

Климато-географические факторы, формирующие здоровье детского населения Дальневосточного федерального округа

О.П. Грицина, А.К. Яценко, Л.В. Транковская, С.Д. Полников, А.А. Потапова, Ю.А. Гаранина
Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Дальневосточный федеральный округ характеризуется некоторыми особенностями, в частности климато-географическими, что требует особого подхода к обоснованию и разработке профилактических мер по сохранению и укреплению здоровья детей и подростков с учётом региональной специфики.

Цель исследования. Изучение влияния климато-географических факторов на формирование здоровья детского населения Дальневосточного федерального округа.

Методы. Проведено ретроспективное аналитическое наблюдательное корреляционное (экологическое) исследование. Выполнена интегральная оценка климатических особенностей территорий макрорегиона на основании изучения среднегодовых значений биоклиматического индекса суровости климатического режима и нормальной эквивалентно-эффективной температуры. Дана характеристика значений и динамики анализируемых показателей в субъектах Дальневосточного федерального округа в период с 2013 по 2023 год. Изучено влияние климатических факторов на состояние здоровья детей и подростков в возрасте 0–14 и 15–17 лет соответственно, проживающих на территории субъектов Дальневосточного федерального округа.

Результаты. Выявлена аналогичность субъектов Дальневосточного федерального округа в ранговом распределении по значениям биоклиматического индекса суровости климатического режима и нормальной эквивалентно-эффективной температуры. Изменчивость анализируемых показателей характеризовалась неоднородностью, ежегодной вариабельностью и особенностями устойчивости динамики. Выявлены годы с наиболее и наименее благоприятными уровнями климатического комфорта, совпадающими по обоим критериям. Подтверждена большая чувствительность показателя нормальной эквивалентно-эффективной температуры для оценки суровости климата на Дальнем Востоке. Определены связи между первичной заболеваемости детей и подростков и индикаторами биоклиматического комфорта. Выявлены сходства и особенности взаимосвязи первичной заболеваемости в обеих возрастных группах с биоклиматическим индексом суровости климатического режима и нормальной эквивалентно-эффективной температурой.

Заключение. Полученные данные могут послужить основой для дальнейшего изучения региональных факторов риска нарушения здоровья детей и подростков, обоснованием для разработки специфичных для макрорегиона мер по укреплению и сохранению здоровья подрастающего поколения.

Ключевые слова: Дальневосточный федеральный округ; климатический фактор; биоклиматический комфорт; биоклиматический индекс суровости климатического режима; нормальная эквивалентно-эффективная температура; первичная заболеваемость; дети; подростки.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Грицина О.П., Яценко А.К., Транковская Л.В., Полников С.Д., Потапова А.А., Гаранина Ю.А. Климато-географические факторы, формирующие здоровье детского населения Дальневосточного федерального округа // Экология человека. 2025. Т. 32, № 6. С. **XX–XX**. DOI: 10.17816/humeco643520 EDN: LPMAIQ

Экология человека | Ekologiya cheloveka (Human Ecology)

Оригинальное исследование | Original study article

DOI: <https://doi.org/10.17816/humeco643520>

EDN:

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International

© Эко-Вектор, 2025

Accepted for publication

Climatic and Geographical Factors Shaping the Health of the Child Population of the Far Eastern Federal

Olga P. Gritsina, Anna K. Yatsenko, Lidia V. Trankovskaya, Semyon D. Polnikov,
Alexandra A. Potapova, Yulia A. Garanina
Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The Far Eastern Federal District is characterized by a number of features, including climatic and geographical ones, which requires a special approach to ensuring regional-specific orientation in the substantiation and development of preventive measures to preserve and strengthen the health of children and adolescents.

AIM: study of the influence of climatic and geographical determinants on the formation of health of the child population of the Far Eastern Federal District.

METHODS: A retrospective analytical observational correlational (ecological) study was conducted. An integrated assessment of the climatic features of the territories of the macroregion was performed based on the study of average annual values of the bioclimatic index of the severity of the climatic regime and the normal equivalent-effective temperature. The characteristics of the level and dynamics of the analyzed indicators in the subjects of the Far Eastern Federal District in the period from 2013 to 2023 are given. The influence of climatic factors on the health of children aged 0-14 years and adolescents aged 15-17 years living in the territory of the subjects of the Far Eastern Federal District was studied.

RESULTS: The similarity of the subjects of the Far Eastern Federal District in the rank distribution by the indicators of the bioclimatic index of the severity of the climatic regime and the normal equivalent-effective temperature was revealed. The variability of the analyzed indicators was characterized by heterogeneity, annual variability and features of the stability of the dynamics. The years with the most and least favorable levels of climatic comfort, coinciding by both criteria, were identified. High sensitivity of the normal equivalent-effective temperature indicator for assessing the severity of the climate in the Far East was confirmed. The relationships between the primary morbidity of children and adolescents and the indicators of bioclimatic comfort were determined. Similarities and features of the relationship between the primary morbidity in both age groups and the indicators of the bioclimatic index of the severity of the climatic regime and the normal equivalent-effective temperature were revealed.

CONCLUSION: The obtained data can serve as a basis for further study of regional risk factors for health problems in children and adolescents, and as a justification for developing macroregion-specific measures to strengthen and maintain the health of the younger generation.

