

Цаллагова Р.Б.<sup>1</sup>, Копытенкова О.И.<sup>2</sup>, Макоева Ф.К.<sup>1</sup>, Наниева А.Р.<sup>3</sup>

## Оценка риска здоровью населения с болезнями органов кровообращения при неблагоприятных погодных условиях

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург», 190121, Санкт-Петербург;

<sup>2</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 191036, Санкт-Петербург;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, 362019, Владикавказ

**Введение.** Изменение климатических условий во всём мире диктует необходимость изучения их влияния на здоровье человека. С прогрессивным развитием медицинской науки на современном этапе широко внедряются методы доказательного анализа рисков здоровью населения от неблагоприятного воздействия факторов внешней среды в профилактическую медицину, использование которых позволит с высокой достоверностью предупреждать различные риски количественно и управлять ими эффективно.

**Материал и методы.** Изучены погодные условия территории г. Владикавказ за 15 лет – с 2001 по 2015 г. Состояние здоровья взрослого населения города изучено за аналогичный период на базе данных первичной медицинской документации скорой медицинской помощи (СМП).

Проведена оценка влияния изучаемых метеорологических элементов на частоту обращаемости за СМП с использованием величины относительного (RR) и популяционного рисков ( $R_{pop}$ ).

**Результаты.** Для Владикавказа характерны высокие показатели влажности атмосферного воздуха – 65% дней в году, низкие показатели скорости движения воздуха (менее 3 м/с) – 77% дней в году. Неоптимальные для организма человека показатели межсуточных перепадов температуры и атмосферного давления воздуха регистрируются более 30% дней в году.

**Заключение.** Расчёты относительного и популяционного рисков влияния метеопараметров на риск развития неотложных кардиоваскулярных состояний у населения г. Владикавказ показали, что при сочетании двух неблагоприятных метеофакторов относительный риск равен 1,081 ( $p < 0,0001$ ), а популяционный риск для населения составил 3600 дополнительных случаев вызова СМП в год с болезнями органов кровообращения.

**К л ю ч е в ы е с л о в а :** метеорологические факторы; скорая медицинская помощь; болезни органов кровообращения; оценка риска здоровью.

**Для цитирования:** Цаллагова Р.Б., Копытенкова О.И., Макоева Ф.К., Наниева А.Р. Оценка риска здоровью населения с болезнями органов кровообращения при неблагоприятных погодных условиях. Гигиена и санитария. 2020; 99 (5): 488-492. DOI: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-5-488-492>

**Для корреспонденции:** Макоева Фатима Константиновна, кандидат мед. наук, доц. каф. профилактической медицины и основ здоровья ФГБОУ ВО «НГУ физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта», 190121, Санкт-Петербург. E-mail: fatima1510@yandex.ru

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

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

**Участие авторов:** концепция и дизайн исследования – Цаллагова Р.Б., Копытенкова О.И.; сбор и обработка материала – Макоева Ф.К., Наниева А.Р.; статистическая обработка – Макоева Ф.К.; написание текста – Цаллагова Р.Б., Макоева Ф.К.; редактирование – Цаллагова Р.Б., Копытенкова О.И.; утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи – все соавторы.

Поступила 21.02.2020

Принята к печати: 25.02.2020

Опубликована: 07.07.2020

Tsallagova R.B.<sup>1</sup>, Kopytenkova O.I.<sup>2</sup>, Makoeva F.K.<sup>1</sup>, Nanieva A.R.<sup>3</sup>

## Cardiovascular risk assessment of the population under adverse weather conditions

<sup>1</sup>Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg, 190121, Russian Federation;

<sup>2</sup>North-West Public Health Research Center, 191036, St. Petersburg, Russian Federation;

<sup>3</sup>North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, 362019, Russian Federation

**Introduction.** Climate change around the world determines the relevance of the study of its effects on the human health. Nowadays, due to the development of modern medical science, the methods of evidence-based analysis of negative impact of the environmental factors on the public health are being widely implemented into preventive medicine. Their use should make it possible to quantify the various risks with high confidence and to manage them effectively.

