



Егорова Н.А., Кочеткова М.Г., Рыжова И.Н.

## Значение природно-климатических факторов в социально-гигиеническом мониторинге (обзор литературы, часть 2). Метеорологические факторы и болезни системы кровообращения

ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью»  
Федерального медико-биологического агентства, 119121, Москва, Россия

### РЕЗЮМЕ

Климат — ключевой элемент, матрица благополучного существования жизни на Земле. Его текущее изменение с общим потеплением поверхности Земли и повсеместно регистрируемыми нередко экстремальными отклонениями природно-климатических условий от типичных многолетних значений — одна из серьёзных угроз человечеству в XXI веке. Организм человека чувствителен к потеплению климата, поэтому нельзя игнорировать рост вызванных им проблем со здоровьем, особенно касающихся болезней системы кровообращения (БСК). Число случаев БСК продолжает неуклонно расти, именно они остаются основной составляющей общей заболеваемости и смертности населения в мировом масштабе.

Материалом исследования послужили методические документы по социально-гигиеническому мониторингу (СГМ) и научные публикации, в которых анализируются связи между БСК (ишемической болезнью сердца, гипертонической болезнью, сердечной недостаточностью, инфарктом миокарда, инсультами, нарушениями сердечного ритма) и такими климатическими факторами, связанными с потеплением климата, как экстремально высокие, экстремально низкие температуры атмосферного воздуха, влажность, атмосферное давление, скорость ветра.

Методы поиска литературы: по базам данных CyberLeninka и PubMed, выборочный, аналитико-синтетический, типологический.

**Заключение.** В современных условиях возрастает значение СГМ природно-климатических факторов для оценки и интерпретации их влияния на систему кровообращения, поскольку такие данные способствуют принятию мер защиты пациентов с метеозависимыми БСК от неблагоприятного действия метеофакторов. К таким мерам относятся создание и развитие систем медицинских прогнозов неблагоприятной для здоровья человека погоды, информирование пациентов с БСК о возможности получения этих сведений, раннее оповещение о приближении аномальной жары, персонализированный подход к терапии БСК с учётом метеозависимости с целью предупреждения негативного воздействия потепления климата на кардиологическую заболеваемость населения Российской Федерации.

**Ключевые слова:** глобальное потепление климата; метеорологические факторы; болезни системы кровообращения; обзор

**Для цитирования:** Егорова Н.А., Кочеткова М.Г., Рыжова И.Н. Значение природно-климатических факторов в социально-гигиеническом мониторинге (обзор литературы, часть 2). Метеорологические факторы и болезни системы кровообращения. *Гигиена и санитария*. 2026; 105(5): 499–506. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2026-105-5-499-506> <https://elibrary.ru/djjdub>

**Для корреспонденции:** Егорова Наталья Александровна, e-mail: NEgorova@csfmba.ru

**Вклад авторов:** авторы внесли равный вклад в разработку концепции и дизайна исследования, сбор и анализ материала, написание текста и редактирование. Все соавторы несут ответственность за целостность всех частей рукописи и утверждение окончательной версии статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

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

Поступила: 17.07.2025 / Поступила после доработки: 19.03.2026 / Принята к печати: 20.05.2026 / Опубликовано: 18.06.2026

Natalija A. Egorova, Marina G. Kochetkova, Irina N. Ryzhova

## The importance of natural and climatic factors in social and hygienic monitoring (literature review, part 2). Meteorological factors and diseases of the cardiovascular system

Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation

### ABSTRACT

Climate is a key element, a matrix for the successful existence of life on Earth. Its current change with the general warming of the Earth's surface and widely recorded extreme deviations of natural and climatic conditions from typical long-term values is one of the main threats to humanity in the 21<sup>st</sup> century. The human body is susceptible to global warming, and therefore the reality of the growth of health problems caused by it, especially cardiovascular diseases (CVD), cannot be ignored. The number of CVDs continues to grow steadily, and CVDs remain the main component of overall morbidity and mortality in the population on a global scale.

The study's material was based on methodological documents on social and hygienic monitoring (SHM) and scientific reports that analyze the links between cardiovascular diseases (ischemic heart disease, hypertension, heart failure, myocardial infarction, stroke, and heart rhythm disturbances) and climate factors such as extremely both high and low atmospheric air temperatures, humidity, atmospheric pressure, and wind speed associated with global warming.

Literature search methods: according to the CyberLeninka and PubMed databases, selective, analytical and typological.

The limitations of the research are related to the lack of scientific literature containing information on the results of the SHM of climatic factors in relation to the prevention of the gain in cardiac morbidity in the population associated with climate warming.

**Conclusion.** In modern conditions, the importance of the SGM of natural and climatic factors for assessing and interpreting their impact on the state of the cardiovascular system is increasing, as such data facilitates the adoption of measures to protect patients with weather-dependent cardiovascular diseases from the adverse effects of meteorological factors. These measures include the creation and development of medical forecast systems for adverse weather conditions, informing patients with cardiovascular diseases about the availability of such forecasts, early warning of approaching abnormal heat, and a personalized approach to the treatment of cardiovascular diseases and cardiovascular complications taking into account weather dependence. These measures are aimed at preventing the adverse impact of global warming on cardiovascular morbidity in the Russian Federation.

**Keywords:** global warming; meteorological factors; cardiovascular diseases; review

**For citation:** Egorova N.A., Kochetkova M.G., Ryzhova I.N. The importance of natural and climatic factors in social and hygienic monitoring (literature review, part 2). Meteorological factors and diseases of the cardiovascular system. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal*. 2026; 105(5): 499–506. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2026-105-5-499-506> <https://elibrary.ru/djjdub> (In Russ.)

**For correspondence:** Nataliya A. Egorova, e-mail: NEgorova@csfmba.ru

**Contribution:** the authors made equal contributions to the development of the concept and design of the study, collection and analysis of material, writing the text and editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

**Funding.** The study had no sponsorship.

Received: July 17, 2025 / Revised: March 19, 2026 / Accepted: May 20, 2026 / Published: June 18, 2026

## Введение

Климат — ключевой элемент, матрица благополучно-го существования жизни на Земле. Его продолжающееся изменение — одна из серьёзных угроз человечеству в XXI веке. Организм человека оказался чувствителен к потеплению климата, поэтому нельзя игнорировать рост вызванных им проблем со здоровьем, тем более что механизмы действия климатических факторов ещё недостаточно изучены и не контролируются человеком [1–3]. Учащающиеся волны жары могут осложнять течение болезней системы кровообращения и других уже имеющихся патологий, приводить к различным ментальным расстройствам, отрицательно сказываться на трудоспособности людей и их физической активности [4–10]. При этом нельзя недооценивать и значимость влияния низких температур атмосферного воздуха, которые по интенсивности своего действия, особенно на сердечно-сосудистую систему (ССС), могут превосходить экстремально высокие температуры [11–14]. На здоровье человека воздействуют и другие метеофакторы: атмосферное давление, влажность, осадки, скорость и направление ветра [11, 15–20]. Таким образом, в настоящее время уже известно, что изменения погодных условий, связанные с потеплением климата, особенно экстремальные, могут влиять на организм и оказывать неблагоприятное действие на здоровье, что подчёркивает значимость включения климатических факторов в систему социально-гигиенического мониторинга (СГМ).