Keywords: Far Eastern Federal District; climate factor; bioclimatic comfort; bioclimatic index of climate severity; normal equivalent-effective temperature; primary morbidity; children; adolescents.

TO CITE THIS ARTICLE:

Gritsina OP, Yatsenko AK, Trankovskaya LV, Polnikov SD, Potapova AA, Garanina YuA. Climatic and geographical factors shaping the health of the child population of the Far Eastern Federal. *Ekologiya cheloveka* (Human Ecology). 2025;32(6):XX-XX. DOI: 10.17816/humeco643520
EDN: LPMIAQ

Submitted: 28.12.2024

Accepted: 08.07.2025

Published online: 17.07.2025

The article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 International License

© Eco-Vector, 2025

ОБОСНОВАНИЕ

Приоритетным индикатором уровня жизни общества на современном этапе является состояние здоровья детей и подростков [1, 2]. Именно в детском возрасте происходит формирование соматического и психического здоровья человека, являющегося основой физического потенциала, интеллектуальных резервов и увеличения продолжительности жизни [3, 4]. Здоровье детской популяции формируется под влиянием комплекса факторов, специфичных для каждого субъекта Российской Федерации [2, 3, 5]. Климатические особенности региона являются одним из доминирующих факторов, влияющих на различные аспекты жизнедеятельности проживающего в нём населения [6, 7]. Совокупность климатических факторов способна как усиливать, так и нивелировать воздействие друг друга, оказывая оздоровительный или неблагоприятный эффект [8, 9]. Немаловажное прикладное значение имеет оценка биоклиматического комфорта среды для разработки специфических мер профилактики и медицинского обслуживания населения, организации режимов труда и отдыха трудоспособного населения и режимов обучения детей и подростков [10, 11].

Дальневосточный федеральный округ (ДФО) — это крупнейший по размерам субъект Российской Федерации, занимающий около половины площади страны (40,6%). Он характеризуется сложностью рельефа, богатыми водными ресурсами, широким разнообразием климатических зон и суровостью климатических условий на большинстве территорий [12–14]. На Дальнем Востоке происходят крупные социально-экономические изменения, обусловленные интенсивным ростом в различных отраслях народного хозяйства, освоением природных ресурсов, развитием науки и образовательной деятельности. Это, несомненно, требует оперативных научно-обоснованных мер, направленных на укрепление и сохранение здоровья населения, особенно детей и подростков, проживающих в данном макрорегионе.

ЦЕЛЬ

Изучение влияния климато-географических факторов на формирование здоровья детского населения ДФО.

МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено ретроспективное аналитическое наблюдательное корреляционное (экологическое) исследование [15], основанное на системном анализе климатических данных в 11 субъектах ДФО в период с 2013 по 2023 год. Данные получены из открытых общедоступных архивных источников климата и погоды Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации — Мировой центр данных»¹.

Основной исход исследования

Оценка влияния климато-географических факторов на формирование здоровья детского населения ДФО.

Методы регистрации исходов

Интегральная оценка климатических особенностей территорий макрорегиона основана на изучении среднегодовых значений биоклиматического индекса суровости климатического режима (БИСКР) и нормальной эквивалентно-эффективной температуры (НЭЭТ), рассчитанных по предложенным ранее формулам [8, 10]. Выполнена оценка значений и динамики указанных показателей. Кроме того, изучено влияние климатических факторов на состояние здоровья детей и подростков в возрасте 0–14 и 15–17 лет соответственно, проживающих на территории субъектов ДФО. Критерием здоровья детского населения рассмотрена заболеваемость по основным классам болезней с диагнозом, установленным впервые в жизни на 1000 человек по

¹ Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020621470/ 18.08.2020. Бюл. № 8. Разуваев В.Н., Булыгина О.Н., Коршунова Н.Н. и др. Научно-прикладной справочник «Климат России». Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43884107_18198220.PDF Дата обращения: 20.12.2024.

данным Федеральной службы государственной статистики и её территориальных органов [16]. Учитывали I–IV, VI–XIV, XVII, XIX классы болезней согласно Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) в период с 2013 по 2022 год.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Статистическая обработка полученных данных включала проверку анализируемых выборок на нормальность распределения с помощью критериев Шапиро–Уилка и Колмогорова–Смирнова, оценку динамики показателей биоклиматического комфорта по темпу прироста (убыли) [Т_{пр.} (Т_{уб.})], её выраженности и устойчивости. Выраженность тенденции оценивали в соответствии с общепринятой градацией темпа роста (снижения) значений данного показателя, предложенных В.Д. Беляковым и соавт. [17] в 1981 году:

- при Т_{пр.} или Т_{уб.} от 0 до 1% — тенденция отсутствует (стабильна);
- при Т_{пр.} или Т_{уб.} от 1,1 до 5% — тенденция умеренная;
- при Т_{пр.} или Т_{уб.} более 5% — тенденция выраженная.

Для оценки устойчивости тенденции показателей биоклиматического комфорта с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (R) выполнено сопоставление выравненных значений показателя и номера периодов по хронологическому порядку, чем выше коэффициент корреляции, тем тенденция устойчивее [17]:

- R < 0,3 — слабая;
- R от 0,3 до 0,5 — умеренная;
- R от 0,5 до 0,7 — средняя;
- R от 0,7 до 0,9 — высокая;
- R > 0,9 — очень высокая.

