

**МЕТЕОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЮГРЫ
В УСЛОВИЯХ ПОГОДНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ**

С.Н. РУСАК, О.Е. ФИЛАТОВА, Л.М. БИКМУХАМЕТОВА

БУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, 628400, Россия

Аннотация. Представлена оценка погодной динамики метеорологических факторов среды с позиций традиционной математической статистики, фазового пространства состояний в рамках теории хаоса и самоорганизации; ее взаимосвязь с показателями экстренной госпитализации пациентов по метеочувствительным заболеваниям населения на примере города Сургута. Показано, что число госпитализаций населения по метеочувствительным болезням имели тесную взаимосвязь с величиной объемов квазиаттракторов поведения метеопараметров в годовой динамике.

Ключевые слова: метеофакторы, метеочувствительные заболевания, квазиаттракторы.

**WEATHER-SENSITIVE DISEASES OF UGRA POPULATION IN TERMS
OF WEATHER VARIABILITY**

S.N. RUSAK, O.E. FILATOVA, L.M. BIKMUKHAMETOVA

Surgut state University, Lenin pr., 1, Surgut, 628400, Russia

Abstract. The article presents an assessment of weather dynamics weather factors from the standpoint of traditional mathematical statistics and phase space states in the framework of the theory of chaos and self-organization and its relationship with indicators of emergency hospitalization of the patients with meteorosensitive diseases of population on the example of Surgut. It is shown that the number of hospitalizations population for diseases sensitive to climate, had a close positive relationship with the magnitude of the volume of quasi-attractor of behavior of meteorological parameters in the annual dynamics.

Key words: meteofactors, meteo-sensitive diseases, quasi-attractor

Введение. Глобальные изменения климата, наблюдаемые и регистрируемые в последнее время на планете, становятся все более очевидными даже в обыденной жизни, не говоря об экологической, экономической или политической стороне проблемы. В научной литературе в последнее время приводятся многочисленные свидетельства изменчивости хода метеорологических параметров, отмечаются тенденции положительного тренда температурных показателей атмосферного воздуха и снижение внутри – и межсуточных амплитуд, которые существенно разнятся для отдельных районов и территорий. Тем не менее, проблема изучения закономерностей изменения климата была и остается одной из важнейших и трудноразрешимых, а центральным вопросом глобального потепления была и остается тема о его причинах. В данной связи, анализ региональных погодно-климатических вариаций представляется чрезвычайно важным, поскольку именно такие изменения могут оказывать значительное влияние, как на экономику регионов, так и на показатели здоровья населения, проживающих в этих отчасти дискомфортных условиях [1-9, 10-15, 25]. Современные исследования показывают, что причиной большинства болезней является небольшое число случаев нарушения здоровья, которые объединены общими факторами риска и детерминантами этих факторов. В настоящее время в различных климатогеографических зонах мира широко распространенными являются как неинфекционные (терапевтические), так и инфекционные заболевания, в результате современное человечество испытывают двойное бремя, а климатогеографические особенности места обитания человека всегда были важнейшим фактором, влияющим на его здоровье. По мнению ряда авторов, особенности и физиологические закономерности процессов, происходящих в организме человека при воздействии разных экстремальных факторов среды, остаются не до конца выясненными [11-15, 20-23]. Традиционным считается подход к поиску корреляционных связей между динамикой процессов в окружающей среде и медицинскими показателями, в частности заболеваемостью человека. Не вызывает сомнений, что одним из ведущих факторов, по мнению ряда авторов, оказывающих большое воздействие на кровообращение человека и, следовательно, на показатели сердечно - сосудистой системы, являются резкие сезонные суточные перепады атмосферного давления и парциального содержания кислорода в воздухе в условиях северных широт [6-8, 19-26].

Цель работы – провести оценку влияния динамики погодно-климатических факторов ХМАО-Югры на показатели госпитализации жителей г. Сургута по метеочувствительным заболеваниям (болезни системы кровообращения, нозологии I00-I99).