## Мониторинг природно-климатических факторов в Российской Федерации

Постоянное наблюдение за изменениями климата и их последствиями на территории Российской Федерации проводит Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Роскомгидромет). В 2008 г. издан первый Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. За ним в 2014 и 2022 гг. последовали Второй и Третий оценочные доклады [21–23]. Первый оценочный доклад создал научную основу для разработки Климатической доктрины Российской Федерации, утверждённой в 2009 г. Президентом Российской Федерации<sup>1</sup>, Второй доклад имеет отношение к преодолению последствий потепления климата, отражённых в Парижском соглашении<sup>2</sup>, Третий оценочный доклад непосредственно связан с Национальным планом мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата, утверждённым распоряжением Правительства Российской Федерации в 2019 г.<sup>3</sup> Во всех докладах есть разделы, посвящённые влиянию климатических изменений земных погодных условий на здоровье населения, но оценка их прямого воздействия касается в основном экстремально высокие и экстремально низкие температур, а влияние других климатических факторов на заболеваемость и смертность населения практически не учитывается.

## Действующий порядок проведения СГМ природно-климатических факторов

В Российской Федерации для оценки, выявления изменений и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания, установления и устранения вредного воздействия на человека факторов среды обитания осуществляется социально-гигиенический мониторинг<sup>4</sup> (п. 1 ст. 45 Федераль-

ного закона № 52-ФЗ от 30.03.1999 г.). Для этого используются данные о природно-климатических факторах, которые представляет Роскомгидромет; в перечень информационных СГМ включены среднесуточные метеорологические параметры окружающей среды (температура атмосферного воздуха, скорость и направление ветра, атмосферное давление, количество осадков, относительная влажность атмосферы, температура воды в открытых водоёмах), осадки (число дней), повторяемость приземных инверсий, повторяемость застоев воздуха, повторяемость ветров 0–1 м/с, повторяемость туманов, что соответствует требованиям законодательных документов, вступивших в действие в 2006 г.<sup>5,6</sup> В то же время в Методических рекомендациях по проведению СГМ, утверждённых в 2001 г., перечень природно-климатических факторов, включаемых в систему СГМ, несколько иной. Как следует из разделов документа 3.2 и 4.3, это метеопараметры (влажность, температура и скорость движения воздуха), выраженность температурных инверсий, солнечная активность, геомагнитное поле, состояние ионосферы и наличие геопатогенных зон (явлений)<sup>7</sup>. Тем не менее в настоящее время приоритетным перечнем природно-климатических факторов для СГМ следует считать, по-видимому, только метеорологические параметры в соответствии с упомянутыми документами 2006 г., что и нашло отражение в Методических рекомендациях МР 2.1.10.0057–12<sup>8</sup>.

Мониторинг природно-климатических факторов осуществляется Росгидрометом вне связи этих факторов с состоянием здоровья населения. Поэтому особое значение по-прежнему имеет научное обоснование целесообразности включения каждого из таких факторов в СГМ. Отечественные исследования направлены на выявление причинно-следственных связей заболеваемости с природно-климатическими факторами, оценку рисков современных метеоклиматических эффектов для здоровья. Это способствует выполнению первого этапа отраслевого плана по адаптации населения к изменениям климата в отношении оценки и прогноза неблагоприятных эффектов для здоровья населения в связи с изменениями климата в системе социально-гигиенического мониторинга с использованием данных Росгидромета, Росстата, Минздрава России<sup>9</sup> [24–27].

Первостепенное внимание в научных работах уделяется влиянию природно-климатических факторов на ССС, поскольку и в условиях потепления климата болезни системы кровообращения (БСК) остаются основной причиной преждевременной смертности и увеличения расходов в системе здравоохранения [20, 23, 28–30]. При этом чаще всего изучаются связи БСК с климатическими изменениями метеорологических показателей, как это предусмотрено в МР 2.1.10.0057–12.

## Значение мониторинга меняющихся метеорологических факторов для людей с болезнями системы кровообращения

Накопление данных о влиянии на течение БСК неконтролируемых человеком проявлений метеофакторов, таких как экстремумы температур приземного воздуха (волны жары и холода), колебания относительной влажности

<sup>5</sup> Правительство Российской Федерации. Постановление от 2 февраля 2006 г. № 60 «Об утверждении положения о проведении социально-гигиенического мониторинга».

<sup>6</sup> Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 17 ноября 2006 г. № 367 «О Порядке проведения социально-гигиенического мониторинга, представления данных и обмена ими».

<sup>7</sup> Методические рекомендации № 2001/83. «Методические рекомендации по проведению социально-гигиенического мониторинга».

<sup>8</sup> Методические рекомендации МР 2.1.10.0057–12. «Оценка риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска».

<sup>9</sup> Отраслевой план Роспотребнадзора от 03.12.2021 г. «Отраслевой план мероприятий первого этапа адаптации климата в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения на 2022 год».

<sup>1</sup> Распоряжение Президента РФ от 17.12.2009 г. № 861-рп «О Климатической доктрине Российской Федерации».

<sup>2</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 21.09.2019 г. № 1228 «О принятии Парижского соглашения».

<sup>3</sup> Распоряжение Правительства РФ от 25.12.2019 г. № 3183-р (ред. от 17.08.2021 г.) «Об утверждении национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года».

<sup>4</sup> Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ (ред. от 26.12.2024 г.) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

и атмосферного давления, изменения характера облачности, силы и направления ветра, атмосферных осадков, частота, длительность и выраженность которых увеличиваются на общем погодном фоне в связи с потеплением климата, во многом подтверждают высокую значимость и приоритетность их включения в СГМ<sup>8</sup> [23, 25, 31, 32]. Важность продолжения подобных исследований обусловлена тем, что в настоящее время нет единого мнения об изменении течения болезней под влиянием метеорологических факторов, а научные данные о реакциях организма человека на природно-климатические факторы, в том числе у пациентов с БСК, по-прежнему остаются дискуссионными из-за отмечаемой в исследованиях противоречивости и неоднозначности оценок роли каждого из факторов в динамике заболеваемости населения. Существование таких состояний, как метеозависимость или метеочувствительность, официально Минздравом России по-прежнему не признаётся [11, 32–34], однако появляются публикации, подтверждающие существование связей между воздействием природно-климатических факторов в условиях потепления климата и нарушениями состояния здоровья людей как в нашей стране, так и за рубежом. Отрицать влияние метеофакторов на пациентов с БСК, по-видимому, уже невозможно [35], поскольку условия воздействия климатических факторов могут выходить за границы нормы и тем самым оказывать патологическое влияние на функциональное состояние организма человека [33, 36]. На повреждающее действие колебаний погодных условий, особенно на здоровье людей, уже имеющих БСК, указывают и А.Т. Быков и соавт. [37].

В Российской Федерации агрессивно воздействовать на здоровье населения могут многие климатические факторы. Так, установлена связь роста заболеваемости БСК с повышением температуры и влажности воздуха. С ускорением изменений климата, связанных с потеплением, можно ожидать и нарастания влияния метеофакторов на БСК [1]. Следовательно, повышается актуальность научных исследований влияния различных метеофакторов на сердечно-сосудистую систему для выбора приоритетных и включения их в систему СГМ. Это позволит избежать неоправданных экономических затрат на сбор и анализ информации, бесполезной для принятия решений, направленных на минимизацию неблагоприятного влияния климатических изменений на лиц с БСК [38–40].