Рассчитаны средние арифметические значения анализируемых показателей (M) и стандартные ошибки среднего значения (m). Для изучения взаимосвязи признаков использовали непараметрический коэффициент ранговой корреляции Спирмена (R). В исследовании проверяли статистическую значимость полученных коэффициентов с указанием достигнутого уровня значимости (p) и фактическим значением критерия. При статистической обработке полученных материалов использован пакет прикладных программ Statistica® 10.0 (StatSoft Inc., Соединённые Штаты Америки) в операционной среде Windows-2010.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При анализе среднегодового значения БИСКР установлено, что все субъекты Дальнего Востока находились в диапазонах компенсируемого и некомпенсируемого дискомфорта. Ведущие ранговые места по уровню биоклиматического комфорта занимали Приморский край, Еврейская автономная и Амурская области, а также Хабаровский край. Наименьшие (наихудшие) значения анализируемого показателя отмечены в Республике Саха (Якутия), Магаданской области и Чукотском автономном округе (табл. 1).

Изучение среднегодовых значений НЭЭТ показало, что большая часть субъектов макрорегиона характеризовались сильным холодовым стрессом. Только четыре региона были в зоне умеренного холодового стресса и один — в зоне исключительного стресса (см. табл. 1).

Анализ динамики БИСКР выявил, что в анализируемом периоде в ДФО наиболее стабильны были 2014, 2015 и 2017 гг. Так, в 2014 году отмечали умеренный рост показателя только в Чукотском автономном округе (Т_{пр.} (уб.) = 2,1%) и Приморском крае (Т_{пр.} (уб.) = 1,1%). В 2015 году наблюдали умеренное снижение БИСКР в указанных субъектах (Т_{пр.} (уб.) = -1,6% и Т_{пр.} (уб.) = -3,1% соответственно) и умеренный рост в Республике Бурятия (Т_{пр.} (уб.) = 3,3%). В 2017 году только в Хабаровском крае установлено умеренное снижение анализируемого показателя (Т_{уб.} = 1,1%). Наиболее благоприятным по уровню биоклиматического комфорта был 2019 год, а наименее — 2016 и 2021 гг. Так, в 2019 году отмечено увеличение анализируемого показателя в Республике Бурятия (Т_{пр.} (уб.) = 1,9%), Забайкальском крае (Т_{пр.} (уб.) = 2,7%), Магаданской области (Т_{пр.} (уб.) = 1,3%) и Приморском крае (Т_{пр.} (уб.) = 1,1%) на фоне стабильности в других регионах. В 2016 году в пяти регионах отмечалось умеренное снижение уровня БИСКР (Т_{пр.} (уб.) = от 1,1 до 3,4%) и рост в Чукотском автономном округе (Т_{пр.} (уб.) = 1,1%), 2021 году — уменьшение значения показателя во всех регионах (Т_{пр.} (уб.) = -от 1,2 до 4,5%), за исключением Приморского края и Сахалинской области, в которых он существенно не

изменился. В 2018, 2020 и 2022 гг. умеренные изменения БИСКР отмечены в четырёх субъектах макрорегиона, однако совокупность этих регионов и направление тенденций анализируемого показателя в них отличалась вариабельностью. В 2023 году выявлено разнообразие изменчивости значений БИСКР: в трёх регионах показатель увеличился (ТПР. (уб.) = от 2,1 до 3,7%), в четырёх — снизился (ТПР. (уб.) = -от 1,6 до 7,1%), тогда как в четырёх — остался стабильным. Наибольшая изменчивость уровня биоклиматического комфорта отмечена в Республике Бурятия, Чукотском автономном округе, Приморском и Хабаровском краях. В остальных регионах преобладали стабильные значения данного показателя. Наибольшее постоянство отмечали в Сахалинской области, где умеренный рост БИСКР был только в 2018 (ТПР. (уб.) = 1,4%) и 2023 гг. (ТПР. (уб.) = 2,1%). Вместе с тем средний Т_{пр.} (уб.) ср. во всех регионах варьировал от -0,82 до 0,01%, что свидетельствует о стабильности значений БИСКР в анализируемом периоде в субъектах ДФО.

Изучение динамики НЭЭТ показало большую изменчивость показателя и спорадическую стабильность в охваченном периоде. Наиболее благоприятными в отношении снижения данного показателя в субъектах ДФО были 2014, 2017, 2019 и 2020 гг., когда преобладало умеренное и выраженное его уменьшение. Так, в 2014 году отмечали снижение НЭЭТ в восьми регионах (ТПр. (уб.) = -от 2,0 до 10,9%), в 2017, 2019, 2020 гг. — в семи регионах (ТПр. (уб.) от 1,9 до 7,7%; ТПр. (уб.) = от 1,9 до 14,6% и ТПр. (уб.) от 1,6 до 10,5% соответственно). Рост НЭЭТ в 2014 году отмечали в Амурской области (ТПР. (уб.) = 2,3%), в 2017 году — в Приморском (ТПр. (уб.) = 4,5%) и Хабаровском крае (ТПР. (уб.) = 3,0%), в 2019 — в Камчатском крае (ТПР. (уб.) = 2,9%) и Чукотском автономном округе (ТПР. (уб.) = 2,3%), в 2020 — в Чукотском автономном округе (ТПР. (уб.) = 5,0%) и Приморском крае (ТПр. = 16,5%). Наименее благоприятными были 2016, 2021 и 2023 гг., в течение которых в регионах отмечали преобладание умеренного и выраженного роста НЭЭТ. В 2015 и 2022 гг. отличались равномерным соотношением роста и снижения анализируемого показателя. Наиболее благоприятные изменения НЭЭТ выявлены в Сахалинской области, где увеличение показателя наблюдали только в 2018 году (ТПр. = 1,6%). Установлена умеренная тенденция к снижению НЭЭТ в изучаемом периоде в Еврейской автономной области (средний Т_{пр.} (уб.) = 1,06), Приморском крае (средний Т_{пр.} (уб.) = 1,50) и Сахалинской области (средний Т_{пр.} (уб.) = 1,53).

