

DOI: 10.12737/article\_58ef6c2d0e9376.86448280

**МЕТЕОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И МЕТЕОПАТИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ХАОТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОГОДНОЙ ДИНАМИКИ НА ПРИМЕРЕ ХМАО – ЮГРЫ**

С. Н. РУСАК\*, Л. М. БИКМУХАМЕТОВА\*, О. Е. ФИЛАТОВА\*, Ю. М. ПОПОВ\*\*

*\* Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия**\*\* Самарский государственный социально-педагогический университет, ул. М. Горького, 65/67, г. Самара, 443099, Россия*

**Аннотация.** Представлена оценка погодной динамики с позиций традиционной математической статистики и фазового пространства состояний в рамках теории хаоса и самоорганизации; ее взаимосвязь с показателями экстренной госпитализации населения по заболеваниям системы кровообращения на примере города Сургута. Показано, что наибольшее количество госпитализаций по заболеваниям, характеризующихся чувствительностью к погодно-климатическим факторам, зарегистрировано у мужчин и женщин трудоспособного возраста старшей возрастной группы при изменениях температуры воздуха, давления и влажности.

**Ключевые слова:** метеочувствительные заболевания, метеофакторы, квазиаттракторы.

**METEONSENSITIVITY AND METEOPATHY: MODERN CHAOTIC METHODS OF EVALUATION OF WEATHER DYNAMICS BY THE EXAMPLE OF KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS DISTRICT – YUGRA**

S. N. RUSAK\*, L.M. BIKMUKHAMETOVA\*, O. E. FILATOVA\*, YU. V. POPOV\*\*

*\* Surgut state University, Str. Lenina, 1, Surgut, 628400, Russia**\*\* Samara state social and pedagogical University, Street M.Gorkogo, 65/67, Samara, 443099, Russia*

**Abstract.** The article presents an assessment of weather dynamics from the point of view of traditional mathematical statistics and phase space of states in the framework of chaos and self-organization theory; it is also described the interrelation between the weather dynamics and number of emergency hospitalization of the population by diseases of the circulatory system on the example of Surgut. It is shown that the largest number of hospitalizations by diseases characterized by sensitivity to climatic factors was registered among the men and women of working age older age groups after the changes in air temperature, pressure and humidity.

**Keywords:** meteo-sensitive diseases, meteofactors, quasi-attractors

**Введение.** Период последних десятилетий демонстрирует обеспокоенность мировой общественности по поводу высокой скорости глобального потепления и изменения климата [15-19]. Эти изменения многообразны и проявляются в изменении частоты и интенсивности климатических аномалий или экстремальных погодных явлений и, как следствие, неизбежно отражаются на жизни и здоровье людей во всех регионах планеты, а в некоторых из них ста-

новятся даже ощутимой угрозой для благополучия населения. В последние годы изменение климата рассматривается как один из ведущих факторов, оказывающих влияние на здоровье населения, о чем убедительно свидетельствуют многочисленные исследования в области биологии, климатологии, медицины, физиологии и эпидемиологии [3,10-13,16-19,23].

Метеотропные реакции оказывают существенное влияние на здоровье челове-

ка. Контрастные смены погоды возникают при прохождении атмосферных фронтов, а малоконтрастные – при устойчивых процессах в атмосфере. Установлено отрицательное влияние быстрой смены воздушных фронтов на метеочувствительных лиц, прежде всего – при резких изменениях метеорологических факторов; по мнению большинства ученых, эти изменения являются причиной резкого увеличения частоты сердечно-сосудистых и мозговых катастроф, обострений хронических заболеваний [11-13,16-20]. Для организма человека опасны не столько экстремальные величины, сколько резкие изменения погодных факторов. Традиционно к числу факторов, влияющих на развитие болезненной метеочувствительности, относятся возраст человека и уровень здоровья.

В работе представлена оценка воздействия погодно-климатической изменчивости в условиях г. Сургута и ее взаимосвязь с показателями *экстренной госпитализации* населения по метеочувствительным заболеваниям (болезни системы кровообращения, нозологии I00-I99 по МКБ-10) с позиций двух подходов – традиционной математической статистики и методов на основе *теории хаоса и самоорганизации* (ТХС) [1-3,5,7,9,11-16,19-2].

