Влияние вариаций солнечной активности на здоровье населения северного региона

Э. Р. Рагозина

*Ханты-Мансийская государственная медицинская академия,
г. Ханты-Мансийск, Российская Федерация,
elinka1000@yandex.ru*

В. И. Корчин

*Ханты-Мансийская государственная медицинская академия,
г. Ханты-Мансийск, Российская Федерация,
vikhmgmi@mail.ru*

О. Н. Рагозин

*Ханты-Мансийская государственная медицинская академия,
г. Ханты-Мансийск, Российская Федерация,
oragozin@mail.ru*

АННОТАЦИЯ

Введение. Насколько влияет солнечная активность циркумполярных областей на возникновение и обострения заболеваний населения северного региона, какова чувствительность и специфичность патологии к гелиофизическим факторам; возникает ли реакция на экзогенный фактор *in situ*, опережает его или запаздывает? Все эти вопросы и определили актуальность данного исследования.

Цель: изучить особенности ритмической структуры возникновения острой и обострения хронической патологии населения г. Ханты-Мансийска во взаимосвязи с вариациями солнечной активности, характерной для северного региона.

Материалы исследования: базы данных вызовов «Скорой медицинской помощи» за период с 01.01.2001 по 31.12.2014 годы. Данные об относительном ежедневном числе солнечных пятен (число Вольфа, W), получены из материалов Королевской обсерватории Бельгии (Брюссель).

Результаты и научная новизна. В исследовании были выявлены мега- и мезоритмы солнечной активности и состояния здоровья населения г. Ханты-Мансийска. Научной новизной является выявленная амплитудная и фазовая десинхронизация обнаруженных ритмических колебаний. Анализ протяжённых временных рядов позволяет выделять многолетние ритмы нарушений здоровья, что применимо для ретроспективной оценки и краткосрочного прогнозирования.

Ключевые слова: солнечная активность, здоровье населения, северный регион.

Для цитирования: Рагозина Э. Р., Корчин В. И., Рагозин О. Н. Влияние вариаций солнечной активности на здоровье населения северного региона // Вестник угроведения. 2019. Т. 9. № 3. С. 588–595.

The influence of variations in solar activity on the health of population of the Northern region

E. R. Ragozina

*Khanty-Mansiysk State Medical Academy,
Khanty-Mansiysk, Russian Federation,
elinka1000@yandex.ru*

V. I. Korchin

*Khanty-Mansiysk State Medical Academy,
Khanty-Mansiysk, Russian Federation,
vikhmgmi@mail.ru*

O. N. Ragozin

*Khanty-Mansiysk State Medical Academy,
Khanty-Mansiysk, Russian Federation,
oragozin@mail.ru*

ABSTRACT

Introduction: how much does the solar activity of the circumpolar regions influences the occurrence and exacerbation of diseases of population of the Northern region? What is the sensitivity and specificity of the pathology to heliophysical factors? Does the reaction to the exogenous factor occur in situ, ahead of it or is it delayed? All these questions have determined the relevance of the research.

Objective: to study the features of the rhythmic structure of the occurrence of acute and exacerbation of chronic pathology of population of the town of Khanty-Mansiysk in conjunction with variations in solar activity characteristic for the Northern region.

Research materials: calls to the ambulance service of Khanty-Mansiysk were copied from the database of calls for the period from 01.01.2001 to 12.31.2014, on average per day by classes in accordance with the International Classification of Diseases. Data on the relative daily number of sunspots (Wolf number, W) are obtained from the materials of the Royal Observatory of Belgium (Brussels). To track the short-period component of the rhythms, the period from 2001 to 2014 was analyzed. For the analysis of the long-period component, the period from 1818 to 2017 was analyzed. The research used the author's computer program using wavelet analysis, which reveals the presence or absence of many cyclicities of the studied parameters.

Results and novelty of the research. The study revealed mega- and mezorhythms of solar activity and the state of health of the population of Khanty-Mansiysk. Scientific novelty is the detected amplitude and phase desynchronization of the detected rhythmic oscillations. The analysis of extended time series allows distinguishing long-term rhythms of health disorders, which is applicable for retrospective assessment and short-term prognostication.

