

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 613.1:312.6(470+571)

Бобровницкий И.П.<sup>1</sup>, Нагорнев С.Н.<sup>1</sup>, Яковлев М.Ю.<sup>1,2</sup>, Шашлов С.В.<sup>2</sup>, Банченко А.Д.<sup>1</sup>, Груздева А.Ю.<sup>3</sup>, Леви Д.<sup>3</sup>, Палумбо О.<sup>3</sup>

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОМАГНИТНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 119121, Москва;

<sup>2</sup>ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», 10512, Москва;

<sup>3</sup>Ярославская областная инфекционная больница № 1, 150000, Ярославль;

<sup>4</sup>Фонд «High Tech for Peace», 5192, Лугано, Швейцария

**Введение.** Неблагоприятные погодные условия являются одной из причин развития обострений болезней системы кровообращения. Последствия экстремальных атмосферных условий наглядно демонстрирует лето 2010 г. в центральной части России, когда продолжительные высокие температуры и резкое ухудшение качества воздушной среды оказали сильное воздействие на жизнь и здоровье населения, а также привели к огромным человеческим и экономическим потерям.

**Материал и методы.** В статье представлен анализ данных за 2014–2017 гг. о вызовах скорой медицинской помощи к пациентам с болезнями системы кровообращения в городе Ярославле и наблюдаемых при этом величин метеорологических и геомагнитных параметров. Также обобщены результаты обработки архивных данных в Клинике научной медицины в г. Милане (Италия).

**Результаты.** Выявлена корреляционная взаимосвязь роста количества обращений за скорой медицинской помощью по случаю обострения болезней системы кровообращения (нарушение ритма, артериальная гипертензия, сердечная недостаточность) с температурой окружающей среды в июле 2014 и 2016 г и августе 2015 г. Также показано, что случаи разрывов аневризмы сосудов головного мозга носят сезонный характер: 42% разрывов произошло весной, 38% разрывов – осенью и 20% – в остальное время года ( $p < 0,05$  по критерию  $\chi^2$ , по сравнению с «весенними» и «осенними» показателями).

**Заключение.** Представленные данные позволили подтвердить перспективу создания математической модели развития осложнений заболеваний системы кровообращения в ответ на воздействие неблагоприятных метеофакторов, а также последующего формирования рекомендаций по её применению в персонализированных программах санаторно-курортного лечения метеозависимых заболеваний.

Ключевые слова: математическая модель метеочувствительности; разрыв аневризмы сосудов головного мозга; метеозависимые заболевания системы кровообращения.

**Для цитирования:** Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Яковлев М.Ю., Шашлов С.В., Банченко А.Д., Груздева А.Ю., Леви Д., Палумбо О. Перспективы исследований влияния метеорологических и геомагнитных параметров на заболеваемость и смертность населения. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(11): 1064-67. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-11-1064-67>

**Для корреспонденции:** Бобровницкий Игорь Петрович, проф., доктор мед. наук, член-корреспондент РАН, зам. директора по научной работе ФГБУ «ЦСП» Минздрава России. E-mail: [lipb@mail.ru](mailto:lipb@mail.ru)

Bobrovnikskii I.P.<sup>1</sup>, Nagornev S.N.<sup>1</sup>, Yakovlev M.Yu.<sup>1</sup>, Shashlov S.V.<sup>2</sup>, Banchenko A.D.<sup>1</sup>, Gruzdeva A.Yu.<sup>3</sup>, Levi D.<sup>3</sup>, Palumbo O.<sup>4</sup>

### PERSPECTIVES OF RESEARCH OF THE IMPACT OF METEOROLOGICAL AND GEOMAGNETIC PARAMETERS ON THE INCIDENCE AND MORTALITY OF THE POPULATION

<sup>1</sup>Centre for Strategic Planning, Russian Ministry of Health, Moscow, 119991, Russian Federation;

<sup>2</sup>Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine, Branch 1, Moscow, Russian Federation;

<sup>3</sup>Yaroslavl Regional Infectious Diseases Hospital №1, Yaroslavl, 150000, Russian Federation;

<sup>4</sup>High Tech for Peace Foundation, Lugano, 5192, Switzerland

**Introduction.** Adverse weather conditions are one of the reasons for the development of exacerbations of circulatory system diseases. The consequences of extreme atmospheric conditions clearly demonstrate the summer of 2010 in the central part of Russia, when prolonged high temperatures and a sharp deterioration in the quality of the air environment had a strong impact on the life and health of the population, and also led to huge human and economic losses.

