

## ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЩЕНИЙ В СЛУЖБУ «СКОРАЯ ПОМОЩЬ» ПО ОСНОВНЫМ ГРУППАМ НОЗОЛОГИЙ ЖИТЕЛЕЙ Г. ХАНТЫ-МАНСИЙСКА

Рагозина Э.Р.<sup>1</sup>, Рагозин О.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>БУ ХМАО-Югры «Ханты-Мансийская государственная медицинская академия», Ханты-Мансийск, e-mail: oragozin@mail.ru

В статье представлены результаты анализа динамики обращений в службу «Скорой помощи» г. Ханты-Мансийска по основным группам нозологий. Период наблюдений с 2001 по 2014 год. Для проверки гипотезы о наличии множества цикличностей применена программа, использующая вейвлет-анализ для определения ритмической структуры отдельных параметров. Наиболее мощным является окологодовой ритм динамики инфекционных и паразитарных заболеваний, болезней органов дыхания, пищеварения и сердечно-сосудистой патологии. В некоторых группах заболеваний фиксируются многолетние ритмы: болезни эндокринной системы - 2,01 года; болезни мочеполовой системы - 2,35 года; травматизм и вызовы по поводу новообразований - 2,75 года; психические расстройства и болезни костно-мышечной системы - 4,39 года; болезни нервной системы - 5,99 года. Если окологодовую ритмичность можно объяснить колебаниями природно-климатических факторов, то наличие двух-, трех-, четырех- и шестилетних циклов предполагает воздействие на организм человека сочетания гелиогеофизических и социальных причин. Максимальная мощность отмечается у ритмов обращаемости по инфекционной патологии и заболеваниям органов дыхания, минимальная - эндокринные и мочеполовые заболевания.

Ключевые слова: многолетние и окологодовые ритмы, неотложные состояния, вейвлет-анализ, мощность ритма.

## TEMPORAL ORGANIZATION OF CONTACTING "AMBULANCE" FOR MAJOR GROUPS NOSOLOGY RESIDENTS OF RHANTY-MANSIYSK

Ragozina E.R.<sup>1</sup>, Ragozin O.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Khanty-Mansiysk State Medical Academy, Khanty-Mansiysk, e-mail: oragozin@mail.ru

The article presents an analysis of the dynamics of applications in service "ambulance" Khanty-Mansiysk for the main groups of nosology. Observation period from 2001 to 2014. To test the hypothesis that there are many periodicities applied program that uses wavelet analysis to determine the rhythmic structure of the individual parameters. The most powerful is okologodovoy rhythm dynamics of infectious and parasitic diseases, respiratory diseases, digestive and cardiovascular disease. In some groups of diseases recorded perennial rhythms: diseases of the endocrine system - 2.01 years; diseases of the genitourinary system - 2.35 years; injuries and call on the tumors - 2.75 years; mental disorders and diseases of the musculoskeletal system - 4.39 years; diseases of the nervous system - 5.99 years. If cyrcannual rhythm can be explained by variations in climatic factors, the presence of two-, three-, four-, and six-year cycles suggests the impact on the human body combination heliogeophysical and social reasons. Maximum power is seen in uptake rhythm for infectious diseases and diseases of the respiratory system and the minimum - endocrine pathology, and genitourinary diseases.

Keywords: perennial and cyrcannual rhythms, urgent status, wavelet analysis, rhythm power.

Исследованиями установлено, что в системе естественных датчиков времени биологические ритмы человека выполняют функцию адаптации к внешним условиям [1; 2]. Подстройка биоритмов человека к смене естественных датчиков времени осуществляется по закону резонанса, в этом случае ведущее место принадлежит элементам синфазности и когерентности колебаний [4; 11]. Динамика изменений разных объектов и их совокупностей проявляется по-разному, отличаясь скоростью изменений характеристик процесса, его контрастом, амплитудами, ансамблями частот, уровнем шумов [3; 5; 9].