**Material and methods.** The weather conditions of the territory of Vladikavkaz for a 15-years period (2001–2015) have been studied. On the basis of the data from the primary medical documentation of emergency medical care (EMC) for the same period, the health status of the adult population in the city has been studied. The impact of the meteorological elements under the study on the frequency of seeking EMC was estimated using the relative (RR) and population risks ( $R_{pop}$ ) values.

**Results.** For the city of Vladikavkaz (according to the medical classification of weather conditions), high air humidity is typical for 65% of the days in a year, low air velocity (less than 3 m/s) – 77% of the days in a year. Inter-day fluctuations in temperature and atmospheric air pressure, exceeding the optimal levels for the human body, are recorded more than in 30% of the days in a year.

**Discussion.** The city of Vladikavkaz is characterized by windless, wet weather, with frequent inter-day fluctuations in temperature and atmospheric air pressure, which corresponds to the clinically irritating and acute types of weather.

**Conclusion.** The calculations of the relative and the population risks of impact of meteorological changes on the developing of urgent cardiovascular conditions in the population of Vladikavkaz showed RR of combining two unfavourable weather factors to be of 1.081 ( $p < 0.0001$ ), and the R<sub>pop</sub> increases by more than 3600 additional EMC calls due to cardiovascular pathology.

**Keywords:** meteorological factors; emergency medical care; cardiovascular pathology; health risk assessment.

**For citation:** Tsallagova R.B., Kopytenkova O.I., Makoeva F.K., Nanieva A.R. Cardiovascular risk assessment of the population under adverse weather conditions. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2020; 99 (5): 488-492. DOI: <https://doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-5-488-492>. (In Russian)

**For correspondence:** Fatima K. Makoeva, MD, Ph.D., assistant professor of Preventive Medicine and Health Fundamentals Department, Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, 190121, St. Petersburg, Russian Federation. E-mail: fatima1510@yandex.ru

#### Information about the authors:

Tsallagova R.B., <https://orcid.org/0000-0001-7664-963X>; Kopytenkova O. I., <https://orcid.org/0000-0003-3557-2255>

Makoeva F.K., <https://orcid.org/0000-0002-0844-1703>

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

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

**Contribution:** Tsallagova R.B. – concept and design of the study, writing the text, editing; Kopytenkova O.I. – concept and design of the study, editing; Makoeva F.K. – the collection and processing of the material, statistical processing; Nanieva A.R. – The collection and processing of the material. Approval of the final version of the manuscript, responsibility for the integrity of all parts of the manuscript – all co-authors.

Received: February 21, 2020

Accepted: February 25, 2020

Published: July 07, 2020

## Введение

В XXI веке как в Российской Федерации, так и за рубежом большое внимание уделяется влиянию климатических факторов на здоровье человека [1–3]. Это обусловлено изменениями климатических условий (глобальное потепление), а также новыми доказательными данными о связи погоды, заболеваемости и смертности населения [4–8]. Метеорологические элементы, которыми характеризуется погода, – атмосферное давление, температура, влажность, осадки, скорость движения воздуха, облачность [9–11]. Они представляют собой метеорологические факторы (МФ) риска, оказывающие влияние на человеческий организм [12–16]. Чаще для оценки метеоусловий принято использовать показатели температуры, влажности, скорости движения воздуха и атмосферного давления воздуха [17]. При этом наиболее неблагоприятное влияние оказывают колебания (перепады) этих факторов, в особенности температуры и атмосферного давления воздуха [18]. Развитие медицинской науки на современном этапе сопровождается всеобщей компьютеризацией и повсеместным применением методов доказательной медицины. Активно внедряются различные доказательные методы анализа рисков здоровью населения от влияния неблагоприятных факторов внешней среды в профилактическую медицину [19–26], с использованием которых можно с высокой степенью достоверности не только оценивать риски количественно, но и эффективно управлять ими на самых разных уровнях – от государственного и регионального до индивидуального. Результаты оценки рисков необходимы для принятия управленческих действий в службе Роспотребнадзора и могут быть использованы в работе органов государственной власти, местного самоуправления, хозяйствующих субъектов. Внедрение результатов оценки рисков на различных уровнях (государственном и хозяйственном) способствует более полной информированности лиц, которые принимают решения, способствующие расширению круга применяемых мер в решении различных проблем в сравнении с традиционными подходами. Также это позволяет в дальнейшем оценить эффективность внедрённых мероприятий, направленных на снижение рисков здоровью.