## Температурный фактор

Одним из приоритетных метеофакторов, способствующих росту заболеваемости населения, в том числе и БСК, в настоящее время считается аномально жаркая или аномально холодная погода – волны жары или холода, но эти параметры в документы по СГМ ещё не включены. Росгидромет, приводя типовой перечень опасных природных явлений согласно РД 52.88.699–2008<sup>10</sup>, относит погоду к экстремально (аномально) жаркой, если в период с апреля по сентябрь в течение пяти и более дней подряд значение среднесуточной температуры воздуха выше климатической нормы на 7 °С и более, а к аномально холодной – если в период с октября по март в течение 5 дней и более значение среднесуточной температуры воздуха ниже климатической нормы на 7 °С и более. Но существует и другой подход к характеристике аномальных температурных погодных явлений – выделение тепловых и холодных волн, когда тепловая волна определяется превышением 97-го перцентиля среднесуточных температур атмосферного воздуха в течение не менее 5 последовательных дней, причём не менее трёх дней величины температур должны превышать 99-й перцентиль, а волна холода регистрируется в соответствии с величинами 3-го и 1-го перцентилей среднесуточных ат-

мосферных температур. Именно этот подход принят в МР 2.1.10.0057–12 и используется в европейских городах для характеристики аномальных значений температур [28].

Наиболее чувствительны к изменениям метеорологических факторов пациенты с БСК, и для состояния ССС наиболее значим фактор температуры окружающей среды. При этом аномалии температурного фона погоды, не являясь сами по себе причиной БСК, действуют как триггер ухудшения течения уже существующих патологий, как компонент, провоцирующий развитие большего числа более тяжёлых осложнений сердечно-сосудистой патологии [2, 28, 41–43].

В Российской Федерации постоянно проводятся исследования для выявления связей между температурными параметрами атмосферного воздуха и состоянием пациентов с патологией ССС. Большой вклад в изучение действия аномальных температурных условий на состояние ССС внесли работы Б.А. Ревича, в которых детально проанализированы риски для здоровья из-за волн жары и холода, представлены возможности снижения их негативного влияния на население, особенно на пациентов с БСК. В этих работах установлен резкий рост в периоды аномальной жары таких сердечно-сосудистых осложнений (ССО), как нарушения сердечного ритма (НСР), гипертонические кризы (ГК), декомпенсация хронической сердечной недостаточности (ХСН), частота которых была наибольшей у больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) [28, 44].

В работе М.И. Смирновой и соавт. (2013) показано на примере 123 пациентов (52 мужчины и 76 женщин) с умеренным (17,3%) и высоким (очень высоким) риском (82,7%) ССО, что в периоды жары, когда среднесуточная температура атмосферного воздуха была выше порогового значения для Московского региона (плюс 22,7 °С), количество ССО по ГК и внеплановым посещениям поликлиники были достоверно выше ( $p < 0,01$  и  $p < 0,001$ ) в периоды жары по сравнению с предыдущим и последующим временем. При этом отмечены снижение систолического и диастолического АД, скорости пульсовой волны и тенденция к снижению частоты сердечных сокращений; 46,3% больных предъявляли жалобы на ухудшение самочувствия, вызванное жарой [45]. По данным когортных наблюдательных исследований 2016 г. с участием 754 пациентов, в периоды аномальной жары качество жизни больных с БСК ухудшалось, на первый план выходило увеличение таких ССО, как ГК, НСР и обострение ХСН, причём у большей части пациентов ССО развивались на фоне уже имевшихся в анамнезе ИБС и артериальной гипертензии [46, 47].

А.Ю. Груздева и соавт. со ссылкой на публикацию М.М. Салтыковой (2017) отмечают увеличение числа вызовов скорой помощи из-за развития обострений болезней системы кровообращения, в том числе ГК и НСР, в периоды волн похолодания на 8–10 градусов в тёплое время года и достоверное снижение во время волн потепления в аналогичный период [33].

Анализ 2383 случаев ИБС с экстренным и срочным порядком поступления заболевших в стационар г. Рубцовска (Алтайский край) в течение 2020 г. позволил выявить сезонность проявлений этих болезней с достоверным преобладанием в марте, апреле и ноябре и статистически значимую обратную корреляционную связь числа госпитализированных больных с температурами атмосферного воздуха в дневное ( $r = -0,69$ ;  $p < 0,01$ ) и ночное ( $r = -0,62$ ;  $p < 0,01$ ) время, а также прямую корреляционную связь слабой силы с атмосферным давлением ( $r = 0,24$ ;  $p < 0,01$ ) [48].

Обследование 156 пациентов с БСК в санатории «Аксаковские зори» (Московская область) показало, что резкие колебания температуры воздуха и её отклонение от климатической нормы на 5 °С и более в 31% случаев сопровождалось ухудшением самочувствия больных, находившихся на санаторно-курортном лечении [49].

По данным Е.Г. Ивановой (2024), экстремальные температурные режимы с длительным воздействием низких

<sup>10</sup> Росгидромет. РД 52.88.699–2008. Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения опасных природных процессов.

температур могут приводить к повышению артериального давления и ухудшению состояния больных с ИБС [50]. Наблюдения за метеочувствительными пациентами с АГ в условиях Крайнего Севера (250 участников, 142 мужчины и 108 женщин в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре) позволили установить, что подъёмы артериального давления (АД) выше верхнего предела контрольных значений (ЭУ АД, где ЭУ – «эффект ускользания») в холодные и тёплые месяцы года были связаны с вариабельностью температуры окружающей среды, коэффициент корреляции  $r = 0,8$ ,  $p < 0,01$ . При низких и (или) аномально низких температурах и через 1–2 дня после прохождения холодного фронта число зафиксированных ЭУ АД увеличивалось в два раза. Колебания температурных показателей в 78,3% приводили к снижению качества жизни, о чём свидетельствовали жалобы пациентов и результаты оценки физического, социального функционирования и жизнеспособности, шкал боли и общего здоровья [41].

У 16,7% из 60 пациентов, имевших БСК (ИБС, ГБ, НСР), во время волны холода в Москве (2012 г., минимальная температура – минус 25,3 °С) выявлены такие ССО, как ГК, усиление выраженности НРС и симптомов ХСН [51].

При наблюдениях в 2018–2019 гг. за 4354 больными, экстренно госпитализированными в ГКБ № 24 Москвы, были выявлены обратные корреляционные связи между числом госпитализированных за сутки по поводу повышения АД, фибрилляции предсердий и декомпенсированной ХСН с температурой воздуха ночью, температурой воздуха днём и перепадом температуры за 48 ч, коэффициенты корреляции  $r$  соответственно составили  $-0,339$ ;  $-0,316$  и  $-0,205$  при  $p < 0,001$  [52].

Поскольку температура атмосферного воздуха с выраженностью её колебаний оценивается как один из наиболее значимых для больных с БСК фактор погоды, в исследованиях показана важность определения температурных порогов наступления жары для отдельных регионов, превышение которых ухудшает состояние организма при БСК и приводит к росту дополнительной смертности от этих болезней. Такие пороги среднесуточной температуры для идентификации наступления волн жары определены в Российской Федерации для Москвы (плюс 23,6 °С), Архангельска (плюс 21,5 °С), Ростова-Дону (плюс 27,7 °С), Волгограда (плюс 29 °С), Краснодара (плюс 28,2 °С), Красноярска (плюс 21,8 °С) и Якутска (плюс 21,7 °С). При этом температурные пороги имеют значение для каждого из регионов как центральные точки температурного оптимума, при которых смертность от БСК минимальна; от них начинаются ветви U- или V-образных температурных кривых смертности от БСК с разным наклоном на «холодных» и «жарких» участках кривых. Знание температурных порогов важно для разработки систем раннего медицинского оповещения населения о волнах жары и стратегии адаптации к их возрастающему отрицательно влиянию на здоровье [2, 31, 37, 44, 53].

### Атмосферное давление, относительная влажность воздуха, скорость ветра, облачность

Атмосферное давление признаётся вторым по значимости (после температурного фактора) самостоятельным метеорологическим фактором, резкие перемены которого могут сопровождаться ростом ССО [2, 32]. Поэтому наряду с изучением значимости аномалий температурных условий в инициации ССО во многих исследованиях уделяется внимание установлению причинно-следственных связей между ССО и такими метеофакторами, как атмосферное давление, влажность воздуха, скорость ветра.