Временные ряды должны рассматриваться как конечные индивидуальные реализации статистически нестационарных случайных процессов. Исходя из длины такой реализации и из предварительных представлений об изучаемых процессах, рассматриваемый ряд часто бывает целесообразно представить в виде суммы длиннопериодной и короткопериодной компонент. Первая из них, содержащая, в частности, средние значения и линейные и нелинейные тренды, может быть выделена с помощью сглаживания исходного ряда по «окну» подходящей формы и ширины. Нередко эта компонента мало похожа на реализацию какого-либо стационарного случайного процесса, и даже её спектр, строго говоря, не определен. Короткопериодная компонента, наоборот, часто выглядит похожей на реализацию некоторого стационарного случайного процесса и может быть описана его спектром [12; 14; 17; 21]. Динамика медицинских показателей имеет общие черты с динамикой процессов в экологии, геологии, биологии, экономике, социологии [7; 18-20].

В условиях местности, приравненной к районам Крайнего Севера, к которым относится Ханты-Мансийский автономный округ - Югра (ХМАО-Югра), существует совокупность факторов, определяющих климато-географические и социально-бытовые особенности региона: преобладание холодного дискомфортного климата, отсутствие специфической для человека фотопериодичности (смена дня и ночи), тяжелый аэродинамический режим, повышенная активность космических излучений, магнитного поля Земли и большая частота их апериодичных возмущений, своеобразный микроэлементный состав почвы и воды, специфичность питания [6; 9; 11; 13; 15], наблюдается значительная десинхронизация ритмов физиологических параметров у здоровых и больных людей.

Цель настоящего исследования - выявление периодов и мощности временных вариаций различных групп заболеваний, проявляющееся в количестве обращений в службу «Скорой помощи» г. Ханты-Мансийска, в том числе социально значимыми заболеваниями, патологией, связанной с сезонными обострениями, спонтанными инфекциями с социальными причинами и пандемиями вирусных инфекций.

#### **Объекты и методы исследования**

Обращения в службу «Скорой медицинской помощи» выкопировывались из базы данных вызовов за период с 01.01.2001 по 31.12.2015, в среднем за сутки по классам: I (Некоторые инфекционные и паразитарные болезни, АВ); II (Новообразования, CD); IV (Болезни эндокринной системы, E); V (Психические расстройства и расстройства поведения, F); VI (Болезни нервной системы, G); IX (Болезни системы кровообращения, I); X (Болезни органов дыхания, J); XI (Болезни органов пищеварения, K); XIII (Болезни

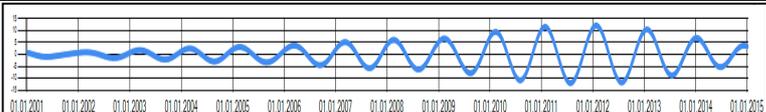
костно-мышечной системы, M); XIV (Болезни мочеполовой системы, N); XV (Беременность, роды и послеродовый период, O); XIX (Травмы, ST) [16].