Методы анализа рисков здоровью постоянно совершенствуются. В методических рекомендациях МР 2.1.10.0057-12 выделены значимые факторы риска погодных параметров – экстремальные погодные условия, высокие показатели температуры воздуха, нарушение питания, рост числа заболеваний инфекционной природы и др. [27]. Отмечено, что

наибольшее отрицательное действие в плане влияния на показатели заболеваемости и смертности населения Российской Федерации оказывают «волны» жары и холода. Особенно это влияние сказывается на пожилых людях и детях, а также больных с заболеваниями системы кровообращения [28, 29]. Вместе с тем сведения об оценке риска влияния климатических изменений на повышение уровня заболеваемости кардиоваскулярной патологией в условиях Кавказского среднегорья ограничены.

Цель – провести медицинскую оценку погодных условий г. Владикавказ и рассчитать риск влияния метеорологических изменений на повышение уровня заболеваемости болезнями органов кровообращения.

## Материал и методы

Погодные условия территории г. Владикавказ изучены по данным гидрометеорологической службы «Северо-Осетинский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» за 15 лет (2001–2015 гг.). Из метеорологических элементов, формирующих погодные условия местности, в учёт были взяты показатели температуры, атмосферного давления, влажности и скорость движения воздуха. Для характеристики типов погодных условий местности использовались данные годичных наблюдений гидрометеостанции с 2012 по 2015 г. Ежедневные значения метеопараметров рассчитывались на основе среднесуточных и максимально зарегистрированных значений за сутки.

Состояние здоровья взрослого населения города изучено по данным документации скорой медицинской помощи за период 2001–2015 гг. «Карта вызова станции скорой медицинской помощи» (форма № 110/у). В учёт были взяты данные вызовов с патологией органов кровообращения лиц старше 18 лет.

Оценка влияния изучаемых метеорологических элементов на частоту обращаемости за СМП проведена с использованием величины относительного риска (RR), для расчёта использовалась программа Statistica 10.0.

На основе методических рекомендаций МР 2.1.10.0057-12 [27] проведён расчёт популяционного риска ( $R_{non}$ ) обращаемости взрослого населения города за СМП с учётом метеорологических условий по формуле:

$$R_{non} = Z \times (RR - 1),$$

где Z – абсолютное число обращений за СМП в исследуемой популяции за аналогичный период по данным многолетних наблюдений.

Медицинская классификация погоды г. Владикавказ (2012–2015 гг.) (количество дней)

Метеорологический элемент	Тип погоды		
	клинически острый	клинически раздражающий	клинически оптимальный
Скорость движения воздуха, м/с	> 9 Очень ветреная	не более 9 Ветреная	< 3 Тихая
количество дней, абс. (%)	128 (12)	124 (11)	841 (77)
Относительная влажность воздуха, %	> 90 Сырая, дождливая	65–90 Влажная	40–65 Умеренно влажная или сухая
количество дней, абс. (%)	176 (16)	535 (49)	385 (35)
Колебания атмосферного давления (межсуточные), мм рт. ст.	> 6	Не превышают 6	< 3
количество дней, абс. (%)	112 (10)	293 (27)	691 (63)
Колебания температуры воздуха (межсуточные)	> 4	Не превышают 4	< 2
количество дней, абс. (%)	171 (16)	232 (21 дня)	693 (63)

Для расчёта величины популяционного риска использовались верхняя и нижняя границы 95% доверительного интервала относительного риска.

## Результаты

Проведённый анализ метеорологических элементов показал, что среднегодовые значения температуры атмосферного воздуха составили  $11,3 \pm 8,3$  °С тепла, что выше среднегодовой нормы на 1 °С, показатели относительной влажности воздуха –  $77 \pm 3,8\%$ , среднегодовая скорость движения атмосферного воздуха –  $1,2 \pm 0,5$  м/с, и средние значения атмосферного давления воздуха составили  $702,1 \pm 1,6$  мм рт. ст.

Для медицинской оценки погодных условий была использована классификация Г.П. Федорова и соавт. [30], которая позволяет разделить погоду на типы с точки зрения влияния на здоровье человека: «оптимальный» (I тип), «раздражающий» (II тип) и «острый» (III тип).