Объекты и методы исследования. Объектом исследования послужил анализ числа экстренных госпитализаций взрослого населения г. Сургута (данные Сургутского окружного травматологического центра) за период 2010-2014 г.г. по климаточувствительным заболеваниям на фоне динамики погодноклиматических факторов (температура, влажность и давление атмосферного воздуха). Исследование динамики метеопараметров и госпитализации населения производилась как с позиции классической математической статистики, так и с использованием методов биоинформационного анализа на основе теории хаоса и самоорганизации (ТХС) [6, 21, 24]. В исследовании учтены такие характеристики, как возраст и пол.

Результаты и их обсуждение. Анализ динамики погодноклиматических факторов за период 2010-2014 гг. показал, что общая картина годового хода метеопараметров отличались высокими контрастами и межсуточной изменчивостью. Перепады (градиенты) температуры (ΔT), давления (ΔP) и влажности атмосферного воздуха (ΔH) характеризовалась высокими абсолютными показателями, так например, максимальные перепады температуры наблюдались осенью (ноябрь) 2010 года ($\Delta T_{\text{макс}} = 21,6^\circ\text{C}$), а минимальные приходились на 2014 год ($\Delta T_{\text{макс}} = 14,3^\circ\text{C}$). В целом, более контрастным по перепадам температуры и атмосферного давления был 2010 г., показатель контрастности (K_K) этого года для температуры составил 4,8 и 8,6 для атмосферного давления, в то время как для 2014 г. эти значения оказались значительно ниже – 2,5 и 6,7 соответственно.

Анализ числа госпитализаций взрослого населения Сургута по заболеваниям системы кровообращения, которые являются метеочувствительными формами, за период 2010-2014 г.г. показал (табл. 1), что доля этих заболеваний составила 16 % от числа всех случаев госпитализаций – 21922 случая по метеочувствительным заболеваниям. Как видно из табл. 1, пик госпитализации приходился на 2010 год (как у мужчин, так и у женщин) и он составил 585 и 588 случаев соответственно. По среднемесячным показателям случаев в динамике 2010-2014 г.г. максимальное число госпитализаций у мужчин наблюдалось с февраля по апрель месяц – первая волна, и в осенний сезон отмечался рост госпитализации с сентября по ноябрь – вторая волна; аналогичная картина роста госпитализации прослеживалась и для женщин, однако абсолютные показатели случаев госпитализации были несколько ниже. В целом, характерно снижение госпитализации пациентов в теплый период года – с мая по август, затем наблюдалось резкое увеличение числа госпитализации – осенью, с последующим спадом в декабре месяце.

Таблица 1

Структура госпитализации взрослого населения по метеочувствительным нозологиям сердечно-сосудистых болезней (Σ I10-I69*) в зависимости от частоты (N) случаев госпитализации пациентов г. Сургута в динамике 2010-2014 г.г.

Месяц года	2010	2011	2012	2013	2014	\bar{N}	2010	2011	2012	2013	2014	\bar{N}
	мужчины						женщины					
	Количество госпитализаций (N), случаи											
Январь	38	4	41	53	11	29	39	5	43	40	7	27
Февраль	51	17	33	68	23	38	43	18	36	49	27	35
Март	48	33	42	46	15	37	55	29	42	52	20	40
Апрель	56	29	42	58	16	40	63	29	42	44	12	38
Май	48	8	47	33	7	29	53	23	42	42	2	32
Июнь	20	1	22	13	0	11	23	1	23	20	1	14
Июль	64	1	43	50	0	32	57	1	34	27	0	24
Август	51	1	27	47	1	25	54	1	27	29	0	22
Сентябрь	61	10	33	38	10	30	53	12	34	45	4	30
Октябрь	68	22	45	41	14	38	62	25	32	45	10	35
Ноябрь	55	13	40	34	3	29	44	14	42	38	5	29
Декабрь	25	0	28	19	2	15	42	0	38	25	1	21
Σ	585	139	443	500	102		588	158	435	456	89	