**Material and methods.** The article presents an analysis of data on the calls of the ambulance to patients with diseases of the circulatory system in the city of Yaroslavl in 2014-2017 in relation to observed values of meteorological and geomagnetic parameters. The results of the processing of archival data at the Clinic of Scientific Medicine in Milan (Italy) are also summarized.

**Results.** A correlation was found between the growth in the number of requests for emergency medical care on the occasion of exacerbation of circulatory system diseases (rhythm disorder, arterial hypertension, heart failure) and the temperature of the environment in July. Ruptures of a cerebral aneurysm were also shown to be seasonal: 42% of the ruptures occurred in the spring, 38% of the ruptures in the autumn and 20% in the rest of the year ( $p < 0.05$  by the criterion  $\chi^2$ , if compared to the "spring" and "autumn" indices).

**Discussion.** The results obtained indicate to the dependence of the number of exacerbations on weather conditions.

**Conclusion.** The presented data allowed us to confirm the prospect of creating a mathematical model for the development of complications of circulatory system diseases in response to adverse meteorological factors, as well as the subsequent formation of recommendations for its use in personalized programs of sanatorium-resort treatment of meteo-dependent diseases.

**Key words:** mathematical model of meteosensitivity; rupture of cerebral aneurysm; meteo-dependent circulatory system diseases.

**For citation:** Bobrovnikskii I.P., Nagomev S.N., Yakovlev M.Yu., Shashlov S.V., Banchenko A.D., Gruzdeva A.Yu., Levi D., Palumbo O. Perspectives of research of the impact of meteorological and geomagnetic parameters on the incidence and mortality of the population. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018; 97(11): 1064-67. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-11-1064-67>

**For correspondence:** Igor P. Bobrovnikskii, MD, Ph.D. DSci., professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy research director of the Centre for Strategic Planning, Russian Ministry of Health, Moscow, 119991, Russian Federation. E-mail: [1ipb@mail.ru](mailto:1ipb@mail.ru)

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgment.** The study had no sponsorship.

Received: 28 November 2017

Accepted: 18 October 2018

## Введение

Известно, что сезонные изменения солнечной активности, температуры и влажности воздуха, его химического состава, ионизации атмосферы, а также атмосферное давление, скорость ветра и количество осадков способны оказывать существенное влияние на состояние здоровья населения, особенно у пациентов с так называемой метеозависимой патологией, с пониженными адаптационными резервами [1–5]. Неблагоприятные погодные условия являются одной из причин развития хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), этиология большинства из которых является многофакторной. В их формировании и развитии наряду с генетическими особенностями участвуют и другие факторы риска, в первую очередь, образ жизни, питание и окружающая среда [6–10].

Одной из важнейших составляющих повышения качества жизни населения – предупреждения ХНИЗ и смертности – является профилактика неблагоприятного воздействия климатических и погодных условий с учётом различных видов загрязнения окружающей среды [11–16]. По оценкам ВОЗ, ежегодно только в Европе неблагоприятные климато-погодные факторы являются причиной от 1 до 10% смертей среди населения старших возрастных групп, а задачи по профилактике метеозависимых ХНИЗ относят к числу наиболее важных в развитии национальных систем здравоохранения [17, 18]. По данным различных отечественных источников, выраженная метеочувствительность наблюдается у 80–85% пациентов с распространёнными заболеваниями системы кровообращения. Перспективными средствами профилактики и снижения риска развития таких заболеваний являются технологии восстановительной медицины [19–23].

До сих пор дискуссионными остаются вопросы, связанные с механизмами влияния сезонных климатических факторов на разрыв аневризмы сосудов головного мозга [24, 25].

Цель исследования – определение взаимосвязи между заболеваемостью и влиянием метеорологических и гелиогеофизических факторов для построения информационных систем прогнозирования развития и профилактики осложнений метеозависимых заболеваний системы кровообращения.

## Материал и методы

При исследовании взаимосвязи случаев разрыва аневризмы сосудов головного мозга с сезонностью было обследовано 100 пациентов и, соответственно, проанализировано 100 историй болезней пациентов в нейрохирургических клиниках и на базе Клиники научной медицины г. Милана (Италия). Диагноз разрыва аневризмы сосудов головного мозга был верифицирован на основании данных магнитно-резонансной томографии с введением контрастного вещества.

