



Научно-исследовательский журнал «*International Journal of Medicine and Psychology / Международный журнал медицины и психологии*»

<https://ijmp.ru>

2025, Том 8, № 2 / 2025, Vol. 8, Iss. 2 <https://ijmp.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 3.3.3. Патологическая физиология (биологические науки)

УДК 616.1

¹Иванова Е.Г.,

¹Приволжский исследовательский медицинский университет

Анализ распространенности сердечно-сосудистых заболеваний в условиях Крайнего Севера в отечественной литературе

Аннотация: неблагоприятные природно-климатические условия Крайнего Севера, такие как экстремально низкие температуры, колебания атмосферного давления, дефицит природной освещенности, возмущения геомагнитного поля, низкое содержание биоэлементов в питьевой воде остаются одним из значимых причин, истощающих адаптивные ресурсы организма человека. В частности, это отражается в виде напряжения регуляторных механизмов работы сердца. В статье проведен обзор современной отечественной литературы, направленной на исследование погодных условий Русского Севера на развитие сердечно-сосудистых заболеваний. Разработка адресных превентивных мер в северных регионах требует консолидации различных авторских коллективов, для проведения исследований на крупных когортах участников, с учетом особенностей населения и локальный климатогеографических факторов. Включенные в обзор статьи значительно отличаются методологическими подходами к проведению исследований, что может быть полезно при планировании будущих исследований по данной теме.

Ключевые слова: холод, сердечно-сосудистая система, холодовая адаптация, Русский Север, Крайний север, система кровообращения, гипотермия, климатогеографические факторы, низкие температуры, инфаркт миокарда, стенокардия, артериальная гипертензия

Для цитирования: Иванова Е.Г. Анализ распространенности сердечно-сосудистых заболеваний в условиях Крайнего Севера в отечественной литературе // International Journal of Medicine and Psychology. 2025. Том 8. № 2. С. 31 – 37.

Поступила в редакцию: 27 ноября 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 28 января 2025 г.; Принята к публикации: 18 марта 2025 г.

¹Ivanova E.G.,

¹Privolzhsky Research Medical University

Analysis of the prevalence of cardiovascular diseases in the Far North in the Russian literature

Abstract: the unfavorable natural and climatic conditions of the Far North, such as extremely low temperatures, fluctuations in atmospheric pressure, a lack of natural illumination, disturbances in the geomagnetic field, and a low content of bioelements in drinking water remain one of the significant causes that deplete the adaptive resources of the human body. In particular, this is reflected in the form of tension in the regulatory mechanisms of the heart. The article provides an overview of modern Russian literature aimed at studying the weather conditions of the Russian North on the development of cardiovascular diseases. The development of targeted preventive measures in the northern regions requires the consolidation of various author groups to conduct research on large cohorts of participants, taking into account the characteristics of the population and local climatic and geographical factors. The articles included in the review differ significantly in their methodological approaches to conducting research, which may be useful in planning future research on this topic.

Keywords: cold, cardiovascular system, cold adaptation, Russian North, Far North, circulatory system, hypothermia, climatogeographic factors, low temperatures, myocardial infarction, angina pectoris, arterial hypertension

For citation: Ivanova E.G. Analysis of the prevalence of cardiovascular diseases in the Far North in the Russian literature. International Journal of Medicine and Psychology. 2025. 8 (2). P. 31 – 37.

The article was submitted: November 27, 2024; Approved after reviewing: January 28, 2025; Accepted for publication: March 18, 2025

Введение

Сдвиги климатических условий традиционно влияют на живые организмы, в том числе, на человека. К ним можно отнести как обильные производственные загрязнения, изменения геомагнитного поля, так и воздействие низких температур различной продолжительности [4, 8]. Влияние климатических факторов на здоровье человека недрого привлекает исследовательский интерес; при этом объектами исследований чаще всего выступают заболевания сердечно-сосудистой и дыхательной системы, минерально-витаминный запас и особенности развития детей и подростков [3].

Известно, что сезонность влияет на течение болезней сердечно-сосудистой системы как на территориях с постоянной экстремальной средой, так и в регионах с умеренным климатом. Недавний крупный ретроспективный анализ случаев обострения заболеваний системы кровообращения у жителей г. Ярославля (нарушений сердечного ритма, сердечной недостаточности, артериальной гипертензии и инфаркта миокарда) показал достоверное увеличение вызовов СМП по причине обострений в зимний период, в особенности у населения старше 40 лет [5]. Наиболее часто подвергается сезонной динамике и зависит от влияния абиотической среды уровень артериального давления (АД): установлена корреляция амплитуды сезонных колебаний АД с температурой и важностью воздуха, парциональной плотности кислорода в воздухе, с динамикой величины атмосферного давления [10].