Для клинически оптимального типа погоды (I тип) характерны ровные метеорологические параметры, который при воздействии на организм не вызывают ухудшения самочувствия, то есть способствуют сохранению работоспособности, настроения, благоприятно воздействуют на организм и т. д. Для клинически раздражающего типа погоды характерно изменение одного или нескольких метеопараметров, которые приводят к излишне влажной или сухой погоде. Для клинически острого типа погоды характерны резкие внутри- и межсуточные колебания параметров погоды, оказы-

вающие неблагоприятное влияние на течение имеющегося заболевания сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и пищеварительной систем.

Для г. Владикавказ характерна высокая влажность атмосферного воздуха – 65% дней в году. Такие показатели влажности соответствуют клинически раздражающему и острому типам погоды. В 77% дней в году значения скорости движения воздуха составляют < 3 м/с. Это соответствует клинически оптимальному типу погоды, однако такие низкие показатели скорости движения воздуха обуславливают меньшее рассеивание в приземных слоях атмосферы техногенных выбросов, способных оказывать отрицательное воздействие на здоровье населения. Более 30% дней в году регистрируются превышающие оптимальные для организма человека уровни показатели среднесуточных колебаний атмосферного давления и температуры воздуха (табл. 1).

## Обсуждение

Оценка расчёта относительного риска (RR) здоровью взрослого населения г. Владикавказ от влияния метеорологических факторов была проведена с использованием ежедневных данных вызовов СМП и погодных факторов: среднесуточные значения влажности воздуха, амплитуды колебаний значений температуры и атмосферного давления воздуха. В расчёт не были взяты значения скорости движения воздуха, так как в 75% дней в году показатели благоприятны. При расчёте относительного риска здоровью населения учитывалось влияние одного, двух и трёх неблагоприятных метеофакторов (табл. 2).

Популяционный риск ( $R_{\text{поп}}$ ) влияния погодных условий на обращаемость взрослого населения г. Владикавказ за СМП с болезнями органов кровообращения рассчитывался на основе данных расчёта относительного риска. В расчёте популяционного риска также учитывались ежедневные обращения взрослого населения за СМП с болезнями органов кровообращения и метеорологические условия – амплитуда колебаний среднесуточных значений атмосферного давления и температуры, относительной влажности воздуха.

Установлено, что воздействие одного неблагоприятного из перечисленных метеофакторов сопровождалось увеличением количества случаев обращений населения за СМП с болезнями органов кровообращения примерно на 340 случаев в год. Сочетание двух неблагоприятных метеофакторов увеличивало количество вызовов населением СМП по аналогичному поводу более чем на 3600 случаев в год (табл. 3).

Таблица 2

Относительный риск развития неотложных состояний при болезнях органов кровообращения при воздействии одного, двух и трёх неблагоприятных метеофакторов в условиях г. Владикавказ

Комбинация неблагоприятных метеофакторов	RR	Доверительный интервал	p
3 МФ	1,065*	1,03–1,09	< 0,0001
2 МФ	1,081*	1,06–1,10	< 0,0001
1 МФ	1,008	0,97–1,05	0,6957

Примечание. RR – относительный риск; \* – RR статистически значим при 95% уровне доверительного интервала.

Таблица 3

Дополнительные случаи вызовов СМП в год при неотложных состояниях с болезнями органов кровообращения у взрослого населения г. Владикавказ при воздействии различного сочетания неблагоприятных метеофакторов (популяционный риск ( $R_{\text{non}}$ ))

Лаг, дни	Комбинация неблагоприятных метеофакторов (МФ)		
	1 МФ	2 МФ	3 МФ
	Популяционный риск ( $R_{\text{non}}$ )		
0	340	3607	2894
1	2912	3377	2655
2	2553	2131	635
3	687	2038	624

## Заключение

Таким образом, погода в г. Владикавказ характеризуется безветренностью, влажностью, с часто повторяющимися межсуточными колебаниями атмосферного давления и температуры воздуха, что соответствует клинически острому и

раздражающему типам погоды. Расчёты относительного и популяционного рисков влияния метеопараметров на риск развития неотложных сердечно-сосудистых заболеваний у взрослого населения города, требующих вызова скорой медицинской помощи, показали, что при сочетании двух неблагоприятных метеофакторов относительный риск равен 1,081 ( $p < 0,0001$ ), а популяционный риск для населения увеличивается более чем на 3600 дополнительных случаев обращений за скорой медицинской помощью с болезнями органов кровообращения.