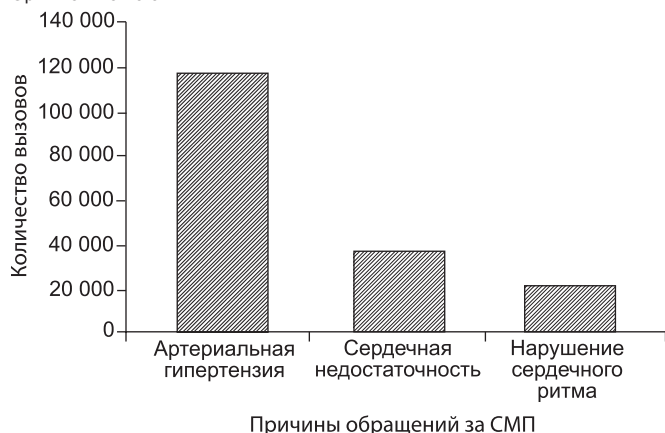
Частоту обращаемости жителей г. Ярославля за скорой медицинской помощью анализировали по данным вызовов скорой медицинской помощи к пациентам с болезнями системы кровообращения за период с 2014 по 2017 г. с учётом половозрастных характеристик пациентов. Было проанализировано количество возникновения следующих видов обострений основного заболевания: нарушение ритма, артериальная гипертензия, сердечная недостаточность.

Для сопоставления количества вызовов скорой помощи с метеорологическими факторами использовались данные о температуре окружающей среды, атмосферном давлении, влажности, которые были представлены информационным порталом ([www.rp5.ru](http://www.rp5.ru)). Статистический анализ данных проводился методами описательной статистики, а также применялся корреляционный анализ. Ввиду того, что выборка не была репрезентативной, то расчёт коэффициента корреляции производился по Спирмену [26].

Статистический анализ данных при сравнении качественных признаков проводили с использованием критерия  $\chi^2$ .

## Результаты

Исследования, выполненные в г. Милане (Италия), показали, что из 100 проанализированных случаев разрыва аневризмы сосудов головного мозга пациентов, поступивших в клинику, 42% разрывов произошло весной, 38% разрывов – осенью и 20% – в остальное время года ( $p < 0,05$  по критерию  $\chi^2$ , по сравнению с «весенними» и «осенними» показателями). Выявленное сезонное отличие частоты произошедших инцидентов имело связь с максимальными значениями ионизации воздуха, отмеченными в межсезонье (весна или осень).



Общие показатели обращаемости за скорой медицинской помощью по случаям обострения заболеваний системы кровообращения у населения в 2014–2017 гг.

В свою очередь, анализ взаимосвязи обращаемости за скорой медицинской помощью пациентов г. Ярославля со случаями инфаркта, инсульта, гипертонического криза, нарушения ритма сердца с погодными условиями в данном регионе показал наличие достоверной зависимости частоты обращений от абсолютных значений метеофакторов.

Корреляционная зависимость количества вызовов скорой медицинской помощи от метеофакторов показала, что наиболее значимая статистическая связь наблюдается между количеством вызовов к пациентам с гипертоническим кризом и температурой окружающей среды в летний период. Так, коэффициент корреляции был равен в июле 2014 года 0,548 ( $p < 0,05$ ), в августе 2015 года  $r = -0,622$  ( $p < 0,05$ ), в 2016 году в июле коэффициент корреляции составил 0,548 ( $p < 0,05$ ).

Кроме этого, проведенный анализ динамики атмосферного давления в марте 2015 и апреле 2016 года также показал наличие взаимосвязи развития обострений и погодных условий ( $r = 0,661$ ,  $p < 0,05$  и  $r = 0,478$ ,  $p < 0,05$  соответственно).

## Обсуждение

В ходе проведенного анализа случаев развития аневризмы аорты у пациентов клиники г. Милан было доказано достоверное увеличение количества её разрывов в осенний и весенний периоды, что также сопоставлялось с показателями ионизации воздуха, которая, в свою очередь, может усиливать выраженность окислительного стресса у пациентов и вызывать развитие фатальных поражений интимы кровеносных сосудов головного мозга.

По исследованиям, выполненным в Ярославле, анализ взаимосвязи обращаемости пациентов за скорой медицинской помощью со случаями артериальной гипертензии, сердечной недостаточности, нарушения ритма сердца показал зависимость частоты вызовов от абсолютных значений, наблюдавшихся при этом погодных факторов (см. рисунок).

Полученные данные свидетельствуют о том, что комплексное влияние метеорологических факторов на организм человека не исключает возможности преимущественного воздействия одного из них, проявляющегося в большинстве случаев при экстремальных значениях метеорологических элементов или при их резких, порой аномальных, колебаниях [27, 28].