Однако, сложное взаимодействие неблагоприятных факторов окружающей среды и разнообразие географических условий территорий Русского Севера оказывают более выраженное отрицательное воздействие на систему кровообращения человека, по сравнению с сезонными влияниями в других регионах [8].

Для Русского Севера характерны дискомфортные для человека метеорологические условия, которые сформировались под влиянием близко расположенных холодных вод и вековой мерзлоты. Продолжительная суровая зима, с дефицитом осадков, экстремальный ветровой режим с частыми бурями, световое голодание, короткий период

летнего времени усложняет не только развитие производственной и социальной инфраструктуры на этих территориях, но отрицательно влияет на состояние здоровья коренного и пришлого населения [8].

Материалы и методы исследований

Для написания обзора был проведен тематический поиск литературы в отечественных электронных библиотеках elibrary.ru, КиберЛенинка. Для поиска использовали различные сочетания следующих ключевых слов: «холод», «гипертензия», «низкие температуры», «Север», «Крайний Север», «сердце», «сосуды», «сердечно-сосудистая система», «инфаркт миокарда», «артериальная гипертензия», «стенокардия», «ишемическая болезнь сердца». Для расширения или сужения поиска применяли логический оператор «и». Основными факторами, которые принимались во внимание были: 1) оригинальные статьи, в которых проведение исследования взаимосвязи погодно-климатических факторов российских северных территорий с повышением риска развития, возникновением или обострениями сердечно-сосудистой патологии, а также смертности от этих заболеваний; 2) описание связи ключевых измерений самосознания с интероцепцией и компонентами психического здоровья; 3) доступность полного текста статьи; 4) язык, на котором написана статья (русский); 5) период публикации с 2018 г. по 2025 г.

Было отобрано 9 статей, удовлетворяющих критериям поиска. В отобранных работах были использованы различные методологические подходы к дизайну исследования и интерпретации результатов.

Результаты и обсуждения

Изучена связь показателей кардиоваскулярного здоровья жителей северных территорий на примере города Сургута с метеорологическими параметрами, путем регистрации количества госпитализированных уроженцев в отделения экстренной помощи с кардиоваскулярной патологией. Динамика экстренной госпитализации была проанализирована за 4 года, с последующим расчетом индекса сезонности, гендерных и возрастных особенностей. Согласно оценкам, в периоды резкой смены

и чрезмерно активной амплитуды метеорологических параметров наблюдается рост случаев госпитализаций с патологией системы кровообращения, а индекс сезонности для всех участников был повышен на 100% на протяжении всего года. При этом для мужского населения было выявлено четыре пика индекса сезонности в течение года, а для женской части исследованной популяции установлено три пика. Возрастной группой, подверженной наиболее высокому риску согласованности кардиоваскулярных заболеваний с погодно-климатической изменчивостью были лица трудоспособного возраста 50-54-х лет [2].

Выполнена оценка влияния погодно-климатических факторов и степени загрязнения атмосферного воздуха на состояние здоровья жителей г. Петрозаводска за трехлетний период. При анализе погодных условий, наиболее высокие значения колебаний атмосферного давления и влажности были отмечены в холодные месяцы, по сравнению с теплым временем года. Максимальное количество обращений за скорой медицинской помощью по причине повышения уровня артериального давления, приступов стенокардии, острого инфаркта миокарда, хронической ИБС было зарегистрировано с декабря по март, ежегодно. Отмечается, частота обращений была связана с перепадами атмосферного давления, повышением скорости ветра и уменьшением количества атмосферных осадков. Кроме того, зарегистрирована корреляция смертности болезней системы кровообращения с параметрами погоды [12].