Key words: solar activity, public health, Northern region.

For citation: Ragozina E. R., Korchin V. I., Ragozin O. N. The influence of variations in solar activity on the health of population of the Northern region // Vestnik ugrovedenia = Bulletin of Ugric studies. 2019; 9 (3): 588–595.

Введение

Накоплен огромный материал о влиянии солнечной активности на здоровье человека. Серьёзный вклад в теорию гелиометеотропных реакциях организма внесли российские учёные [8; 12; 16; 19; 21; 22]. Исследователями отмечено значительное увеличение уровня заболеваемости в период высокой солнечной активности и геомагнитной возмущённости [1; 7; 13; 17; 18; 24; 25]. Данные реакции наблюдаются при заболеваниях сердечнососудистой системы, органов пищеварения, бронхолёгочной патологии, нервных и психических заболеваниях [2; 6; 9; 10; 11; 15; 23].

Насколько влияет солнечная активность циркумполярных областей на возникновение и обострения заболеваний населения северного региона, какова чувствительность и специфичность патологии к гелиофизическим факторам;

возникает ли реакция на экзогенный фактор *insitu*, опережает его или запаздывает? Все эти вопросы и определили актуальность данного исследования.

Целью работы явилось изучение особенностей ритмической структуры возникновения острой и обострения хронической патологии населения г. Ханты-Мансийска во взаимосвязи с вариациями солнечной активности, характерной для северного региона.

Материалы и методы

При планировании исследований использовались результаты многолетних наблюдений по данным метеослужбы г. Ханты-Мансийска, в которых выделена характерная для ХМАО – Югры продолжительность сезонов, отличающаяся от других регионов.

ОСЕНЬ 05 сентября – 11 октября 36 дней	ЗИМА 12 октября – 27 апреля 203 дня	ВЕСНА 28 апреля – 09 июня 42 дня	ЛЕТО 10 июня – 04 сентября 87 дней
---	--	---	---

В связи с географическим расположением города Ханты-Мансийска на 61° северной широты, в течение года наблюдаются выраженные изменения фотопериода, когда продолжительность светового дня в период зимнего солнцестояния достигает 5 часов 33 минуты, а во время «белых» ночей (лето) – 19 часов 19 минут.

Обращения в службу «Скорой медицинской помощи» (далее СП) г. Ханты-Мансийска выкопировывались из электронной базы данных вызовов за период с 01.01.2001 по 31.12.2014 годы, в среднем за сутки по классам, в соответствии с международной классификацией болезней (МКБ-10) [14].

Данные об относительном ежедневном числе солнечных пятен (число Вольфа – W), получены из материалов Королевской обсерватории Бельгии (Брюссель) [26]. Для отслеживания короткопериодной компоненты ритмов и возможной корреляции с ритмами хронопатологии анализировался период с 2001 по 2014 годы. Длина временного ряда 4745 измерений. Для анализа длиннопериодной компоненты рассмотрен временной ряд, состоящий из 72635 наблюдений, за период с 1818 по 2017 годы (199 лет).

Для проверки гипотезы о наличии множества цикличностей параметров обращаемости в службу СП, погодных факторов и гелиофизических показателей применена программа, использующая вейвлет анализ для определения ритмической структуры отдельных параметров и оценивающая их синхронизацию¹.

Результаты

Для анализа обращений в службу СП по группам нозологий проводилась сортировка вызовов по классам: Некоторые инфекционные и паразитарные болезни (АВ); Новообразования (СD); Болезни эндокринной системы (Е); Психические расстройства и расстройства поведения (F); Болезни нервной системы (G); Болезни системы кровообращения (I); Болезни органов дыхания (J); Болезни органов пищеварения (K); Болезни костно-мышечной системы (M); Болезни мочеполовой системы (N); Беременность, роды и послеродовой период (O); Травмы (ST).