**Объекты и методы исследования.** Оценка частоты случаев экстренных госпитализаций у жителей г. Сургута по заболеваниям системы кровообращения (нозологические I00-I99) на фоне погодной динамики метеопараметров (температура, атмосферное давление, влажность атмосферного воздуха), а также выявление причинно-следственных связей на основании корреляционных зависимостей, проведена с позиций классической математической статистики и метода идентификации параметров *квазиаттракторов* (КА) в *фазовом пространстве* (ФП) признаков в рамках ТХС [4]. В качестве системы рассматривалась модель 3-х – мерного фазового пространства: параллелепипед, внутри которого находится квазиаттрактор вектора состояния параметров метеорологических показателей среды и частоты случаев *экстренных госпитализаций* жителей г. Сургута.

**Результаты и их обсуждения.** Долевой вклад числа *госпитализаций* у взрослого населения Сургута по заболеваниям системы кровообращения (нозологические I00-I99) в структуре всех случаев госпитализаций по метеочувствительным заболеваниям, составил 16%. В ряде работ мы уже отмечали существенный удельный вес в структуре *обращений* у населения г. Сургута по поводу климаточувствительных заболеваний – так число обращений населения по поводу болезней сердечно-сосудистой системы (I20-I55 + I60-I69 по МКБ-10) составляло 14,4%; заболевания, связанные с повышением артериального давления (I10-I15 по МКБ-10) – 25,1% на фоне погодной динамики 2010 г. [5,6,8,10,11,13]. В целом же, картина числа госпитализаций, как у мужчин, так и у женщин, характеризовалась наличием периодов роста и спада этих случаев. Максимальное количество госпитализаций у мужчин составило 585 и у женщин 588 случаев для 2010 года (рис. 1).

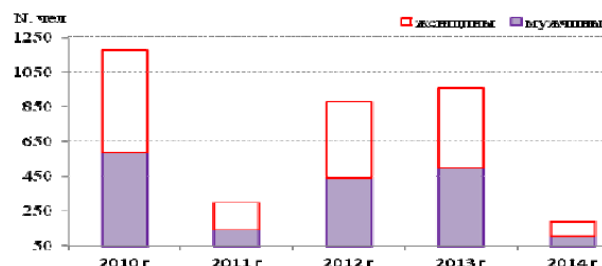


Рис. 1. Структура случаев экстренных госпитализаций жителей г. Сургута (мужчины и женщины) с заболеваниями системы кровообращения (I10-I99) за 2010-2014 гг. (суммарные годовые показатели, чел.)

По среднемесячным показателям случаев госпитализаций у мужчин за 2010-2014 г. отмечались периоды: с февраля по апрель месяц – первая волна, осенью отмечался рост госпитализации – вторая волна, с сентября по ноябрь; подобная картина роста госпитализаций отмечалась и у женщин, но абсолютные показатели случаев госпитализации были несколько ниже. В общих чертах, динамика случаев *госпитализаций* населения в течение года по поводу указанных болезней имела явно выраженные максимумы и сезонный характер: в теплый период года отмечалось снижение

госпитализации пациентов – с мая по август, далее наблюдалось резкое увеличение числа госпитализации – осенью, с последующим спадом в декабре месяце.

Оценка взаимосвязи случаев госпитализации взрослого населения г. Сургута по поводу метеочувствительных заболеваний (болезни системы кровообращения, нозологии I00-I99) с погодно-климатической динамикой методами математической статистики не всегда демонстрировала достоверные корреляционные зависимости (по коэффициенту ранговой корреляции Спирмена,  $r_s$ ), отмечены как положительные, так и отрицательные связи (табл. 1).

Таблица 1

**Показатели парной взаимосвязи (коэффициент корреляции,  $r_s$ ) случаев госпитализаций населения с заболеваниями системы кровообращения (нозологии I10-I69 по МКБ-10) с изменчивостью метеорологических параметров в динамике 2010-2014 г.г.**

год	$r_s \Delta T, ^\circ\text{C}$	$r_s \Delta P, \text{мм рт ст}$	$r_s \Delta H, \%$
2010	- 0,09*	0,07*	0,18*
2011	0,03*	0,14*	<b>0,81</b>
2012	- 0,2*	- 0,01*	- 0,13*
2013	0,57*	<b>0,39*</b>	- 0,20*
2014	- 0,43	0,09	- <b>0,75*</b>
$\Sigma$	-0,03	0,68	-0,09

Примечание: \* статистическая значимость на уровне  $p < 0,05$ ;  $r_s$  – корреляции Спирмена,  $\Delta T_{\text{макс}}$  – температура атмосферного воздуха,  $^\circ\text{C}$ ,  $\Delta P_{\text{макс}}$  – атмосферное давление, мм рт ст,  $\Delta H_{\text{макс}}$  – влажность, %.

