

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ КВАЗИАТТРАКТОРОВ МЕТЕОФАКТОРОВ  
КАК ГОМЕОСТАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

С.Н. РУСАК, О.Е. ФИЛАТОВА, О.В. ПРОВОРОВА, К.Р. КАМАЛТДИНОВА

*БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет»,  
проспект Ленина, 1, г. Сургут, Россия, 628412*

**Аннотация.** Климатоэкологические факторы внешней среды составляют объективные и субъективные стороны качества жизни. Особенно велико значение погоды и климата для здоровья. В качестве сложной системы рассматривалась модель в трехмерном фазовом пространстве в виде параллелепипеда, внутри которого находится квазиаттрактор поведения параметров метеосреды. В работе рассматриваются вопросы сравнительного анализа динамики метеофакторов среды в фазовом пространстве состояний в рамках теории хаоса и стохастических закономерностей с использованием авторских программ на примере двух территориальных зон – средней полосы РФ и северной территории (п. Нижнесортымский ХМАО-Югры). Важно отметить, что температура воздуха, как существенный признак, практически не проявил себя при оценке значимости параметров для г. Самары, в отличие от п. Нижнесортымского. Использованный метод позволил определить параметры порядка и провести их ранжирование и определить наиболее значимые признаки в сравнительном аспекте двух территориальных зон. Постулируется, что динамика метеопараметров подобно динамике сердечно-сосудистой системы.

**Ключевые слова:** метеофакторы, хаотические квазиаттракторы, гомеостатические системы

THE ANALYSIS OF PARAMETERS QUASI-ATTRACTORS OF METEOFACORS  
AS A HOMEOSTATIC SYSTEM

S.N. RUSAK, O.E. FILATOVA, O.V. PROVOROV, K.R. KAMALETDINOVA

*Surgut State University, Lenin av., 1, Surgut, Russia, 628400*

**Abstract.** Climatic and ecological environmental factors constitute the objective and subjective sides of life quality. The influence of weather and climate for health is very important. As the complex system is considered a model of 3-dimensional phase space, a box, inside of this is a quasi-attractor behavior parameters of meteorological environment. The paper deals with the comparative analysis of the dynamics of meteorological factors of environment in the phase space of states in the framework of the theory of chaos and stochastic laws. The authors used their own program on the example of two territorial zones - an average strip of Russia and the Northern territory (n. Nizhnesortymsky Khanty-Ugra). It is important to note that the air temperature as an essential feature, it is practically not manifested itself in assessing the importance of parameters for Samara in contrast to Nizhnesortymsk. The used method allowed to determine the parameters of the order and to their ranking and to identify the most important characteristics in a comparative perspective the two territorial zones. It was postulated the equality between weather a climate parameters and cardio-vascular system parameter. It is postulated that the dynamics of meteorological parameters is similar to the dynamics of the cardiovascular system.

**Key words:** meteorological factors, chaotic quasi-attractors, homeostatic system.

**Введение.** Общеизвестно, что природные экологические системы испытывают на себе постоянно возрастающие антропогенные воздействия, вызванные активной хозяйственной деятельности человека. Климатоэкологические факторы внешней среды составляют объективные и субъективные стороны качества жизни человека на севере. Особенно велико значение погоды и климата для здоровья: по оценкам некоторых ученых вклад погодно-климатических особенностей в состояние здоровья человека (на фоне образа жизни – 50%, генетики – 20%, уровня здравоохранения – 10%) составляет около 20%. Однако, в условиях неблагоприятных техногенных воздействий, этот процесс может повышаться до 30- 40%. Несмотря на большое число исследований по оценке влияния окружающей среды на условия проживания, качество экосреды и здоровье населения, опубликованных в разные годы, методологические подходы для учета и оценки характера самих климатоэкологических параметров до сих пор остаются немногочисленными и дискуссионными [6-10].