Следует отметить применение медико-метеорологического метода для выявления биотропных биоклиматических факторов, сопряженных с обострением ишемической болезни сердца у жителей г. Сургута. В ходе работы, количество случаев неотложных состояний при ИБС, зарегистрированных городской станцией скорой помощи были сопоставлены с такими биоклиматическими характеристиками, как величина патогенности ВСИ весового содержания кислорода в атмосфере, ВСИ атмосферного давления, и ВСИ температуры атмосферного воздуха, с последующим расчетом индекса патогенности рассмотренных показателей. Согласно результатам комплексной оценки, динамика обострений ИБС повторяла динамику колебаний ВСИ атмосферного давления, амплитуды аэродинамического режима, температуры, что указывает на биотропность внезапного ухудшения состояния больных ИБС. При этом максимальные значения биоклиматических показателей, сопряженные с увеличением частоты вызовов СМП к больным ИБС отмечены в зимний период [13].

Итоги расчетов климатических факторов, сопоставления с показателями заболеваемости по данным ФОМС и последующего математического моделирования показали, что комплексное воздействие суточных перепадов атмосферного давления, низкой температуры, влажности воздуха и скорости ветра создает для взрослого населения Крайнего Севера чрезмерно высокий уровень риска заболеваний сердечно-сосудистой системы. К наиболее настораживающим заболеванием ССС, предиктором которых являются абиотические условия, были отнесены острые патологии – инфаркт миокарда, гипертонический криз, острые заболевания коронарных сосудов, стенокардия [16].

Изучена взаимосвязь погодно-климатических и социальных переменных со смертностью населения России от заболеваний системы кровообращения. Анализ за 10-летний период включал сопоставление доходов населения, доступности врачебной помощи, колебания температуры воздуха и атмосферного давления со стандартным коэффициентом смертности от гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда и других болезней сердца и сосудов. Согласно оценкам авторов, на арктическом побережье и Сибири, то есть в регионах с низкой плотностью населения и суровыми погодными условиями отмечается максимальное количество отрицательных и положительных скачков давления и температуры за год. Низкий уровень жизни, отрицательные скачки отрицательного давления, среднее сезонное давление, низкая доступность медицинской помощи были в числе наиболее распространенных факторов, влияющих на увеличение коэффициента смертности от болезней системы кровообращения [6].

Установлено влияние особенностей природной освещенности (циркадных ритмов) на Крайнем Севере на суточный ритм АД и ЧСС. В ходе работы регистрировали исследовали суточный профиль АД (СПСАД и СПДАД), суточный индекс (СИ), циркадный индекс (ЦИ); хронобиологические показатели (процентный вклад (ПВ), амплитуду ритма (АР), акрофазу ритма (АФР) и МЕЗОР ритма (МЗР), в условиях заполярного региона. Ритм природной освещенности, а именно его отсутствие в периоды полярной ночи и полярного дня способствовало уплощению кривой суточного ритма АД и ЧСС у больных артериальной гипертензией. Таким образом, асимметрия фотопериодизма регионов Крайнего Севера служит одной из причин подъема заболеваемости артериальной гипертензией и другой кардиоваскулярной патологии.

гией, в силу десинхронизации биологических ритмов [3].

Определено среднемесячное количество обострений сердечно-сосудистых заболеваний у пришлого населения ХМАО (проживание в условиях Крайнего Севера не менее 1 года). Было обнаружено неблагоприятное влияние суровых климатических условиях на сердечно-сосудистую систему, которое выражалось в виде ухудшения самочувствия, и повышении частоте обострений ИБС, в особенности в зимний период. Помимо этого, установлены гендерные различия - ухудшение состояния в связи с артериальной гипертензией чаще регистрировали у женщин всех возрастных групп, а обострение ранее подтвержденной ИБС чаще встречались у мужчин старше 40 лет. Согласно предположениям авторов, подобные различия связаны с большей распространенности предикторов риска (курение, ожирение, дислипидемия) у мужской части населения [7].

Исследование случай-контроль показало оценку метаболических параметров и идентификацию повышенного риска заболеваемости атеросклерозом и ИБС у пожилых жителей Крайнего Севера. Анализ лабораторных и инструментальных исследований коренного и пришлого населения с верифицированной ИБС показал, что такие факторы риска, связанные с ИБС, как ожирение по центральному типу и артериальная гипертензия встречались наиболее часто, вне зависимости от принадлежности участников к коренному или пришлому населению [11].

Произведена оценка функциональных показателей органов сердечно-сосудистой системы здоровых жителей ХМАО-Югры, в частности, ЧСС, систолического и диастолического давления, пульсового давления и анализ степени напряжения регуляторных механизмов. По результатам исследования выявлены адаптивные признаки в работе сердца при продолжительном периоде жизни на Севере требующие пристального внимания в будущих исследованиях. К ним относятся, пограничные значения индекса «пульсовое давление» у молодых мужчин и женщин до 21 года; высокий МОК у молодых людей, свидетельствующий о начальных проявлениях будущей гипертензии; преобладание систолического тонуса (в особенностях у пожилых людей) и явления брадикардии [4].