Такие высокие показатели риска здоровью диктуют необходимость в проведении мероприятий, которые будут способствовать уменьшению негативного влияния изученных факторов окружающей среды на здоровье населения. Предотвратить или значительно снизить риск осложнений имеющегося заболевания в дни с неблагоприятными метеоусловиями поможет проведение лечебно-профилактических мероприятий. Полученные результаты исследования направлены на решение комплексной междисциплинарной проблемы выявления причинно-следственных связей между состоянием окружающей среды и здоровьем населения, являющейся одной из ведущих среди социальных задач системы социально-гигиенического мониторинга и становится вызовом нынешнего века.

## Литература

(пп. 6–8 см. References)

1. Влияние изменения климата на здоровье населения: убедительные факты: фактологический бюллетень [б. м.]. Копенгаген и Парма; 2010.
2. Защита здоровья в условиях воздействия изменения климата на окружающую среду: Европейская региональная рамочная программа действий. Доклад Специальной рабочей группы по изменению климата и здоровью. Всемирная организация здравоохранения: Европейское региональное бюро. Копенгаген: [б. и.]; 2010.
3. Изменение климата и здоровье в Европе: возможности для действий в партнерстве. Всемирная организация здравоохранения: Европейское региональное бюро. Копенгаген; 2010.
4. Ревич Б.А., Шапошников Д.А. Изменения климата, волны жары и холода как факторы риска повышенной смертности населения в некоторых регионах России. *Проблемы прогнозирования*. 2012; 2: 122–138.
5. Худалова Ф.К. Частота обращаемости кардиологических больных за скорой медицинской помощью в зависимости от изменяющихся параметров погоды. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2016; 7(49): 110–112.
9. Архангельский В.И. и соавт. *Гигиена с основами экологии человека*. Под ред. П.И. Мельниченко. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011.
10. Мягков М.С. и соавт. *Город, архитектура, человек и климат*. М.: Архитектура-С; 2007.
11. Хромов С.П., Петросянц М.А. *Метеорология и климатология*. 7-е изд. М.: Моск. ун-т, Наука; 2006.
12. Ревич Б.А., Малеев В.В. *Изменения климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки*. М.: ЛЕНАНД; 2011.
13. Бобровницкий И.П., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Тупицина Ю.Ю., Яковлев М.Ю., Максимова Г.А. Биотропные погодные условия и изменение времяисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2014; 4: 26–32.
14. Худалова Ф.К. Оценка биоклиматических индексов и их связь с сердечно-сосудистой патологией. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2014; 1 (142): 180–183.
15. Бобровницкий И.П., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Тупицина Ю.Ю., Яковлев М.Ю., Максимова Г.А. Биотропные погодные условия и изменение времяисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2014; 4: 26–32.
16. Рахманин Ю.А., Бобровницкий И.П., Вялков А.И., Русаков Н.В. Основные направления противодействия неблагоприятному воздействию глобальных изменений климата а здоровье населения в Российской Федерации. В кн.: *Материалы Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды «Экологические проблемы современности: Влияние и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения»*. М.: 2017: 548–550.
17. Арнольди И.А. *Гигиенические вопросы акклиматизации населения на Крайнем Севере*. М.: Медгиз; 1961: 7–22.
18. Худалова Ф.К. Гигиеническая оценка комплексного влияния экологических факторов в условиях среднегорья на риск развития неотложных состояний при сердечно-сосудистой патологии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: СПб.; 2018.
19. Зайцева Н.В., Шур П.З. Концепция риска в системе мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия. *Гигиена и санитария*. 2002; 6: 19–20.
20. Копытенкова О.И., Леванчук А.В., Мингулова И.Р., Турсунов З.Ш. Обоснование направлений социально-гигиенического мониторинга. В кн.: *Рахманин Ю.А., ред. Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем: материалы Пленума Научного совета по экологии и гигиене окружающей среды Российской Федерации*. М.; 2013: 184–187.
21. Онищенко Г.Г. Оценка и управление рисками для здоровья как эффективный инструмент решения задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. *Анализ риска здоровью*. 2013; 1: 4–14.
22. Рахманин Ю.А. и соавт. Современные проблемы оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения и пути её совершенствования. *Анализ риска здоровью*. 2015; 1: 4–11.
23. Худалова Ф.К., Цаллагова Р.Б., Янушанец О.И. Неканцерогенный риск здоровью населения города Владикавказ при хроническом ингаляционном воздействии техногенных выбросов в атмосферный воздух. *Гигиена и санитария*. 2019; 98 (1): 102–104.
24. Худалова Ф.К. Оценка риска развития неотложных сердечно-сосудистых состояний у взрослого населения г. Владикавказ при воздействии неблагоприятных метеорологических условий. В кн.: *Материалы Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды 14–15 декабря 2017*. Под ред. Ю.А. Рахманина «Экологические проблемы современности: выявление и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения». М.; 2017: 548–550.
25. Цаллагова Р.Б., Худалова Ф.К. Экологические факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. В кн.: *Материалы итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава НГУ физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, за 2016 год, посвящённой 180-летию со дня рождения П.Ф. Лесгафта и 120-летию Университета*. СПб.; 2017: 158–160.