При обследовании 168 пациентов с БСК, получавших санаторно-курортное лечение в санатории «Аксаковские зори», была выявлена достоверная корреляционная связь между повышением АД у 67,8% находившихся под наблюдением и ростом атмосферного давления ( $r = 0,412$ ;  $p < 0,05$ ) [54].

В исследованиях И.П. Бобровниченко и соавт. (2018) статистически достоверную зависимость числа вызовов скорой медицинской помощи от температуры в Ярославле зафиксировали в летнее время в июле 2014 г., августе 2015 г. и июле 2016 г. с коэффициентами корреляции 0,548;  $-0,622$  и 0,548 соответственно и уровнем достоверности  $p < 0,05$ . Кроме того, обострения БСК в марте 2015 г. и апреле 2016 г. имели связь с динамикой атмосферного давления, коэффициенты корреляции составили 0,661 и 0,478 при  $p < 0,05$  [55].

В Воронежском регионе среднее число обращений в 2018 г. за медицинской помощью в периоды жары при температуре воздуха выше плюс 30 °С с диагнозами ГБ с сердечной недостаточностью и без неё, поражения сосудов мозга (ПСМ), цереброваскулярной болезни (ЦВБ) в 1,1–1,4 раза превышало число обращений с этими же диагнозами в течение года. Значительно увеличивалась и частота обращений с этими этиологическими формами и стенокардией при перепадах среднесуточной температуры свыше 8 °С: в 1,3–1,6 раза с максимумом при ГБ с сердечной недостаточностью. Коэффициенты корреляции составляли для этих БСК: с максимальной температурой атмосферного воздуха – 0,15–0,39, а с температурными перепадами более чем на 8 °С – 0,34–0,49 при  $p < 0,05$ . Частота обращений за медицинской помощью, связанных с ГБ, ПСМ, ЦВБ и стенокардией, коррелировала также с перепадами атмосферного давления на 12 мм рт. ст. в сутки и более. Коэффициенты корреляции составляли  $r = 0,34$ –0,49. Исследователи рассматривают полученные результаты как подтверждение влияния метеорологических условий на состояние больных с БСК и подчёркивают необходимость дальнейших исследований в этом направлении [11, 56].

При анализе материалов центров скорой медицинской помощи Бухары и Бухарского областного метеопцентра (Республика Узбекистан) за 2015 г. установлено, что метеофакторы оказывают влияние на возникновение неотложных терапевтических состояний следующим образом: количество геморрагических инсультов растёт на фоне резкого снижения температуры окружающей среды, при безветренной погоде и низкой влажности, инфаркты миокарда (ИМ) учащаются при резком росте температуры в пасмурные и безветренные дни, ГК связаны с понижением влажности воздуха и увеличением скорости ветра [57].

А.Н. Цырульникова и соавт. (2017) приводят данные наблюдений за частотой развития пароксизмальной формы фибрилляции предсердий (ФП) под влиянием метеорологических факторов у 259 пациентов разного возраста и пола [15]. Авторы показали, что в наибольшей степени (с увеличением в 13,4 раза и достоверностью  $p < 0,05$ ) возникновение пароксизмов ФП связано с повышением относительной влажности воздуха, заметное влияние на пароксизмы ФП оказывали также перемены атмосферного давления: частота развития пароксизмов ФП увеличивалась в 3,4 раза при низком атмосферном давлении и в 5,1 раза – при высоком.

Во Владикавказе провели оценку относительного риска развития неотложных состояний при БСК в связи с погодными факторами – среднесуточными величинами влажности воздуха, перепадами температуры и атмосферного давления: учитывали число ежедневных вызовов скорой медицинской помощи (СМП) в 2001–2015 гг. Относительный риск (ОР) оказался максимальным (1,081;  $p < 0,0001$ ) для случаев действия совокупности двух неблагоприятных метеофакторов (НМФ), при этом популяционный риск возрастал на 3607 случаев обращений за СМП. При одномоментном действии трёх НМФ ОР составлял 1,065 ( $p < 0,0001$ ), а ОР одного НМФ статистической значимости не имел [58].

По пятилетним наблюдениям в Томске за появлением приступов острой коронарной патологии ( $n = 4575$ ) авторы пришли к выводу, что резкие межсуточные изменения атмосферного давления ( $> 6$  гПа) и температуры ( $> 5$  °С) на 4–5-й дни устойчивого одновременного действия вызывают резкое увеличение числа случаев острых ИМ и острой коронарной недостаточности. При действии только одного из этих факторов или при их однодневном пересечении такого эффекта не выявлено [12].

## Заключение

В настоящее время накапливаются данные, подтверждающие высокую значимость для жителей Российской Федерации социально-гигиенического мониторинга метеорологических факторов из-за их прогрессирующего негативного воздействия на состояние ССС в условиях потепления климата. Выявляются достоверные связи проявлений ССО с температурными аномалиями (волнами жары и волнами холода), а также с показателями влажности атмосферного воздуха, атмосферного давления, скорости ветра и их изменениями во времени, свидетельствующие об уязвимости лиц, имеющих БСК, при прямом воздействии климатических факторов. Частота метеопатий (обострений уже имеющихся болезней, связанных с изменениями метеоусловий) среди больных ИБС достигает 58–62% [59]. Однако недостаточно лишь получать подтверждения увеличения частоты и тяжести ССО под влиянием связанных с климатом изме-

нений метеофакторов. Необходимы меры защиты пациентов с метеозависимыми БСК от неблагоприятного действия таких изменений. Это создание и развитие систем медицинских прогнозов неблагоприятной для здоровья человека погоды, информирование пациентов с БСК о возможности получения таких данных, раннее оповещение о приближении аномальной жары, персонализированный подход к терапии БСК и ССО с учётом метеозависимости [6, 12, 39, 59–61]. Также необходимо развитие климатического обслуживания населения с предоставлением погодных и климатических данных учреждениям Минздрава России для принятия мер по снижению заболеваемости и смертности населения, связанных с потеплением климата [62]. В этих условиях возрастает значение СГМ природно-климатических факторов для оценки и интерпретации их влияния на состояние ССС с целью предупреждения негативного воздействия потепления климата на кардиологическую заболеваемость населения Российской Федерации.

## Литература

(п. п. 4, 7–10, 13, 14, 18–20, 29, 30, 61 см. References)

