eskov–Zinchenko Effect Biophysics // Biophysics. – 2018. – Vol. 63. – No. 2. – Pp. 125–130.
 26. Khadartsev A.A., Nesmeyanov A.A., Eskov V.M., Filatov M.A., Pab W. Fundamentals of chaos and self-organization theory in sports // Integrative medicine international. – 2017. – Vol. 4. – Pp. 57-65.
 27. 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.

28. Leonov B. I., Grigorenko V. V., Eskov V. M., Khadartsev A. A., Ilyashenko L. K. Automation of the diagnosis of age-related changes in parameters of the cardiovascular system. // Biomedical Engineering. – 2018. – Vol. 52, No. 3. – Pp. 210-214
29. 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. 662–666.
30. Eskov V.V., Filatova D.Yu., Ilyashenko L.K., Vochmina Yu.V. Classification of Uncertainties in Modeling of Complex Biological Systems. // Moscow University Physics Bulletin. – 2019. – 74, No. 1. – Pp. 57–63.
31. Shakirova L. S., Filatova D. Yu., Ilyashenko L. K., Bashkatova Yu. V. Integrally-temporal and spectral parameters of cardiovascular system of pre-adolescent population of Khanty-mansi autonomous okrug - Ugra under the conditions of latitudinal displacements // Human Ecology. 2018. – № 11. – Pp. 32-36.
32. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Eskov V.V. and Eskov V.M. Experimental study of statistical stability of cardiointerval samples // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2017. – Vol. 164, № 2. – P. 115-117.
33. 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. – No. 4. – Pp. 415-418.
34. Zilov V. G., Khadartsev A. A., Eskov V. M., Ilyashenko L. K. New Effect in physiology of Human Nervous Muscle System. // Bulletin of Experimental Biology and Medicine – 2019 – Vol.167, Issue 4.– Pp. 419-423.
35. Zilov, V.G., Khadartsev, A.A., Eskov, V.V., Ilyashenko L.K., and Kitanina K. Yu.. Examination of statistical instability of electroencephalograms. // Bulletin of

Experimental Biology and Medicine – 2019 – Vol.168, Issue 7. – Pp. 5-9.

References

1. Beloshchenko D.V., Gorbunov D.V., Bashkatova Yu.V., Moroz O.A. Matritsy parnykh sravnenii vyborok v otsenke parametrov sistem tret'ego tipa – complexity [Matrices of paired comparative samples in estimating the parameters of systems of the third type are complexity] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 1. – S. 40-47.
2. Gordievskii A.Yu., Popov Yu.M., Sazonova N.N., Salimova Yu.V. Entropiya i energiya v biomekhanike [Entropy and energy in biomechanics] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 3. – S. 51-61.
3. Es'kov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. Konets opredelennosti: khaos gomeostaticheskikh sistem [The end of certainty: the chaos of homeostatic systems] / Pod red. Khadartseva A.A., Rozenberga G.S. Tula: izd-vo Tul'skoe proizvodstvennoe poligraficheskoe ob"edinenie, 2017. – 596 s.
4. Es'kov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. Complexity: khaos gomeostaticheskikh sistem [Complexity: chaos of homeostatic systems] / Pod red. G.S. Rozenberga. Samara: Izd-vo OOO «Porto-print», 2017. – 388 s.
5. Es'kov V.V., Pyatin V.F., Filatova D.Yu., Bashkatova Yu.V. Khaos parametrov gomeostaza serdechno-sosudistoi sistemy cheloveka [Chaos of human cardiovascular system homeostasis parameters] / Samara: Izd-vo OOO «Porto-Print», 2018. – 312 s.
6. Es'kov V.V. Problema statisticheskoi neustoichivosti v biomekhanike i v biofizike v tselom [The problem of statistical instability in biomechanics and in biophysics in general] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – T. 25, № 2. – S. 166-175.