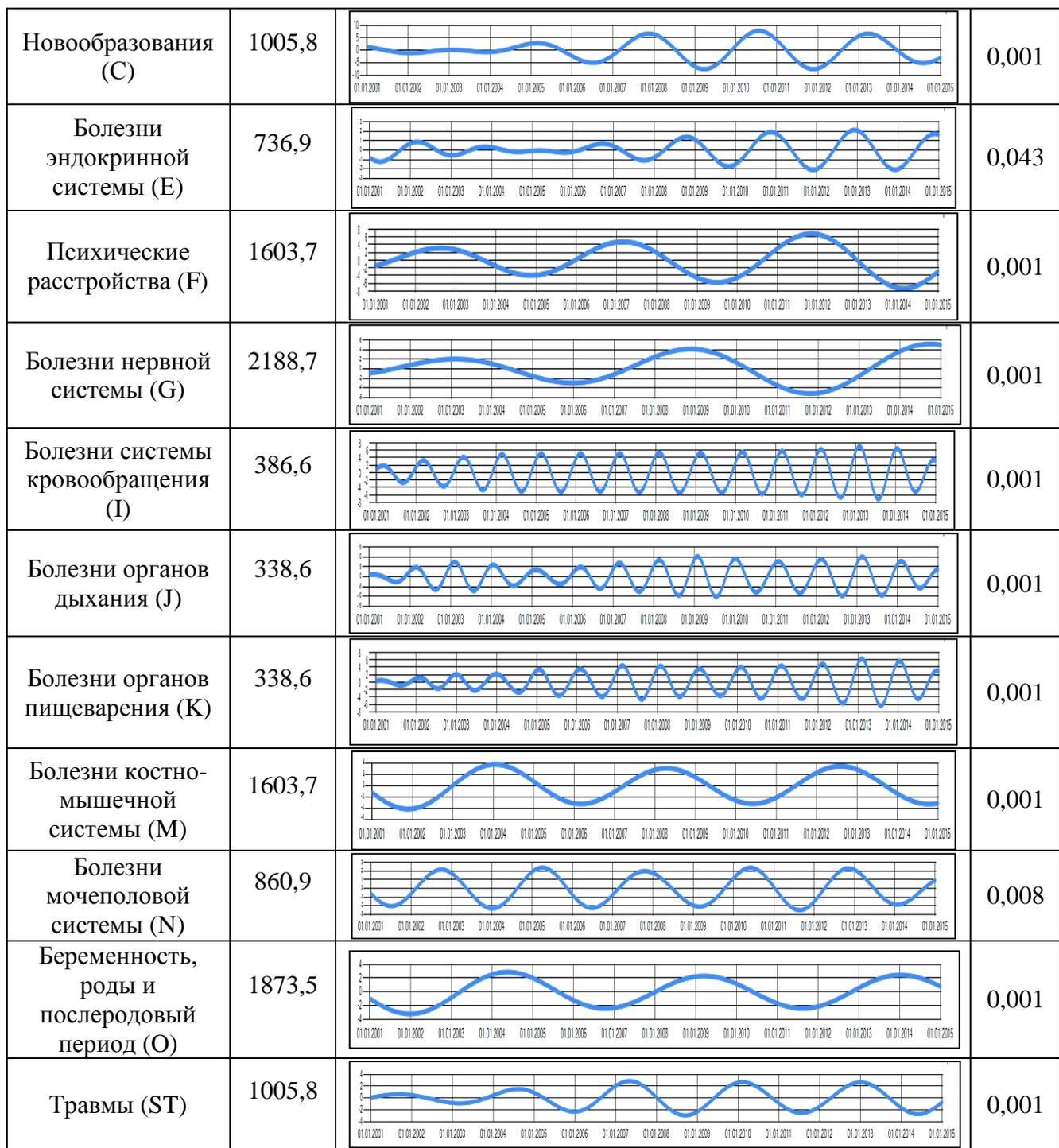
Для проверки гипотезы о наличии множества цикличностей применена авторская программа, использующая вейвлет-анализ для определения ритмической структуры отдельных параметров и оценивающая синхронизацию и когерентность описываемых параметров [8]. Вейвлет - это математическая функция, позволяющая анализировать различные частотные компоненты данных. Анализ сигналов производится в плоскости wavelet-коэффициентов (масштаб-время-уровень) (Scale-Time-Amplitude) Таким образом, по результатам вейвлетного преобразования можно судить о том, как меняется спектральный состав рассматриваемого ряда со временем [10].

Статистическая значимость ритмов оценивалась путем многократной (5000) случайной перестановки уровней исходного временного ряда. Приведенная в статье *p* показывает долю случаев, когда энергия выделенной частотной составляющей в исходном ряду превышала соответствующую энергию в случайной перестановке.