1. Лукьянец А.С., Брагин А.Д. Влияние природно-климатических факторов на уровень заболеваемости населения России. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2021; 29(2): 197–202. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-2-197-202> <https://elibrary.ru/gbccsk>
2. Александрова О.В., Афанасьева А.Д., Рагино Ю.И. Влияние природно-климатических факторов на людей, проживающих в различных климатических условиях. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2025; 45(2): 6–18. <https://doi.org/10.18699/SSMJ20250201> <https://elibrary.ru/hgnojw>
3. Егорова Н.А., Кочеткова М.Г., Рыжова И.Н. Значение природно-климатических факторов в социально-гигиеническом мониторинге (обзор литературы, часть 1). *Гигиена и санитария*. 2025; 104(6): 799–804. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-6-799-804> <https://elibrary.ru/dfusgf>
5. Смирнова М.Д., Агеев Ф.Т., Свирида О.Н., Ратова Л.Г., Коновалова Г.Г., Тихазе А.К. и др. Влияние летней жары на состояние здоровья пациентов с умеренным и высоким риском сердечно-сосудистых осложнений. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2013; 12(4): 56–61. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2013-4-56-61> <https://elibrary.ru/rbfuht>
6. Ревич Б.А., Малеев В.В., Смирнова М.Д., Пшеничная Н.Ю. Российский и международный опыт разработки планов действий по защите здоровья населения от климатических рисков. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(2): 176–81. <https://elibrary.ru/vfdikl>
11. Колягина Н.М., Бережнова Т.А., Мамчик Н.П., Клепиков О.В., Епринцев С.А. Оценка связи обострений болезней сердечно-сосудистой системы с метеорологической обстановкой. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(12): 1350–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-12-1350-1358> <https://elibrary.ru/ljaaoa>
12. Нечепуренко О.Е., Кужевская И.В., Чердынь Н.Н., Лихачева О.Ю., Репин А.Н., Округин С.А. Влияние погодных условий на частоту обращений населения г. Томска за экстренной кардиологической помощью в 2018–2022 гг. *Географический вестник*. 2025; (3): 98–113. <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2025-3-98-113> <https://elibrary.ru/hcgght>
15. Цырульников А.Н., Воропаева А.Е., Алейникова А.Н., Доценко В.Н. Частота развития пароксизмальной формы фибрилляции предсердий в зависимости от метеоусловий. *Проблемы здоровья и экологии*. 2017; (1): 39–43. <https://elibrary.ru/yiuiyf>
16. Заславская Р., Шербань Э., Тейблом М. Влияние метеорологических и геомагнитных факторов на сердечно-сосудистую систему. *International Independent Scientific Journal*. 2021; (23–1): 5–15. <https://elibrary.ru/aiufst>
17. Носков С.Н., Бузинов Р.В., Сюрин С.А., Еремин Г.Б., Карелин А.О., Гудков А.Б. и др. Современные представления о влиянии земной и космической погоды на здоровье человека (обзор). *Журнал медико-биологических исследований*. 2023; 11(2): 232–47. <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z143> <https://elibrary.ru/wpclam>
21. Оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Том 2: Последствия изменения климата. М.; 2008.
22. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Основной том. М.; 2014. <https://elibrary.ru/uklxhh>
23. Третий оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. СПб.; 2022.
24. Носков С.Н., Карелин А.О., Головина Е.Г., Ступишина О.М., Еремин Г.Б. Оценка взаимосвязи обращаемости населения за медицинской помощью с факторами земной и космической погоды. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(8): 775–81. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-775-781> <https://elibrary.ru/pvzwzw>
25. Носков С.Н., Головина Е.Г., Ступишина О.М., Еремин Г.Б., Крутикова Н.Н. Оценка природно-климатических факторов (магнитного поля Земли) на выбранных территориях. Сообщение 1. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНССО*. 2021; 29(9): 16–22. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-9-16-22> <https://elibrary.ru/jsfjej>
26. Зинченко Ю.В., Терентьев Н.Е. Риски климатических изменений здоровью и адаптация населения: обзор мирового опыта и уроки для России. *Проблемы прогнозирования*. 2022; (6): 13144. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-195-131-144> <https://elibrary.ru/aqmwij>
27. Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Малых О.Л., Кадникова Е.П., Ярушин С.В. История становления и развития социально-гигиенического мониторинга в Свердловской области. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНССО*. 2022; 30(9): 7–17. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-9-7-17> <https://elibrary.ru/erjfmw>
28. Ревич Б.А. *Меняющийся климат и здоровье населения: проблемы адаптации: научный доклад*. М.: Динамик Принт; 2023.
31. Козловская И.Л., Булкина О.С., Лопухова В.В., Чернова Н.А., Иванова О.В., Колмакова Т.Е. и др. Жара и сердечно-сосудистые заболевания (обзор эпидемиологических исследований). *Терапевтический архив*. 2015; 87(9): 84–90. <https://doi.org/10.17116/terarkh201587984-90> <https://elibrary.ru/vintfx>
32. 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. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2018-6-43-51> <https://elibrary.ru/usvqwc>
33. Грузлева А.Ю., Яковлев М.Ю., Датий А.В., Королев Ю.Н. Влияние климатических условий на организм человека. *Вестник восстановительной медицины*. 2019; (3): 25–8. <https://elibrary.ru/mqqxbs>
34. Абдулхаков И.У. Клинические аспекты метеочувствительности больных с заболеваниями органов кровообращения (обзор литературы). *Биология и интегративная медицина*. 2025; (S1): 150–9. <https://doi.org/10.24412/cl-34438-2025-150-159> <https://elibrary.ru/woawpe>
35. Шагдурова Э.А. Влияние метеорологических факторов на возникновение острых нарушений мозгового кровообращения. *Сибирский медицинский журнал*. 2011; (1): 131–3. <https://elibrary.ru/nqvist>
36. Колягина Н.М., Бережнова Т.А., Клепиков О.В., Кулинцова Я.В. Основные направления профилактики повышенной метеочувствительности и лечения метеозависимых пациентов. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2020; 22(11): 45–8. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-11-45-48> <https://elibrary.ru/wxpruc>
37. Быков А.Т., Дюжиков А.А., Маляренко Т.Н. Возможные последствия изменений погодно-климатических условий для сердечно-сосудистой системы человека. *Медицинский журнал*. 2016; (1): 18–28. <https://elibrary.ru/vpiuuf>
38. Абрамова А.О. Инфекционная заболеваемость в системе социально-гигиенического мониторинга. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2012; 20(3): 166–72. <https://elibrary.ru/psjntq>
39. Колягина Н.М., Бережнова Т.А., Клепиков О.В., Епринцев С.А., Шекоян С.В. Метеорологическая обстановка урбанизированной территории как фактор возникновения у населения заболеваний сердечно-сосудистой системы. *Региональные геосистемы*. 2021; 45(3): 414–30. <https://doi.org/10.52575/2712-7443-2021-45-3-414-430> <https://elibrary.ru/splejh>
40. Лебедь-Шарлевич Я.И., Мамонов Р.А., Юдин С.М. О системе социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2025; 33(3): 475–82. <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ627492> <https://elibrary.ru/owxkqw>