*Примечание: метеочувствительные формы заболеваний: I10–I15 – болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением; I20–I25 – ишемическая болезнь сердца; I44–I50 – цереброваскулярные болезни; I60–I69 – нарушения проводимости и сердечного ритма (МКБ-10 – международная классификация болезней)

Для выявления взаимосвязи случаев госпитализации взрослого населения по поводу метеочувствительных заболеваний с погодно-климатической динамикой, применен коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r_s), использование которого более уместно в случае распределения величин, не укладывающихся в нормальный закон (распределение Гаусса). Уровень значимости, на котором проводилось отклонение нулевой гипотезы, принимался при $p < 0,05$. Оценка данной взаимосвязи в целом продемонстрировала однонаправленную положительную зависимость (по коэффициенту корреляции) с температурными градиентами (амплитудой) атмосферного воздуха в динамике 2010 года. Отметим, что большая часть исследователей отмечает ухудшение течения сердечно-сосудистых заболеваний с более частым развитием инфарктов миокарда и высокой смертностью от ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии в холодные осенне-зимние сезоны года [4-5, 12-13]. В нашем случае, при анализе случаев госпитализаций жителей г. Сургута по поводу заболеваний, ассоциированных с повышением кровяного давления (I10-I15) на фоне изменчивости температурного режима - суточных амплитуд температуры атмосферного воздуха - в динамике января 2010 г. (рис. 1 а), установлена взаимосвязь, характеризующаяся корреляционной зависимостью слабой силы ($r=0,23$ при $p=0,048$), но более выраженная связь отмечалась для случая сдвига числового ряда госпитализации населения по поводу сердечно-сосудистых заболеваний с лагом в три дня назад на фоне суточных амплитуд температуры (рис. 1 б), т.е. наблюдался эффект «отсроченности», причем этот вариант отличался и лучшей корреляцией ($r=0,41$ при $p=0,036$).

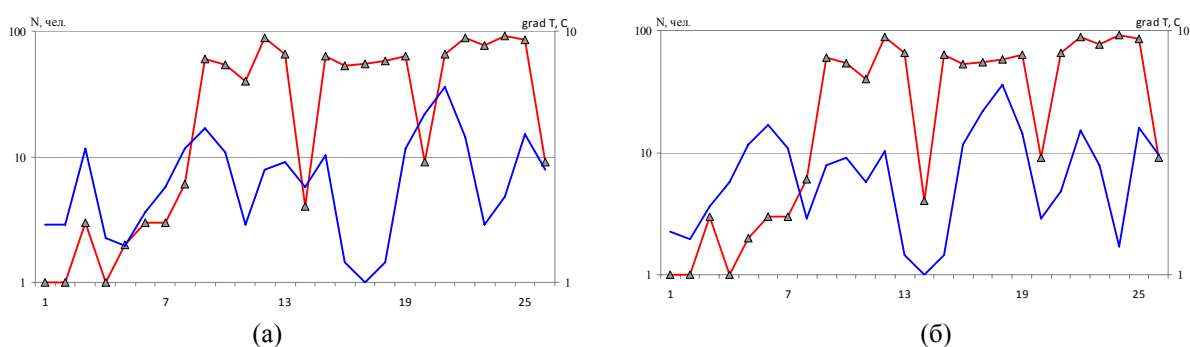


Рис. 1. Сердечно-сосудистые заболевания (I10-I15) в динамике января 2010 г и взаимосвязь с амплитудой температуры атмосферного воздуха. Здесь: по левой оси OY – количество пациентов с заболеванием I10-I15 (логарифмическая шкала, линия с маркером); по правой оси OY – величина межсуточной амплитуды температуры атмосферного воздуха, C (логарифмическая шкала, линия без маркера) – (а) и с лагом назад на 3 дня – (б) по метеопараметру