7. Es'kov V.M., Filatova O.E., Polukhin V.V., Nuval'tseva Ya.N., Vedeneeva T.S. Novoe ponimanie statichnosti v biomekhanike i problema standartov gomeostaza [A new understanding of static in biomechanics and the problem of standards for homeostasis] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postclassics.]. – 2019. – № 3. – S. 22-31.
8. Es'kov V.M., Miroshnichenko I.V., Mnatsakanyan Yu.V., Zhuravleva A.N. Problema ustoichivosti gomeostateskogo regulirovaniya funktsional'nykh sistem organizma [The problem of stability of homeostatic regulation of the functional systems of the body] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic.]. – 2019. – № 1. – S. 73-87.
9. Zhivoglyad R.N., Bashkatova Yu.V., Vorobei O.A., Lupynina E.Yu. Otsenka pokazatelei funktsional'noi sistemy organizma naseleniya Yugry [Evaluation of the indicators of the functional system of the body of the population of Ugra] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic.]. – 2019. – № 2. – S. 5-12.
10. Zhivoglyad R.N., Ivakhno N.V., Chertishchev A.A., Vorobei O.A., Murav'eva A.N., Mnatsakanyan Yu.V. Osobnosti sezonnoi dinamiki zaboлеваemosti naseleniya Yugry s pozitsii teorii khaosa samoorganizatsii [Features of seasonal dynamics of the morbidity of the population of Ugra from the perspective of the theory of chaos of self-organization] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2019 – T. 26, № 3 – S. 112–116.
11. Ivakhno N.V., Bashkatova Yu.V., Simanovskaya O.E., Snigirev A.S. Osobnosti parametrov serdechno-sosudistoi sistemy sportsmenov v Yugre [Features of the parameters of the cardiovascular system of athletes in Ugra] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2019 – T. 26, № 2 – S. 140–144.
12. Ivakhno N.V., Gorbunov D.V., Afanovich K.A., Afanovich I.A., Khakimova V.V. Novye metody otsenki registriruemyykh vyborok na odnorodnost' [New methods for assessing recorded samples for homogeneity] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2019 – T. 26, № 3 – S. 122–126.
13. Miroshnichenko I.V., Bashkatova Yu.V., Filatova D.Yu., Uraeva Ya.I. Effekt Es'kova-Filatovoi v regulyatsii serdechno-sosudistoi sistemy – perekhod k personifitsirovannoi meditsine [The effect of Eskov-Filatova in the regulation of the cardiovascular system - the transition to personalized medicine] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – T. 25, № 2. – S. 200-208.
14. Miroshnichenko I.V., Prokhorov S.V., El'man K.A., Srybnik M.A. Sravnitel'nyi analiz khaoticheskoi dinamiki pokazatelei serdechno-sosudistoi sistemy prishlogo detsko-yunosheskogo naseleniya Yugry [A comparative analysis of the chaotic dynamics of the indicators of the cardiovascular system of the newcomer youth population of Ugra] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – T. 25, № 1. – S. 154-160.
15. Prokhorov S.V., Yakunin V.E., Beloshchenko D.V., Bashkatova Yu.V. Neopredelennost' parametrov kardiointervalov ispytuemogo v usloviyakh fizicheskoi nagruzki [Uncertainty of the parameters of the cardio intervals of the subject under physical exertion] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2018. – T. 25, № 2. – S. 176-187.
16. Popov Yu.M., Sazonova N.V., Polukhin V.V., N.V. Ivakhno, E.G. Mel'nikova E.G. Statisticheskaya neustoichivost' parametrov simpaticheskoi vegetativnoi nervnoi sistemy aborigenov severa RF [Statistical instability of the parameters of the sympathetic autonomic nervous