При анализе временных вариаций обнаруживаются значимые ритмы (рис. 1). Наиболее мощным является окологодовой ритм в динамике инфекционных и паразитарных заболеваний, болезней органов дыхания, пищеварения и сердечнососудистой патологии. В некоторых группах заболеваний фиксируются многолетние ритмы: болезни эндокринной системы – 2 года; болезни мочеполовой системы, травматизм и паллиативные вызова по поводу новообразований – 2,5 года; психические расстройства и болезни костно-мышечной системы – 4,5 года; болезни нервной системы – 6 лет.

Анализ протяженных временных рядов позволяет выделять многолетние ритмы нарушений здоровья, что применимо для ретроспективной оценки и краткосрочного прогнозирования.

Классы нозологий по МКБ-10	Период ритма (сутки)	Периодограмма обращений в СП	p
Инфекционные и паразитарные болезни (А)	338,6		0,001
Новообразования (С)	1005,8		0,001
Болезни эндокринной системы (Е)	736,9		0,043

¹ Программа исследования биологических ритмов методом вейвлет-анализа / Рагозин О.Н., Бочкарев М.В., Косарев А.Н., Кот Т.Л., Татаринцев П.Б. // Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014611398, дата гос. регистрации в Реестре программ для ЭВМ 03 февраля 2014 г.

Рис. 1. Периодограммы ритмов обращений в службу СП по группам нозологий в г. Ханты-Мансийске за период с 2001 по 2014 годы.

Если окологодовую ритмичность можно объяснить колебаниями климатических факторов, то наличие двух-, трёх-, четырёх- и шестилетних циклов предполагает воздействие на организм человека сочетание гелиогеофизических и социальных причин.

Относительное число солнечных пятен (W) за описываемый период с 2001 по 2014 годы (рис. 2) изменяется со следующей закономерностью. Наиболее устойчивым и мощным является ритм с периодом 4,78 года ($p=0,001$), далее следует внутригодовой ритм с периодом 0,75 года.

Относительное число солнечных пятен (W)

Рис. 2. Ритмы колебаний относительного числа солнечных пятен (W) за период с 2001 по 2014 годы.

Следующими низкоамплитудными составляющими выявляются ритм с периодом 3,64 месяца и околomesячный ритм (27,4 суток) с нерегулярными всплесками. При рассмотрении вариаций числа W за период с 1818 по 2017 гг. анализ показывает кроме классических одиннадцатилетнего, годового и околomesячного, ритмы с периодом: 42 года; 18 лет и 2 года.

Обсуждение и заключения

Несмотря на многочисленные гипотезы поиска космобиологической гармонии в виде «эволюционных синхронизмов» [3], «ритмо-каскадов» [4], «золотого сечения» [5; 20] проблема взаимодействия экзогенных природных ритмов и эндогенных ритмов организма человека остаётся во многом нерешённой. Сопоставление результатов различных исследований затруднено, вследствие, методологических и математических подходов. При периодах наблюдений 100–200 лет и более, отслеживается длиннопериодный компонент, а при климатических исследованиях (от суток до недели) выявляются короткопериодные составляющие. Изменение фона в виде климатических и соци-

альных вариаций так же не добавляет точности в полученные результаты. Применение различных методов анализа временных рядов позволяет получить информацию различного уровня разрешения (преобразование Фурье, СВАН, вейвлет анализ).

Многофакторное воздействие экзогенных факторов на здоровье человека в северном регионе указывает на отсутствие постоянной зависимости, ввиду наличия большого количества мега- и мезоритмов, что проявляется амплитудной и фазовой десинхронизацией гелиофизических показателей и состояния здоровья.

Результаты исследования могут быть использованы при планировании и внедрении региональных оздоровительных программ, направленных на исследование и коррекцию функционального состояния населения в сложных природно-социальных системах; в работе специалистов в области мониторинга здоровья и профилактической медицины.

Анализ протяжённых временных рядов позволяет выделять многолетние ритмы нарушений здоровья, что применимо для ретроспективной оценки и краткосрочного прогнозирования.

