https://doi.org/10.17116/kurort201895237-42

Комплексная биоклиматическая оценка комфортности территорий Дальнего Востока России для зимней рекреации и лечебно-оздоровительного туризма

Н.М. ПЕСТЕРЕВА[1, 2]*, А.Ф. ХЕЧУМЯН[1], Н.А. ВОРОЖБИТ[1, 3]

[1]Научно-исследовательский центр курортологии и реабилитации — филиал ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр» Федерального медико-биологического агентства, Сочи, Россия; [2]ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия; [3]Горно-туристический центр ПАО «Газпром», Сочи, Россия

Обоснование. В современных условиях ускоренного развития социально-экономической сферы Дальнего Востока России (ДВР) актуальны исследования по созданию комфортных условий для отдыха, туризма, оздоровления и реабилитации местного населения. **Цель исследования** — провести анализ биоклиматических ресурсов ДВР в условиях современного изменения климата для активизации лечебно-оздоровительного туризма. **Материал и методы.** Предметом данного исследования стала оценка курортно-рекреационных и лечебно-оздоровительных ресурсов ДВР. Были изучены данные климатических станций за ноябрь—март с 1965 по 2015 г. Были использованы метод сравнительного анализа и элементарные методы математической статистики. **Результаты.** Оценка комфортности исследуемой территории с помощью биоклиматических индексов показала, что наиболее благоприятными для проведения лечебно-оздоровительных мероприятий, отдыха и спорта в зимнее время года на ДВР являются южные районы Приморья, Сахалина и Камчатки. **Заключение.** Анализ рассмотренных биоклиматических индексов комфортности территории ДВР в целях расширения услуг рекреации, оздоровления, отдыха и туризма создает новые условия и возможности для повышения качества жизни и занятости населения.

Ключевые слова: *горнолыжные курорты, рекреация, лечебно-оздоровительный туризм, изменение климата.*

The comprehensive evaluation of the bioclimatic comfort at the territories of the Russian Far East with reference to winter-time recreational activities and primary wellness tourism

N.M. PESTEREVA[1, 2]*, A.F. KHECHUMYAN[1], N.A. VOROZBIT[1, 3]

[1]North-Caucasian Federal Scientific and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Sochi, Russia; [2] Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia; [3]Mountain tourist center of Gazprom, Sochi, Russia

Background: in the framework of the current tendency toward the further development of the socio-economic sphere in the Russian Far East (RFE), the relevant investigations aimed at creating the comfortable conditions for recreational and touristic activities as well as for rehabilitative therapy of the local population acquire the increasingly greater importance. **Aim.** The objective of the present study was the comprehensive evaluation of the bioclimatic comfort at the territories of interest with special reference to winter-time recreational activities and primary wellness tourism. **Materials and methods.** This study was designed to evaluate the health resort, recreational, and therapeutic resources of the selected areas of the Russian Far East with special reference to the data provided by the climate monitoring stations during the periods from December to March of 1965—2014. The following methods were used for the purpose: the comparative analysis of climatic information and elementary methods of mathematical statistics. **Results.** The evaluation of the study territory in terms of the bioclimatic comfort gave evidence that the southern regions of Primorye as well as Sakhalin island, and Kamchatka peninsula provide the most favorable conditions for the therapeutic and recreational activities, leisure and sports in the winter seasons. **Conclusion.** The analysis of the studied bioclimatic indices of comfort at different territories of the Russian Far East has demonstrated their great potential for the further development of recreation services, rehabilitation, sporting and touristic activities. The study has revealed the new opportunities for the enhancement of bioclimatic comfort of the region and for the improvement of the quality of life and employment of the local population.

Keywords: *mountain ski resort; recreation; primary wellness tourism; climatic changes.*

Успешная и своевременная реализация государственных программ развития Дальнего Востока как форпоста Российской Федерации (РФ) в Азиатско-Тихоокеанском регионе в значительной степени зависит от создания комфортных условий для проживания местного населения и гарантированных условий для отдыха, спорта, туризма, оздоровления и реабилитации. Частично решить эти задачи можно при помощи лечебно-оздоровительного туризма (ЛОТ), который, по прогнозу Всемирной организации здравоохранения, вместе со сферой оздоровления к 2020 г. станет одной из определяющих мировых отраслей [1, 2]. Особенно быстрыми темпами

© Коллектив авторов, 2018

Таблица 1. **Средние многолетние даты перехода средней суточной температуры воздуха через отметки –5 °С и –10 °С и продолжительность дней со средней суточной температурой воздуха ниже этих значений**

