

Андрюшин И.Б., Вальцева Е.А., Мешков Н.А.

ОЦЕНКА ОБЩЕЙ КОМФОРТНОСТИ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ ПОВОЛЖЬЯ, РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ И РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 119121, Москва

Введение. В статье рассмотрена проблема влияния климатических факторов среды обитания на состояние здоровья населения и, как следствие, обострение хронических заболеваний у метеочувствительных людей.

Цель исследования – оценить общую комфортность климата на территориях Поволжья (Республика Марий Эл, Чувашская Республика и Нижегородская область), Республики Алтай и Республики Хакасия.

Материал и методы. Для выявления межрегиональных различий в условиях проживания населения проведена оценка степени общей комфортности климата на изучаемых территориях, выполненная по самым значимым климатическим и биоклиматическим показателям. К ним относятся: средняя температура в тёплые месяцы (июль, август) и холодный месяц года (январь), число контрастных смен периодов с однотипной погодой, индекс изменчивости погоды, жёсткость погоды января по Бодману, количество дней с сильным ветром шесть и более метров в секунду.

Результаты. Полученные данные степени комфортности климата были обработаны при помощи 5-балльной шкалы, на которой выделены следующие интервалы: значения Кср, находящиеся в интервале от 3,51 до 5, – наиболее комфортные климатические условия, значения Кср, находящиеся в интервале от 2,86 до 3,5, – достаточно комфортные климатические условия, значения Кср, находящиеся в интервале от 2,3 до 2,85, – наименее комфортные климатические условия.

Заключение. На изучаемых территориях выделены две степени комфортности условий: наиболее комфортные и достаточно комфортные, не приводящие к напряжению компенсаторно-приспособительных механизмов у людей с заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Климатические условия являются одним из факторов риска развития кардиореспираторной патологии и отягощения имеющихся хронических заболеваний, их оценка необходима при разработке профилактических мероприятий.

Ключевые слова: природно-климатические условия; биоклиматические показатели; степень комфортности климата.

Для цитирования: Андрюшин И.Б., Вальцева Е.А., Мешков Н.А. Оценка общей комфортности климата на территории Поволжья, Республики Алтай и Республики Хакасия. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(11): 1212-1215. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-11-1212-1215>

Для корреспонденции: Андрюшин Илья Борисович, младший научный сотрудник лаборатории ФГБУ ЦСП Минздрава России, 119121, Москва. E-mail: iliaand21@list.ru

Финансирование. Исследование выполнено в рамках Государственного задания ФГБУ «ЦСП» Минздрава России.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Мешков Н.А.; сбор и обработка материала – Андрюшин И.Б.; статистическая обработка – Мешков Н.А.; написание текста – Андрюшин И.Б., Вальцева Е.А., Мешков Н.А.; утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи – все соавторы.

Поступила 25.03.2019

Принята к печати 17.09.19

Опубликована: ноябрь 2019

Andryushin I. B., Valtseva E. A., Meshkov N. A.

EVALUATION OF THE GENERAL CLIMATE COMFORT IN THE VOLGA REGION, THE REPUBLIC OF ALTAI AND THE REPUBLIC OF KHAKASSIA

Center for Strategic Planning, Russian Ministry of Health, Moscow, 119121, Russian Federation

Introduction. The problem of the impact of climatic environmental factors on the state of public health and, as a consequence, the exacerbation of chronic diseases in meteosensitive people is considered.

Aim of the study to assess the overall comfort of the climate in the territories of the Volga region (Mari El Republic, Chuvash Republic, and Nizhny Novgorod Region), the Altai Republic and the Khakassia Republic.

Material and methods. In order to identify interregional differences in the living conditions of the population, an assessment of the degree of overall climate comfort in the study areas were performed on the most significant climatic and bioclimatic indices. They include: the average temperature in the warm months (July, August) and the coldest month of the year (January), the number of contrasting changes of periods with the same type of weather, the index of weather variability, the severity weather of January by Bodman, the number of days with strong wind of six or more meters per second.