Список источников и литературы

1. Аптикаева О. И., Гамбурцев А. Г., Мартюшов А. Н. Здоровье человека и гелиофизические факторы: сравнительный анализ динамики числа экстренных госпитализаций в психиатрические стационары Москвы и Казани // Электронное научное издание Альманах «Пространство и время». 2012. 2(1). URL: <http://e-almanac.space-time.ru/assets/files/Tom1Vip2/rubr8-chelovek-i-sreda-obitaniya-st1-aptikaevagamburcevmartyushov-2012.pdf>. (дата обращения: 17.06.2019)
2. Беляева В. А. Метеофакторы как триггеры частоты возникновения стенокардии // Курортная медицина. 2018. № 3. С. 26–28.
3. Буданов В. Г. Метод ритмокаскадов: о фрактальной природе времени эволюционирующих систем // Синергетика. Труды семинара. М.: МГУ, 1999. Т. 2. С. 36–54.
4. Буданов В. Г. Принципы гармонии как эволюционные синхронизмы начала демистификации // Труды международной конференции «Математика и искусство». (Суздаль. 1996). М.: Прогресс-традиция, 1997. С. 116–122.
5. Бутусов К. П. Золотое сечение в Солнечной системе // Астрометрия и небесная механика. М.; Л.: АН СССР, 1978. С. 475–500. (Серия «Проблемы исследования Вселенной», Вып. 7).
6. Быков А. Т., Чернышёв А. В., Дроздова В. М. Профилактика и лечение десинхронозов // Курортная медицина. 2018. № 3. С. 4–13.
7. Владимирский Б. М., Темурьянц Н. А., Мартынюк В. С. Космическая погода и наша жизнь. М.: Век 2, 2004. 224 с.
8. Демографические процессы, динамика трудовых процессов и риски здоровью населения Европейской части арктической зоны России / Ревич Б. А., Харьковская Т. Л., Кваша Е. А. и др. М.: ЛЕНАНД, 2016. 304 с.
9. Кислякова Ю. В. Die macht der Sonne // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2016. Т. 6. № 6. С. 1342–1343.
10. Луговський О. Д. Вплив космогеофізичних факторів на динаміку захворюваності вірусним гепатитом А // Український медичний альманах. 2013. Т. 16. № 2. С. 55–57.

11. Лукьяненко К. Т. Исследование влияния солнечной активности на периодические процессы // Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2016. Т. 3. № 1. С. 172–176.
12. Общая патофизиология / Фролов В. А., Благодоров М. Л., Демуров Е. А., Билибин Д. П., Величко Э. В. М.: Практическая медицина, 2016. 224 с.
13. Орлова К. Н., Шафранова Л. Н., Большанин В. Ю. Влияние солнечной активности при смене магнитных полюсов на магнитное поле Земли // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №11. С. 863.
14. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 170 от 27 мая 1997 года «О переходе органов и учреждений здравоохранения Российской Федерации на Международную статистическую классификацию болезней и проблем, связанных со здоровьем X пересмотра». URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=73815> (дата обращения: 11.07.2019).
15. Психофизиологические и кардиогемодинамические эффекты гелиогеомагнитных и метеорологических факторов у человека в условиях Заполярья / Рожков В. П., Белишева Н. К., Мартынова А. А., Сороко С. И. // Физиология человека. 2014. Т. 40. № 4. С. 51–64.
16. Рагульская М. В. Связь периодических процессов в организме человека, обусловленных ритмикой внешней среды, с вариациями магнитного поля Солнца // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2004. № 1–2. С. 1–6.
17. Хаснулин В. И., Севостьянова Е. В. Роль патологической метеочувствительности в развитии артериальной гипертензии на Севере // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2013. № 1 (25). С. 92–100.
18. Цандеков П. А. Механизм влияния космофизических флуктуаций на состояние организма человека // Самарский научный вестник. 2014. № 4(9). С. 136–138.
19. Чибисов С. М., Халаби Г. М., Катинас Г. С. Десинхронизация биологических ритмов. Москва-Бейрут: EBOX, 2015. 290 с.
20. Шевелев И. Ш., Марутаев М. А., Шмелев И. П. Золотое сечение. Три взгляда на природу гармонии. М.: Стройиздат, 1990. 342 с.
21. Abbot C.G. Weather and solar variation // Solar Energy. 1957. Vol. 1. Pp. 3–5.
22. Cornelissen G., Halberg F., Breus T. et al. Non-photoc solar associations of heart rate variability and myocardial infarction // Journal Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. 2002. Vol. 64. Pp. 707–720.
23. Foukal P. V. Solar astrophysics. Weinheim: Wiley-VCH, 2004. 480 p.
24. Hildebrandt G., Moser M., Lehofer M. Chronobiologie und Chronomedizin. Stuttgart: Hippokrates, 2002. 160 p.
25. WDC-SILSO, Royal Observatory of Belgium, Brussels. URL: <http://www.sidc.be/silso/datafiles> (дата обращения: 11.07.2019).
26. Willson R. C., Mordvinov A. V. Secular total solar irradiance trend during solar cycles 21–22 // Geophysical Research Letters. 2003. Vol. 30. No. 50. Pp. 1199–1202. DOI: 10.1029/2002GL016038