Актуальность изучения особенностей абиотических условий северных территорий, в частности, территории *Ханты-Мансийского автономного округа – Югры* (ХМАО-Югры), связана с необходимостью оптимизации среды обитания человека в условиях континентального климата, отличающегося на-

**Библиографическая ссылка:**

Русак С.Н., Филатова О.Е., Проворова О.В., Камалтдинова К.Р. Анализ параметров квазиаттракторов метеофакторов как гомеостатической системы // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5300.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17072

личием жесткого и длительного холодого воздействия на организм человека. Общеизвестно, по климатическим характеристикам ХМАО-Югры относят к резко континентальному климату с суровой продолжительной зимой (около 9 месяцев) и сравнительно теплым, коротким и стремительным летом. Исходя из географических природных особенностей территории ХМАО, по многочисленным данным, отмечается резкая изменчивость погодных условий, на основе колебания ряда метеопараметров: температуры, атмосферного давления и влажности воздуха [1, 3, 6].

Хаотическая динамика этих параметров во многом определяет условия комфортности для проживания населения на конкретной территории, здоровье и активную работоспособность, а также продолжительность жизни человека. Характер и поведение климатической системы, как природной хаотической системы, протекает в рамках квазиаттракторов (КА) состояний. Именно в таких КА находятся показатели метеопараметров – температуры ( $T$ ), давления атмосферного воздуха ( $P$ ), и влажности ( $R$ ), что неоднократно отмечалось в ряде работ [1, 3, 4, 11]. Использование метода идентификации параметров КА с позиции теории хаоса и синергетики (ТХС) для оценки климатических показателей ХМАО-Югры на примере г. Сургута и Сургутского района, осуществленное ранее [2, 5, 10], позволило установить хаотический характер динамики этих показателей, оценить величину параметров самих КА. В настоящей работе рассматривается использование данного метода для сравнительной оценки динамики метеопараметров на примере двух разных географических территорий (п. Нижнесортымский Сургутского района ХМАО-Югры и средней полосы РФ, г. Самары).

**Объекты и методы исследования.** Объектом изучения являлись: п. Нижнесортымский – одна из крайних северных территориальных точек ХМАО-Югры и территория г. Самары, как представитель средней полосы РФ, благоприятной территории, отличной от районов Севера. Информационной основой послужили фактические материалы наблюдений метеорологических показателей (температура, атмосферное давление и влажность атмосферного воздуха), полученные за период 2005-2007 гг.

Методы исследования основывались на использовании авторских программ по идентификации параметров квазиаттракторов исследуемых параметров (метеорологических показателей) и традиционных подходов математической статистики. В качестве системы рассматривалась модель КА в трехмерном фазовом пространстве. Рассчитывался параллелепипед, внутри которого находится КА поведения параметров метеосреды. Для характеристики динамических параметров экосреды рассматриваемой территории использованы три метеопараметра:  $x_1$  – температура  $T$  К (в градусах Кельвина),  $x_2$  – влажность  $R$  (относительная влажность, %) и  $x_3$  – давление атмосферного воздуха  $P$  (мм рт ст). Алгоритм идентификации параметров квазиаттракторов в фазовом пространстве состояний позволил оценить величину параметров квазиаттракторов, характер динамики метеорологических показателей, а также выделить параметры порядка при сравнении кластеров данных и провести ранжирование этих признаков. При этом ставится задача оценки хаотической динамики вектора состояния среды  $x=x(t)=(x_1, x_2, x_3)^T$  и его подобию с динамикой кардиоринтервалов (КИ), где  $x_1$  – функция КИ,  $x_2$  –  $dx_1/dt$  и  $x_3$  –  $dx_2/dt$  [12-17].

**Результаты и их обсуждение.** В работе приводятся результаты количественной оценки динамики (в рамках теории хаоса) и характера распределений показателей метеопараметров внешней среды по разным месяцам года за 2005-2007 гг. для п. Нижнесортымский ХМАО-Югры и территории средней полосы РФ (г. Самара). Для сравнения, в табл. 1 мы приводим результаты количественной оценки значений объемов квазиаттракторов метеопараметров среды для северной территориальной зоны, а в табл. 2 – для средней полосы РФ за 2005-2007 гг., которые получены с использованием указанного выше метода.