Оценка устойчивости тенденции БИСКР была очень высокой в Амурской области ($R = -0,95$), высокой — в Республике Бурятия ($R = -0,73$), Еврейской автономной ($R = -0,85$) и Сахалинской области ($R = 0,75$), средней — в Республике Саха (Якутия) ($R = -0,52$), Чукотском автономном округе ($R = -0,62$), в остальных регионах — умеренной и слабой ($R = -0,49 \dots -0,17$). Устойчивость тенденции НЭЭТ оценивали как высокая только в Сахалинской области ($R = 0,97$), средняя — в Республике Бурятия ($R = -0,53$), Магаданской области ($R = -0,67$) и Приморском крае ($R = 0,51$), а в остальных регионах — умеренная и слабая ($R = -0,49 \dots -0,24$).

Структура первичной заболеваемости детей и подростков в ДФО в соответствии с классификацией МКБ-10 представлена в **табл. 2**.

Корреляционный анализ первичной заболеваемости детей 0–14 лет показал значимые слабые и средние связи некоторых классов болезней и показателей биоклиматического комфорта. Так, установлены корреляции одномоментно с БИСКР и НЭЭТ в таких классах заболеваний, как II Новообразования, VII Болезни глаза и его придаточного аппарата, VIII Болезни уха и сосцевидного отростка, X Болезни органов дыхания, XIV Болезни мочеполовой системы (**табл. 3**). Кроме того, выявлена связь показателя БИСКР и таких классов заболеваний, как I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни, IX Болезни системы кровообращения, XVII Врождённые аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения, а также показателя НЭЭТ и класса XIX Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (см. табл. 3).

В популяции подростков 15–17 лет выявлены слабые и средние совместные связи БИСКР и НЭЭТ с такими классами заболеваний, как VII Болезни глаза и его придаточного аппарата, X Болезни органов дыхания, XIV Болезни мочеполовой системы (см. табл. 3). Кроме того, установлены обособленные корреляции значений БИСКР с такими классами заболеваний, как I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни, IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, IX Болезни системы кровообращения, также

показателя НЭЭТ с классами II Новообразования и XII Болезни кожи и подкожной клетчатки (см. табл. 3).

Следует отметить, что большинство выявленных связей имели обратный характер: рост первичной заболеваемости по классу болезней сопровождался снижением показателя биоклиматического комфорта (его ухудшением). Вместе с тем рост первичной заболеваемости ассоциирован с увеличением обоих биоклиматических показателей по классу XIV Болезни мочеполовой системы, с БИСКР — по классу I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни в обеих возрастных группах, а также БИСКР с классом XVII Врождённые аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения среди детей 0–14 лет.

ОБСУЖДЕНИЕ

Выявлены сходные тенденции значений БИСКР и НЭЭТ в субъектах ДФО. Так, наиболее благоприятным по уровню биоклиматического комфорта в обоих случаях определён 2019 год, а 2016 и 2021 — как наименее благоприятные. Кроме того, отмечали совпадения при ранговом распределении субъектов макрорегиона. Вместе с тем показатель НЭЭТ продемонстрировал большую чувствительность. Предполагаем, что это явление обусловлено более сильной восприимчивостью к изменчивости параметров, поскольку число элементов, учитываемых при расчёте НЭЭТ меньше, чем для вычисления БИСКР. Предпочтительность применения показателя НЭЭТ для описания суровости биоклиматических условий на Дальнем Востоке также подтверждают исследования Е.А. Григорьевой [8].

Кроме того, полученные данные согласуются с результатами научных работ других авторов. Так, в исследовании А.Ф. Финаева и соавт. [11] большинство субъектов ДФО по значению показателя БИСКР находились в зоне компенсируемого дискомфорта. В свою очередь, Е.А. Григорьева [8] выявила самые высокие среднегодовые значения НЭЭТ в Приморском крае и Еврейской автономной области, а самые низкие — в Республике Саха (Якутия), Магаданской области и Чукотском автономном округе.