Results. The obtained data on the degree of climate comfort was processed using a 5-point scale which highlighted the following intervals: values (Km) ranging from 3.51 to 5 – the most comfortable climatic conditions, (Km) values ranging from 2.86 to 3.5 – comfortable enough climatic conditions, (Km) values in the range from 2.3 to 2.85 – the least comfortable climatic conditions.

Conclusions. On the territory of the Volga region, the Altai Republic, and the Khakassia Republic, there are two degrees of comfort conditions: the most comfortable and reasonably comfortable, non-voltage compensatory-adaptive mechanisms in people with diseases of the cardiovascular and respiratory systems. Climatic conditions are the risk

factors for the development of cardiorespiratory disease and the burden of existing chronic diseases, their assessment is necessary for the development of preventive measures.

Key words: *climatic conditions; bioclimatic indices; degree of climate comfort.*

For citation: Andryushin I. B., Valtseva E.A., Meshkov N.A. Evaluation of the general climate comfort in the Volga region, the Republic of Altai and the republic of Khakassia. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(11): 1212-1215. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-11-1212-1215>

For correspondence: *Iliya B. Andryushin*, MD, junior researcher, Center for Strategic Planning, Russian Ministry of Health, Moscow, 119121, Russian Federation, E-mail: iliaand21@list.ru

Information about authors: Andryushin I.B., <https://orcid.org/0000-0002-5834-678X>;
Valtseva E.A., <http://orcid.org/0000-0001-5468-5381>; Meshkov N.A., <http://orcid.org/0000-0001-6139-5833>;

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

Acknowledgment. The study was carried out in the framework of the State task for the Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks. *Contribution:* the concept and design of the study – Meshkov N.A.; collection and processing of material – Andryushin I.B.; statistical processing – Meshkov N.A.; writing the text – Andryushin I.B., Valtseva E.A., Meshkov N.A.; approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article – all co-authors.

Received: March 25, 2019

Accepted: September 17, 2019

Published: November 2019

Введение

Часть биосферы составляет человечество, которое в процессе своего существования вынужденно приспосабливается к окружающей среде и её природно-климатическим условиям. Организм человека на протяжении всей жизни от рождения до смерти постоянно находится в непосредственной зависимости от факторов окружающей среды, и резкое их изменение оказывает непосредственное влияние на его функциональные резервы [1–5].

Среди факторов среды обитания, к которым человек вынужден приспосабливаться и которые влияют на состояние его здоровья в первую очередь, важнейшим и наименее корректируемым фактором окружающей среды является природно-климатический. Климатические условия определяют особенности питания и образ жизни человека, комфортность жизнедеятельности, постоянно воздействуют на состояние здоровья населения, обуславливают обострение хронических заболеваний у метеочувствительных людей [6].

К числу основных биоклиматических показателей относят климатическую комфортность среды обитания – показатель совокупности составляющих её элементов. Под комфортностью климатических условий понимают такое сочетание метеорологических величин, при котором человеку не требуется принятия дополнительных мер для поддержания собственного ощущения теплового комфорта, а именно: у него сохраняется оптимальная температура тела (его организм не испытывает ни жары, ни холода, ни духоты) [7].

Из анализа литературных источников, в которых рассматриваются вопросы, посвящённые медицинской климатологии, в частности природно-климатическим условиям и биоклиматическим показателям окружающей среды, раскрывающих экологическую роль климата для человека, следует, что климатическая комфортность есть совокупность составляющих её элементов, каждая из которых в отдельности влияет на состояние здоровья человека и может стать причиной ухудшения его состояния [8, 9].

Согласно теории адаптации и экологической климатологии, только при определённом сочетании климатических факторов создаются условия, оптимально комфортные для организма человека. При неблагоприятных сочетаниях климатических факторов организм человека испытывает нагрузку на его адаптивные возможности, запасы которых ограничены. При этом в первую очередь страдают люди с хроническими заболеваниями органов и систем организма, выполняющих барьерные функции [1, 10–15].