Дальнейший анализ показал, что взаимосвязь случаев госпитализаций жителей по метеочувствительным заболеваниям с показателями давления атмосферного воздуха (P) и температуры (T) для 2014 года не имела статистически значимых различий ($p > 0,05$), также они не найдены и для значений влажности воздуха (H) за 2011 год. В целом же, по величине и направленности коэффициента парной взаимосвязи (коэффициент корреляции, r_s) случаев госпитализаций заболеваний кровообращения (нозологрии I10-I69 по МКБ-10) у населения с изменчивостью метеорологических параметров в динамике 2010-2014 г.г. выделялся показатель давления атмосферного воздуха ($r_s=0,68$). Данный факт может указывать на то, что атмосферное давление, как один из показателей метеофакторов, оказывает существенное влияние на организм населения, что в свою очередь характеризуется увеличением количества госпитализации пациентов с заболеваниями системы кровообращения (нозологрии I10-I69 по МКБ-10). Следует отметить, что между отдельными формами климаточувствительных заболеваний 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.

На основе методов системного анализа и синтеза, нами исследована динамика поведения параметров квазиаттракторов (КА) погодно-климатической динамики за период 2010-2014 г.г. С использованием разработанных алгоритмов и программных продуктов на базе ТХС нами выполнена оценка взаимосвязи случаев госпитализации населения на фоне погодной динамики. Такой подход позволил определить размеры КА состояний путем анализа параметров трехмерного параллелепипеда – его объема V , геометрического центра x_i и хаотического центра (координаты x_c) всех его переменных (H, T, P) в 3-мерном фазовом пространстве состояний, оценить меру взаимосвязь с метеочувствительными заболеваниями человека на фоне влияния погодных факторов. Установлено, что показатели метеофакторов – температуры (T), давления атмосферного воздуха (P) не описываются законом нормального распределе-

ния, поэтому данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха в пределах 5% и 95% процентилей (табл. 2).

Таблица 2

**Параметры квазиаттракторов (vX) в фазовом пространстве состояний
погодно-климатических факторов ($m = 3$)**

год		2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.
Месяц года		$vX \times 10^4$				
vX	1	3,96	3,59	2,80	5,73	6,29
	2	74,49	4,21	79,40	6,92	3,14
	3	181,65	10,45	5,90	8,20	6,56
	4	233,12	4,93	5,09	212,65	9,49
	5	127,68	5,43	9,99	20,52	9,97
	6	137,23	4,99	3,00	7,39	7,13
	7	148,98	2,90	2,37	2,70	4,21
	8	4,61	2,98	4,52	3,15	3,93
	9	5,15	114,62	201,14	3,28	6,28
	10	1,97	4,74	6,80	4,83	4,34
	11	4,77	1,94	3,84	3,76	7,44
	12	2,54	2,91	3,99	3,01	4,46
X ср.		77,18	77,18	13,64	27,40	23,51
Me (5%;95%)		39,82 (1,97;233,12)	4,48 (1,94;114,63)	4,81 (2,36;201,13)	5,28 (2,69;212,65)	6,28 (3,14;9,97)
D		7,16 E+11	1,02E+11	3,46E+11	3,57E+11	4,77E+08

Так расчеты показали, что величины объемов суммарных КА метеопараметров среды в разные сезоны года за период 2010-2014 г.г. значительно варьировала: 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 – $rX=4,29-2,60$ 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.