Метеорологическая станция	Количество дней со среднесуточной температурой ниже отметок –10 °С и –5 °С	Даты перехода среднесуточной температуры воздуха ниже отметки –10 °С		Даты перехода среднесуточной температуры воздуха ниже отметки –5 °С	
		ранняя	поздняя	ранняя	поздняя
«Владивосток»	69/107	19.02	14.12	11.03	26.11
«Южно-Сахалинск»	73/143	01.03	20.12	16.03	28.11
«Хабаровск»	114/139	11.03	19.11	25.03	08.11
«Комсомольск-на-Амуре»	124/147	16.03	13.11	28.03	03.11
«Благовещенск»	124/147	14.03	12.11	28.03	31.10
«Петропавловск-Камчатский»	78/150	05.03	24.12	22.03	29.11

ЛОТ развивается в РФ, а наиболее привлекательными для отдыха, лечения, рекреации и спорта у россиян в последнее десятилетие становятся горнолыжные климатические курорты (ГЛКК), как зарубежные [3—5], так и отечественные [6].

Климат — один из основных элементов глобальной геоэкологической системы жизнеобеспечения человека на планете [7, 8]. Его рекреационное значение определяется интенсивностью комплексного воздействия и продолжительностью периода с благоприятными климатическими и погодными условиями с физиологической точки зрения [9].

РФ в силу особенностей своего физико-географического положения обладает практически неограниченными ресурсами для развития ЛОТ на ГЛКК. Планирование, развитие и успешная эксплуатация ГЛКК невозможны без учета современного изменения климата, которое особенно ярко проявляется на территории РФ [10]. Изменение климата оказывает как прямое, так и опосредованное влияние на развитие рынка туристических услуг, в том числе ЛОТ. Это заставляет исследователей и практиков уточнять количественные и качественные причинно-следственные связи в системе «климат — экология окружающей среды — здоровье человека — трудовые ресурсы — профессиональные риски — климатотерапия» [9]. Вопросам изучения глобальных и региональных особенностей современного климата и оценке его воздействия на различные сферы жизнедеятельности человека, в том числе туризм, рекреацию, спорт, а также физическое состояние и самочувствие, посвящены многочисленные исследования [3, 11, 12]. Однако многие вопросы теории и практики по оценке воздействия современного изменения климата и биоклиматических индикаторов на развитие зимнего ЛОТ на ГЛКК разработаны недостаточно.

Цель исследования — провести анализ биоклиматических ресурсов Дальнего Востока России (ДВР) в условиях современного изменения климата для активизации ЛОТ.

Методы

В настоящее время на территории ДВР расположено 35 горнолыжных центров, комплексов и баз отдыха [7]. Для оценки динамики современного изменения климата ДВР использованы метеорологические данные станций мировой климатической сети «Глобальная система наблюдений за климатом» (Global Climate Observing System) с рядами наблюдений не менее 50 лет. Рассчитаны основные статистические характеристики временных рядов (ноябрь—март) с 1965 по 2015 г., построены кривые фактического и нормального распределения, определены линейные тренды. Перечень метеорологических станций, данные которых были использованы для оценки тенденций изменения климата ДВР, приведен в **табл. 1.**

Комплексную оценку категории природно-климатических горнолыжных ресурсов проводили по методу К. Барановска-Янота [13]. Учитывались мощность и длительность залегания снежного покрова, экспозиция склонов, высота амплитуды и средний угол наклона горнолыжных трасс. Экстремальность (биоклиматическая комфортность) климата ГЛКК определяли по индексам «холодового стресса»: индексу суровости климата Бодмана и ветро-холодовому индексу Сайпла. Оценку воздействия окружающей среды на комфортное тепло-ощущение человека в холодное время года, как правило, осуществляют при помощи различных биоклиматических индексов [8, 9, 13]: эффективной, эквивалентно-эффективной, биологически активной температуры воздуха и индексу патогенности метеорологической ситуации, учитывающему характеристику раздражающего воздействия погоды на человека.

Результаты

Глобальное изменение климата в Северном полушарии наиболее активно проявляется на территории РФ. Как показали проведенные нами расчеты, линейные тренды, характеризующие тенденцию из-



Рис. 1. **Динамика среднемесячной температуры воздуха в январе по метеорологической станции «Владивосток» и линейный климатический тренд.**



Рис. 2. **Динамика среднемесячной суммы осадков в марте по метеорологической станции «Дальнереченск» и линейный климатический тренд.**

менения климата в районах существующих и строящихся ГЛКК на ДВР, в среднем в 78% случаев положительные в течение всего осенне-зимнего периода. В качестве примера на **рис. 1** показана динамика изменения средней месячной температуры воздуха в январе по метеорологической станции «Владивосток» и линейный климатический тренд.