Причинами возникновения сердечно-сосудистых заболеваний являются адаптивные изменения вегетативной регуляции сердца в ответ на общее охлаждение, в виде дыхательной модуляции сердечного ритма, повышение уровня диастолического давления, а также рассматривается роль гуморально-метаболических путей [9]. Снижение

адаптивных резервов и истощение компенсаторных систем, обеспечивающих приспособительные реакции приводит к развитию обширных патогенных процессов, включая активацию симпатоадреналовой системы и спазм сосудов, угнетение противосвертывающей системы крови, нарушение тканевого дыхания и торможение метаболических процессов [17]. Помимо этого, считается, что повышенный риск развития патологии системы кровообращения и заболеваний костно-суставной системы характерен для некоторых районов Крайнего Севера в связи с особенностями «элементного портрета» пришлого и коренного населения. Техногенная нагрузка, низкая минерализация питьевой воды Са и Mg (к примеру, в Ямало-Ненецком автономном округе) увеличивает потенциальный риск развития заболеваний, сопряженных с длительным дефицитом биоэлементов в организме человека [1].

Аналогичные представленным работам исследования, по биоклиматической оценке, зависимости заболеваемости и смертности от кардиоваскулярных заболеваний от погодных условий на северных территориях России проводятся регулярно. Чаще всего используется ретроспективный анализ данных государственной статистики, либо информации о вызовах СМП, или сведений других лечебно-профилактических учреждений о частоте возникновений инфарктов миокарда, приступов стенокардии, острых нарушений мозгового кровообращения и гипертонических кризов или случаев смерти от указанных заболеваний, с сопоставлением с различными метеорологическими показателями (среднесуточная/среднегодовая температура, амплитуда изменений атмосферного давления, геомагнитные возмущения или комбинации геофизических факторов) [14;15].

Выводы

Крайний Север – территория, с дискомфортной для постоянного проживания человека средой. Население северных регионов постоянно подвергается сочетанному влиянию неблагоприятных природно-климатических и гигиенических факторов, которые отражаются на состоянии здоровья в долгосрочной перспективе.

Совокупность климатогеографических факторов может оказывать пагубное влияние на сердечно-сосудистую функцию, что сопровождается, как кратковременными дезадаптивными эффектами, так и развитием, и частыми рецидивами заболеваний, значительно повышающих инвалидизацию и смертность трудоспособного населения северных территорий страны

Современная парадигма превентивных подходов к сохранению здоровья населения северных

территорий должна учитывать, как традиционные предикторы повышения заболеваемости и смертности (курение, алкоголизм, ожирение и др.), но и нетрадиционные, в частности, продолжительное воздействие низких температур.

В отечественной литературе проводятся проспективные и ретроспективные исследования адаптивных изменений сердечно-сосудистой системы в условиях экстремальных температур, а

также изучение заболеваемости и смертности от кардиоваскулярной патологии на Крайнем Севере. Однако, наблюдается некоторый дефицит эмпирической базы на крупных когортах коренных жителей и пришлого населения, с учетом длительности пребывания последних в абиотическом климате, с учетом возрастных и гендерных различий, а также региональной составляющей отдельных территорий Русского Севера.