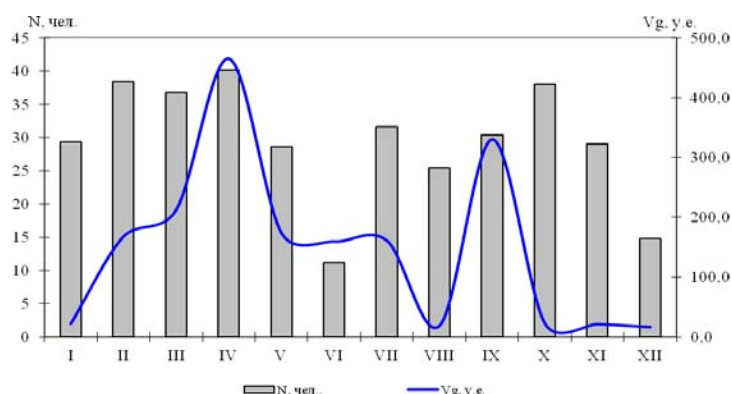


Рис. 2. Взаимосвязь госпитализации пациентов (мужчины и женщины) с заболеваниями системы кровообращения (нозологии I10-I69 по МКБ-10) (среднемноголетние показатели, чел.) и показателей объемов суммарных квазиаттракторов погодно-климатической динамики фазового пространства (Vg , у.е.)

Сравнительный анализ объемов КА показателей погодной динамики за пять лет показал, что метеопараметры (температура, влажность и давление) 2010 года имели большие абсолютные значения и варьировали в более широком диапазоне, нежели показатели за период 2011–2013 гг. Объемы КА, характеризующие динамику метеофакторов 2014 года, напротив, существенно меньше, чем для 2010–2013 гг.

Анализ взаимосвязи госпитализации пациентов (мужчины и женщины) с заболеваниями системы кровообращения (рис. 2) и значений объемов суммарных КА фазового пространства (Vg) демонстрировал положительную корреляционную связь средней силы ($r=0,39$).

Закключение. Наличие сезонной составляющей в картине госпитализации населения г. Сургута по поводу заболеваний системы кровообращения вполне согласуется с погодно - климатическими условиями северной территории, которые отличаются резкой сменой и высокой скоростью изменения атмосферного давления и температуры при высокой влажности окружающего воздуха. Сравнительный анализ результативности применения новых биоинформационных методов показал, что в отличие от методов традиционного статистического анализа на базе детерминистско-стохастического подхода, использование методов на базе ТХС дает более высокую чувствительность в идентификации параметров порядка (главных диагностических признаков). Более того, такой подход позволяет объективно оценивать динамику влияния метеорологических показателей на состояние здоровья населения и их прогностическую значимость.

Литература

1. Баженова А.Е., Башкатова Ю.В., Живаева Н.В. Хаотическая динамика ФСО человека на Севере в условиях физической нагрузки. Тула, 2016.
2. Башкатова Ю.В., Карпин В.А., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Статистическая и хаотическая оценка параметров кардиоинтервалов в условиях физической нагрузки // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 2. С. 5–10.
3. Башкатова Ю.В., Белощенко Д.В., Баженова А.Е., Мороз О.А. Хаотическая динамика параметров кардиоинтервалов испытуемого до и после физической нагрузки при повторных экспериментах // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 3. С. 39–45.
4. Бетелин В.Б., Еськов В.М., Галкин В.А., Гавриленко Т.В. Стохастическая неустойчивость в динамике поведения сложных гомеостатических систем // Доклады Академии Наук. Математическая физика. 2017. Т. 472, № 6. С. 1–3.
5. Еськов В.В., Филатова О.Е., Гавриленко Т.В., Химикина О.И. Прогнозирование долгожительства у российской народности ханты по хаотической динамике параметров сердечно-сосудистой системы // Экология человека. 2014. № 11. С. 3–8.
6. Еськов В.М., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В. Формализация эффекта «Повторение без повторения» Бернштейна Н.А. // Биофизика. 2017. Т. 62, № 1. С. 168–176.
7. 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.
8. 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.
9. Зенченко Т.А., Мерзлый А.М., Солонин Ю.Г. Сравнение случаев индивидуальной метеочувствительности человека в экстремальных условиях зимы северных и средних широт // Экология человека. 2011. № 11. С. 3–13.
10. Зилон В.Г., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В. Экспериментальное подтверждение эффекта «Повторение без повторения» Бернштейна Н.А. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2017. № 1. С. 4–9.
11. Зинченко Ю.П., Хадарцев А.А., Филатова О.Е. Введение в биофизику гомеостатических систем (complexity) // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 6–15.
12. Привалова А.Г., Нифонтова О.Л., Живаева Н.В., Кондакова А.К., Шерстюк Е.С. Хаотическая динамика показателей витаминного статуса девочек-школьниц Югры // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. № 1. Публикация 2-78. URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4480.pdf> (дата обращения 11.07.2013).
13. Карпин В.А., Филатова О.Е. Магнитобиологические эффекты в комплексном биотропном воздействии на организм человека экстремальных экологических факторов высоких широт: биоинформационный анализ // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20, № 1. С. 14–16.
14. Ревич Б.А., Малеев В.В. Изменения климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки. М.: ЛЕНАНД, 2011. 208 с.