Вторым по важности метеорологическим элементом для ГЛКК, горнолыжных комплексов и центров зимнего отдыха являются осадки **(рис. 2).** В целом положительные линейные тренды средних месячных сумм осадков за холодное время года наблюдались в 64% случаев.

Однако, если для южных территорий РФ и альпийских стран повышение температуры воздуха в зимний период является крайне нежелательным фактором [3, 4], то для большей части территории ДВР, напротив, это имеет положительный эффект, поскольку оптимальными для функционирования ГЛКК являются температуры воздуха до −10 °С.

В **табл. 1** приведены сведения о средних многолетних датах перехода средней суточной температуры воздуха через отметки −5 °С и −10 °С и продолжительность дней со средней суточной температурой воздуха ниже этих значений.

Для горнолыжного туризма определяющими факторами являются сведения о датах появления, схода, образования и разрушения снежного покрова, числе дней с ним и его высоте **(табл. 2)**. Даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова практически совпадают с датами начала и окончания благоприятного для зимней рекреации периода. Помимо низких температур воздуха, влияющих на теплоощущение человека, рекреационные

Таблица 2. **Даты появления, схода, образования и разрушения снежного покрова и среднее число дней с ним**

Число дней со снежным покровом	Даты появления снежного покрова		Даты образования устойчивого снежного покрова		Даты разрушения устойчивого снежного покрова		Даты схода снежного покрова	
	ранняя	поздняя	ранняя	поздняя	ранняя	поздняя	ранняя	поздняя
Метеорологическая станция «Владивосток»								
77	19.10	18.12	16.11	12.12	10.03	20.03	3.03	27.04
Метеорологическая станция «Южно-Сахалинск»								
151	7.10	14.12	4.11	12.12	23.03	5.05	3.04	25.05
Метеорологическая станция «Хабаровск»								
144	4.10	20.12	16.10	20.12	1.03	1.05	15.03	17.05
Метеорологическая станция «Комсомольск-на-Амуре»								
157	4.10	6.12	3.10	12.12	12.03	19.04	19.03	12.05
Метеорологическая станция «Петропавловск-Камчатский»								
177	2.10	21.11	28.10	1.12	1.04	19.05	26.04	0.05
Метеорологическая станция «Благовещенск»								
138	23.09	10.11	18.10	12.12	28.02	15.04	12.03	5.05

Таблица 3. **Индекс суровости Бодмана на основных ГЛКК, в горнолыжных комплексах и центрах зимнего отдыха ДВР**

ГЛКК, горнолыжный комплекс, центр зимнего отдыха	Высота над уровнем моря, м	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Центр зимнего отдыха «Арсгора» (Арсеньев, Приморский край)	875	2,01	2,63	2,88	2,62	—
ГЛКК «Горный воздух» (Южно-Сахалинск, Сахалинская область)	600	2,04	2,47	3,01	3,05	2,50
Горнолыжный комплекс «Амут Сноу Лэйк» (строящийся; Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край)	1300	2,90	3,67	3,77	3,60	2,80
Горнолыжный комплекс «Усть-Коралл» (Благовещенск, Амурская область)	532	2,96	3,68	3,74	3,30	1,80
Горнолыжный комплекс «Эдельвейс» (строящийся; Петропавловск-Камчатский, Камчатский край)	400	2,83	3,50	3,70	3,60	3,32

мероприятия в зимнее время лимитируют такие погодные факторы, как ветер со скоростью более 5 м/с и метели [6, 7].

Наиболее благоприятные природно-климатические горнолыжные ресурсы наблюдаются на Сахалине (ГЛКК «Горный воздух» — 38 баллов) и Камчатке (ГЛКК «Эдельвейс» — 36 баллов). Наименее благоприятная погода по индексу суровости наблюдается в Хабаровском крае (горнолыжный комплекс «Амут Сноу Лэйк», в январе температура воздуха –31,4 °С, длительность периода до 15 дней) и Амурской области (горнолыжный комплекс «Усть-Коралл», в январе температура воздуха –31,5 °С, продолжительность периода до 8 дней).