Как следует из табл. 1, величина объема суммарных квазиаттракторов метеопараметров среды в разные сезоны года за период 2005-2007 гг. для п. Нижнесортымский (северная территория) значительно варьирует. Так данный показатель в январе колеблется в пределах:  $V=10,35 \times 10^3 \div 16,80 \times 10^3$ ; в апреле  $V=19,44 \times 10^3 \div 30,89 \times 10^3$ ; в июле  $V=11,59 \times 10^3 \div 17,28 \times 10^3$ ; а в октябре этот показатель имеет диапазон колебаний  $V=8,10 \times 10^3 \div 14,70 \times 10^3$ . Максимальная амплитуда значений наблюдается в мае месяце, где  $V=10,49 \times 10^3 \div 38,27 \times 10^3$ . В то же время видно, что величина этого показателя аналогичных месяцев для территории средней полосы РФ (г. Самара, табл. 2), значительно ниже как по абсолютному значению, так и по разбросу этих значений: в январе  $V=9,42 \times 10^3 \div 9,57 \times 10^3$ ; в апреле  $V=11,66 \times 10^3 \div 16,44 \times 10^3$ ; в июле  $V=2,42 \times 10^3 \div 5,43 \times 10^3$ ; а в октябре этот показатель имеет диапазон колебаний  $V=8,58 \times 10^3 \div 12,60 \times 10^3$ . Максимальная амплитуда значений наблюдалась в марте месяце, где  $V=11,20 \times 10^3 \div 21,67 \times 10^3$ .

---

**Библиографическая ссылка:**

Русак С.Н., Филатова О.Е., Проворова О.В., Камалтдинова К.Р. Анализ параметров квазиаттракторов метеопараметров как гомеостатической системы // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5300.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17072

Параметры суммарных объемов квазиаттракторов ( $V \times 10^3$ )\* фазового пространства метеопараметров территории п. Нижнесортымского и г. Самары за 2005-2007 гг. в трехмерном фазовом пространстве ( $m=3$ )

Год	Месяц года											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
п. Нижнесортымский												
2005	10,35	22,31	17,56	30,89	38,27	11,4	11,59	10,36	16,01	12,60	8,16	13,61
2006	16,80	21,84	14,9	25,38	20,41	9,95	17,28	6,83	20,52	14,70	21,39	16,74
2007	13,80	25,84	27,9	19,44	10,49	22,75	13,85	8,01	10,04	8,10	16,80	32,53
$\sigma$	3,23	2,19	6,87	5,73	14,08	7,01	2,86	1,80	5,26	3,37	6,72	10,14
$dV$	3,65	2,47	7,77	6,48	15,93	7,93	3,24	2,03	5,95	3,82	7,60	11,48
$\bar{V} \pm m$	13,65 $\pm$ 1,86	23,33 $\pm$ 1,26	20,12 $\pm$ 3,96	25,23 $\pm$ 3,30	23,05 $\pm$ 8,12	14,7 $\pm$ 4,04	14,24 $\pm$ 1,65	8,40 $\pm$ 1,03	15,52 $\pm$ 3,03	11,8 $\pm$ 1,94	15,45 $\pm$ 3,87	20,96 $\pm$ 5,85
г. Самара												
2005	9,57	17,56	11,20	13,37	8,36	8,36	4,32	5,64	8,23	11,22	2,46	17,34
2006	9,42	15,46	21,67	11,66	8,58	4,55	5,43	7,73	11,87	8,58	20,18	19,01
2007	9,45	9,50	14,25	16,44	11,55	6,69	2,42	5,18	14,70	12,60	10,56	18,05
$\sigma$	0,08	4,18	5,39	2,42	1,78	1,91	1,52	1,36	3,25	2,04	8,87	0,84
$dV$	0,09	4,73	6,09	2,74	2,01	2,16	1,72	1,53	3,67	2,31	10,04	0,95
$\bar{V} \pm m$	9,48 $\pm$ 0,05	14,17 $\pm$ 2,41	15,7 $\pm$ 3,11	13,82 $\pm$ 1,40	9,50 $\pm$ 1,03	6,54 $\pm$ 1,10	4,06 $\pm$ 0,88	6,18 $\pm$ 0,78	11,60 $\pm$ 1,87	10,80 $\pm$ 1,18	11,07 $\pm$ 5,12	18,13 $\pm$ 0,48