Поэтому оценка состояния здоровья человека должна осуществляться с учётом окружающих его природно-климатических условий, а данные по природно-климатическим факторам окружающей человека среды должны использоваться для выявления причинно-следственных связей «природно-климатические условия – резервы здоровья», то есть насколько организм человека может оказывать сопротивление негативным факторам окружающей среды и справляться с возможными заболеваниями [16, 17].

Цель исследования – оценка общей комфортности климата на территориях: Поволжья (Республика Марий Эл, Чувашская Республика – Чувашия и Нижегородская область), Республики Алтай и Республики Хакасия.

Материал и методы

При выполнении исследования были использованы данные погодных условий, полученные на электронном ресурсе <https://www.gismeteo.ru>, по отдельным населённым пунктам территории Поволжья (Республика Марий Эл, Чувашская Республика – Чувашия и Нижегородская область), Республики Алтай и Республики Хакасия за период 2011–2015 гг.

Для выявления межрегиональных различий в условиях проживания населения проведена оценка степени общей комфортности климата на изучаемых территориях, выполненная по наиболее значимым климатическим и биоклиматическим показателям [13, 18–20].

Для всех используемых показателей были определены коэффициенты значимости, необходимые для того, чтобы отразить вклад каждого из них в отдельности в общую оценку.

К таким показателям относятся: среднемесячная температура в июле, августе, январе, контрастность погоды, индекс изменчивости погоды, суровость погоды января по Бодману, количество дней с сильным ветром (шесть и более метров в секунду) [18].

На исследуемых территориях из всех климатических показателей первостепенную роль играет индекс изменчивости погоды. Индекс изменчивости погоды определяется контрастностью погоды (когда ясная погода меняется на облачную или на погоду с осадками), а также межсуточными колебаниями температуры воздуха на шесть или более градусов [13]. Чем больше значение индекса изменчивости погоды, тем больше нагрузка на адапционные возможности организма человека [18].

Для оценки холодного дискомфорта в январе воспользовались показателем суровости погоды по Бодману для января. Ценность этого показателя на практике выражается в том, что в условиях минусовых температур организм человека испытывает дискомфорт, который зависит также и от величины скорости ветра. При низких температурах на улице и ветре шесть и более метров в секунду температура кожи человека значительно снижается, то есть создаются условия, способствующие быстрому переохлаждению всего организма [12, 20, 21]. При оценке суровости погоды холодного сезона индекс Бодмана более предпочтителен, чем другие биоклиматические индексы, так как он в большей степени отражает роль скорости ветра, представленную целым числом, в отличие от других индексов, в которых показатель скорости ветра возводится в степень, выраженную десятичной дробью [18].

Число дней с сильным ветром шесть и более метров в секунду также является критерием комфортности погодных условий в холодный период.

Степень комфортности климата на территории Республики Алтай, Республики Хакасия, Республики Марий Эл, Чувашской Республики – Чувашии и Нижегородской области

Административная единица	Регион, населённый пункт	Степень комфортности климата (Кср)
Республика	Республика Алтай	3,5
Село	Балыкча	3,63
Село	Беле	3,46
Село	Коо	3,46
Село	Кош-Агач	3,23
Республика	Республика Хакасия	3,3
Село	Кызлас	3,16
Село	Малые Арбаты	3,33
Село	Матур	3,33
Село	Большая Сея	3,33
Республика	Республика Марий Эл	4,3
Посёлок городского типа	Юрино	4,26
Республика	Чувашская Республика – Чувашия	3,3
Город	Шумерля	3,43
Город	Чебоксары	3,26
Область	Нижегородская область	4,2
Город	Нижний Новгород	4,4
Город	Балахна	4,1
Город	Городец	4,1

Результаты

Результаты расчёта коэффициента степени комфортности климата в изучаемых регионах по населённым пунктам представлены в таблице.