При сопоставлении связей первичной заболеваемости среди детей и подростков с показателями биоклиматического комфорта определена схожесть явления, а именно: выявлены корреляции как в младшей, так и в старшей возрастной группе с обоими показателями одновременно по классам заболеваний: VII Болезни глаза и его придаточного аппарата, X Болезни органов дыхания, XIV Болезни мочеполовой системы; с БИСКР — I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни, IX Болезни системы кровообращения, а также у детей с обоими анализируемыми показателями и у подростков с НЭЭТ — II Новообразования. Установленные связи можно объяснить общеизвестными механизмами терморегуляции, затрагивающими гемодинамику и внешнее дыхание. Они обуславливают сосудистые спазмы, снижение общей резистентности организма, усиление основного обмена, гиперсекрецию желудочного сока, а также изменения в нервной системе — в виде усиления процессов торможения, понижения условно-рефлекторной деятельности, снижения работоспособности и нарушений сна, особенно в условиях полярного дня [18, 19]. Кроме того, мы полагаем, что связь суровости климата с классом VII Болезни глаза и его придаточного аппарата можно объяснить коротким световым днём и высоким альбедо² от снежного покрова в зимнее время года, вызывающими напряжение зрительного анализатора. На наш взгляд, выявленные в результате корреляционного анализа аналогии в исследуемых возрастных группах свидетельствуют о влиянии совокупности климатических факторов территории проживания на детский организм в течение всего периода роста и развития.

Вместе с тем мы установили некоторые особенные связи, характерные для каждой из анализируемых групп несовершеннолетних. Так, у детей в возрасте 0–14 лет класс XVII Врождённые аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения коррелировал с БИСКР, тогда как XIX Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин — с НЭЭТ. Данный факт можно объяснить в первом случае патогенным воздействием комплекса климатических факторов на родителей ребёнка, что, в свою очередь, обуславливает необходимость дальнейших научных исследований, во втором — тем, что сочетанное действие климато-погодных факторов формирует дополнительные условия, способствующие травматизму (например, гололёдные явления). В группе подростков 15–17 лет

² Альбедо (от лат. *albus* «белый») — характеристика диффузной отражательной способности поверхности.

EDN:

определена связь класса IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ с БИСКР, а также XII Болезни кожи и подкожной клетчатки — с показателем НЭЭТ. Мы полагаем, что в данном случае выявленные взаимосвязи свидетельствуют об особой чувствительности некоторых органов и систем к воздействию внешних факторов, носящей кумулятивный характер или проявляющейся в виде возрастающей реактивности, связанной с возрастной восприимчивостью. В открытом доступе вопросы влияния сурового климата на здоровье человека недостаточно освещены и представлены отдельными публикациями, что, на наш взгляд, только подчёркивает актуальность вопроса в условиях активного освоения Дальнего Востока и Арктики³ в нашей стране [20, 21]. Кроме того, некоторые авторы также отмечают связь первичной заболеваемости по отдельным классам болезней с особенностями климата как у детей, так и у взрослых, однако описание механизмов возникновения патологии в контексте влияния биоклиматических факторов не представлено [18, 22, 23].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, выявлена аналогичность субъектов ДФО в ранговом распределении по значениям БИСКР и НЭЭТ. Изменчивость анализируемых показателей характеризовалась неоднородностью, ежегодной вариабельностью и особенностями устойчивости динамики. Выявлены годы с наиболее и наименее благоприятными уровнями климатического комфорта, совпадающими по обоим критериям. Подтверждена большая чувствительность показателя НЭЭТ для оценки суровости климата на Дальнем Востоке. Определены связи первичной заболеваемости детей и подростков с индикаторами биоклиматического комфорта. Кроме того, выявлены сходства и особенности взаимосвязи первичной заболеваемости в обоих возрастных группах с БИСКР и НЭЭТ. Полученные данные могут послужить основой для дальнейшего изучения региональных факторов риска нарушения здоровья детей и подростков, обоснованием для разработки специфичных для макрорегиона мер по укреплению и сохранению здоровья подрастающего поколения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. О.П. Грицина — концепции и дизайна исследования, сбор материала, подготовка и написание текста рукописи; А.К. Яценко — сбор и анализ литературных данных, написание и редактирование текста рукописи; Л.В. Транковская — написание и редактирование текста рукописи; С.Д. Полников, А.А. Потапова, Ю.А. Гаранина — сбор материала, подготовка его к статистической обработке. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Этическая экспертиза. Неприменимо.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

Доступ к данным. Авторы заявляют об открытом доступе к данным.

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFORMATION

³ Указ Президента Российской Федерации № 645 от 26 октября 2020 г. «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». Режим доступа: <https://base.garant.ru/74810556/> Дата обращения: 13.04.2025.

EDN:

Author contribution: O.P. Gritsina – development of the concept and design of the study, collection of materials, preparation and writing of the text of the article; A.K. Yatsenko – collection and analysis of literary sources, writing and editing of the text; L.V. Trankovskaya – writing of the text and editing of the manuscript; S.D. Polnikov – collection of materials, preparation for statistical processing; A.A. Potapova – collection of materials, preparation for statistical processing; Yu.A. Garanina – collection of materials, preparation for statistical processing.

Ethical expertise. Not applicable.

Sources of financing. Missing.

Disclosure of interests. The authors declare the absence of relations, activities and interests over the past three years related to third parties (commercial and non-commercial), whose interests may be affected by the content of the article.

Originality. When creating this work, the authors did not use previously published information (text, illustrations, data).

Access to data. The authors claim open access to the data.

Generative artificial intelligence. Generative artificial intelligence technologies were not used in the creation of this article.