Отметим, что статистически значимая положительная корреляционная связь высокой силы наблюдалась для пары показателей – влажности атмосферного воздуха и случаев госпитализаций с заболеваниями системы кровообращения населения (нозологии I10-I69) в 2011 году ( $r_s=0,81$  на уровне  $p < 0,05$ ); статистически значимая корреляционная связь отрицательной направленности высокой силы – по взаимосвязи показателя влажности атмосферного воздуха со случаями госпитализации населения в 2014 году ( $r_s=- 0,75$  на уровне  $p < 0,05$ ). Также отмечена статистически значимая положительная корреляционная связь средней силы для пары показателей – давления ат-

мосферного воздуха и госпитализацией жителей с заболеваниями системы кровообращения населения в 2013 году ( $r_s=0,39$  на уровне  $p < 0,05$ ). Характерно, что 2012 год отличался статистически значимыми отрицательными корреляционными связями слабой силы для всех трех показателей метеофакторов со случаями госпитализации населения. В целом же, по величине и направленности коэффициента парной взаимосвязи (по сумме столбцов коэффициента корреляции,  $r_s$ ) случаев госпитализаций у населения с заболеваниями системы кровообращения (нозологии I10-I69) с изменчивостью метеорологических параметров в динамике 2010-2014 г.г. выделялся показатель давления атмосферного воздуха ( $r_s=0,68$ ).

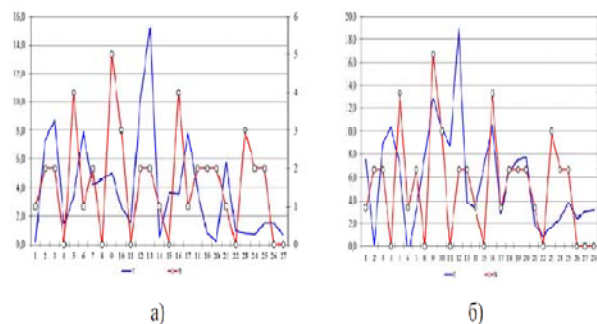


Рис. 2. Количество экстренных госпитализаций жителей г. Сургута с заболеваниями системы кровообращения (I10-I99) в мае 2014 г. на фоне динамики температуры (а) и изменчивости (амплитуды) температуры атмосферного воздуха (б) з. Примечание: по левой оси ОУ – количество пациентов с заболеванием I10-I99 (линия с маркером) – (а) и (б); по правой оси ОУ – величина температуры атмосферного воздуха ( $T, ^\circ\text{C}$ , линия без маркера) – (а); величина межсуточной амплитуды температуры атмосферного воздуха, ( $\text{grad } T, ^\circ\text{C}$ , линия без маркера) с лагом назад на 1 день – (б) по метеопараметру

Исследование возможной взаимосвязи частоты госпитализации у населения города Сургута с изменчивостью погодноклиматических факторов показало, что возникновение метеопатических реакций отчасти обусловлено и влиянием этих факторов. К примеру, в мае 2014 года количество госпитализированных с заболеваниями системы кровообращения (нозологии I00 – I99) составило 46 человек (23 мужчины и

23 женщины); пики повышения температуры практически во всех случаях совпадали с числом увеличения экстренно госпитализированных пациентов (рис. 2 а), но более выраженная взаимосвязь отмечалась для пары – госпитализация (число случаев) и величины межсуточных перепадов температуры (рис. 2 б).

Таким образом, между случаями экстренной госпитализации жителей г. Сургута по заболеваниям системы кровообращения и метеорологическими факторами среды и их изменчивостью, не все полученные корреляционные связи демонстрировали достоверные значимые различия, что нельзя интерпретировать как отсутствие причинно-следственной зависимости. Очевидно, уместно проведение более углубленного анализа с использованием иных статистических критериев и видов анализа.