Полученные данные степени комфортности климата были обработаны при помощи 5-балльной шкалы, на которой выделены следующие интервалы: значения Кср, находящиеся в интервале от 3,51 до 5, – наиболее комфортные климатические условия; значения Кср, находящиеся в интервале от 2,86 до 3,5, – достаточно комфортные климатические условия; значения Кср, находящиеся в интервале от 2,3 до 2,85, – наименее комфортные климатические условия [18].

Обсуждение

Согласно полученным данным, на изучаемых территориях определены две степени комфортности условий. Наиболее комфортные климатические условия (Кср от 3,51 до 5) выявлены для жителей городов Нижний Новгород, Балахна и Городец Нижегородской области, посёлка Юрино Республики Марий Эл и села Балыкчи Республики Алтай. Достаточно комфортные климатические условия (Кср от 2,86 до 3,5) определены для жителей населённых пунктов Республики Хакасия, городов Чувашской Республики и трёх населённых пунктов Республики Алтай. Среди изучаемых регионов по степени комфортности в наилучших климатических условиях находятся территории Республики Марий Эл и Нижегородской области, относящиеся к территории Поволжья. Степень комфортности климатических условий на территории Республики Хакасия и Чувашской Республики совпадает.

Заключение

1. На территории Поволжья, Республики Алтай и Республики Хакасия выделены две степени комфортности условий: наиболее комфортные и достаточно комфортные, не приводящие

к напряжению компенсаторно-приспособительных механизмов у людей с заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной системы.

2. Климатические условия являются одним из факторов риска развития кардиореспираторной патологии и отягощения имеющихся хронических заболеваний, их оценка необходима при разработке профилактических мероприятий.

Литература

1. Головина Е.Г., Русанов В.И. *Некоторые вопросы биометеорологии*. СПб: РГТМИ; 1993. 90 с.
2. Яковлев М.Ю., Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Банченко А.Д., Гозулов А.С. Психологический аспект влияния метеофакторов у пациентов с болезнями системы кровообращения. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018; 1: 32–8.
3. Мешков Н.А., Ильинских Е.Н., Вальцева Е.А., Ильинских Н.Н., Тобоев И.И., Нестерова В.В. и соавт. *Природные и антропогенные факторы, влияющие на состояние здоровья населения Республики Алтай*. Томск: СибГМУ; 2003.
4. Мешков Н.А., Иванов С.И., Вальцева Е.А., Анциферов Б.М. Адаптационное состояние детского организма как индикатор неблагоприятного влияния окружающей среды. *Гигиена и санитария*. 2007; 5: 52–3.
5. Мешков Н.А., Вальцева Е.А., Аветисов Г.М., Иванов В.К., Казаков С.В. *Медико-социальные последствия ядерных испытаний*. М.: Воентехиздат; 2003. 398 с.
6. Архипова И.В., Фонакин С.П. Оценка дискомфорта климатических условий холодного периода в Алтайском крае. *География и природопользование Сибири*. 2012; 14: 3–12.
7. Архипова И.В., Захарова О.П. Комфортность погодно-климатических условий как фактор устойчивого регионального развития. В кн.: *Сборник научных статей международной молодежной школы-семинара «Ломоносовские чтения на Алтае»*. Барнаул, 5–8 ноября 2013 г. Под ред. Е.Д. Родионова. Барнаул: АлтГУ; 2013: 194–200.
8. Архипова И.В. Медико-географический подход к оценке комфортности климатических и социально-экологических условий региона как среды жизнедеятельности человека. *Ползуновский вестник*. 2005; 4–2: 222–7.
9. Архипова И.В., Ловцкая О.В., Ротанова И.Н. Медико-географическая оценка климатической комфортности территории Алтайского края. *Вычислительные технологии*. 2005; 10 (52): 79–86.
10. Андрушин И.Б., Вальцева Е.А., Мешков Н.А. Оценка общей комфортности климата на территории различных природно-географических зон. В кн.: *Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационального решения. Материалы III Международного форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды*. Москва, 13–14 декабря 2018 г.: 15–7.
11. Ассман Д. *Чувствительность человека к погоде*. Л.: Гидрометеоздат; 1966. 245 с.
12. Исаев А.А. *Экологическая климатология*. М.: Научный мир; 2003. 458 с.
13. Русанов В.И. *Методы исследования климата для медицинских целей*. Томск: Издательство Томского государственного университета; 1973. 198 с.
14. Олейникова Е.В. Экологические обусловленные заболевания. *Здоровье населения и среда обитания*. 2005; 2: 8–15.
15. Рахманин Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и гигиены окружающей среды и пути их решения. *Гигиена и санитария*. 2012; 5: 4–8.
16. Куропятник Н.И., Мешков Н.А., Ильинских Н.Н., Нестерова В.В. *Влияние ядерных испытаний на медио-экологическую ситуацию в Республике Алтай*. Томск: Издательство Сибирского медицинского университета; 1996. 272 с.
17. Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Соколов А.В., Яковлев М.Ю., Банченко А.Д., Шашлов С.В. и соавт. Разработка информационных систем анализа риска развития распространенных неинфекционных заболеваний на основе оценки функциональных резервов организма. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 2: 39–53.
18. Архипова И.В., Драченин Д.Н., Ротанова И.Н. Анализ климатической комфортности Алтайского края для оценки риска здоровью населения. *Ползуновский вестник*. 2006; 2–1: 228–35.
19. Русанов В.И. *Биоклимат Западно-Сибирской равнины*. Томск: Изд-во Ин-та оптики атмосферы СО РАН; 2004. 208 с.
20. Ткачук С.В. Обзор индексов степени комфортности погодных условий и их связь с показателями смертности. *Труды Гидрометцентра России*. 2012; 347: 194–214.
21. Хлебков И.А. *Медио-экологическая оценка природных комплексов (на примере южных районов Средней Сибири)*. Л.: Наука; 1972. 123 с.