26. Леванчук А.В., Копытенкова О.И. Эколого-гигиеническая характеристика риска здоровью населения, проживающего на урбанизированных территориях. В сборнике: *Реформы Здравоохранения Российской Федерации. Современное состояние, перспективы развития. Сборник материалов V ежегодной конференции с международным участием, посвящённой памяти д.м.н., профессора, акад. МАНЭБ, з.д.н. РФ Полякова Игоря Васильевича*. Под редакцией И.М. Акулина, О.В. Мироненко. 2018: 61–67.
27. Оценка риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска: методические рекомендации (МР 2.1.10.0057-12). М.: Фед. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2012.
28. Худалова Ф.К. Влияние метеофакторов на частоту вызовов скорой медицинской помощи по поводу повышения артериального давления (на примере города Владикавказ). В сборнике: *«Молодые учёные в решении актуальных проблем науки»: IV Международная научно-практическая конф.* Владикавказ; 2013; 1: 192–194.
29. Худалова Ф.К., Габараева Л.Н., Битарова И.К. Развитие метеопатических реакций у кардиологических больных. В кн.: *III Всероссийская конференция с международным участием «Профилактическая медицина – 2013»*. СПб.; 2013: 213–214.
30. Федоров Г.П., Латышев Г.Д. Критерии и индексы влияния погоды на человека [Электронный ресурс]. Москва. 2007. Режим доступа: [www.aleteya.ru](http://www.aleteya.ru). (Дата обращения: 11.01.2018).