41. Иванова Е.Г., Потемина Т.Е., Макарова Е.В. Влияние температурного фактора в условиях Крайнего Севера на метеочувствительных пациентов с артериальной гипертензией. *Практическая медицина*. 2021; 19(1): 69–74. <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2021-1-69-74> <https://elibrary.ru/pozged>
42. Хамнагадаев И.И., Яскевич Р.А., Москаленко О.Л. Патогенетические аспекты влияния сезонности на состояние здоровья пациентов с хронической патологией сердечно-сосудистой системы: обзор литературы. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. 2023; 15(3): 254–78. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-3-254-278> <https://elibrary.ru/scgxed>
43. Рыжененкова И.Н., Песоцкая А.А., Захаров С.Н., Конева Е.С., Жуманова Е.Н., Колгаева Д.И. Особенности реабилитации детей с признаками артериальной гипертензии в различных климатических условиях. *Курортная медицина*. 2024; (3): 110–8. [https://doi.org/10.24412/2304-0343-2024\\_3\\_110](https://doi.org/10.24412/2304-0343-2024_3_110) <https://elibrary.ru/jeiycq>
44. Ревич Б.А., Малеев В.В., Смирнова М.Д., Пшеничная Н.Ю. Российский и международный опыт разработки планов действий по защите здоровья населения от климатических рисков. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(2): 176–81. <https://elibrary.ru/vfdikl>
45. Смирнова М.Д., Агеев Ф.Т., Свирида О.Н., Ратова Л.Г., Коновалова Г.Г., Тихазе А.К. и др. Влияние летней жары на состояние здоровья пациентов с умеренным и высоким риском сердечно-сосудистых осложнений. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2013; 12(4): 56–61. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2013-4-56-61> <https://elibrary.ru/rbfuht>
46. Смирнова М.Д., Фофанова Т.В., Яровая Е.Б., Агеев Ф.Т. Прогностические факторы развития сердечно-сосудистых осложнений во время аномальной жары 2010 г. (когортное наблюдательное исследование). *Кардиологический вестник*. 2016; 11(1): 43–51. <https://elibrary.ru/vljocg>
47. Смирнова М.Д., Фофанова Т.В., Агеев Ф.Т. Гипертонические кризы во время аномальной жары 2010 г.: прогностические факторы развития (когортное наблюдательное исследование). *Системные гипертензии*. 2016; 13(2): 33–6. <https://elibrary.ru/xihvyb>
48. Воронина И.Ю., Куцева Е.В., Филагова О.В. Частота встречаемости ИБС в зависимости от сочетанного влияния факторов окружающей среды по данным КГБУЗ ГБ № 2 г. Рубцовска. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2022; (7–2): 95–9. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.121.7.056> <https://elibrary.ru/hyjszf>
49. Яковлев М.Ю., Фесюн А.Д., Датий А.В. Анализ основных проявлений метеопатических реакций больных. *Вестник восстановительной медицины*. 2019; (1): 93–4. <https://elibrary.ru/dbktrq>
50. Иванова Е.Г. Факторы риска развития кардиоваскулярной патологии при воздействии низких температур. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2024; (7): 70. <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.9> <https://elibrary.ru/xhysum>
51. Агеев Ф.Т., Смирнова М.Д., Свирида О.Н., Фофанова Т.В., Вишня М.В., Бланкова З.Н. и др. Влияние волны холода на течение заболевания, гемодинамику, углеводный обмен и реологические свойства крови у кардиологических больных. *Терапевтический архив*. 2015; 87(9): 11–6. <https://doi.org/10.17116/terarkh201587911-16> <https://elibrary.ru/vintbr>
52. Драпкина О.М., Зырянов С.К., Шепель Р.Н., Орлов Д.О., Рогожкина Е.А., Егоров П.В. и др. Метеозависимость: миф или реальность? Оценка связи между сердечно-сосудистыми заболеваниями и метеорологическими условиями по данным стационара г. Москвы. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2024; 23(5): 4002. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2024-4002> <https://elibrary.ru/dvofqr>
53. Ревич Б.А. Волны жары в мегаполисах и пороги их воздействия на смертность населения. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(11): 1073–8. <https://elibrary.ru/yobwvt>
54. Рахманин Ю.А., Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю. Научные и организационно-методические подходы к формированию и реализации программ противодействия неблагоприятному воздействию глобальных изменений климата на здоровье населения Российской Федерации. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(11): 1005–10. <https://elibrary.ru/vnxqna>
55. Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Яковлев М.Ю., Шашлов С.В., Банченко А.Д., Груздева А.Ю. и др. Перспективы исследований влияния метеорологических и геомагнитных параметров на заболеваемость и смертность населения. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(11): 1064–67. <https://elibrary.ru/yupxhw>
56. Клепиков О.В., Бережнова Т.А., Кулинцова Я.В., Колягина Н.М. Изучение взаимосвязи между обострением сердечно-сосудистой патологии и метеофакторами. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2021; 23(8): 110–6. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-8-110-116> <https://elibrary.ru/euyjna>
57. Тогбоев К.Т. Прогностическое значение климатометеорологических факторов в развитии неотложных терапевтических состояний. *Биология и интегративная медицина*. 2017; (1): 158–67. <https://elibrary.ru/yjuust>
58. 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): 488–92. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-5-488-492> <https://elibrary.ru/xnhznt>
59. Тилляходжаева З.Д.Ц., Мирвалиева Н.Р. Изменение климата и основные этапы и направления исследований по метеочувствительности. *Экономика и социум*. 2025; (6–1): 1399–406. <https://elibrary.ru/mntsgu>
60. Клепиков О.В., Колягина Н.М., Бережнова Т.А., Кулинцова Я.В. Персонализированный подход к организации оказания медицинской помощи пациентам с метеозависимостью. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2020; 22(11): 35–9. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-11-35-39> <https://elibrary.ru/hdyuyk>
62. Доклад о состоянии и перспективах климатического обслуживания в Российской Федерации в условиях изменения климата. СПб.; 2025.

## References

1. Lukyanets A.S., Bragin A.D. The impact of natural climatic factors on level of population morbidity in Russia. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdorovookhraneniya i istorii meditsiny*. 2021; 29(2): 197–202. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-2-197-202> <https://elibrary.ru/gbcsck> (in Russian)
2. Aleksandrova O.V., Afanaseva A.D., Ragino Yu.I. The influence of natural and climatic factors on people living under different climatic conditions. *Sibirskii nauchnyi meditsinskii zhurnal*. 2025; 45(2): 6–18. <https://doi.org/10.18699/SSMJ20250201> <https://elibrary.ru/hgnjow> (in Russian)
3. Egorova N.A., Kochetkova M.G., Ryzhova I.N. The significance of natural and climatic factors in social and hygienic monitoring (literature review, part 1). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2025; 104(6): 799–804. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-6-799-804> <https://elibrary.ru/dfusgf> (in Russian)
4. Desai Y., Khraishah H., Alahmad B. Heat and the heart. *Yale J. Biol. Med.* 2023; 96(2): 197–203. <https://doi.org/10.59249/HGAL4894>
5. Smirnova M.D., Ageev F.T., Svirida O.N., Ratova L.G., Konovalova G.G., Tikhadze A.K., et al. Health effects of hot summer weather in patients with intermediate and high cardiovascular risk. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2013; 12(4): 56–61. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2013-4-56-61> <https://elibrary.ru/rbfuht> (in Russian)
6. Revich B.A., Maleev V.V., Smirnova M.D., Pshenichnaya N.Yu. Russian and international experience in the development of action plans for the protection of human health from climate risks. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(2): 176–81. <https://elibrary.ru/vfdikl> (in Russian)
7. Romanello M., Napoli C.D., Green C., Kennard H., Lampard P., Scamman D. The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms. *Lancet*. 2023; 402(10419): 2346–94. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01859-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01859-7)
8. Katznelson E., Malkani K., Zhang R., Patel S. Impact of climate change on cardiovascular health. *Curr. Atheroscler. Rep.* 2024; 27(1): 13. <https://doi.org/10.1007/s11883-024-01261-z>
9. Ho J.Y., Goggins W.B., Mo P.K.H., Chan E.Y.Y. The effect of temperature on physical activity: an aggregated timeseries analysis of smartphone users in five major Chinese cities. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2022; 19(1): 68. <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01285-1>
10. Ebi K.L., Capon A., Berry P., Broderick C., de Dear R., Havenith G., et al. Hot weather and heat extremes: health risks. *Lancet*. 2021; 398(10301): 698–708. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01208-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01208-3)
11. Kolyagina N.M., Berezhnova T.A., Mamchik N.P., Klepikov O.V., Yepintsev S.A. Assessment of the relationship of exacerbations of diseases of the cardiovascular system with the meteorological situation. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(12): 1350–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-12-1350-1358> <https://elibrary.ru/ljaooan> (in Russian)
12. Nechepurenko O.E., Kuzhevskaya I.V., Cheredko N.N., Likhacheva O.Yu., Repin A.N., Okrugin S.A. The impact of weather conditions in Tomsk on the frequency of emergency cardiac care visits in 2018–2022. *Geograficheskii vestnik*. 2025; (3): 98–113. <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2025-3-98-113> <https://elibrary.ru/hcgght> (in Russian)
13. Xu C., Nie X., Xu R., Han G., Wang D. Burden trends and future predictions for hypertensive heart disease attributable to non-optimal temperatures in the older adults amidst climate change, 1990–2021. *Front. Public Health*. 2025; (12): 1525357. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1525357>
14. Liu L., He Y., Huang G., Zeng Y., Lu J., He R., et al. Global burden of ischemic heart disease in older adult populations linked to non-optimal temperatures: past (1990–2021) and future (2022–2050) analysis. *Front. Public Health*. 2025; (13): 1548215. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1548215>
15. Tsyrlunikova A.N., Voropaeva A.E., Aleynikova A.N., Dotsenko V.N. The incidence of paroxysmal atrial fibrillation depending on weather conditions. *Problemy zdorov'ya i ekologii*. 2017; (1): 39–43. <https://elibrary.ru/yiuyif> (in Russian)
16. Zaslavskaya R., Shcherban E., Tejblum M. Impact of meteorological and geomagnetic factors on cardiovascular system. *International Independent Scientific Journal*. 2021; (23–1): 5–15. <https://elibrary.ru/aiufst> (in Russian)
17. Noskov S.N., Buzinov R.V., Syurin S.A., Eremin G.B., Karelin A.O., Gudkov A.B., et al. Current views on the impact of terrestrial and space weather on human health (review). *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy*. 2023; 11(2): 232–47. <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z143> <https://elibrary.ru/wplam> (in Russian)
18. Wang T., Shi H., Liang Z., Fan H., Meng T., Dai F., et al. Causal link between humid heatwaves and ischemic heart disease: assessing hospitalizations and