Результаты оценки комфортности окружающей среды для туристов, спортсменов и принимающих лечебные процедуры на ГЛКК, в горнолыжном комплексе и центре зимнего отдыха на основе рассчитанного авторами индекса суровости Бодмана представлены в **табл. 3**.

Продолжительность периода с комфортными погодами в местах расположения ГЛКК, горнолыжных комплексов и центров зимнего отдыха составила: в Приморье — 55—60 дней (45—50% от общей продолжительности зимнего периода), в Хабаровском крае — 60—65 дней (40—44%), на Сахалине и Камчатке — соответственно 70—75 дней (52—55%) и 77—80 дней (57—60%). Оценка комфортности исследуемой территории с помощью биоклиматических индексов показала аналогичные результаты — наиболее благоприятными для проведения лечебно-оздоровительных мероприятий, отдыха и спорта в зимнее время года являются южные районы Приморья, Сахалина и Камчатки.

Заключение

В связи с наблюдающимся глобальным потеплением климата, которое наиболее активно происходит на территории РФ, в частности на ДВР, для рекреации и ЛОТ в холодное время года (ноябрь—март) формируются наиболее благоприятные и комфортные условия. Количество осадков в холодное время года на большей части ДВР увеличивается, что также

является благоприятным фактором для развития зимнего ЛОТ. Анализ динамики различных биоклиматических индексов, влияющих на теплоощущение и биологическую комфортность человека, показал также, что последнее десятилетие характеризуется наиболее благоприятными биоклиматическими условиями для развития зимнего туризма, отдыха и рекреации. Таким образом, рекреация и ЛОТ на ГЛКК данного региона имеют хорошие перспективы для дальнейшего развития. Планируется продолжить работу в этом направлении, построить метеоролого- и эколого-экономические модели адаптации организационно-экономической деятельности ГЛКК, горнолыжных комплексов и центров зимнего отдыха к антропогенно-измененному климату, разработать практические рекомендации по совершенствованию деятельности санаторно-курортной и туристско-рекреационной сферы на территории ДВР для повышения качества жизни населения.

Дополнительная информация

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведением настоящего исследования и публикацией статьи, о которых следует сообщить.

Благодарность. Авторы выражают благодарность Сидоренко Нине Юрьевне, старшему научному сотруднику отдела по изучению климата Дальневосточного научно-исследовательского гидрометеорологического института (Владивосток, Россия) за техническую помощь при статистической обработке метеорологических данных.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования, редактирование — Н.М. Пестерева; сбор и обработка материала — А.Ф. Хечумян, Н.А. Ворожбит; статистическая обработка данных — Н.А. Ворожбит; написание текста — Н.М. Пестерева, А.Ф. Хечумян