Таблица 2

**Матрица идентификации расстояний ( $Z_{ij}$ , у.е.) между хаотическими центрами квазитракторов показателей госпитализации заболеваний системы кровообращения в 4-х мерном фазовом пространстве**

		2010 г.		2011 г.		2012 г.		2013 г.		2014 г.		$\Sigma$
		М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	
2010 г.	М	0,00	2,18	4,87	15,40	17,79	20,14	19,11	26,21	24,04	24,04	0,00
	Ж	<b>2,18</b>	0,00	4,06	13,69	16,52	18,24	17,63	24,91	22,53	22,53	<b>2,18</b>
2011 г.	М	4,87	4,06	0,00	11,11	13,07	16,33	14,55	21,50	19,49	19,49	4,87
	Ж	15,40	13,69	<b>11,11</b>	0,00	5,17	5,70	4,72	12,11	9,12	9,12	15,40
2012 г.	М	17,79	16,52	13,07	5,17	0,00	8,79	2,74	8,52	6,89	6,89	17,79
	Ж	20,14	18,24	16,33	5,70	8,79	0,00	6,54	11,80	7,92	7,92	20,14
2013 г.	М	19,11	17,63	14,55	4,72	2,74	6,54	0,00	7,81	5,00	5,00	19,11
	Ж	26,21	<b>24,91</b>	21,50	12,11	8,52	11,80	7,81	0,00	4,12	4,12	26,21
2014 г.	М	<b>24,04</b>	22,53	19,49	9,12	6,89	7,92	5,00	4,12	0,00	0,00	<b>24,04</b>
	Ж	<b>24,04</b>	22,53	19,49	9,12	6,89	7,92	5,00	4,12	0,00	0,00	<b>24,04</b>
$\Sigma$		<b>153,79</b>	<b>142,28</b>	<b>124,47</b>	<b>86,16</b>	<b>86,37</b>	<b>103,37</b>	<b>83,09</b>	<b>121,10</b>	<b>99,12</b>	<b>99,12</b>	

Примечание:  $m$  – размерность ФПС,  $\Sigma$  – суммарный показатель межаттракторных расстояний (у.е.); М – мужчины; Ж – женщины

В данной работе использован и другой подход для оценки погодной динамики и ее влияния на показатели заболеваний населения по климаточувствительным болезням – биоинформационный метод с использованием алгоритмов на основе ТХС [1-3,5-8,10,16-24] с расчетом параметров объемов КА метеосостояний ( $V_{ij}$ ) и случаев госпитализаций

( $N_{ij}$ ) с последующим расчетом межаттракторных расстояний ( $Z_{ij}$ , у.е.) для их КА. Отметим, в январе эти изменения находились в интервале значений:  $V_{ij}=2,80 \times 10^4 - 6,29 \times 10^4$  у.е., в апреле –  $V_{ij}=4,93 \times 10^4 - 223,12 \times 10^4$  у.е.; в июле –  $V_{ij}=2,37 \times 10^4 - 4,21 \times 10^4$  у.е., в октябре –  $V_{ij}=1,97 \times 10^4 - 6,80 \times 10^4$  у.е. Коэффициент асимметрии ( $rX_{ij}$ ), количественно характеризующий степень разброса значений фактического распределения рассматриваемых величин, имел существенные различия как в разные сезоны года, так и в динамике лет рассматриваемого периода. Так, например, для января диапазон колебаний  $rX$  находился в пределах  $rX=1,86 - 17,25$  у.е.; в апреле –  $rX=4,29 - 42,60$  у.е.; в июле –  $rX=3,04 - 359,52$  у.е.; в октябре этот показатель имел диапазон колебаний  $rX=3,26 - 20,17$  у.е. Сравнительный анализ объемов КА показателей погодной динамики за период 2010-2014 г. показал, что метеопараметры (температура, влажность и давление) 2010 г. имели бóльшие абсолютные значения и изменялись в более широком диапазоне, нежели показатели за период 2011-2013 г. Объемы КА, характеризующие динамику метеофакторов 2014 года, напротив, существенно меньше, чем для периода 2010-2013 г.

Дальнейшая процедура установления различий в динамике госпитализаций населения по заболеваниям системы кровообращения (I10-I99) на фоне погодной изменчивости за 2010-2014 г. путем расчета межаттракторных расстояний КА, иллюстрировала широкий интервал амплитудных колебаний показателя межаттракторных расстояний ( $Z_{i,j}$ ) между разными годами у мужчин и женщин (табл. 2), которые демонстрируют поддиагональные элементы  $Z_{i,j}$  ( $i=j+1$ ).