## Review article

- economic burden across 955 Chinese counties. *BMC Med.* 2025; 23(1): 359. <https://doi.org/10.1186/s12916-025-04133-8>
19. Pan K., Lin F., Huang K., Zeng S., Guo M., Cao J., et al. Association between short-term exposure to meteorological factors on hospital admissions for hemorrhagic stroke: an individual-level, case-crossover study in Ganzhou, China. *Environ. Health Prev. Med.* 2025; 30: 12. <https://doi.org/10.1265/ehpm.24-00263>
  20. Açıktepe B., Esirgun S.N., Kocak M. Association of environmental and behavioural factors with cardiovascular disease mortality. *ESC Heart Fail.* 2025; 12(1): 401–7. <https://doi.org/10.1002/ehf2.14976>
  21. Rosgidromet's assessment report on climate change and its consequences in the Russian Federation. Volume 2: Consequences of climate change. Moscow; 2008. (in Russian)
  22. The second assessment report of Roshydromet on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation. The main volume. Moscow; 2014. <https://elibrary.ru/uklxxh> (in Russian)
  23. Third assessment report of Roshydromet on climate change and its impacts in the Russian Federation. St. Petersburg; 2022. (in Russian)
  24. Noskov S.N., Karelin A.O., Golovina E.G., Stupishina O.M., Yeremin G.B. Assessment of the relationship of the population's medical care with the factors of earth and space weather. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(8): 775–81. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-775-781> <https://elibrary.ru/pvwzww> (in Russian)
  25. Noskov S.N., Golovina E.G., Stupishina O.M., Yeremin G.B., Krutikova N.N. Assessment of natural and climatic factors (the Earth's magnetic field) in selected territories: report 1. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO.* 2021; 29(9): 16–22. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-9-16-22> <https://elibrary.ru/jsafej> (in Russian)
  26. Zinchenko Yu.V., Terent'ev N.E. Risks of climate change to health and adaptation of the population: a review of world experience and lessons for Russia. *Studies On Russian Economic Development.* 2022; 33(6): 671–9. <https://doi.org/10.1134/s1075700722060168> <https://elibrary.ru/dzyhzm>
  27. Gurvich V.B., Kuzmin S.V., Malykh O.L., Kadnikova E.P., Yarushin S.V. The history of elaboration and development of socio-hygienic monitoring in the Sverdlovsk region. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO.* 2022; 30(9): 7–17. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-9-7-17> <https://elibrary.ru/erjfmw> (in Russian)
  28. Revich B.A. *Changing Climate and Public Health: Problems of Adaptation: Scientific Report [Menyayushchiysya klimat i zdorov'e naseleniya: problemy adaptatsii: nauchnyi doklad]*. Moscow: Dinamik Print; 2023. (in Russian)
  29. Roth G.A., Mensah G.A., Johnson C.O., Addolorato G., Ammirati E., Baddour L.M., et al. Global Burden of Cardiovascular diseases and Risk factors, 1990–2019: Update from the GBD 2019 study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2020; 76(25): 2982–3021. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.11.010>
  30. Amoatey P., Xu Z., Odebeatu C.C., Singh N., Osborne N.J., Phung D. Impact of extreme heat on health in Australia: a scoping review. *BMC Public Health.* 2025; 25(1): 522. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-21677-9>
  31. Kozlovskaya I.L., Bulkina O.S., Lopukhova V.V., Chernova N.A., Ivanova O.V., Kolmakova T.E., et al. Heat and cardiovascular diseases: a review of epidemiological surveys. *Terapevticheskiy arkhiv.* 2015; 87(9): 84–90. <https://doi.org/10.17116/terarkh201587984-90> <https://elibrary.ru/vintfx> (in Russian)
  32. Saltykova M.M., Bobrovnikskii I.P., Yakovlev M.Yu., Banchenko A.D. Effect of weather conditions on patients with cardiovascular diseases: main directions of research and major issues. *Ekologiya cheloveka.* 2018; (6): 43–51. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2018-6-43-51> <https://elibrary.ru/usvqwc> (in Russian)
  33. Gruzdeva A.Y., Yakovlev M.Y., Datiy A.V. The influence of climatic conditions on the human. *Vestnik vosstanovitel'noi meditsiny.* 2019; (3): 25–8. <https://elibrary.ru/mqqxbs> (in Russian)
  34. Abdulkhakov I.U. Clinical aspects of meteorosensitivity in patients with circulatory diseases (literature review). *Biologiya i integrativnaya meditsina.* 2025; (S1): 150–9. <https://doi.org/10.24412/cl-34438-2025-150-159> <https://elibrary.ru/woawpe> (in Russian)
  35. Shagdurova E.A. Influence of meteorological factors on the occurrence of acute cerebral circulatory disorders. *Sibirskii meditsinskii zhurnal.* 2011; (1): 131–3. <https://elibrary.ru/nqvisd> (in Russian)
  36. Kolyagina N.M., Berezhnova T.A., Klepikov O.V., Kulintsova Ya.V. Personalized approach to the organization of medical care for patients with weather dependence. *Mediko-farmatsevticheskii zhurnal «Pul's».* 2020; 22(11): 45–8. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-11-45-48> <https://elibrary.ru/wxpyyc> (in Russian)
  37. Bykov A.T., Dyuzhikov A.A., Malayrenko T.N. The possible negative effects of climate and weather changes on human cardiovascular system. *Meditsinskii zhurnal.* 2016; (1): 18–28. <https://elibrary.ru/vpiuuf> (in Russian)
  38. Abramova A.O. Infectious morbidity in the system of social-hygienic monitoring. *Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika I.P. Pavlova.* 2012; 20(3): 166–72. <https://elibrary.ru/pejntq> (in Russian)
  39. Kolyagina N.M., Berezhnova T.A., Klepikov O.V., Yepintsev S.A., Shekoyan S.V. The meteorological situation of the urbanized territory as a factor in the occurrence of diseases of the cardiovascular system in the population. *Regional'nye geosistemy.* 2021; 45(3): 414–30. <https://doi.org/10.52575/2712-7443-2021-45-3-414-430> <https://elibrary.ru/splejh> (in Russian)
  40. Lebed-Sharlevich Ya.I., Mamonov R.A., Yudin S.M. On the system of social and hygienic monitoring in the Russian Federation. *Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika I.P. Pavlova.* 2025; 33(3): 475–82. <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ627492> <https://elibrary.ru/owxkqw> (in Russian)
  41. Ivanova E.G., Potemina T.E., Makarova E.V. Influence of the temperature factor in the Far North on meteosensitive patients with arterial hypertension. *Prakticheskaya meditsina.* 2021; 19(1): 69–74. <https://doi.org/10.32000/2072-1757-2021-1-69-74> <https://elibrary.ru/pozged> (in Russian)
  42. Khamnagadev I.I., Yaskevich R.A., Moskalenko O.L. Pathogenetic aspects of the influence of seasonality on the health of patients with chronic pathology of the cardiovascular system: literature review. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture.* 2023; 15(3): 254–78. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-3-254-278> <https://elibrary.ru/scgxed> (in Russian)