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ветитнев А.М., Торгашева А.А. Современные взгляды на лечебно-оздоровительный туризм. *Курортные ведомости*. 2014;1:20-23. [Vetitnev AM, Torgasheva AA. Modern views on health-improving tourism. *Kurortnye vedomosti*. 2014;1:20-23. (In Russ.)].
2. Кирилина В.М., Колесникова Н.В., Колесников Н.Г. Санаторно-курортный и туристско-рекреационный комплексы региона: методологические аспекты эволюции. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016;93:3:62-65. [Kirilina VM, Kolesnikova NV, Kolesnikov NG. The spa-health resort and touristic-recreational facilities of the region: the methodological aspects of their development. *Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy*. 2016;93 (3):62-65. (In Russ.)]. https://doi.org/10.1711/kurort2016362-65
3. Demiroglu OS. *Climate change vulnerability of ski tourism in Germany and Turkey*. Istanbul: Istanbul policy center; 2016.
4. Pestereva NM, Popova NY, Shagarov LM. Modern climate change and mountain skiing tourism: the Alps and the Caucasus. *Eur Research. Series A*. 2012;(9-3):1602-1617.
5. Tranos E, Davoudi S. The Regional Impact of Climate Change on Winter Tourism in Europe. *Tourism Planning & Development*. 2014;11(2):163-178. https://doi.org/10.1080/21568316.2013.864992
6. Веремчук Л.В., Челнокова Б.И., Гвозденко Т.А., Лемешко Т.В. Рекреационные ресурсы Паратунской курортной зоны Камчатской области. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2012;89(5):64-67. [Veremchuk LV, Chelnokova BI, Gvozdenko TA, Lemeshko TV. Recreational resources of the Paratunka health resort region, Kamchatka Krai. *Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy*. 2012;89(5):64-67. (In Russ.)].
7. Пестерева Н.М., Сидоренко Н.Ю., Надеина О.С. Современные тенденции развития горнолыжных курортов в условиях изменения климата (на примере Западного Кавказа и Сихотэ-Алиня). *География и природные ресурсы*. 2016;2:85-93. [Pestereva NM, Sidorenko NY, Nadeina OS. Current development tendencies of mountain ski resorts under climate change (exemplified by the Western Caucasus and Sikhote-Alin'). *Geografiya i prirodnye resursy*. 2016;2:85-93. (In Russ.)].
8. Исаев А.А. *Экологическая климатология*. М.: Научный мир; 2001. [Isaev AA. Ekologicheskaya klimatologiya. M.: Nauchnyi mir; 2001. (In Russ.)].
9. Пестерева Н.М., Хечумян А.Ф., Удовенко И.Л., Бехтерев В.П. Климатотерапия на курортах Черноморского побережья Кавказа: современное состояние и перспективы развития. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016;93:3:56-61. [Pestereva NM, Khechumyan AF, Udovenko IL, Bekhterev VP. The application of climatic therapy in the health resorts of the Black Sea coast of the Caucasus: the current state-of-the-art and the prospects for the further development. *Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy*. 2016;93(3):56-61. (In Russ.)]. https://doi.org/10.17116/kurort2016356–61
10. *Изменения климата 2015 г. (декабрь 2014 — ноябрь 2015). Обзор состояния и тенденций изменения климата России*. М.: ФГБУ «Институт Глобального климата и экологии»; 2016. [Izmeneniya klimata 2015 g. (dekabr' 2014 — noyabr' 2015). *Obzor sostoyaniya i tendentsii izmeneniya klimata Rossii*. M.: FGBU «Institut Global'nogo klimata i ekologii»; 2016. (In Russ.)].
11. Endler C, Matzarakis A. Climatic potential for tourism in the Black Forest, Germany winter — season. *Int J Biometeorol*. 2011;55(3):339-351. https://doi.org/10.1007/s00484-010-0342-0
12. Pestereva NM. Global and regional climate change and its influence on tourism. In: *Proceedings of the 9th International Conference on the Mediterranean Coastal Environment «Medcoast-2009»*. 2009 Nov 10—14; Sochi.
13. Кобышева Н.В., Стадник В.В., Клюева М.В., Пигольцина Г.Б. *Руководство по специализированному климатологическому обслуживанию экономики*. Под ред. Кобышевой Н.В. СПб. 2008. [Kobysheva NV, Stadnik VV, Klyueva MV, Pigol'tsina GB. *Rukovodstvo po spetsializirovannomu klimatologicheskomu obsluzhivaniyu ekonomiki*. Ed by Kobysheva NV. SPb. 2008. (In Russ.)].

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
***Пестерева Нина Михайловна,** д.г.н., профессор [**Nina M. Pestereva,** PhD, Professor]; адрес: Россия, 354000, Сочи, ул. Несебрская, 22 [address: 22 Nesebrskaya, 354000 Sochi, Russia]; **ORCID:** http://orcid.org/0000-0001-7514-3936; **eLibrary SPIN:** 2187-4522; **e-mail:** pnm_06@mail.ru
Хечумян Арам Фрунзеевич [**Aram F. Khechumyan**]; **ORCID:** http://orcid.org/0000-0001-7079-3374; **eLibrary SPIN:** 6126-9981; **e-mail:** sekretarniz@mail.ru
Ворожбит Николай Александрович [**Nikolay A. Vorozbit**]; **ORCID:** http://orcid.org/0000-0001-5408-3081; **eLibrary SPIN:** 7004-0922; **e-mail:** n.vorozbit@bk.ru

ИНФОРМАЦИЯ
Рукопись получена: 21.04.17. Одобрена к публикации: 09.10.17.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Пестерева Н.М., Хечумян А.Ф., Ворожбит Н.А. Комплексная биоклиматическая оценка комфортности территорий Дальнего Востока России для зимней рекреации и лечебно-оздоровительного туризма. // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. — 2018. — Т.95. — №2. — С.37-42. https://doi.org/10.17116/kurort201895237-42

TO CITE THIS ARTICLE:
Pestereva NM, Khechumyan AF, Vorozbit NA. The comprehensive evaluation of the bioclimatic comfort at the territories of the Russian Far East with reference to winter-time recreational activities and primary wellness tourism. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy.* 2018;95(2):37-42. https://doi.org/10.17116/kurort201895237-42