Review and peer review. This work was submitted to the journal on its own initiative and reviewed according to the usual procedure. Two external reviewers, a member of the editorial board and the scientific editor of the publication participated in the review.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Baranov AA, Albitskiy VY. State of health of children in Russia, priorities of its preservation and improving. *Kazan medical journal*. 2018;99(4):698–705. doi: [10.17816/KMJ2018-698](https://doi.org/10.17816/KMJ2018-698) EDN: [XUGHOX](#)
2. Rakitskaya EV, Rzyankina MF. Adolescent health in the Far Eastern Federal District: current trends, challenges and ways to overcome them. *Dal'nevostochny meditsinskiy zhurnal*. 2022;undefined(3):68–71. doi: [10.35177/1994-5191-2022-3-12](https://doi.org/10.35177/1994-5191-2022-3-12) EDN: [EZFAQSD](#)
3. Kuchma VR, Sukhareva LM, Rapoport IK, et al. Population health of children, risks to health and sanitary and epidemiological wellbeing of students: problems, ways of solution and technology of the activity. *Hygiene and sanitation*. 2019;96(10):990–995. doi: [10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995](https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995) EDN: [ZWSRUR](#)
4. Perepelkina NYu, Redyukov AV, Kalinina EA. Health indicators of children and adolescents in the Orenburg region (after the results of the 10-year monitoring). *Public Health and Health Care*. 2017;1:26–32. EDN: [YIXXDN](#)
5. Pastbina IM, Krieger EA, Samodova OV. Preventive approaches to preserve children health. *Social Aspects of Population Health*. 2019;65(4):6. EDN: [MSEPZN](#)
6. Kleyin SV, Zemlyanova MA, Koldibekova YuV, Glukhikh MV. Climatic and chemical health risk factors for people living in Arctic and Subarctic regions: population and sub-population levels. *Health Risk Analysis*. 2022;(3):39–52. doi: [10.21668/health.risk/2022.3.03](https://doi.org/10.21668/health.risk/2022.3.03) EDN: [MOCNGK](#)
7. Yakovleva TP, Mikhaylova NS, Tikhonova GI, Kalitina MA. The comparative analysis of incidence and mortality of the population living in various climatic zones of Russia. *Hygiene and Sanitation*. 2018;97(9):813–818. doi: [10.18821/0016-9900-2018-97-9-813-818](https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-9-813-818) EDN: [YMKAWD](#)
8. Grigorieva EA. Climatic discomfort and morbidity at the Russian Far East. *Regional Problems*. 2018;21(2):105–112. doi: [10.31433/1605-220X-2018-21-2-105-112](https://doi.org/10.31433/1605-220X-2018-21-2-105-112) EDN: [XSAFDF](#)
9. Ismailova GN, Galat DN, Ivanova D, Dorofeeva E. The impact of climate on primary morbidity in children in Russia in 2015–2017. *FORCIPE*. 2019;2(S1):665–666. (In Russ.) EDN: [GXFCAC](#)
10. Andreev SS. *Integrated assessment of climate comfort on the example of the territory of the Southern Federal District of Russia*. Saint Petersburg: RGGMU; 2011. (In Russ.) ISBN: 978-5-86813-312-1 EDN: [QMBWRV](#)
11. Razuvaev VN, Finaev AF. Assessment of the bioclimatic index of severity of the climatic regime in Russia. *Trudy Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta gidrometeorologicheskoy informacii Mirovogo centra dannyh*. 2019;(185):18–39. (In Russ.) EDN: [JIOGSG](#)

EDN:

12. Grigorieva EA, Khristoforova NK. Climate and human health at the Russian Far East. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2019;26(5):4–10. doi: [10.33396/1728-0869-2019-5-4-10](https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-5-4-10) EDN: [SSKGT](#)

13. Skrylnik GP. Morphogenetic role of climate in the development of natural zones and provinces of the Far East. *Uspehi sovremennogo estestvoznaniya*. 2019;(12):140–149. EDN: [GSXGPF](#)

14. Baklanov PY, Bogatov VV, Lozovskaya SA, Shtets MB. Climate change and health in the Russian Far East. *Vestnik FEB RAS*. 2021;(1):5–21. doi: [10.37102/0869-7698_2021_215_01_01](https://doi.org/10.37102/0869-7698_2021_215_01_01) EDN: [DXXHGP](#)

15. Kholmatova KK, Kharkova OA, Grjibovski AM. Types of research in health sciences. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2016;23(1):57–64. doi: [10.33396/1728-0869-2016-1-57-64](https://doi.org/10.33396/1728-0869-2016-1-57-64) EDN: [VQGTJX](#)

16. *Healthcare in Russia. 2023: Statistical Digest*. Moscow: Federal State Statistics Service; 2023. Available from: <http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravooхран-2023.pdf> (In Russ.)