## Заключение

Следует отметить, что проблема своевременной профилактики метеозависимых заболеваний является чрезвычайно актуальной для московского региона, где климат характеризуется частой контрастной сменой погодного режима, сочетанием неблагоприятных климатических условий как минимум дважды за год (зимой и летом), частым формированием совокупных биотропных погодных условий, что влияет на состояние здоровья лиц с повышенной метеочувствительностью и снижением их функциональных резервов [29, 30].

В связи с вышесказанным перспективным видится создание математической модели развития метеозависимых заболеваний и их обострений на воздействие неблагоприятных метеофакторов с последующей разработкой рекомендаций по её применению в персонализированных программах профилактики метеозависимых заболеваний, основанных на применении нелекарственных технологий восстановительной медицины и способствующих повышению функциональных резервов [2, 18, 29, 30] и адаптационных возможностей организма.

Разработку индивидуальных программ профилактики развития метеозависимых заболеваний целесообразно осуществлять на основе доступных технологий восстановительной медицины (физические упражнения, закалывающие процедуры, дыхательная гимнастика, лечебно-оздоровительная физкультура, аутогенная тренировка, стресс-протекторное лечебно-профилактическое питание, использование минеральных вод для питьевого применения, музыка- и арттерапия, локальное холодовое воздействие, гипо- и гипероксические тренировки, фито-, арома-, рефлексотерапия и другие технологии традиционной медицины по показаниям). При этом анализ рисков и последующую профилактику планируется осуществлять с учётом данных, полученных при обследовании пациентов, метеонаблюдений и сведений, получаемых из информационной системы санитарно-экологического надзора.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Литература

(пп. 6, 9, 17, 24, 25, 28 см. References)

1. Хаснулин В.И. Оценка метеопатий. *Медицинская картотека*. 2005; (2): 8-13.
2. Айрапетова Н.С., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Рассулова М.А. Влияние климато-погодных факторов на формирование метеопатических реакций у больных с бронхообструктивными заболеваниями. *Вестник восстановительной медицины*. 2010; 5: 26-28.
3. Смирнова М.Д., Агеев Ф.Т., Фофанова Т.В. Сердечно - сосудистые осложнения во время аномальной жары 2010 г - прогностические факторы развития. *Евразийский кардиологический журнал*. 2016; 3: 157-158.
4. Смирнова М.Д., Коновалова Г.Г., Тихазе А.К., Осеева М.К., Свирида О.Н., Ратова Л.Г., Постнов А.Ю., Агеев Ф.Т., Ланкин В.З., Чазова И.Е. Влияние летней жары на показатели окислительного стресса у пациентов с сердечнососудистыми заболеваниями. *Кардиологический вестник*. 2013; 1: 18-22.
5. Салтыкова М.М., Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю., Банченко А.Д. Влияние погоды на пациентов с болезнями системы кровообращения: Главные направления исследований и основные проблемы. *Экология человека*. 2018; 6: 43-51.
7. Олейникова Е.В. Экологически обусловленные заболевания (реальность существования, недостатки определения и регистрации). *Здоровье населения и среда обитания*. 2005; 2: 8-15.
8. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Разинкин С.М. Концепция охраны здоровья здорового человека и программно-целевые подходы к ее реализации в системе здравоохранения российской федерации. *Вестник восстановительной медицины*. 2003; (3): 4.
10. Рахманин Ю.А. Концептуальные и методологические аспекты гигиены как основы развития профилактического здравоохранения. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 1: 57-78.