References

1. Aptikaeva O. I., Gamburtsev A. G., Martyushov A. N. *Zdorov'e cheloveka i geliyofizicheskie faktory: sravnitel'nyy analiz dinamiki chisla jekstrennyh gositalizacij v psixiatricheskie stacionary Moskvy i Kazani* [Human health and heliophysical factors: comparative analysis of the dynamics of the number of emergency hospitalizations in psychiatric hospitals in Moscow and Kazan]. *Jelektronnoe nauchnoe izdanie Al'manah «Prostranstvo i vremja»* [Electronic scientific edition Almanac «Space and time»], 2012, no. 2 (1). Available at: <http://e-almanac.space-time.ru/assets/files/Tom1Vip2/rubr8-chelovek-i-sreda-obitaniya-st1-aptikaevagamburcevmaryushov-2012.pdf>. (accessed June 17, 2019). (In Russian)
2. Belyaeva V. A. *Meteofaktory kak triggery chastoty vozniknovenija stenokardii* [Meteorological factors as triggers of the incidence of angina pectoris]. *Kurortnaja medicina* [Resort medicine], 2018, no. 3, pp. 26–28. (In Russian)
3. Budanov V. G. *Metod ritmokaskadov: o fraktal'noj prirode vremeni evolyucioniruyushchih sistem* [The rhythm cascade method: about the fractal nature of time of evolving systems]. *Sinergetika. Trudy seminarov* [Synergetics. Proceedings of the seminar]. Moscow: MGU Publ., 1999. Vol. 2. pp. 36–54. (In Russian)
4. Budanov V. G. *Principy garmonii kak jevoljucionnye sinhronizmy nachala demistifikacii* [Principles of harmony as evolutionary synchronisms of the beginning of demystification]. *Trudy mezhdunarodnoj konferencii «Matematika i iskusstvo»* (Suzdal', 1996) [Proceedings of the international conference «Mathematics and art» (Suzdal, 1996)]. Moscow: Progress-tradicija Publ., 1997. pp. 116–122. (In Russian)