17. Dmitriev AP, Zubriyanova NS. Statistical study of the dynamics of primary morbidity of the population of the Penza region. *University Proceedings. Volga Region. Medical Sciences*. 2008;(2):89–98. (In Russ.) EDN: [KUSJDI](#)

18. Solonin YuG, Bojko ER. Medical and physiological problems of the Arctic. *Proceedings Of The Komi Science Centre of the Ural Division of the Russian Academy of Sciences*. 2017;(4):33–40. EDN: [YLNYPF](#)

19. Bocharov MI. Thermoregulation in cold environments (review). Report I. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) Federal'nogo universiteta. SERIJa: mediko-biologicheskie nauki*. 2015;(1):5–15. EDN: [TPDPAR](#)

20. Ivanova MA, Chiryaeva NN. Features of the formation of personal and social identity of students in schools in the Arctic. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya*. 2022;(75-2):145–149. EDN: [FGNIKW](#)

21. Trapitsin SY, Granichina OA, Agapova EN, et al. Health as an indicator of the quality of life and subjective well-being of children and youth of indigenous peoples of the North, Siberia and the Far East of the Russian Federation. *Arctic and North*. 2023;(50):211–233. doi: [10.37482/issn2221-2698.2023.50.211](https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2023.50.211) EDN: [AWHTTM](#)

22. Luchaninova VN, Tsvetkova MM, Veremchuk LV, et al. Health state of children and teenagers and factors affecting on its formation. *Hygiene and Sanitation*. 2019;96(6):561–568. doi: [10.18821/0016-9900-2017-96-6-561-568](https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-6-561-568) EDN: [ZAPEEL](#)

23. Uzkaya AA, Kampov IV, Sannikov AL. Characteristics of the health of children and adolescents in the regions of the Far North and areas equated to the regions of the Far North (using the example of the Komi Republic). *Translational Medicine*. 2023;10(4):293–300. doi: [10.18705/2311-4495-2023-104-293-300](https://doi.org/10.18705/2311-4495-2023-104-293-300) EDN: [AJWNWE](#)

ОБ АВТОРАХ/ AUTHORS' INFO

Автор, ответственный за переписку:	
* Грицина Ольга Павловна , канд. мед. наук, доцент; адрес: Россия, 690002, Владивосток, пр-кт Острякова, д. 2; ORCID: 0000-0002-2484-9442; eLibrary SPIN: 1751-3935; e-mail: g2010o@mail.ru	* Olga P. Gritsina , MD, Cand. Sci. (Medicine), Assistant Professor; address: 2 Ostryakov ave, Vladivostok, Russia, Building 2690002; ORCID: 0000-0002-2484-9442; eLibrary SPIN: 1751-3935; e-mail: g2010o@mail.ru
Соавторы:	
Яценко Анна Константиновна , канд. мед. наук, доцент; ORCID: 0000-0003-4326-1801; eLibrary SPIN: 6982-2987; e-mail: annakonst@mail.ru	Anna K. Yatsenko , MD, Cand. Sci. (Medicine), Assistant Professor; ORCID: 0000-0003-4326-1801; eLibrary SPIN: 6982-2987; e-mail: annakonst@mail.ru
Транковская Лидия Викторовна , д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0003-4883-4525;	Lidia V. Trankovskaya , MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor; ORCID: 0000-0003-4883-4525;

EDN:

eLibrary SPIN: 5186-8570; e-mail: trankovskaya@mail.ru	eLibrary SPIN: 5186-8570; e-mail: trankovskaya@mail.ru
Полников Семён Дмитриевич; ORCID: 0009-0001-5779-0504; e-mail: Semasidelnikov64@gmail.com	Semyon D. Polnikov; ORCID: 0009-0001-5779-0504; e-mail: Semasidelnikov64@gmail.com
Потапова Александра Александровна; ORCID: 0009-0003-8001-8728; e-mail: potapovasasha16102004@gmail.com	Alexandra A. Potapova; ORCID: 0009-0003-8001-8728; e-mail: potapovasasha16102004@gmail.com
Гаранина Юлия Александровна; ORCID: 0009-0007-3306-2573; e-mail: Juliya.a.garanina@gmail.com	Yulia A. Garanina; ORCID: 0009-0007-3306-2573; e-mail: Juliya.a.garanina@gmail.com

Accepted for publication

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1. Ранговое распределение субъектов Дальневосточного федерального округа по характеристическому признаку среднелетних значений биоклиматического индекса суровости климатического режима и нормальной эквивалентно-эффективной температуры

Table 1. Rank distribution of the Far Eastern Federal District subjects by the characteristic feature of average long-term levels of BISCР and NEET

БИСР	Ранг	Характеристика БИСР	НЭЭТ	Ранг	Характеристика НЭЭТ
<i>Амурская область</i>					
4,48±0,05	3	Компенсированный дискомфорт	-11,30±0,64	4	Умеренный холодный стресс
<i>Республика Бурятия</i>					
4,24±0,02	5	Компенсированный дискомфорт	-10,26±0,58	3	Умеренный холодный стресс
<i>Еврейская автономная область</i>					
4,64±0,02	2	Компенсированный дискомфорт	-9,30±0,96	2	Умеренный холодный стресс
<i>Забайкальский край</i>					
4,13±0,01	6	Компенсированный дискомфорт	-12,60±0,48	5	Сильный холодный стресс
<i>Камчатский край</i>					
4,04±0,01	7	Компенсированный дискомфорт	-18,22±0,74	8	Сильный холодный стресс
<i>Магаданская область</i>					
3,92±0,01	9	Некомпенсированный дискомфорт	-20,64±0,75	9	Сильный холодный стресс
<i>Республика Саха (Якутия)</i>					
3,98±0,01	8	Некомпенсированный дискомфорт	-22,70±0,82	10	Сильный холодный стресс
<i>Чукотский автономный округ</i>					
3,77±0,02	10	Некомпенсированный дискомфорт	-25,15±1,79	11	Исключительно сильный холодный стресс
<i>Приморский край</i>					
4,68±0,02	1	Компенсированный дискомфорт	-7,83±0,69	1	Умеренный холодный стресс
<i>Сахалинская область</i>					
4,29±0,01	4	Компенсированный дискомфорт	-13,42±0,74	7	Сильный холодный стресс
<i>Хабаровский край</i>					
4,48±0,06	3	Компенсированный дискомфорт	-13,01±0,39	6	Сильный холодный стресс