### Результаты и обсуждение

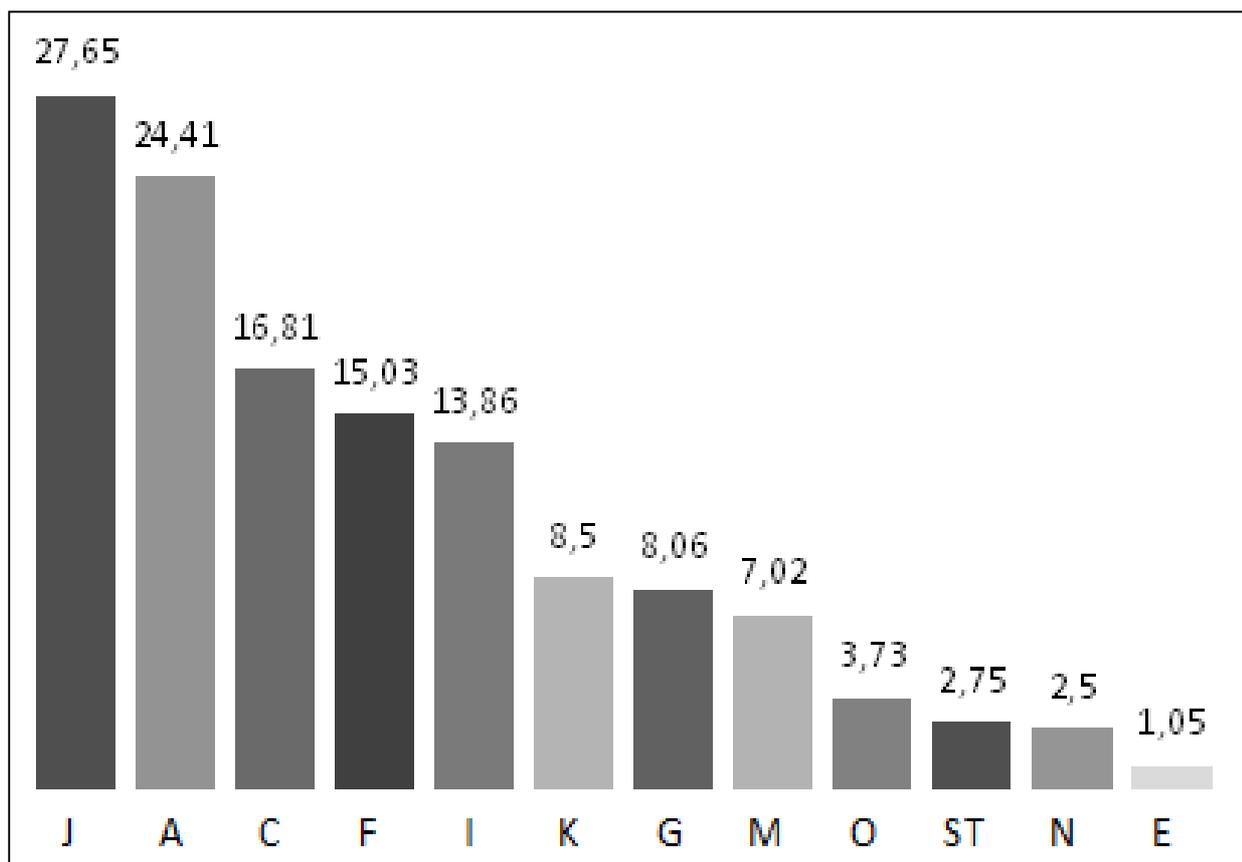
При вейвлет-анализе временных вариаций общего количества вызовов за период 2001 по 2014 год обнаруживается следующий спектр ритмов. Наиболее мощным (40,24 усл. ед.) является циркануальный (окологодовой) ритм с периодом 338,6 суток / 0,92 года ( $p=0,001$ ). Такая же закономерность (рис. 1) наблюдается и в динамике некоторых инфекционных и паразитарных заболеваний (338,6 суток / 0,92 года ( $p=0,001$ )), болезней органов дыхания (338,6 суток / 0,92 года ( $p=0,001$ )), пищеварения (338,6 суток / 0,92 года ( $p=0,001$ )) и сердечно-сосудистой патологии (338,6 суток / 0,92 года ( $p=0,001$ )). В некоторых группах заболеваний фиксируются многолетние ритмы: болезни эндокринной системы - 736,2 суток / 2,01 года ( $p=0,043$ ); болезни мочеполовой системы - 860,9 суток / 2,35 года ( $p=0,008$ ); травматизм и вызовы по поводу новообразований - 1005,8 суток / 2,75 года ( $p=0,001$ ); психические расстройства и расстройства поведения, болезни костно-мышечной системы - 1603,7 суток / 4,39 года ( $p=0,001$ ); болезни нервной системы - 2188,7 суток / 5,99 года ( $p=0,001$ ). Внутригодовые ритмы с периодом два, три и шесть месяцев обнаруживаются, но на уровне тенденции.