15. Русак С. Н., Козупица Г. С., Буров И. Г., Митющенко Н. А. Хаотическая динамика метеофакторов в условиях азиатского Севера РФ (в условиях ХМАО-Югры) // Сложность. Разум. Постнеклассика, 2013. Т. 2, №3 (4). С. 13–20.
16. Русак С.Н., Молягов Д.И., Бикмухаметова Л.М., Филатова О.Е. Биоинформационные технологии в анализе фазовых портретов погодно-климатических факторов в m-мерном пространстве признаков // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 3. С. 24–28.
17. Русак С.Н., Филатова О.Е., Бикмухаметова Л.М., Синенко Д.В. Квазиаттракторы погодно-климатических факторов Югры и заболеваемость населения // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 3. С. 26–34.
18. Русак С.Н., Филатова О.Е., Горбунов Д.В., Бикмухаметова Л.М. Динамика погодно-климатических факторов в условиях метеорологической неопределенности на примере ХМАО - Югры // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 1. С. 38–44.
19. Русак С.Н., Филатова О.Е., Бикмухаметова Л.М. Неопределенность в оценке погодно-климатических факторов на примере ХМАО - Югры // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т.23, № 1. С. 15–19.
20. Сидорова И.С., Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине Обработка информации, системный анализ и управление (общие вопросы в клинике, в эксперименте). Том IV. Тула. 2003. 238 с.
21. Филатова О.Е., Соколова А.А., Проворова О.В., Родионов В.И. Хаотический анализ параметров сердечно-сосудистой системы аборигенов и пришлого женского населения Югры // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 1. С. 117–124.
22. Филатова О.Е., Русак С.Н., Майстренко Е.В., Добрынина И.Ю. Возрастная динамика параметров сердечно-сосудистой системы населения Севера РФ // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. №2. С. 40–50.
23. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Часть VI. Системный анализ и синтез в изучении явлений синергизма при управлении гомеостазом организма в условиях саногенеза и патогенеза / Под редакцией Хадарцева А.А., Еськова В.М. Самара: Офорт (гриф РАН), 2005. 153 с.
24. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика. Тула, 2011. 231 с.
25. Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // Экология человека. 2012. № 1. С. 3–11.
26. Хаснулин В.И., Хаснулина А.В. Психоэмоциональный стресс и метеореакция как системные проявления дизадаптации человека в условиях изменения климата на Севере России // Экология человека. 2012. № 8. С. 3–7.