5. Butusov K. P. *Zolotoe sechenie v Solnechnoj sisteme* [The Golden Section in the Solar system]. *Astrometrija i nebesnaja mehanika* [Astrometry and celestial mechanics]. Moscow; Leningrad: AN SSR Publ., 1978. pp. 475–500. (Serija «Problemy issledovanija Vselennoj», Vyp. 7 [Series «Problems of Universe Research», Iss. 7]). (In Russian)
6. Bykov A. T., Chernyshov A. V., Drozdova V. M. *Profilaktika i lechenie desinhronozov* [Prevention and treatment of desynchronosis]. *Kurortnaja medicina* [Resort medicine], 2018, no. 3, pp. 4–13. (In Russian)
7. Vladimirskiy B. M., Temurjants N. A., Martynyuk V. S. *Kosmicheskaja pogoda i nasha zhizn'* [Space weather and our life]. Moscow: Vek 2 Publ., 2004. 224 p. (In Russian)
8. Revich B. A., Kharkova T. L., Kvasha E. A., etc. *Demograficheskie processy, dinamika trudovyh processov i riski zdorov'ju naselenija Evropejskoj chasti arkticheskoj zony Rossii* [Demographic processes, dynamics of labor processes and risks to health of the population of the European part of the Arctic zone of Russia]. Moscow: LENAND Publ., 2016. 304 p. (In Russian)
9. Kislyakova Yu. V. *Die macht der Sonne. Bjulleten' medicinskih internet-konferencij*, 2016, no. 6 (6), pp. 1342–1343. (In German)
10. Lugovskov O. D. *Vpliv kosmogeofizichnih faktoriv na dinamiku zahvorjuvanosti virusnim gepatitom A* [Influence of cosmogeophysical factors on the incidence of viral hepatitis A]. *Ukrains'kij medichnij al'manah* [Ukrainian medicine almanac], 2013, no. 16 (2), pp. 55–57. (In Ukrainian)
11. Lukjanenko K. T. *Issledovanie vlijanija solnechnoj aktivnosti na periodicheskie processy* [Study of the influence of solar activity on periodic processes]. *Sovremennaja matematika i koncepcii innovacionnogo matematicheskogo obrazovanija* [Modern mathematics and concepts of innovative mathematical education], 2016, no. 3 (1), pp. 172–176. (In Russian)
12. Frolov V. A., Blagonravov M. L., Demurov E. A., Bilibin D. P., Velichko Ye. V. *Obshhaja patofiziologija* [General pathophysiology]. Moscow: Prakticheskaja medicina Publ., 2016. 224 p. (In Russian)
13. Orlova K. N., Shafranov L. N., Bolshanin V. Yu. *Vlijanie solnechnoj aktivnosti pri smene magnitnyh poljusov na magnitnoe pole Zemli* [Influence of solar activity during the change of magnetic poles on the Earth's magnetic field]. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij* [International journal of applied and fundamental research], 2014, no. 11, p. 863. (In Russian)
14. *Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya Rossijskoj federacii № 170 ot 27 maja 1997 goda «O perehode organov i uchrezhdenij zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii na Mezhdunarodniju statisticheskiju klassifikaciju boleznej i problem, svjazannyh so zdorov'em X peresmotra»* [The Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 170 of May 27, 1997 «About transition of bodies and healthcare institutions of the Russian Federation to the International Classification of Diseases and Related Health Problems of the X revision»]. Available at: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=73815> (accessed July 11, 2019). (In Russian)
15. Rozhkov V. P., Belisheva N. K., Martynova A. A., Soroko S. I. *Psihofiziologicheskie i kardiogemodinamicheskie jeffekty geliogeomagnitnyh i meteorologicheskikh faktorov u cheloveka v uslovijah Zapoljar'ja* [Physiological and cardiohemodynamics effects of heliogeomagnetic and meteorological factors on the human conditions of the Arctic]. *Fiziologija cheloveka* [Human physiology], 2014, no. 40 (4), pp. 51–64. (In Russian)
16. Ragulskaja M. V. *Svjaz' periodicheskikh processov v organizme cheloveka, obuslovlennyh ritmikoj vneshej sredy, s variacijami magnitnogo polja Solnca* [Connection of periodic processes in the human body due to the rhythm of the environment with variations in the magnetic field of the Sun]. *Biomedicinskie tehnologii i radioelektronika* [Biomedical technologies and radio electronics], 2004, no. 1–2, pp. 1–6. (In Russian)
17. Khasnulin V. I., Sevostyanova E. V. *Rol' patologicheskij meteochuvstvitel'nosti v razvitii arterial'noj gipertenzii na Severe* [Role of pathological meteosensitivity in the development of arterial hypertension in the North]. *Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki* [News of higher educational institutions. Volga region. Medical science], 2013, no. 1 (25), pp. 92–100. (In Russian)
18. Candekov P. A. *Mehanizm vlijanija kosmofizicheskikh fluktuacij na sostojanie organizma cheloveka* [Mechanism of influence of cosmophysical fluctuations on the condition of the human body]. *Samarskij nauchnyj vestnik* [Samara Scientific Bulletin], 2014, no. 4 (9), pp. 136–138. (In Russian)
19. Chibisov S. M., Khalabi G. M., Katinas G. S. *Desinhronizacija biologicheskikh ritmov* [Desynchronization of biological rhythms]. Moscow; Beirut: EBOX Publ., 2015. 290 p. (In Russian)
20. Shevelev I. Sh., Marutaev M. A., Shmelev I. P. *Zolotoe sechenie. Tri vzgljada na prirodu garmonii* [The Golden Section. Three views on the nature of harmony]. Moscow: Strojizdat Publ., 1990. 342 p. (In Russian)
21. Abbot C. G. Weather and solar variation. *Solar Energy*, 1957, no. 1, pp. 3–5. (In English)
22. Cornelissen G., Halberg F., Breus T. et al. Non-photic solar associations of heart rate variability and myocardial infarction. *Journal Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 2002, no. 64, pp. 707–720. (In English)
23. Foukal P. V. *Solar astrophysics*. Weinheim: Wiley-VCH, 2004. 480 p. (In English)