Примечание: \* где  $V$  – объём фазового пространства;  $N$  – количество фазовых переменных – (температура ( $T$ ), атмосферное давление ( $P$ ), влажность ( $R$ ) атмосферного воздуха);  $\sigma$  – среднее отклонение среднего арифметического значения  $\bar{V}$ ;  $dV$  – доверительный интервал ( $\beta=0,95$ ) при  $n=3$ ;  $m$  – стандартная ошибка

Использование метода идентификации параметров позволило получить фазовые портреты КА в трехмерном пространстве признаков в виде параллелепипеда состояний метеопараметров ( $T, P, R$ ). Так, на рис. 1 мы представляем портреты квазиаттракторов октября 2006 года для территориального представителя Югры (рис. 1а) и для г. Самары (рис. 1б).

Из рис. 1 видны отличия фазового пространства для одного и того же рассматриваемого периода, но для разных территорий. Первый фрагмент фазового портрета КА метеопараметров (а) показывает, что для данного временного интервала характерен более хаотичный режим распределения точек в пространстве ( $V=14,7 \cdot 10^3$ ,  $rX=4,88$ ). Во втором случае (б) наблюдается такое же беспорядочное распределение точек, но показатели объема и асимметрии значительно ниже ( $V=8,58 \cdot 10^3$ ,  $rX=2,61$ ).

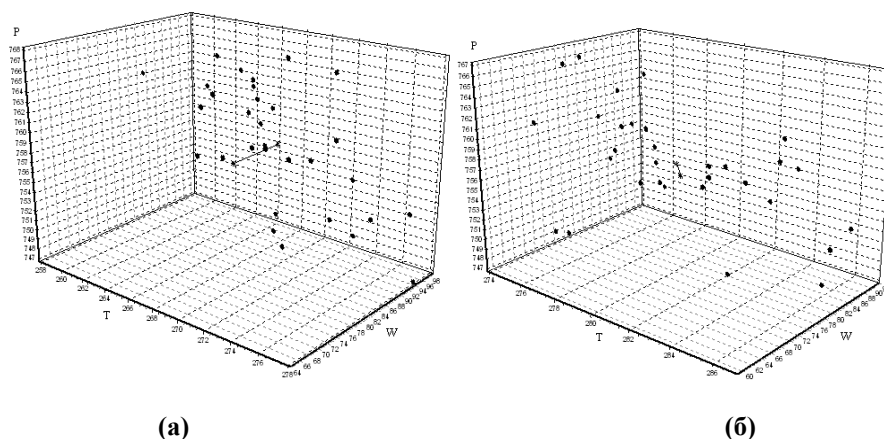


Рис.1. Суммарные квазиаттракторы фазового пространства  $T, P, R$  для октября месяца 2006 г. по п. Нижнесортымскому (а) и по г. Самаре (б)

**Библиографическая ссылка:**

Русак С.Н., Филатова О.Е., Проворова О.В., Камалтдинова К.Р. Анализ параметров квазиаттракторов метеофакторов как гомеостатической системы // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5300.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17072

Вариант расчёта методом сравнения двух кластеров данных (метеопараметры экосреды в разных временных режимах – осенью, зимой, весной, летом), позволил выявить значимость определенных признаков (%) при определении объёмов этих же КА для двух географических зон.

Таблица 2

Сравнительная значимость (%) признаков\* метеопараметров среды всех сезонов года за период 2005-2007 гг. для п. Нижнесорттымского и г. Самара

Сезон	п. Нижнесорттымский			г. Самара		
	Z1	Z2	Z3	Z1	Z2	Z3
Зима	50	50	0	33	67	0
Весна	50	17	33	0	83	17
Лето	0	33	67	17	17	67
Осень	33	17	67	0	50	50

Примечание: \* – Здесь Z1 = T (температура воздуха); Z2 = P (атмосферное давление); Z3 = R (относительная влажность воздуха)