References

1. Bazhenova AE, Bashkatova YV, 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. Bashkatova YV, Karpin VA, Es'kov VV, Filatova DYu. Statisticheskaya i khaoticheskaya otsenka parametrov kardiointervalov v usloviyakh fizicheskoy nagruzki [Statistical and chaotic evaluation of parameters of cardiointervals in conditions of physical activity]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;2:5-10. Russian.
3. Bashkatova YV, Beloshchenko DV, Bazhenova AE, Moroz OA. Khaoticheskaya dinamika parametrov kardiointervalov ispytuemogo do i posle fizicheskoy nagruzki pri povtornykh eksperimentakh [Chaotic dynamics of the parameters of the cardiointervals of the subject before and after physical exertion in repeated experiments]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(3):39-45. Russian.
4. Betelin VB, Es'kov VM, Galkin VA, Gavrilenko TV. Stokhasticheskaya neustoychivost' v dinamike povedeniya slozhnykh gomeosticheskikh system [Stochastic instability in the dynamics of behavior of complex homeostatic systems]. Doklady Akademii Nauk. Matematicheskaya fizika. 2017;472(6):1-3. Russian.
5. Es'kov VV, Filatova OE, Gavrilenko TV, Khimikova OI. Prognozirovaniye dolgozhitel'stva u rossiyskoy narodnosti khanty po khaoticheskoy dinamike parametrov serdechno-sosudistoy sistemy [Forecasting longevity of the Russian nationality of the Khanty on the chaotic dynamics of the parameters of the cardiovascular system]. Ekologiya cheloveka. 2014;11:3-8. Russian.
6. Es'kov VM, Es'kov VV, Gavpilenko TV, Voxmina YV. Fopmalizatsiya effekta «Povtopeniye bez povtopeniya» Bepnshteyna NA [Foptalization of the effect "Repetition without repetition" of Bepnstein NA]. Biofizika. 2017;62(1):168-76. Russian.
7. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA, Smagina TV, Danilov AG, Khadartseva KA. Bioinformatsionnyy analiz sanogeneza i patogeneza pri girudorefleksoterapii na SEVERE RF [Analysis of

sanogenesis and pathogenesis in hirudoreflexotherapy in the North of Russia]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(2):464-7. Russian.

8. Zhivoglyad RN, Zhivaeva NV, Bondarenko OA. Matritsy mezhattraktornykh rasstoyaniy v otsenke pokazateley vegetativnoy nervnoy sistemy zhitel'ey YuGRY [Matrices of intertractor distances in estimation of autonomic nervous system indices of Ugra people]. Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny. 2013;6(5):120-3. Russian.

9. Zenchenko TA, Merzlyy AM, Solonin YG. Sravnenie sluchaev individual'noy meteochuvstvitel'nosti cheloveka v ekstremal'nykh usloviyakh zimy severnykh i srednikh shirot [Comparison of individual human meteorological sensitivity in extreme winter conditions in the northern and middle latitudes]. Ekologiya cheloveka. 2011;11:3-13. Russian.

10. Zilov VG, Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV. Eksperimental'noe podtverzhenie efekta «Povtorenie bez povtoreniya» Bernshteyna NA [Experimental confirmation of the effect of "Repetition without repetition" Bernstein NA]. Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny. 2017;1:4-9. Russian.

11. Zinchenko YP, Khadartsev AA, Filatova OE. Vvedenie v biofiziku gomeostaticeskikh sistem (complexity) [Introduction to biophysics of homeostatic systems (complexities)]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;3:6-15. Russian.

12. Privalova AG, Nifontova OL, Zhivaeva NV, Kondakova AK, Sherstyuk ES. Khaoticheskaya dinamika pokazateley vitamin'nogo statusa devochek-shkol'nikov Yugry [Chaotic dynamics of indicators of vitamin status of schoolchildren of Ugra]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoe izdanie. 2013 [cited 2013 Jul 11];1 [about 9 p.] Russian. Available from: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2013-1/4480.pdf>.

13. Karpin VA, Filatova OE. Magnitobiologicheskie efekty v kompleksnom biotropnom vozdeystvii na organizm cheloveka ekstremal'nykh ekologicheskikh faktorov vysokikh shirot: bioinformatsionnyy analiz [Effects in the complex biotropic effect on the human body of extreme ecological factors of high latitudes: bioinformation analysis]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(1):14-6. Russian.

14. Revich BA, Maleev VV. Izmeneniya klimata i zdorov'e naseleniya Rossii: analiz situatsii i prognozye otsenki [Climate change and health of the Russian population: situation analysis and projections]. Moscow: LENAND; 2011. Russian.

15. Rusak SN, Kozupitsa GS, Burov IG, Mityushchenko NA. Khaoticheskaya dinamika meteofaktorov v usloviyakh aziatskogo Severa RF (v usloviyakh KhMAO-Yugry) [Chaotic dynamics of meteorological factors in the conditions of the Asian North of Russia (in the conditions of Hmao-Ugra)]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika, 2013;2(4):13-20. Russian.