24. Hildebrandt G., Moser M., Lehofer M. *Chronobiologie und Chronomedizin*. Stuttgart: Hippokrates, 2002. 160 p. (In English)
25. WDC-SILSO, Royal Observatory of Belgium, Brussels. Available at: <http://www.sidc.be/silso/datafiles> (accessed July 11, 2019). (In English)
26. Willson R. C., Mordvinov A. V. Secular total solar irradiance trend during solar cycles 21–22. *Geophysical Research Letters*, 2003, no. 30 (50), pp. 1199–1202. DOI: 10.1029/2002GL016038 (In English)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Рагозина Элина Разифовна, аспирант кафедры нормальной и патологической физиологии, БУ ВО ХМАО – Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия» (628012, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира 40).

elinka1000@yandex.ru

ORCID.ORG:0000-0003-0199-2948

Корчин Владимир Иванович, заведующий кафедрой нормальной и патологической физиологии, БУ ВО ХМАО – Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия» (628012, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира 40), доктор медицинских наук, профессор.

vikhmgmi@mail.ru

ORCID.ORG:0000-0002-1818-7550

Рагозин Олег Николаевич, профессор кафедры госпитальной терапии, БУ ВО ХМАО – Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия» (628012, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира 40), доктор медицинских наук, профессор

oragozin@mail.ru

ORCID.ORG: 0000-0002-5318-9623

ABOUT THE AUTHOR

Ragozina Elina Razifovna, Postgraduate Student, Department of Normal and Pathological Physiology, Khanty-Mansiysk State Medical Academy (628012, Russian Federation, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra, Khanty-Mansiysk, Mira st., 40).

elinka1000@yandex.ru

ORCID.ORG:0000-0003-0199-2948

Korchin Vladimir Ivanovich, Head of the Department of Normal and Pathological Physiology, Khanty-Mansiysk State Medical Academy (628012, Russian Federation, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra, Khanty-Mansiysk, Mira st., 40), Doctor of Medical Sciences, Professor.

vikhmgmi@mail.ru

ORCID.ORG:0000-0002-1818-7550

Ragozin Oleg Nikolayevich, Professor of the Department of Hospital Therapy, Khanty-Mansiysk State Medical Academy (628012, Russian Federation, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra, Khanty-Mansiysk, Mira st., 40), Doctor of Medical Sciences, Professor.

oragozin@mail.ru

ORCID.ORG: 0000-0002-5318-9623