## References

1. The impact of climate change on public health: compelling facts: fact sheet [b. m.]. Copenhagen and Parma; 2010. (in Russian)
2. Protection of health in the context of the impact of climate change on the environment: European regional framework for action. Report of the ad hoc working group on climate change and health. World Health Organization: Regional Office for Europe. Copenhagen; 2010. (in Russian)
3. Climate change and health in Europe: opportunities for action in partnership. World Health Organization; regional office for Europe. Copenhagen; 2010. (in Russian)
4. Revich B.A., Shaposhnikov D.A. Climate change, heat and cold waves as risk factors for increased mortality in some regions of Russia. *Problemy prognozirovaniya [Problems of Forecasting]*. 2012; 2: 122–38. (in Russian)
5. Khudalova F.K. Frequency of treatment of cardiac patients for emergency medical care depending on changing weather parameters. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal [International Research Journal]*. 2016; 7 (49): 110–2. (in Russian)
6. *Climate change and global health*. C.D. Butler, ed. Wallingford (UK), Boston (USA); 2014.
7. Climate change and health: a tool to estimate health and adaptation costs. World Health Organization. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013.
8. Morita H., Kinney P. *Wildfires, air pollution, climate change and health. Climate change and global health*. C.D. Butler, ed. Wallingford (UK), Boston (USA); 2014: 114–23.
9. Arkhangel'skiy V.I. et al. *Hygiene with the basics of human ecology: a textbook P.I. Melnichenko, ed [Gigiyena s osnovami ekologii cheloveka. Pod red. P.I. Melnichenko]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2011. 535 p. (in Russian)
10. Myagkov M.S. et al. *City, architecture, people and climate [Gorod, arkhitektura, chelovek i klimat]*. Moscow: Arkhitektura-S; 2007. 344 p. (in Russian)
11. Khromov S. P., Petrosyants M. A. *Meteorology and climatology: textbook. 7th ed [Meteorologiya i klimatologiya. 7-e izd.]*. Moscow: Nauka; 2006. 582 p. (in Russian)
12. Revich B.A., Maleev V.V. *Climate change and public health in Russia: situation analysis and forecast estimates [Izmeneniya klimata i zdorov'ye naseleniya Rossii: analiz situatsii i prognozyne otsenki]*. Moscow: LENAND; 2011. 208 p. (in Russian)
13. Bobrovniksky I.P. et al. Biotropic weather conditions and changes in timing as external risk factors for weather-related exacerbations of chronic diseases. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury [Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy]*. 2014; 4: 26–32. (in Russian)
14. Khudalova F.K. Assessment of bioclimatic indices and their relationship with cardiovascular pathology. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik [Kuban Scientific Medical Herald]*. 2014; 1 (142): 180–3. (in Russian)
15. Bobrovniksky I.P., Badalov N.G., Wanaea A.I. Tupitsyna Yu.Yu., Yakovlev M.Yu., Maksimov G.A. Biotropic weather conditions and changing premises as external risk factors posodobleny exacerbations of chronic diseases. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury [Problems of Balneology, Physiotherapy and Exercise Therapy]*. 2014; 4: 26–32. (in Russian)
16. Rakhmanin Yu.A., Bobrovniksky I.P., Vyalkov A.I., Rusakov N.V. The main directions of combating the adverse effects of global climate change and public health in the Russian Federation. In: *Proceedings of the International Forum of the Scientific Council of the Russian Federation on human ecology and environmental health "Environmental problems of our time: the Impact and prevention of adverse effects of anthropogenic determinants and climate change on the environment and public health" [Materialy Mezhdunarodnogo foruma Nauchnogo soveta Rossiyskoy Federatsii po ekologii cheloveka i gigiyene okruzhayushchey sredy "Ekologicheskiye problemy sovremenosti: Vliyaniye i preduprezhdeniye neblagopriyatnogo vozdeystviya antropogennno determinirovannykh faktorov i klimaticheskikh izmeneniy na okruzhayushchuyu sredu i zdorov'ye naseleniya"]*. Moscow; 2017: 3–7. (in Russian)
17. Arnoldi I.A. *Hygienic issues of acclimatization of the population in the Far North [Gigiyenicheskiye voprosy akklimatizatsii naseleniya na Kraynem Severe]*. Moscow: Medgiz; 1961: 7–22. (in Russian)
18. Khudalova F.K. Hygienic evaluation of integrated influence of environmental factors in the mountains on the risk of emergency conditions with cardiovascular disease: Autoabstract of Diss. Saint Petersburg; 2018. (in Russian)
19. Zaitseva N.V., Shur P.Z. The concept of risk in the system of measures to ensure sanitary and epidemiological well-being. *Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal]*. 2002; 6: 19–20. (in Russian)