Анализ расстояний  $Z_{ij}$  между хаотическими центрами КА показателей госпитализации заболеваний системы кровообращения (нозологрии I10-I69 по МКБ-10) у

населения в многолетней динамике показал, что наименьшее расстояние отмечено при сравнении мужчин и женщин за период 2010 год и составило 2,18 у.е. Максимальное расстояние отмечено при сравнении КА мужчин и женщин за период 2011 года и составило 11,11 у.е. (табл. 2). При сравнении расстояний  $Z_{ij}$  между хаотическими центрами КА показателей госпитализации заболеваний системы кровообращения у *мужчин* наибольшая величина расстояний наблюдалась в период 2010 и 2014 г., а у

*женщин* в период 2010 и 2013 г. (24,04 у.е. и 24,91 у.е. соответственно).

**Выводы.** Метод многомерных фазовых пространств открывает новые возможности в оценке биоклиматических характеристик среды, включая уровень дискомфорта и пространственно-временной изменчивости климатических факторов, которые определяют состояние и уровень здоровья, а также потенциал климата.

### Литература

### References

1. Баженова А.Е., Башкатова Ю.В., Живаева Н.В. Хаотическая динамика ФСО человека на Севере в условиях физической нагрузки. Тула, 2016. 318 с.
2. Бетелин В.Б., Еськов В.М., Галкин В.А., Гавриленко Т.В. Стохастическая неустойчивость в динамике поведения сложных гомеостатических систем // Доклады академии наук. 2017. Т. 472, № 6. С. 642–644.
3. Газя Г.В., Соколова А.А., Баженова А.Е., Ярмухаметова В.Н. Анализ и синтез параметров вектора состояния вегетативной нервной системы работников нефтегазовой отрасли // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2012. Т. 11, № 4. С. 886–892.
4. Дудин Н.С., Русаков С.Н., Хадарцев А.А., Хадарцева К.А. Новые подходы в теории устойчивости биосистем – альтернатива теории А.М. Ляпунова // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18, № 3. С. 336.
5. Еськов В.М., Гудков А.Б., Баженова А.Е., Козупица Г.С. Характеристика параметров тремора у женщин с различной физической нагрузкой в условиях севера России // Экология человека. 2017. № 1. С. 38–42.
6. Еськов В.М., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В. Формализация эффекта «Повторение без повторения» Н.А. Бернштейна // Биофизика. 2017. Т. 62, № 1. С. 168–176.
7. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Фрактальные закономерности развития человека и человечества на

1. Bazhenova AE, Bashkatova YuV, Zhivaeva NV. Khaoticheskaya dinamika FSO cheloveka na Severe v usloviyakh fizicheskoy nagruzki [Chaotic dynamics of human FSO in the North under conditions of physical activity]. Tula; 2016. Russian.
2. Betelin VB, Es'kov VM, Galkin VA, Gavrilenko TV. Stokhasticheskaya neustoychivost' v dinamike povedeniya slozhnykh gomeostaticeskikh sistem [Stochastic instability in the dynamics of behavior of complex homeostatic systems]. Doklady akademii nauk. 2017;472(6):642-4. Russian.
3. Gazya GV, Sokolova AA, Bazhenova AE. Yarmukhametova VN. Analiz i sintez parametrov vektora sostoyaniya vegetativnoy nervnoy sistemy rabotnikov neftegazovoy otrasli [Analysis and synthesis of the vector parameters of the vegetative nervous system state of workers in the oil and gas industry]. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2012;11(4):886-92. Russian.
4. Dudin NS, Rusak SN, Khadartsev AA, Khadartseva KA. Novye podkhody v teorii ustoychivosti biosistem – al'ternativa teorii A.M. Lyapunova [New approaches in the theory of biosystems stability – alternative to a.m. lyapunov's theory]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):336. Russian.
5. Es'kov VM, Gudkov AB, Bazhenova AE, Kozupitsa GS. Kharakteristika parametrov tremora u zhenshchin s razlichnoy fizicheskoy nagruzkoy v usloviyakh severa Rossii [Characteristics of tremor parameters in women with different physical activity in the conditions of the north of Russia]. Ekologiya cheloveka. 2017;1:38-42. Russian.
6. Es'kov VM, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Voxmina YuV. Fopmalizatsiya effekta «Povtopenie bez povtopeniya» N.A. Bepnshteyna [Fopmalizatsiya of effect "Povtopenie without povtopeniya" OF N.A. Bepnshteyna]. Biofizika. 2017;62(1):168-76. Russian.
7. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA. Fraktal'nye zakonomernosti razvitiya cheloveka i chelovechestva na baze smeny trekh paradigm