Как видно из табл. 2 для зимнего периода первой территориальной зоны (п. Нижнесорттымский) в равной степени значимы температура воздуха (50%) и атмосферное давление (50%); для второй территориальной зоны (г. Самара) – существенную значимость проявили те же метеопараметры, но наибольшим влиянием на величины квазиаттрактора оказало давление атмосферного воздуха (67%). В весенний сезон для п. Нижнесорттымского исключение из расчёта первого показателя (T, 50%) наиболее существенно изменяет параметры системы, а также здесь имеет влияние и относительная влажность (33%). Для г. Самары в этот же период отмечается наибольшая значимость атмосферного давления (83%), первые же два параметра (T, P) практически не изменяют конечных результатов. Исключение третьего показателя (R) обеих территориальных зон в летний сезон изменяет параметры системы одинаково (67%). И, наконец, в осенний период для первой территории большая значимость приходится на первый (T, 33%) и третий (R, 67%) признаки; для второй территории на данный сезон в равной степени влияния на показатели расчётных параметров КА отмечаются давление (50%) и влажность воздуха (50%). Анализ полученных результатов показал, что при расчёте параметров КА метеопараметров г. Самары наибольшую значимость для всех сезонов года проявили давление и влажность атмосферного воздуха. На поведение метеосистемы п. Нижнесорттымского приблизительно одинаково влияют все признаки (T, P, R). Важно отметить, что температура воздуха, как существенный признак, практически не проявил себя при оценке значимости параметров для г. Самары, в отличие от п. Нижнесорттымского. Это подчеркивает специфику севера РФ, что приводит к существенным изменениям в параметрах сердечно-сосудистой системы жителей Югры [2, 18-21].

**Заключение.** Процедура идентификации квазиаттракторов состояния метеофакторов среды путем измерения КА в трехмерном фазовом пространстве и его параметров при сравнении кластеров данных на примере двух территориальных зон убедительно иллюстрирует ярко выраженную хаотическую динамику метеофакторов урбанизированных экосистем Севера, что проявляется в больших значениях объёмов параллелепипедов, показателях их асимметрии и большими разбросом этих значений. Используемый метод позволил определить параметры порядка, провести их ранжирование и определить наиболее значимые признаки в сравнительном аспекте двух территориальных зон. Очевидно, что большие значения объёмов КА метеопараметров могут обуславливать существенные изменения в параметрах сердечно-сосудистой системы для людей, имеющих высокую метеочувствительность.

### Литература

1. Аушева Ф.И., Добрынина И.Ю., Мишина Е.А., Полухин В.В., Хадарцева К.А. Системный анализ суточной динамики показателей сердечно-сосудистой системы у больных при артериальной гипертензии // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т. 15, № 4. С. 208–210.
2. Бурькин Ю.Г., Химикова О.И., Эльман К.А., Проворова О.В. Сравнительная характеристика параметров variability сердечного ритма школьников Югры // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 2. С. 11–20.

### Библиографическая ссылка:

Русак С.Н., Филатова О.Е., Проворова О.В., Камалтдинова К.Р. Анализ параметров квазиаттракторов метеофакторов как гомеостатической системы // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5300.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17072