- system of the natives of the north of the Russian Federation] // Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii [Bulletin of new medical technologies]. – 2019 – T. 26, № 4 – S. 141–145.
17. Prokhorov S.A., Gumarova O.A., Monastyretskaya O.A., Khvostov D.Yu., Afanevich I.A. Nestabil'nye sistemy: problema odnorodnosti grupp [Unstable systems: the problem of group homogeneity] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 1. – S. 62–72.
 18. Filatova O.E., Mel'nikova E.G., Gorbunov S.V., Nuval'tseva Ya.N. Osobennosti gomeostaticeskikh sistem (tret'ego tipa) [Features of homeostatic systems (third type)] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 2. – S. 28–39.
 19. Filatova O.E., Bashkatova Yu.V., Mel'nikova E.G., Vorobei O.A. Fazovye portrety neirovegetativnoi sistemy cheloveka na Severe RF [Phase portraits of the human neurovegetative system in the North of the Russian Federation] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 3. – S.14–21.
 20. Filatov M.A., Grigor'eva S.V., Gorbunov D.V., Beloshchenko D.V., Fadyushina S.I. Neodnorodnost' razovykh vyborok parametrov funktsional'nykh sistem organizma cheloveka [Inhomogeneity of single samples of the parameters of the functional systems of the human body] // Slozhnost'. Razum. Postneklassika [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2019. – № 2. – S.71–79.
 21. Eskov V.V., Beloshchenko D.V., Bazhenova A.E., Zhivaeva N.V. The influence of local cold effects on electromyogram parameters in women // Human Ecology [In Russian]. 2018. – № 9. – Pp.42–47.
 22. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Ilyashenko L.K., Grigorieva S.V. Effect of cold on involuntary movements in men with different levels of physical fitness in the Russian north // Human Ecology [In Russian]. – 2019. – № 6. – Pp. 39–44.
 23. Filatova D.Yu., Bashkatova Yu.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Parameter evaluation of cardiovascular system in schoolchildren under the conditions of latitudinal displacement // Human Ecology [In Russian]. – 2018. – № 4. – Pp. 30–35
 24. Filatov M.A., Ilyashenko L.K., Makeeva S.V. Psychophysiological parameters of students before and after translatitude travels // Human Ecology [In Russian]. – 2019. – № 4. – Pp. 18–24.
 25. Filatova O.E., Bazhenova A.E., Ilyashenko L.K., Grigorieva S.V. Estimation of the parameters for tremograms according to the Eskov–Zinchenko effect Biophysics // Biophysics. – 2018. – Vol. 63, No. 2. – Pp. 125–130.
 26. Khadartsev A.A., Nesmeyanov A.A., Eskov V.M., Filatov M.A., Pab W. Fundamentals of chaos and self-organization theory in sports // Integrative medicine international. – 2017. – Vol. 4. – Pp. 57–65.
 27. 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.
 28. Leonov B.I., Grigorenko V.V., Eskov V.M., Khadartsev A.A., Ilyashenko L.K. Automation of the diagnosis of age-related changes in parameters of the cardiovascular system // Biomedical Engineering. – 2018. – Vol. 52, No. 3. – Pp. 210–214
 29. 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. 662–666.
 30. Eskov V.V., Filatova D.Yu., Ilyashenko L.K., Vochmina Yu.V. Classification of uncertainties in modeling of complex biological systems // Moscow University Physics Bulletin. – 2019. – 74, No. 1. – Pp. 57–63.

31. Shakirova L.S., Filatova D.Yu., Ilyashenko L.K., Bashkatova Yu.V. Integrally-temporal and spectral parameters of cardiovascular system of pre-adolescent population of Khanty-Mansi autonomous okrug - Ugra under the conditions of latitudinal displacements // Human Ecology [In Russian]. – 2018. – № 11. – Pp. 32-36.
32. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Eskov V.M. Experimental study of statistical stability of cardiointerval samples // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2017. – Vol. 164, № 2. – Pp. 115-117.
33. 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. – No. 4. – Pp. 415-418.
34. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Eskov V.M., Ilyashenko L.K. New Effect in physiology of human nervous muscle system // Bulletin of Experimental Biology and Medicine – 2019 – Vol.167, № 4. – Pp. 419-423.
35. 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.