Примечание. Данные представлены в виде $M \pm m$, где M — среднее арифметическое значения, а m — стандартная ошибка среднего значения. БИСР — биоклиматический индекс суровости климатического режима; НЭЭТ — нормальная эквивалентно-эффективная температура.

Таблица 2. Характеристика структуры первичной заболеваемости детей и подростков в Дальневосточном федеральном округе по классам болезней на 1000 человек

Table 2. Characteristics of the structure of primary morbidity of children aged 0-14 years and adolescents aged 15-17 years in the Far Eastern Federal District by disease classes

Класс болезней в соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра	0–14 лет		15–17 лет	
	Ранг	Среднегодовые значения	Ранг	Среднегодовые значения
I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	5	72,22±10,56	8	40,86±2,75
II Новообразования	15	5,34±0,36	14	5,09±0,26
III Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	13	9,76±0,55	13	6,97±0,31
IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	11	11,28±0,61	11	24,1±1,15
VI Болезни нервной системы	8	34,71±3,04	9	35,29±1,87
VII Болезни глаза и его придаточного аппарата	6	53,96±2,93	6	54,27±1,76
VIII Болезни уха и сосцевидного отростка	7	42,79±2,23	10	28,7±0,8
IX Болезни системы кровообращения	14	5,63±0,34	12	15,1±0,48
X Болезни органов дыхания	1	1305,01±32,54	1	736,92±7,7
XI Болезни органов пищеварения	3	84,22±6,03	4	76,2±4,79
XII Болезни кожи и подкожной клетчатки	4	75,73±6,61	3	77,72±5,59
XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	10	27,02±1,61	7	48,36±1,76
XIV Болезни мочеполовой системы	9	28,78±2,19	5	64,16±3,59
XVII Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	12	10,92±0,92	15	2,69±0,24
XIX Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	2	106,4±4,39	2	191,36±11,59

Примечание. Данные представлены в виде $M \pm m$, где M — среднее арифметическое значения, а m — стандартная ошибка среднего значения.

Таблица 3. Связь первичной заболеваемости детей и подростков по классам болезней и показателей биоклиматического комфорта в Дальневосточном федеральном округе**Table 3.** Relationship between primary morbidity of children and adolescents by disease classes and bioclimatic comfort indicators in the Far Eastern Federal District

0–14 лет				15–17 лет			
БИСКР		НЭЭТ		БИСКР		НЭЭТ	
R	p	R	p	R	p	R	p
<i>I Некоторые инфекционные и паразитарные болезни</i>							
0,277*	0,003	0,033	0,728	0,275*	0,004	0,025	0,796
<i>II Новообразования</i>							
–0,246*	0,010	–0,388**	<0,001	–0,151	0,116	–0,256*	0,007
<i>III Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм</i>							
0,063	0,510	0,122	0,206	0,035	0,715	0,121	0,206
<i>IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ</i>							
–0,049	0,614	–0,008	0,935	–0,259*	0,006	–0,130	0,174
<i>VI Болезни нервной системы</i>							
0,083	0,389	–0,028	0,770	–0,145	0,130	–0,124	0,198
<i>VII Болезни глаза и его придаточного аппарата</i>							
–0,322**	0,001	–0,452**	<0,001	–0,458**	<0,001	–0,450**	<0,001
<i>VIII Болезни уха и сосцевидного отростка</i>							
–0,390**	<0,001	–0,480**	<0,001	–0,063	0,515	–0,094	0,327
<i>IX Болезни системы кровообращения</i>							
0,259*	0,006	0,176	0,066	0,207*	0,030	0,147	0,125
<i>X Болезни органов дыхания</i>							
–0,539**	<0,001	–0,679**	<0,001	–0,222*	0,020	–0,347**	<0,001
<i>XI Болезни органов пищеварения</i>							
–0,019	0,841	–0,179	0,061	0,039	0,687	–0,105	0,273
<i>XII Болезни кожи и подкожной клетчатки</i>							
0,109	0,259	–0,141	0,141	0,086	0,372	–0,205*	0,032
<i>XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани</i>							
0,067	0,486	0,034	0,721	–0,049	0,612	–0,080	0,403
<i>XIV Болезни мочеполовой системы</i>							
0,361**	<0,001	0,269*	0,004	0,438**	<0,001	0,259*	0,006
<i>XVII Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения</i>							
0,337**	<0,001	0,130	0,175	0,042	0,664	–0,014	0,882
<i>XIX Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин</i>							
–0,088	0,361	–0,203*	0,033	–0,047	0,628	–0,123	0,199

Примечание. БИСКР — биоклиматический индекс суровости климатического режима; НЭЭТ — нормальная эквивалентно-эффективная температура. * — слабая сила связи; ** — средняя сила связи.