3. Ведясова О.А., Еськов В.М., Филатова О.Е. Системный компартиментно-кластерный анализ механизмов устойчивости дыхательной ритмики млекопитающих. Монография; Российская акад. наук, Науч. совет по проблемам биологической физики. Самара, 2005. 198 с.
4. Вохмина Ю.В., Еськов В.М., Гавриленко Т.В., Филатова О.Е. Измерение параметров порядка на основе нейросетевых технологий // Измерительная техника. 2015. № 4. С. 65–68.
5. Вохмина Ю.В., Еськов В.В., Горбунов Д.В., Шадрин Г.А. Хаотическая динамика параметров электроэнцефалограмм // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, № 2. С. 38–43.
6. Добрынина И.Ю., Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Чантурия С.М., Шипилова Т.Н. Особенности гестозов и нарушений углеводного обмена // Вестник новых медицинских технологий. 2006. Т. 13, № 3. С. 14–16.
7. Еськов В.М., Филатова О.Е., Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Проблема выбора оптимальных математических моделей в теории идентификации биологических динамических систем // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2004. Т. 3, № 2. С. 150–152.
8. Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Кулаев С.В., Папшев В.А. Использование нейрокомпьютеров в гинекологической практике // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2005. Т. 4, № 1. С. 74–77.
9. Еськов В.М., Майстренко В.И., Майстренко Е.В., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Исследование корреляции показателей функциональной асимметрии полушарий головного мозга с результатами учебной деятельности учащихся // Вестник новых медицинских технологий. 2007. Т. 14, № 3. С. 205–207.
10. Еськов В.М., Филатов М.А., Буров И.В., Филатова Д.Ю. Возрастная динамика изменений параметров квазиаттракторов психофизиологических функций учащихся школ Югры с профильным и непрофильным обучением // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2010. Т. 9, № 3. С. 599–603.
11. Еськов В.М., Еськов В.В., Хадарцев А.А., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Метод системного синтеза на основе расчета межаттракторных расстояний в гипотезе равномерного и неравномерного распределения при изучении эффективности кинезитерапии // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17, № 3. С. 106–110.
12. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Филатов М.А. Complexity - особый тип биомедицинских и социальных систем // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 1. С. 17–22.
13. Еськов В.М., Карпин В.А., Хадарцев А.А., Бурмасова А.В., Еськов В.В. Хаотическая динамика параметров квазиаттракторов больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки, находящихся в условиях медикаментозного и физиотерапевтического воздействия // Терапевт. 2013. № 5. С. 63–71.
14. Измерение хаотической динамики двух видов теппинга как произвольных движений / Еськов В.М., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В. [и др.] // Метрология. 2014. № 6. С. 28–35.
15. Еськов В.М., Филатова О.Е., Проворова О.В., Химикова О.И. Нейроэмуляторы при идентификации параметров порядка в экологии человека // Экология человека. 2015. № 5. С. 57–60.
16. Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю., Стрельцова Т.В. Методы теории хаоса-самоорганизации в психофизиологии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 1. С. 17–33.
17. Филатова О.Е., Проворова О.В., Волохова М.А. Оценка вегетативного статуса работников нефтегазодобывающей промышленности с позиции теории хаоса и самоорганизации // Экология человека. 2014. № 6. С. 16–19.
18. Eskov V.M. Hierarchical respiratory neuron networks // Modelling, Measurement and Control C. 1995. Vol. 48 (1-2). P. 47-63.
19. Eskov V.M., Filatova O.E. Problem of identity of functional states in neuronal networks // Biophysics. 2003. Vol. 48. No. 3. P. 497-505.
20. Eskov V.M., Papshev V.A., Eskov V.V., Zharkov D.A. Measuring biomedical parameters of human extremity tremor // Measurement Techniques. 2003. Vol. 46, No 1. P. 93.
21. Eskov V.M. Evolution of the emergent properties of three types of societies: The basic law of human development // E:CO Emergence: Complexity and Organization. 2014. Vol. 16, No. 2. P. 107–115.

### References

1. Ausheva FI, Dobrynina IYu, Mishina EA, Polukhin VV, Khadartseva KA. Sistemnyy analiz su-tochnoy dinamiki pokazateley serdechno-sosudistoy sistemy u bol'nykh pri arterial'noy gipertenzii. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(4):208-10. Russian.
2. Burykin YuG, Khimikova OI, El'man KA, Provorova OV. Sravnitel'naya kharakteristika para-metrov variabel'nosti serdechnogo ritma shkol'nikov Yugry. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;2:11-20. Russian.

### Библиографическая ссылка:

Русак С.Н., Филатова О.Е., Проворова О.В., Камалтдинова К.Р. Анализ параметров квазиаттракторов метеофакторов как гомеостатической системы // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5300.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17072