11. Денисова Е.Л. Влияние факторов среды обитания на состояние здоровья населения (на примере города Орехово-Зуево). *Гигиена и санитария*. 2005; 1: 6-8.
12. Гвоздикова Е.А., Рассулова М.А., Уянаева А.И. Методы коррекции повышенной метеозависимости у пациентов с нейрциркуляторной дистонией. *Вестник восстановительной медицины*. 2011; 1: 55-58.
13. Столяров И.А., Хадарцев А.А., Семисынов В.В. Инфраструктура системы охраны здоровья работников газовой промышленности. *Фундаментальные исследования*; 2012: 8-2: 428-431.
14. Соколов А.В. Интегральная оценка резервов индивидуального здоровья: методические рекомендации. М., 2003. 52 с.
15. Вялков А.И., Бобровницкий И.П., Рахманин Ю.А., Разумов А.Н. Организация здравоохранения в условиях нарастающих экологических вызовов здоровью населения. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*; 2016; 2: 45-63.
16. Разумов А.Н., Пономаренко В.А. Культурологическая этика здоровья нации в третьем тысячелетии. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 1: 42-56.
17. Яковлев М.Ю., Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Банченко А.Д., Гозулов А.С. Психологический аспект влияния метеофакторов у пациентов с болезнями системы кровообращения. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018; 1: 14-22.
18. Михайленко Л.В., Нагорнев С.Н., Бобровницкий И.П., Фролков В.К. Фитотерапия артериальной гипертензии в сочетании с ожирением в санаторно-курортных условиях. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2009; 5: 13-17.
19. Разумов А.Н. Фундаментальные и прикладные аспекты современной концепции охраны здоровья. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 1: 3-23.
20. Соколов А.В., Калинин Р.Е., Стома А.В. *Теория и практика диагностики функциональных резервов организма*. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2015. 176 с.
21. Соколов А.В., Свинцова С.Э., Стома А.В., Фурсова М.С. Алгоритм индивидуального назначения комплексных реабилитационно-восстановительных программ и объективной оценки их эффективности. *Вестник восстановительной медицины*. 2004; 4: 10-17.
22. Салтыкова М.М. Основные физиологические механизмы адаптации человека к холоду. *Российский физиологический журнал им. Сеченова*. 2017; 103 (2): 128-151.
23. Кремер Н.Ш. *Теория Вероятностей и математическая статистика*. Москва, Юнити, 2006 г., 573 с.
24. Смирнова М.Д., Свирида О.Н., Вишня М.В., Тихазе А.К., Коновалова Г.Г., Ланкин В.З., Агеев Ф.Т. Использование милдроната для улучшения адаптации больных со средним и высоким риском сердечнососудистых осложнений к аномальным климатическим условиям (воздействию жары). *Сердце: журнал для практикующих врачей*. 2013; 12 (3): 186-193.
25. Уянаева А.И., Тулицына Ю.Ю., Рассулова М.А., Турова Е.А., Львова Н.В., Айрапетова Н.С. Влияние климата и погоды на механизмы формирования повышенной метеочувствительности (обзор). *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016; 93 (5): 52-57.
26. Бобровницкий И.П. Разработка и внедрение инновационных технологий восстановительной медицины в практику здравоохранения Российской Федерации. *Физиотерапевт*. 2011; 1: 47-52.
8. Razumov A.N., Bobrovnikskii I.P., Razinkin S.M. The concept of health protection of a healthy person and program-oriented approaches to its implementation in the health care system of the Russian Federation. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2003; (3): 4.
9. Cowperthwaite M.C., Burnett M.G. The association between weather and spontaneous subarachnoid hemorrhage: an analysis of 155 US hospitals. *Neurosurgery*. 2011; 68 (1): 132-138. Razumov A.N. Fundamental and applied aspects of the modern concept of health care. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 1: 3-23.
10. Rakhmanin Yu.A. Conceptual and methodological aspects of hygiene as the basis for the development of preventive health care. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 1: 57-78.
11. Denisova E.L. The influence of environmental factors on the health status of the population (on the example of the city of Orekhovo-Zuyev). *Gigiena i sanitaria*. 2005; 1: 6-8.
12. Gvozdikova, EA, Rassulova, MA, Uyanayeva, A.I. Methods for correcting increased meteorological dependence in patients with neurocirculatory dystonia. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2011; 1: 55-58.
13. Stolyarov, I.A., Khadartsev, A.A., Semysynov, V.V. Infrastructure health protection system for gas industry workers. *Fundamental'nye issledovaniya*; 2012: 8-2: 428-431.
14. Sokolov A.V. *Integral assessment of reserves of individual health: guidelines*. M., 2003. - 52 p.
15. Vyalkov A.I., Bobrovnikskii I.P., Rakhmanin Yu.A., Razumov A.N. The organization of health care in the face of increasing environmental challenges to public health. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*; 2016: 2: 45-63.
16. Razumov A.N., Ponomarenko V.A. Culturological ethics of health of the nation in the third millennium. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 1: 42-56.
17. Honig A., Eliahou R., Pikkell Y.Y., Leker R.R. Drops in Barometric Pressure Areas Associated with Deep Intracerebral Hemorrhage. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2016; 25 (4): 872-876.
18. Yakovlev M.Yu., Bobrovnikskii I.P., Nagornev S.N., Banchenko A.D., Gozulov A.S. Psychological aspect of the influence of meteorological factors in patients with circulatory system diseases. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018; 1: 14-22.
19. Mikhaylenko L.V., Nagornev S.N., Bobrovnikskiy I.P., Frolov V.K. Phytotherapy of arterial hypertension in combination with obesity in sanatorium-resort conditions. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*. 2009; 5: 13-17.
20. Razumov A.N. Fundamental and applied aspects of the modern concept of health care. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 1: 3-23.
21. Sokolov A.V., Kalinin R.E., Stoma A.V. *Theory and practice of diagnosing the functional reserves of the body*. M.: GEOTAR-Media. 2015. 176 p.
22. Sokolov A.V., Svintsova S.E., Stoma A.V., Fursova M.S. Algorithm for individual use of comprehensive rehabilitation programs and an objective assessment of their effectiveness. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2004; 4: 10-17.
23. Saltykova M.M. The main physiological mechanisms of human adaptation to cold. *Rossiiskij fiziologicheskij zhurnal im. Sechenova*. 2017; 103 (2): 128-151.
24. Hughes, M.A., Grover, P.J., Butler, C.R., Elwell, V.A., Mendoza, N. D. A 5-year retrospective study assessing the relationship between seasonal and meteorological change and incidence of aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Br. J. Neurosurg*. 2010; 24 (4): 396-400.
25. Dilaveris P., Syntetos A., Giannopoulos G., Gialafos E, Pantazis A, Stefanadis C. Climate Impacts on Myocardial Infarction in the Athens Territory: The Climate study. *Heart*. 2006; 92: 1747-1751.
26. Kremer N.Sh. *Probability Theory and Mathematical Statistics*. Moscow, Unity, 2006, 573 p.
27. Smirnova M.D., Svirida O.N., Vytsenya M.V., Tihase A.K., Konovalova G.G., Lankin V.Z., Ageev F.T. The use of mildronate to improve the adaptation of patients with moderate to high risk of cardiovascular complications to abnormal climatic conditions (exposure to heat). *Serdce: zhurnal dlya praktikuyushchih vrachej*. 2013; 12 (3): 186-193.
28. Messner T., Haggstrom I., Sandahl I., Lundberg V. No covariation between the geomagnetic activity and the incidence of myocardial infarction. *International Journal of Biometeorology*. 2002; 46 (2): 90-94.
29. Uyanayeva A.I., Tupitsina Yu.Yu., Rassulova MA, Turova E.A., Lvova N.V., Airapetova N.S. The influence of climate and weather on the mechanisms of formation of increased meteosensitivity (review). *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*. 2016; 93 (5): 52-57.
30. Bobrovnikskii I.P. Development and implementation of innovative technologies of restorative medicine in the practice of health care in the Russian Federation. *Fizioterapevt*. 2011; 1: 47-52.