- базе смены трёх парадигм // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17, № 4. С. 192–194.
8. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е., Веракса А.Н. Биофизические проблемы в организации движений с позиций теории хаоса – самоорганизации // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №2. С. 182–188. [Synergetic paradigm at fractal description of man and human]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2010;17(4):192-4. Russian. Es'kov VM, Zinchenko YuP, Filatova OE, Veraksa AN. Biofizicheskie problemy v organizatsii dvizheniy s pozitsiy teorii khaosa – samoorganizatsii [Biophysical problems in the organization of dvizheny s pozitsiy teorii khaosa – samoorganizatsii [Biophysical problems in the organization of dvizheny s pozitsiy teorii khaosa – of self-organizing]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(2):182-8. Russian.
  9. Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Еськов В.В. Универсальность понятия «гомеостаз» // Клиническая медицина и фармакология. 2015. № 4 (4). С. 29–33. Es'kov VM, Filatova OE, Khadartseva KA, Es'kov VV. Universal'nost' ponyatiya «gomeostaz» [The universality of the concept of "homeostasis"]. Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. 2015;4(4):29-33. Russian.
  10. Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Еськов В.В. Универсальность понятия «гомеостаз» // Клиническая медицина и фармакология. 2015. № 4 (4). С. 29–33. Es'kov VM, Filatova OE, Khadartseva KA, Es'kov VV. Universal'nost' ponyatiya «gomeostaz» [The universality of the concept of "homeostasis"]. Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. 2015;4(4):29-33. Russian.
  11. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Хадарцева К.А., Литовченко О.Г. Проблема оценки эффективности кинематической характеристики вектора состояния организма // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22, №1. С. 143–152. Es'kov VM, Khadartsev AA, Filatova OE, Khadartseva KA, Litovchenko OG. Problema otsenki effektivnosti kinematicheskoy kharakteristiki vektora sostoyaniya organizma [Estimation problem of the effectiveness of the kinematic characteristic of the state vector of the organism]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2015;22(1):143-52. Russian.
  12. 1. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Бондаренко О.А. Матрицы межаттракторных расстояний в оценке показателей вегетативной нервной системы жителей ЮГРЫ // Вестник современной клинической медицины. 2013. Т. 6, № 5. С. 120–123. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA. Matritsy mezhatraktornykh rasstoyaniy v otsenke pokazateley vegetativnoy nervnoy sistemy zhiteley YUGRY [Matrices of intertractor distances in the estimation of autonomic nervous system indices of Ugra people]. Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny. 2013;6(5):120-3. Russian.
  13. Живогляд Р.Н., Живаева Н.В., Бондаренко О.А., Смагина Т.В., Данилов А.Г., Хадарцева К.А. Биоинформационный анализ саногенеза и патогенеза при гирудорефлексотерапии на Севере РФ // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 2. С. 464–467. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA, Smagina TV, Danilov AG, Khadartseva KA. Bioinformatsionnyy analiz sanogeneza i patogeneza pri girudorefleksoterapii na Severe RF [Bioinformation analysis of sanogenesis and pathogenesis in hirudoreflexotherapy in the North of Russia]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(2):464-7. Russian.
  14. Зилов В.Г., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Экспериментальное подтверждение эффекта «Повторение без повторения» Н.А. Бернштейна // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. № 1. С. 4–9. Zilov VG, Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV. Eksperimental'noe podtverzhdenie effekta «Povtorenie bez povtoreniya» N.A. Bernshteyna [Experimental confirmation of the effect of "repetition without repetition" NA. Bernstein]. Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny. 2017;1:4-9. Russian.
  15. Ревич Б.А., Малеев В.В. Изменения климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки. М.: ЛЕНАНД, 2011. 208 с. Revich BA, Maleev VV. Izmeneniya klimata i zdorov'e naseleniya Rossii: analiz situatsii i prognoznye otsenki [Climate change and health of the Russian population: situation analysis and projections]. Moscow: LENAND; 2011. Russian.
  16. Русак С.Н. Современные подходы в оценке метеотропных реакций населения на примере ХМАО-Югры // Медицинская наука и образование Урала. 2007. №6. С. 121–123. Rusak SN. Sovremennyye podkhody v otsenke meteoropnykh reaktsiy naseleniya na primere KhMAO-Yugry [Modern approaches in the estimation of meteorotropic reactions of the population on the example of KhMAO-Ugra]. Meditsinskaya nauka i