Список источников

1. Бикбулатова Л.Н. Элементный статус взрослого населения ямало-ненецкого автономного округа // Журнал медико-биологических исследований. 2021. № 3. С. 248 – 257.
2. Бикмухаметова Л.М., Русак С.Н. Биоэкологическая оценка комфортности температурного компонента погодно-климатических условий и его влияний на состояние здоровья жителей Среднего Приобья. Самарский научный вестник. 2019. Т. 8. № 4. С. 14 – 18.
3. Ветошкин А.С., Шуркевич Н.П., Гапон Л.И., Губин Д.Г., Симонян А.А., Пошинов Ф.А. Роль ритма природной освещенности в формировании десинхроноза в условиях заполярной вахты // Сиб. мед. журн. (Томск). 2019. Т. 34. № 4. С. 91 – 100.
4. Вахминцев А.П., Соловьева С.В., Петров И.М., Зуевская Т.В. Динамика функционального состояния сердечно-сосудистой системы жителей ХМАО – Югры в процессе употребления природных цеолитов // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2019. № 4. С.13 – 21.
5. Груздева А.Ю., Салтыкова М.М., Бобровницкий И.П., Балакаева А.В., Герман С.В. Влияние сезонов года на развитие обострений наиболее распространённых болезней системы кровообращения. Гендерно-возрастные особенности // Гигиена и санитария. 2019. № 98 (8). С. 839 – 844.
6. Золотокрылин А.Н. Титкова Т.Б., Бокучава Д.М. влияние погодно-климатических и социальных факторов на смертность населения от болезней системы кровообращения на территории России // Терапевтический архив. 2018. № 3. С. 53 – 59.
7. Иванова Е.Г., Фомин И.В. Климатогеографические условия как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний у некоренных жителей западной сибири // Современные проблемы науки и образования. 2024. № 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33283> (дата обращения: 13.10.2024)
8. Корчин В.И., Корчина Т.Я., Терникова Е.М., Бикбулатова Л.Н., Лапенко В.В. Влияние климатогеографических факторов Ямало-Ненецкого автономного округа на здоровье населения (обзор) // Журн. мед.-биол. исследований. 2021. Т. 9. № 1. С. 77 – 88.
9. Кривоногова Е.В., Дёмин Д.Б., Кривоногова О.В., Поскотинова Л.В. Варианты реактивности вегетативной регуляции ритма сердца у молодых людей на кратковременное общее воздушное охлаждение // Вестн. урал. мед. акад. науки. 2019. Т. 16. № 2. С. 140 – 146.
10. Кузьменко Н.В., Плисс М.Г., Цырлин В.А. Зависимость циркадиальной динамики артериального давления от сезонных колебаний метеорологических и гелиофизических факторов. Мета-анализ // РКЖ. 2019. № 1. С. 80 – 93
11. Попова Е.К., Архипова Н.С., Попов И.О. Предикторы риска ишемической болезни сердца у мужчин старшей возрастной группы, проживающих в условиях Крайнего Севера // Экология человека. 2020. № 2. С. 4 – 11.
12. Рыбаков Д.С., Белашев Б.З. Погодно-климатические условия, загрязнение атмосферного воздуха, вызовы скорой медицинской помощи и смертность населения в Петрозаводске // Экология человека. 2020. № 5. С. 21 – 30.
13. Соколов С.В. Влияние биотропности внутрисуточной изменчивости весового содержания кислорода в атмосферном воздухе, атмосферного давления и температуры на частоту вызовов скорой помощи по поводу ишемической болезни сердца в условиях Севера (на примере города Сургута) // Междунар. журн. приклад. и фундам. исследований. 2019. № 8. С. 89 – 94.
14. Хаснулин В.И., Гафаров В.В., Воевода М.И., Артамонова М.В. Показатели смертности от болезней органов кровообращения в зависимости от среднегодовой температуры воздуха и географической широты проживания в РФ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 6 С. 255 – 259.

15. Хаснулин В.И., Воевода М.И., Артамонова М.В., Хаснулин П.В. Зависимость частоты вызовов скорой помощи к пациентам с гипертоническими кризами, инфарктами миокарда, острыми нарушениями мозгового кровообращения от сочетанного действия температуры воздуха, атмосферного давления и геомагнитных возмущений в Новосибирске // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21289> (дата обращения: 13.10.2024)

16. Шур П.З., Кирьянов Д.А., Камалтдинов М.Р., Хасанова А.А. К оценке риска для здоровья населения, обусловленного влиянием климатических факторов в условиях Крайнего севера // Анализ риска здоровью. 2022. № 3. С. 53 – 62.

17. Goel H., Shah K., Kumar A., Hippen J.T., Nadar S.K. Temperature, cardiovascular mortality, and the role of hypertension and renin-angiotensin-aldosterone axis in seasonal adversity: a narrative review // Journal of human hypertension. 2022. № 36 (12). P. 1035 – 1047.