References

1. Golovina E.G., Rusanov V.I. *Some questions of biometeorology [Nekotoryye voprosy biometeorologii]*. St. Petersburg: RGGMI; 1993. 90 p. (in Russian)
2. Yakovlev M.Yu., Bobrovnikskiy I.P., Nagornev S.N., Banchenko A.D., Gozulov A.S. Psychological aspect of influence of meteorofactors in patients with diseases of the system of circulation. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018; 1: 32–8. (in Russian)
3. Meshkov N.A., Il'inskikh E.N., Valtseva E.A., Il'inskikh N.N., Toboev I.I., Nesterova V.V. et al. *Natural and anthropogenic factors affecting the state of health of the population of the Altai Republic [Prirodnyye i antropogennyye faktory, vliyayushchiye na sostoyaniye zdorov'ya naseleniya Respubliki Altay]*. Tomsk: SibGMU; 2003. (in Russian)
4. Meshkov N.A., Ivanov S.I., Valtseva E.A., Antsiferov B.M. Child's adaptation as an indicator of poor environmental influences. *Gigiyena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian Journal]*. 2007; 5: 52–3. (in Russian)
5. Meshkov N.A., Valtseva E.A., Avetisov G.M., Ivanov V.K., Kazakov S.V. *Medico-social consequences of the nuclear tests [Mediko-sotsial'nyye posledstviya yadernykh ispytaniy]*. Moscow: Voentekhnizdat; 2003. 398 p. (in Russian)
6. Arkhipova I.V., Fonyakin S.P. Assessment of climatic discomfort during the cold period in the Altai region. *Geografiya i prirodopol'zovanie Sibiri [Geography and Nature Management of Siberia]*. 2012; 14: 3–12. (in Russian)
7. Arkhipova I.V., Zakharova O.P. Comfort of weather and climatic conditions as a factor of sustainable regional development. In: *The collection of scientific articles of the international youth school-seminar "Lomonosov readings in Altai"*. Barnaul, 5–8 November 2013 [Sbornik nauchnykh statey mezhdunarodnoy molodezhnoy shkoly-seminara «Lomonosovskie chteniya na Altae»]. Barnaul, 5–8 noyabrya 2013]. Ed. by Rodionov E.D. Barnaul: AltGU; 2013: 194–200. (in Russian)
8. Arkhipova I.V. Medical and geographical approach to assessing the comfort of the climatic and socio-ecological conditions of the region as the environment of human life. *Polzunovskiy vestnik*. 2005; 4–2: 222–7. (in Russian)
9. Arkhipova I.V., Lovtskaya O.V., Rotanova I.N. Medical and geographical assessment of climatic comfort in the Altai region territory. *Vychislitel'nye tekhnologii*. 2005; 10 (52): 79–86. (in Russian)