  43. Ryzhenkova I.N., Zakharov S.N., Pesotskaya A.A., Koneva E.S., Zhumanova E.N., Kolgaeva D.I. Peculiarities of rehabilitation of children with signs of arterial hypertension in various climate conditions. *Kurortnaya meditsina.* 2024; (3): 110–8. [https://doi.org/10.24412/2304-0343-2024\\_3\\_110](https://doi.org/10.24412/2304-0343-2024_3_110) <https://elibrary.ru/jeyicq> (in Russian)
  44. Revich B.A., Maleev V.V., Smirnova M.D., Pshenichnaya N.Yu. Russian and international experience in the development of action plans for the protection of human health from climate risks. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(2): 176–81. <https://elibrary.ru/vfdikl> (in Russian)
  45. Smirnova M.D., Ageev F.T., Svirida O.N., Ratova L.G., Konovalova G.G., Tikhadze A.K., et al. Health effects of hot summer weather in patients with intermediate and high cardiovascular risk. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2013; 12(4): 56–61. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2013-4-56-61> <https://elibrary.ru/rbfuht> (in Russian)
  46. Smirnova M.D., Fofanova T.V., Yarovaya E.B., Ageev F.T. Prognostic factors of cardiovascular complications during the heatwave of 2010 (cohort observational study). *Kardiologicheskii vestnik.* 2016; 11(1): 43–51. <https://elibrary.ru/vljocr> (in Russian)
  47. Smirnova M.D., Fofanova T.V., Ageev F.T. Prognostic factors of cardiovascular complications during the heatwave of 2010 (cohort observational study). *Sistemnye gipertenzii.* 2016; 13(2): 33–6. <https://elibrary.ru/xihvyb> (in Russian)
  48. Voronina I.Yu., Kutseva E.V., Filatova O.V. Frequency of coronary heart disease depending on the combined influence of environmental factors on the data from the municipal hospital of the city of Rubtsovsk. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal.* 2022; (7–2): 95–9. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.121.7.056> <https://elibrary.ru/hyjszf> (in Russian)
  49. Yakovlev M.Yu., Fesyun A.D., Datiy A.V. Analysis of the main manifestations of meteoathic reactions in persons. *Vestnik vosstanovitel'noi meditsiny.* 2019; (1): 93–4. <https://elibrary.ru/dbkrqo> (in Russian)
  50. Ivanova Y.G. Risk factors for the development of cardiovascular pathology during exposure to low temperatures. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal.* 2024; (7): 70. <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.9> <https://elibrary.ru/xhysum> (in Russian)
  51. Ageev F.T., Smirnova M.D., Svirida O.N., Fofanova T.V., Vitsenya M.V., Blankova Z.N., et al. Impact of a cold wave on disease course, hemodynamics, carbohydrate metabolism, and blood rheological properties in cardiac patients. *Terapevticheskiy arkhiv.* 2015; 87(9): 11–6. <https://doi.org/10.17116/terarkh201587911-16> <https://elibrary.ru/vintbr> (in Russian)
  52. Drapkina O.M., Zyryanov S.K., Shepel R.N., Orlov D.O., Rogozhkina E.A., Egorov P.V., et al. Meteoropathy: myth or reality? Assessment of the relationship between cardiovascular diseases and weather conditions according to data from a Moscow hospital. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2024; 23(5): 4002. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2024-4002> <https://elibrary.ru/dvofqr> (in Russian)
  53. Revich B.A. Heat-waves in metropolises and thresholds of their impact on public health. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(11): 1073–8. <https://elibrary.ru/yobvwt> (in Russian)
  54. Rakhmanin Yu.A., Bobrovnikskii I.P., Yakovlev M.Yu. Scientific, organizational and methodological approaches to the formation and implementation of programs to counter the adverse effects of global climate changes on the population health of the Russian Federation. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(11): 1005–10. <https://elibrary.ru/vnxqna> (in Russian)
  55. Bobrovnikskii I.P., Nagornev S.N., Yakovlev M.Yu., Shashlov S.V., Banchenko A.D., Gruzdeva A.Yu., et al. 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. <https://elibrary.ru/yxphwh> (in Russian)
  56. Klepikov O.V., Berezhnova T.A., Kulintsova Ya.V., Kolyagina N.M. Learning of the relationship between exacerbation of cardiovascular pathology and meteorological factors. *Mediko-farmatsevticheskii zhurnal «Pul's».* 2021; 23(8): 110–6. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-8-110-116> <https://elibrary.ru/eiyjina> (in Russian)
  57. Togboev K.T. The klimato-meteorologicheskii prognostic value of factors in development of medical therapeutic emergencies. *Biologiya i integrativnaya meditsina.* 2017; (1): 158–67. <https://elibrary.ru/yjuuct> (in Russian)
  58. 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): 488–92. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-5-488-492> <https://elibrary.ru/xnhznt> (in Russian)
  59. Tillyakhodjaeva Z.J., Mirvalieva N.R. Climate change and the main stages and directions of research on weather sensitivity. *Ekonomika i sotsium.* 2025; (6–1): 1399–406. <https://elibrary.ru/mntsgu> (in Russian)
  60. Klepikov O.V., Kolyagina N.M., Berezhnova T.A., Kulintsova Ya.V. Personalized approach to the organization of medical care for patients with weather dependence. *Mediko-farmatsevticheskii zhurnal «Pul's».* 2020; 22(11): 35–9. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-11-35-39> <https://elibrary.ru/hdykcn> (in Russian)

61. Chandra N.S.V.S., Lee J.K.W. A systematic review of heat health warning systems: enhancing the framework towards effective health outcomes. *Curr. Environ. Health Rep.* 2025; 12(1): 31. <https://doi.org/10.1007/s40572-025-00496-5>
62. Report on the state and prospects of climate services in the Russian Federation in the context of climate change. St. Petersburg; 2025. (in Russian)

### Сведения об авторах

*Егорова Наталья Александровна*, доктор мед. наук, вед. науч. сотр., ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 119121, Москва, Россия. E-mail: NEgorova@cspmz.ru

*Кочеткова Марина Германовна*, науч. сотр., ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 119121, Москва, Россия. E-mail: MKochetkova@cspmz.ru

*Рыжова Ирина Николаевна*, канд. мед. наук, вед. специалист, ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 119121, Москва, Россия. E-mail: IRyzhova@cspmz.ru

### About the authors

*Natalija A. Egorova*, DSc (Medicine), leading researcher, Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-6751-6149> E-mail: NEgorova@cspmz.ru

*Marina G. Kochetkova*, researcher, Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-9616-4517> E-mail: MKochetkova@cspmz.ru

*Irina N. Ryzhova*, PhD, leading specialist, Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-0696-5359> E-mail: IRyzhova@cspmz.ru