References

1. Bikbulatova L.N. Elemental status of the adult population of the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. Journal of Medical and Biological Research. 2021. No. 3. P. 248 – 257.
2. Bikmukhametova L.M., Rusak S.N. Bioecological assessment of the comfort of the temperature component of weather and climatic conditions and its impact on the health of residents of the Middle Ob region. Samara Scientific Bulletin. 2019. Vol. 8. No. 4. P. 14 – 18.
3. Vetoshkin A.S., Shurkevich N.P., Gapon L.I., Gubin D.G., Simonyan A.A., Poshinov F.A. The role of the rhythm of natural illumination in the formation of desynchronization in the conditions of a polar shift. Sib. med. journal (Tomsk). 2019. Vol. 34. No. 4. P. 91 – 100.
4. Vokhmidtsev A.P., Solovieva S.V., Petrov I.M., Zuevskaya T.V. Dynamics of the functional state of the cardiovascular system of residents of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra in the process of consuming natural zeolites. Scientific Notes of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry. 2019. No. 4. P. 13 – 21.
5. Gruzdeva A.Yu., Saltykova M.M., Bobrovitsky I.P., Balakaeva A.V., German S.V. The influence of seasons on the development of exacerbations of the most common diseases of the circulatory system. Gender and age characteristics. Hygiene and Sanitation. 2019. No. 98 (8). P. 839 – 844.
6. Zolotokrylin A.N. Titkova T.B., Bokuchava D.M. The influence of weather-climatic and social factors on mortality from diseases of the circulatory system in Russia. Therapeutic archive. 2018. No. 3. P. 53 – 59.
7. Ivanova E.G., Fomin I.V. Climatogeographic conditions as a risk factor for cardiovascular diseases in non-native residents of Western Siberia. Modern problems of science and education. 2024. No. 1. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=33283> (date of access: 13.10.2024)
8. Korchin V.I., Korchina T.Ya., Ternikova E.M., Bikbulatova L.N., Lapenko V.V. The Impact of Climatic and Geographical Factors in the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug on Population Health (Review). J. Med. Biol. Isledov. 2021. Vol. 9. No. 1. P. 77 – 88.
9. Krivonogova E.V., Demin D.B., Krivonogova O.V., Poskotinova L.V. Variants of Reactivity of Autonomic Regulation of Heart Rate in Young People to Short-Term General Air Cooling. Vestn. Ural Medical Academy of Sciences. 2019. Vol. 16. No. 2. P. 140 – 146.
10. Kuzmenko N.V., Pliss M.G., Tsyrin V.A. Dependence of Circannual Dynamics of Blood Pressure on Seasonal Fluctuations in Meteorological and Heliophysical Factors. Meta-analysis. RJSC. 2019. No. 1. P. 80 – 93.
11. Popova E.K., Arkhipova N.S., Popov I.O. Predictors of the risk of ischemic heart disease in older men living in the Far North. Human Ecology. 2020. No. 2. P. 4 – 11.
12. Rybakov D.S., Belashev B.Z. Weather and climatic conditions, air pollution, ambulance calls and mortality in Petrozavodsk. Human Ecology. 2020. No. 5. P. 21 – 30.
13. Sokolov S.V. The influence of biotropy of intra-day variability of the weight content of oxygen in the atmospheric air, atmospheric pressure and temperature on the frequency of ambulance calls for ischemic heart disease in the North (using the city of Surgut as an example). International Journal of Applied and Fundamental Research. 2019. No. 8. P. 89 – 94.
14. Khasnulin V.I., Gafarov V.V., Voevoda M.I., Artamonova M.V. Mortality rates from diseases of the circulatory system depending on the average annual air temperature and geographical latitude of residence in the Russian Federation. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2015. No. 6. P. 255 – 259.

15. Khasnulin V.I., Voevoda M.I., Artamonova M.V., Khasnulin P.V. Dependence of the frequency of ambulance calls to patients with hypertensive crises, myocardial infarctions, acute cerebrovascular accidents on the combined effect of air temperature, atmospheric pressure and geomagnetic disturbances in Novosibirsk. Modern problems of science and education. 2015. No. 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21289> (date of access: 13.10.2024)
16. Shur P.Z., Kiryanov D.A., Kamaltdinov M.R., Khasanova A.A. On the assessment of the health risk of the population caused by the influence of climatic factors in the Far North. Health risk analysis. 2022. No. 3. P. 53 – 62.
17. Goel H., Shah K., Kumar A., Hippen J.T., Nadar S.K. Temperature, cardiovascular mortality, and the role of hypertension and renin-angiotensin-aldosterone axis in seasonal adversity: a narrative review. Journal of human hypertension. 2022. No. 36 (12). P. 1035 – 1047.

Информация об авторе

Иванова Е.Г., кандидат медицинских наук, доцент, Приволжский исследовательский медицинский университет, Neon1080@mail.ru

© Иванова Е.Г., 2025