Классы нозологий по МКБ-10	Период ритма (сутки)	Периодограммы обращений в службу «Скорая помощь»	<i>p</i>
Инфекционные и паразитарные болезни (A)	338,6		0,001



*Рис. 1. Периодограммы по данным вейвлет-анализа превалирующих ритмов обращений в службу «Скорая помощь» по основным группам нозологий в г. Ханты-Мансийске за период с 2001 по 2014 гг.*

Иерархия суммарной мощности выявленных ритмов, с одной стороны, соответствует частоте возникновения и обострения групп заболеваний, характерных для климато-экологических условий г. Ханты-Мансийска (J, I), с другой - мощные ритмы наблюдаются в группах социально значимых заболеваний (классы A, C, F).



*Рис. 2. Мощностъ ритмов обращений в службу «Скорая помощь» по основным группам нозологий в г. Ханты-Мансийске за период с 2001 по 2014 год:*

*ось абсцисс - группы нозологий по МКБ-10; ось ординат - мощностъ ритма (усл. ед.)*

На рис. 2 максимальная мощностъ (27,65 усл. ед.) принадлежит ритму заболеваний органов дыхания, по убыванию следуют ритмы инфекционных болезней (24,41 усл. ед.); вызовы по поводу новообразований (16,81 усл. ед.); психические расстройства (15,03 усл. ед.); на пятом месте обращения по поводу сердечно-сосудистой патологии (13,86 усл. ед.); далее следуют болезни органов пищеварения (8,50 усл. ед.); болезни нервной системы (8,06 усл. ед.); болезни костно-мышечной системы (7,02 усл. ед.); вызовы по поводу беременности и родов (3,73 усл. ед.); травмы (2,75 усл. ед.); болезни мочеполовой (2,50 усл. ед.) и эндокринной системы (1,05 усл. ед.). Нужно отметить, что уровень мощности и величина периода не всегда совпадают.

### **Заключение**

Анализ протяженных временных рядов с применением вейвлет-анализа позволяет выделять многолетние ритмы нарушений здоровья, проявляющиеся в числе обращений в службу «Скорая помощь», что применимо для ретроспективной оценки и краткосрочного прогнозирования. Если околородовую ритмичностъ можно объяснить колебаниями

природно-климатических факторов, то наличие двух-, трех-, четырех- и шестилетних циклов предполагает воздействие на организм человека сочетания гелиогеофизических и социальных причин. Показатель мощности является более оперативным параметром для мониторинга здоровья, чем период ритма.

### Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Аптикаева О.И., Гамбурцев А.Г. и др. Здоровье человека и биосферы: комплексный медико-экологический мониторинг // Экология человека. - 2005. - № 5. - С. 3-9.
2. Агаджанян Н.А., Игнатьев Л.И., Радыш И.В. Влияние природно-климатических факторов на сезонные ритмы системы крови у жителей Кисловодска // Экология человека. - 2007. - № 3. - С. 3-8.
3. Алексеев В.И. Анализ и прогнозирование циклических временных рядов с использованием вейвлетов и нейросетевых нечетких правил вывода // Вестник Югорского государственного университета. – 2013. - Вып. 3 (30). - С. 3-10.
4. Бреус Т.К., Конрадов А.А. Эффекты ритмов солнечной активности. Временные вариации природных антропогенных и социальных процессов : атлас / под ред. Н.П. Лаверова. - 2003. - Т. 3. - С. 516.
5. Гамбурцев А.Г. Человек и три окружающие его среды. О готовящемся пятом томе атласа временных вариаций // Здоровье и образование в XXI веке : электронный сборник научных трудов. - 2011. - Т. 13, № 1. - С. 54-55.
6. Гапон Л.И., Шуркевич Н.П., Михайлова И.М., Губин Д.Г. Суточные ритмы и вариабельность артериального давления в зависимости от сезонов года у больных артериальной гипертонией в Ханты-Мансийском округе // Клиническая медицина. - 2004. - Т. 82. - № 4. - С. 22-25.
7. Гребенюк Г.Н., Кузнецова В.П. Современная динамика климата и фенологическая изменчивость северных территорий // Фундаментальные исследования. - 2012. - № 11-5. - С. 1063-1077.
8. Дьяконов В.П. Вейвлеты. От теории к практике. - М. : СОЛОН-Пресс, 2004. - 440 с.
9. Корчина Т.Я., Корчин В.И., Кушникова Г.И., Янин В.Л. Характеристика природных вод на территории Ханты-Мансийского автономного округа // Экология человека. - 2010. - № 8. - С. 9-12.
10. Малла С. Вэйвлеты в обработке сигналов. - М. : Мир, 2005. - 672 с.

11. Мусийчук Ю.И., Ломов О.П., Кудрявцев В.М. Проблемы регионального социально-гигиенического мониторинга состояния здоровья населения // Гигиена и санитария. - 2007. - № 4. - С. 87-88.
12. Нагорнов О.В., Никитаев В.Г., Простокишин В.М. и др. Вейвлет-анализ в примерах : учебное пособие. - М. : НИЯУ МИФИ, 2010. - 120 с.
13. Новокщенова И.Е. Некоторые социально-гигиенические аспекты современной соматической патологии человека на территории ХМАО-Югры // Научный вестник ХМГМИ. - 2009. - № 3-4. - С. 28-30.
14. Обридко В.Н., Рагульская М.В. Влияние космической погоды на организм человека и данные медицинской статистики. 9-я Международная конференция «Солнечная активность как фактор космической погоды» (Пулково, июль 2005). - С. 25-26.
15. Пискунова Е.Р., Харламова Н.Ф. Влияние абиотических факторов среды на обострения больных бронхиальной астмой // Известия Алтайского государственного университета. - 2004. – Вып. № 3. - С. 98-100.
16. О переходе органов и учреждений здравоохранения Российской Федерации на Международную статистическую классификацию болезней и проблем, связанных со здоровьем X пересмотра : Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 170 от 27 мая 1997 года.
17. 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.
18. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Румянцев Г.И. Пути совершенствования методологии оценки риска здоровью от воздействия факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. - 2006. - № 2. - С. 3-5.
19. Сюткина Е.В. [и др.] Созревание ритмической структуры показателей артериального давления и частоты сердечных сокращений у новорожденных детей и вариации геомагнитного поля // Временные вариации природных антропогенных и социальных процессов : атлас / под ред. Н.П. Лаверова. - 2003. - Т. 3. - С. 549.
20. Талалаева Г.В. Роль биологического времени человека в условиях техно-, ноосферы и креативного сообщества // Фундаментальные исследования. - 2006. - № 12. - С. 104-106.
21. Черешнев В.А. Динамика вызовов скорой помощи Москвы (2006–2011 гг.) [Электронный ресурс] / В.А. Черешнев, А.Г. Гамбурцев, А.В. Сигачев // Пространство и Время. - 2013. - № 2. - С. 219-227. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/download/77937753.pdf> (дата обращения: 17.01.14).