20. Kopytenkova O.I., Levanchuk A.V., Mingulova I.R., Tursunov Z.Sh. Justification of directions of social and hygienic monitoring. In: *Rakhmanin Yu.A., ed. Priorities in preventive health care in a sustainable society: status and solutions to problems: materials of Plenum of Scientific Council on ecology and environment hygiene of the Russian Federation [Rakhmanin Yu.A., red. Prioritety profilakticheskogo zdavoookhraneniya v ustoychivom razvitiy obshchestva: sostoyaniye i puti resheniya problem: materialy Plenuma Nauchnogo soveta po ekologii i gigiyene okruzhayushchey sredy Rossiyskoy Federatsii]*. Moscow; 2013: 184–7. (in Russian)
21. Onishchenko G.G. Assessment and management of health risks as an effective tool for solving the problems of sanitary and epidemiological welfare of the population of the Russian Federation. *Health risk analysis*. 2013; 1: 4–14. (in Russian)
22. Rakhmanin Yu.A. et al. Modern problems of risk assessment of environmental factors impact on public health and ways of its improvement. *Analiz riska zdorov'yu [Health Risk Analysis]*. 2015; 1: 4–11. (in Russian)
23. Khudalova F.K., Tsallagova R.B., Yanushanets O.I. Non-Carcinogenic risk to the health of the population of Vladikavkaz in chronic inhalation exposure to technogenic emissions into the atmospheric air. *Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian journal]*. 2019; 98 (1): 102–4. (in Russian)
24. Khudalova F.K. Assessment of the risk of development of emergency cardiovascular conditions in the adult population of Vladikavkaz under the influence of adverse weather conditions. In: *Proceedings of the International Forum of the Scientific Council of the Russian Federation on human ecology and environmental health "Environmental problems of our time: the Impact and prevention of adverse effects of anthropogenic determinants and climate change on the environment and public health" [Materialy Mezhdunarodnogo foruma Nauchnogo soveta Rossiyskoy Federatsii po ekologii cheloveka i gigiyene okruzhayushchey sredy "Ekologicheskiye problemy sovremenosti: Vliyaniye i preduprezhdeniye neblagopriyatnogo vozdeystviya antropogennno determinirovannykh faktorov i klimaticheskikh izmeneniy na okruzhayushchuyu sredu i zdorov'ye naseleniya"]*. Moscow; 2017: 548–50. (in Russian)
25. Tsallagova R.B., Khudalova F.K. Environmental risk factors of cardiovascular disease. In: *Materials of the final scientific-practical conference of the faculty of the University of physical culture, sport and health them. P.F. Lesgaft, St. Petersburg, for 2016, dedicated to the 180th anniversary of the birth of P.F. Lesgaft and the 120th anniversary of the University [Materialy itogovoy nauchno-prakticheskoy konferentsii professorsko-prepodavatel'skogo sostava NGU fizicheskoy kul'tury, sporta i zdorov'ya im. P.F. Lesgafta, Sankt-Peterburg, za 2016 god, posvyashchennoy 180-letiyu so dnya rozhdeniya P.F. Lesgafta i 120-letiyu Universiteta]*. Saint Petersburg; 2017: 158–60. (in Russian)
26. Levanchuk A.V., Kopytenko O.I. Ecological-hygienic characteristics of the health risk of the population living in urban areas. In: *Health Care Reforms of the Russian Federation. Current state, development prospects. Proceedings V Annual Conference with international participation, dedicated to the memory of MD, prof., Acad. of MANEB Polyakov Igor Vasilevich. I.M. Akulin, A.V. Mironenko, eds. [Reformy Zdravoookhraneniya Rossiyskoy Federatsii. Sovremennoye sostoyaniye, perspektivy razvitiya. Sbornik materialov konferentsii V yezhgodnuyu konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiyem, posvyashchennaya pamyati d.m.n. prof., akad. MANEB Polyakova Igorya Vasil'yevicha. Pod red. I.M. Akulina, O.V. Mironenko]*. Saint Petersburg; 2018: 61–7. (in Russian)
27. Risk assessment and damage from climatic changes that affect the increased morbidity and mortality in high risk populations: methodological recommendations (MR 2.1.10.0057-12). Moscow: Federal'nyy tsentr gigiyeny i epidemiologii Rospotrebнадзора; 2012. (in Russian)
28. Khudalova F.K. Influence of weather factors on the incidence of ambulance calls on the rise in blood pressure (on the example of Vladikavkaz city). In: *Young scientists in solving actual problems of science: IV international scientific-practical conference [Molodyye uchenyye v reshenii aktual'nykh problem nauki]: IV Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya]*. Vladikavkaz; 2013; 1: 192–4. (in Russian)
29. Khudalova F.K., Gabarayeva L.N., Bитарова I.K. Development of meteoropathic reactions in cardiac patients. In: *Proceedings of the III All-Russian conference with international participation "Preventive medicine – 2013" [Sbornik materialov III Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem "Profilakticheskaya medicina – 2013"]*. Saint Petersburg; 2013: 213–4. (in Russian)
30. Fedorov G.P., Lатышев G.D. Criteria and indexes of weather influence on a person [Electronic resource]. Moscow; 2007. Access mode: [www.aleteya.ru](http://www.aleteya.ru) (Date of application: 11.01.2017). (in Russian)