3. Vedyasova OA, Es'kov VM, Filatova OE. Sistemnyy kompartmentno-klasternyy analiz mekhanizmov ustoychivosti dykhatel'noy ritmiki mlekopitayushchikh. Monografiya; Rossiyskaya akad. nauk, Nauch. sovet po problemam biologicheskoy fiziki. Samara; 2005. Russian.
4. Vokhmina YuV, Es'kov VM, Gavrilenko TV, Filatova OE. Izmerenie parametrov poryadka na osnove neyrosetevykh tekhnologiy. Izmeritel'naya tekhnika. 2015;4:65-8. Russian.
5. Vokhmina YuV, Es'kov VV, Gorbunov DV, Shadrin GA. Khaoticheskaya dinamika parametrov elektroentsefalogramm. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(2):38-43. Russian.
6. Dobrynina IYu, Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Chanturiya SM, Shipilova TN. Osobennosti gesto-zov i narusheniy uglevodnogo obmena. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2006;13(3):14-6. Russian.
7. Es'kov VM, Filatova OE, Fudin NA, Khadartsev AA. Problema vybora optimal'nykh matematicheskikh modeley v teorii identifikatsii biologicheskikh dinamicheskikh sistem. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2004;3(2):150-2. Russian.
8. Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Kulaev SV, Papshev VA. Ispol'zovanie neyrokomp'yuterov v ginekologicheskoy praktike. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2005;4(1):74-7. Russian.
9. Es'kov VM, Maystrenko VI, Maystrenko EV, Filatov MA, Filatova DYu. Issledovanie kor-relyatsii pokazateley funktsional'noy asimmetrii polushariy golovnogo mozga s rezul'tatami uchebnoy deyatel'nosti uchashchikhsya. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2007;14(3):205-7. Russian.
10. Es'kov VM, Filatov MA, Burov IV, Filatova DYu. Vozrastnaya dinamika izmeneniy parametrov kvaziattraktorov psikhofiziologicheskikh funktsiy uchashchikhsya shkol Yugry s profil'nym i nepro-fil'nym obucheniem. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2010;9(3):599-603. Russian.
11. Es'kov VM, Es'kov VV, Khadartsev AA, Filatov MA, Filatova DYu. Metod sistemnogo sinteza na osnove rascheta mezhattraktornykh rasstoyaniy v gipoteze ravnomernogo i neravnomernogo raspredeleniya pri izuchenii effektivnosti kineziterapii. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(3):106-10. Russian.
12. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Filatov MA. Complexity - osobyby tip biomeditsinskikh i sotsial'nykh sistem. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(1):17-22. Russian.
13. Es'kov VM, Karpin VA, Khadartsev AA, Burmasova AV, Es'kov VV. Khaoticheskaya dinamika parametrov kvaziattraktorov bol'nykh yazvennoy bolezni yu dvenadtsatiperstnoy kishki, nakhodyashchikhsya v usloviyakh medikamentoznogo i fizioterapevticheskogo vozdeystviya. Terapevt. 2013;5:63-71. Russian.
14. Es'kov VM, Gavrilenko TV, Vokhmina YuV, et al. Izmerenie khaoticheskoy dinamiki dvukh vidov teppinga kak proizvol'nykh dvizheniy. Metrologiya. 2014;6:28-35. Russian.
15. Es'kov VM, Filatova OE, Provorova OV, Khimikova OI. Neyroemulyatory pri identifikatsii parametrov poryadka v ekologii cheloveka. Ekologiya cheloveka. 2015;5:57-60. Russian.
16. Filatov MA, Filatova DYu, Poskina TYu, Strel'tsova TV. Metody teorii khaosa-samoorganizatsii v psikhofiziologii. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;1:17-33. Russian.
17. Filatova OE, Provorova OV, Volokhova MA. Otsenka vegetativnogo statusa rabotnikov neftegazodobyvayushchey promyshlennosti s pozitsii teorii khaosa i samoorganizatsii. Ekologiya cheloveka. 2014;6:16-9. Russian.
18. Eskov VM. Hierarchical respiratory neuron networks. Modelling, Measurement and Control C. 1995;48(1-2):47-63. Russian.
19. Eskov VM, Filatova OE. Problem of identity of functional states in neuronal networks. Biophysics. 2003;48(3):497-505. Russian.
20. Eskov VM, Papshev VA, Eskov VV, Zharkov DA. Measuring biomedical parameters of human extremity tremor. Measurement Techniques. 2003;46(1):93.
21. Eskov VM. Evolution of the emergent properties of three types of societies: The basic law of human development. E:CO Emergence: Complexity and Organization. 2014;16(2):107-15.

**Библиографическая ссылка:**

Русак С.Н., Филатова О.Е., Проворова О.В., Камалтдинова К.Р. Анализ параметров квазиаттракторов метеофакторов как гомеостатической системы // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №4. Публикация 1-7. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5300.pdf> (дата обращения: 30.11.2015). DOI: 10.12737/17072