10. Andryushin I.B., Valtseva E.A., Meshkov N.A. Assessment of the overall comfort of the climate in different natural-geographical areas. In: *Modern problems of assessing, forecasting and managing environmental risks to public health and the environment, ways to rationally solve them. Materials of the III International Forum of the Scientific Council of the Russian Federation on human ecology and environmental health. [Sovremennyye problemy otsenki, prognoza i upravleniya ekologicheskimi riskami zdorov'yu naseleniya i okruzhayushchey sredy; puti ikh ratsional'nogo resheniya. Materialy III Mezhdunarodnogo foruma Nauchnogo soveta Rossiyskoy Federatsii po ekologii cheloveka i gigiyene okruzhayushchey sredy]*. Moscow, December 13–14, 2018: 15–7. (in Russian)
11. Assman D. *Sensitivity of a person to the weather [Chuvstvitel'nost' cheloveka k pogode]*. Leningrad: Gidrometeoizdat; 1966. 45 p. (in Russian)
12. Isaev A.A. *Environmental climatology [Ekologicheskaya klimatologiya]*. Moscow: Nauchnyy mir; 2003. 458 p. (in Russian)
13. Rusanov V.I. *Methods of climate research for medical purposes [Metody issledovaniya klimata dlya meditsinskikh tseley]*. Tomsk: TGU; 1973. 198 p. (in Russian)
14. Oleynikova E.V. Environmental diseases. *Zdorov'ye naseleniya i sreda obitaniya [[Public Health and Life Environment]*. 2005; 2: 8–15. (in Russian)
15. Rakhmanin Yu.A. Updating the problems of human ecology and environmental health and the ways of solving them. *Gigiyena i sanitariya [Hygiene and Sanitation, Russian Journal]*. 2012; 5: 4–8. (in Russian)
16. Kuropyatnik N.I., Meshkov N.A., Il'inskikh N.N., Nesterova V.V. *The impact of the nuclear tests on the medical and environmental situation in the Republic of Altai [Vliyaniye yadernykh ispytaniy na mediko-ekologicheskuyu situatsiyu v Respublike Altay]*. Tomsk: SSMU Pub.; 1996. 272 p. (in Russian)
17. Bobrovnikskiy I.P., Nagornev S.N., Sokolov A.V., Yakovlev M.Yu., Banchenko A.D., Shashlov S.V. et al. Development of information systems for the analysis of the risk of developing widespread non-infectious diseases on the basis of assessing the functional reserves of the body. *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017; 2: 39–53. (in Russian)
18. Arkhipova I.V., Drachenin D.N., Rotanova I.N. Analysis of climatic comfort of the Altai Territory for assessing the risk to public health. *Polzunovskiy vestnik*. 2006; 2–1: 228–35. (in Russian)
19. Rusanov V.I. *Bioclimate of the West Siberian Plain [Bioklimat Zapadno-Sibirskoy ravniny]*. Tomsk: IAO SB RAS Pub.; 2004. 208 p. (in Russian)
20. Tkachuk S.V. The indexes of weather comfort conditions review and their relation to mortality. *Proceedings of Hydrometcentre of Russia*. 2012; 347: 194–214. (in Russian)
21. Khlebovich I.A. *Medical and environmental assessment of natural complexes (with the example of the Central Siberia southern regions) [Mediko-ekologicheskaya otsenka prirodnikh kompleksov (na primere yuzhnykh rayonov Sredney Sibiri)]*. Leningrad: Nauka; 1972. 123 p. (in Russian)