## References

1. Hasnulin V.I. Evaluation of meteopathies. *Medicinskaya kartoteka*. 2005; (2): 8-13.
2. Airapetova N.S., Badalov N.G., Uyanayeva A.I., Rassulova M.A. The influence of climate-weather factors on the formation of meteoropathic reactions in patients with broncho-obstructive diseases. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2010; 5: 26-28.
3. Smirnova M.D., Ageev F.T., Fofanova T.V. Cardiovascular complications during the abnormal heat of 2010 are prognostic factors of development. *Evrasijskij kardiologicheskij zhurnal*. 2016; 3: 157-158.
4. Smirnova M.D., Konovalova G.G., Tikhaze A.K., Osyayeva M.K., Svirida O.N., Ratova L.G., Postnov A.Yu., Ageev F.T., Lankin V.Z., Chazova I.E. Influence of summer heat on indicators of oxidative stress in patients with cardiovascular diseases. *Kardiologicheskij vestnik*. 2013; 1: 18-22.
5. Saltykova M.M., Bobrovnikskii I.P., Yakovlev M.Yu., Banchenko A.D. Influence of weather on patients with circulatory system diseases: Main areas of research and main problems). *Ehkologiya cheloveka*. 2018; 6: 43-51.
6. Beseoglu K., Hanggi D., Stummer W., Steiger H.J. Dependence of climate conditions: a systematic meteorological analysis from the Dusseldorf metropolitan area. *Neurosurgery*. 2008; 62 (5): 1033-1038.
7. Oleynikova E.V. Environmentally related diseases (reality of existence, deficiencies in identification and registration). *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2005; 2: 8-15.