16. Rusak SN, Molyagov DI, Bikmukhametova LM, Filatova OE. Bioinformatsionnye tekhnologii v analize fazovykh portretov pogodno-klimaticheskikh faktorov v m-mernom prostranstve priznakov [Bioinformation technologies in the analysis of phase portraits of weather and climate factors in the m-dimensional space of features]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;3:24-8. Russian.

17. Rusak SN, Filatova OE, Bikmukhametova LM, Sinenko DV. Kvaziattraktory pogodno-klimaticheskikh faktorov Yugry i zaboлеваemost' naseleniya [Weather and climatic factors of Ugra and the incidence of the population]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;3:26-34. Russian.

18. Rusak SN, Filatova OE, Gorbunov DV, Bikmukhametova LM. Dinamika pogodno-klimaticheskikh faktorov v usloviyakh meteorologicheskoy neopredelennosti na primere KhMAO – Yugry [Dynamics of weather and climate factors in the conditions of meteorological uncertainty on the example of Hmao-Yugra]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;1:38-44. Russian.

19. Rusak SN, Filatova OE, Bikmukhametova LM. Neopredelennost' v otsenke pogodno-klimaticheskikh faktorov na primere KhMAO – Yugry [Uncertainty in estimating weather and climate factors on the example of Hmao-Yugra]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;23(1):15-9. Russian.

20. Sidorova IS, Khadartsev AA, Es'kov VM. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Tom IV. Tula; 2003. Russian.

21. Filatova OE, Sokolova AA, Provorova OV, Rodionov VI. Khaoticheskiy analiz parametrov serdechno-sosudistoy sistemy aborigenov i prishlogo zhenskogo naseleniya Yugry [Chaotic analysis of the parameters of the cardiovascular system of Aborigines and the incoming female population of Ugra]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2015;1:117-24. Russian.

22. Filatova OE, Rusak SN, Maystrenko EV, Dobrynina IYu. Vozrastnaya dinamika parametrov serdechno-sosudistoy sistemy naseleniya Severa RF [Age dynamics of parameters of cardiovascular system of the population of the North of the Russian Federation]. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016;2:40-50. Russian.

23. Khadartsev AA, Es'kov VM. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine [System analysis, management and processing of information in biology and medicine]. Chast' VI. Sistemnyy analiz i sintez v izuchenii yavleniy sinergizma pri upravlenii gomeostazom organizma v usloviyakh sanogeneza i patogeneza. Pod redaktsiey Khadartseva AA, Es'kova VM. Samara: Ofort (grif RAN); 2005. Russian.

24. Khadartsev AA, Es'kov VM, Kozyrev KM, Gontarev SN. Mediko-biologicheskaya teoriya i praktika [Medico-biological theory and practice]. Tula; 2011. Russian.

25. Khasnulin VI, Khasnulin PV. Sovremennye predstavleniya o mekhanizmax formirovaniya severnogo stressa u cheloveka v vysokikh shirotakh [Modern ideas about the mechanisms of the formation of northern stress in humans in high latitudes]. Ekologiya cheloveka. 2012;1:3-11. Russian.

26. Khasnulin VI, Khasnulina AV. Psikhoemotsional'nyy stress i meteoreaktsiya kak sistemnye proyavleniya dizadaptatsii cheloveka v usloviyakh izmeneniya klimata na Severe Rossii [Stress and meteorect as system manifestations of maladjustment of a person in the conditions of climate change in the North of Russia]. Ekologiya cheloveka. 2012;8:3-7. Russian.

Библиографическая ссылка:

Русак С.Н., Филатова О.Е., Бикмухаметова Л.М. Метеочувствительные заболевания населения Югры в условиях погодной изменчивости // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №1. Публикация 1-4. URL: <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-1/1-4.pdf> (дата обращения: 15.03.2017). DOI: 12737/25228.