17. Русак С.Н., Козупица Г.С., Филатова О.Е., Еськов В.В., Шевченко Н.Г. Динамика статуса вегетативной нервной системы у учащихся младших классов в погодных условиях г. Сургута // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 4. С. 92–95. obrazovanie Urala. 2007;6:121-3. Russian. Rusak SN, Kozupitsa GS, Filatova OE, Es'kov VV, Shevchenko NG. Dinamika statusa vegetativnoy nervnoy sistemy u uchashchikhsya mladshikh klassov v pogodnykh usloviyakh g. Surguta [Dynamics of status vegetative nervous system in the children in primary school in weather conditions in the surgut]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(4):92-5. Russian.
18. Русак С.Н., Еськов В.В., Молягов Д.И., Филатова О.Е. Годовая динамика погодноклиматических факторов и здоровье населения Ханты-Мансийского автономного округа // Экология человека. 2013. № 11. С. 19–24. Rusak SN, Es'kov VV, Molya-gov DI, Filatova OE. Godovaya dinamika pogodno-klimaticheskikh faktorov i zdoro-v'e naseleniya Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga. Ekologiya cheloveka. 2013;11:19-24. Russian.
19. Русак С.Н., Филатова О.Е., Бикмухаметова Л.М. Неопределенность в оценке погодноклиматических факторов на примере ХМАО – Югры // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, №1. С. 15–19. Rusak SN, Filatova OE, Bikmukhametova LM. Neopredelennost' v otsenke pogodno-klimaticheskikh faktorov na primere KhMAO – Yugry [Uncertainty in the estimation of weather-climatic factors based on the example KhMAO – of Yugry]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(1):15-9. Russian.
20. Нифонтова О.Л., Шакирова Л.С., Филатова Д.Ю., Шерстюк Е.С. Анализ параметров спектральной мощности variability сердечного ритма детей югры в условиях санаторного лечения // Клиническая медицина и фармакология. 2016. Т. 2, № 3. С. 36–41. Nifontova OL, Shakirova LS, Filatova DYu, Shershtyuk ES. Analiz parametrov spektral'noy moshchnosti variabel'nosti serdechnogo ritma detey yugry v usloviyakh sanatornogo lecheniya [Analysis of spectral power parameters of heart rate variability of children of Yugra in conditions of sanatorium treatment]. Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. 2016;2(3):36-41. Russian.
21. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Пять принципов функционирования сложных систем, систем третьего типа // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 1-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf> (дата обращения: 25.03.2015). DOI: 10.12737/10410 Khadartsev AA, Es'kov VM, Filatova OE., Khadartseva KA. Pyat' printsipov funktsionirovaniya slozhnykh sistem, sistem tret'ego tipa [The five principles of the functioning of complex systems, systems of the third type]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie [internet]. 2015[cited 2015 Mar 25];1[about 6 r.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5123.pdf>. DOI: 10.12737/10410
22. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Джумагалиева Л.Б., Гудкова С.А. Понятие трех глобальных парадигм в науке и социумах. // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. №3. С. 35–45. Khadartsev AA, Filatova OE, Dzhumagalieva LB, Gudkova SA. Ponyatie trekh global'nykh paradigim v nauke i sotsiumakh. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013;3:35-45. Russian.
23. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть IV. Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте) / Хадарцев А.А., Сидорова И.С., Еськов В.М. [и др.]. Тула: Изд-во ТулГУ, 2003. 203 с. Khadartsev AA, Sidorova IS, Es'kov VM, et al. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine. Chast' IV. Obrabotka informatsii, sistemnyy analiz i upravlenie (obshchie voprosy v klinike, v eksperimente). Tula: Izd-vo TulGU; 2003. Russian.
24. Vokhmina Y.V., Eskov V.M., T.V., Filatova O.E. Medical and biological measurements: measuring order parameters based on neural network technologies // Measurement Techniques. 2015. Т. 58, № 4. С. 65–68. Vokhmina YV, Eskov VM, Gavrilenko TV, Filatova OE. Medical and biological measurements: measuring order parameters based on neural network technologies. Measurement Techniques. 2015;58(4):65–8.