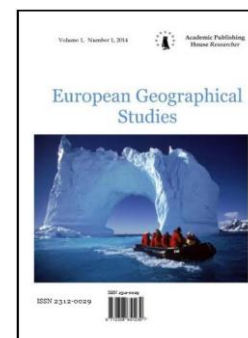


Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation
European Geographical Studies
Has been issued since 2014.
ISSN: 2312-0029
Vol. 5, Is. 1, pp. 42-64, 2015

DOI: 10.13187/egs.2015.5.42
www.ejournal9.com



UDC 551.583; 330.15; 796:5

A Survey of Research Concerned with the Study of Modern Climate Change and Assessment of Its Impact on Tourism, Recreation, and Sports

¹Elena V. Tarasova
¹Svetlana M. Grivanova
¹Igor Y. Grivanov
²Larisa S. Tsvetlyuk

¹Vladivostok State University of Economics and Service, Russian Federation

E-mail: goracievich@mail.ru

E-mail: svetlana.grivanova@vvsu.ru

E-mail: ig4105@mail.ru

²Institute of Continuing Education, Russian Federation

E-mail: mcsu@mail.ru

Abstract

There is no doubt as to the relevance of research into modern climate change, since climatic changes concern all regions and countries around the world. Climate is, most importantly, a substantial share of any country's resources. Virtually all sectors within the social/economic sphere, including the power industry, ecosystems, agriculture, forestry, construction, transport, tourism, etc., are, to one extent or another, feeling the negative effect from the anthropogenically altered environment, including climate change. The damage for the world economy is already estimated at billions of dollars, while, in prospect, it is expected to reach 20% of the gross world product by 2100. Climate change dictates a certain mode of economic activity and a strategy for economic development for many years to come. Forecasts by climatologists on trends in modern climate change often lack in consistency and may sometimes even be the reverse of what actually occurs. Therefore, of particular research and practice interest is research into trends in climate change in regions with a well-developed tourism industry.

Keywords: trends in climate change; regional climate; tourism; recreation; environment; adaptation.

Введение

Изменение климата является одной из важнейших международных проблем XXI века, которая выходит за рамки научной проблемы и представляет собой комплексную междисциплинарную проблему, охватывающую экологические, экономические и социальные аспекты устойчивого развития практически любой страны и любого региона. В России изменение климата носит более драматический характер. По данным Росгидромета с 1907 по 2006 гг. потепление в целом по России составило 1,29°C при среднем глобальном потеплении за 150 лет на 0,74 °C. При этом средняя скорость роста среднегодовой температуры воздуха с 1976 по 2012 гг. в целом по России составила 0,43 °C за

10 лет, это более чем в два раза превышает аналогичный показатель для глобальной температуры. Однако рост температуры — далеко не единственное и не самое опасное проявление происходящих изменений климата. Наиболее опасные последствия климатических изменений связаны с такими стихийными природными явлениями, как наводнения, таяние и исчезновение ледников, оползни и сели, засухи, тепловые волны и волны холода, рост уровня океана и затопление прибрежных районов, распространение заболеваний и ареалов обитания насекомых-переносчиков болезней (клещевой энцефалит, малярия и др.) [1-4].

Влиянию изменения климата подвержены все отрасли экономики, в том числе и туризм [5-6]. Особое место среди наиболее известных мировых туристско-рекреационных центров занимают европейские курорты Средиземного и Черного морей. В Причерноморье сосредоточены основные приморские курорты России, ставшие в последние десятилетия достаточно привлекательными для различных категорий потребителей. Их основными туристско-рекреационными и курортными ресурсами выступают природные факторы - ресурсы талассотерапии, а так же бальнео- и грязелечения, привлекающие ежегодно миллионы российских и зарубежных туристов [7-13].

По прогнозам Всемирной туристской организации в первой четверти XXI века наиболее интенсивно туризм будет развиваться в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Здесь имеются неограниченные рекреационно-туристские ресурсы, позволяющие развивать практически все виды туризма: экологический, экстремальный, познавательный, событийный и т.д. Горнолыжные курорты, морские песчаные пляжи, полярные ночи, горячие подземные источники, гонки на собачьих и оленьих упряжках, культурные и исторические достопримечательности, этнографические деревни и многое другое в АТР привлечет внимание туристов из Европы, Америки и Австралии. Однако глобальное изменение климата оказывают значительное влияние на финансы туристических рынков. Инвесторы провели переоценку компаний, в том числе и туристских, деятельность которых подвержена рискам, связанным с глобальным изменением климата.

Одни из первых отечественных исследований, посвященных выявлению тенденций изменения глобального и регионального климата и оценке их влияния на современное состояние и развитие туризма, были выполнены ещё конце XX – начале XXI вв. в Дальневосточном государственном университете на кафедрах «Метеорологии и климатологии» и «Международного туризма» [14-24]. Работы выполнялись студентами, аспирантами и научными сотрудниками под руководством доктора географических наук, профессора Н.М. Пестеревой.

Оценка изменений климата в этих исследованиях осуществлялась на основе данных о средней месячной температуре воздуха и месячных сумм осадков по 79 станциям северо-западного сектора АТР, включая Камчатскую, Магаданскую, Сахалинскую, Чукотскую области, Республику Саха, Хабаровский край, Японию, Республику Корея, штат Аляска США с момента их основания по 1990–1995 гг. включительно. На 30 % исследуемых метеорологических станций ряды наблюдений за средней месячной температурой воздуха ($T, ^\circ\text{C}$) и средней месячной суммой осадков ($R, \text{мм}$) превышают 100 лет. Самыми длиннорядными являются станции Японии и Якутии. К примеру, в г. Токио наблюдения за метеорологическими величинами ведутся с 1876 года, в Якутске и Олекминске – с 1882 года.

По результатам данных исследований были сделаны научные доклады на международном симпозиуме «Global Climate Change in Northeastern Asia and Tourism» в Yanbian University of Science&Technology в Китае (11–12 июля 2004 года) [21] и на Дальневосточном туристском форуме в России (Хабаровск, 15–16 сентября 2004 года) [22]. Кроме того результаты исследований были опубликованы в отечественных и зарубежных научных журналах [24 - 26].

В течение последнего десятилетия Правительством Российской Федерации был принят ряд федеральных целевых программ (далее – ФЦП), посвященных развитию туризма в том числе «Программа строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта» [27–30]. Эти меры государственной поддержки туристической отрасли позволили создать новую современную туристскую инфраструктуру.

Особенно быстрыми темпами развиваются горноклиматические курорты, в том числе и в непосредственной близости от побережья Черного моря. Данный регион также подвержен влиянию глобального изменения климата, но региональные проявления этого влияния, оказывающие непосредственное воздействие на туристские дестинации, имеют свои закономерности и отличительные особенности. В свою очередь туризм оказывает антропогенное давление на окружающую среду. Скачкообразный рост антропогенного воздействия произошел с началом реализации планов по подготовке к проведению XXII Олимпийских и XI Паралимпийских зимних игр «Сочи – 2014 года». Для выполнения этой задачи, необходимо было решить целый ряд социальных, этнокультурных, экономических и организационных проблем, оценить риск и принять превентивные меры по минимизации негативного воздействия как туризма на окружающую среду, так и меняющейся окружающей среды, включая изменения климата, на прибрежный туристско-рекреационный комплекс. Это потребовало объединения знаний и усилий в рамках тесного международного научного сотрудничества ученых и экспертов различных областей знаний. Так, например, на основе исследований посвященных изучению туристско-рекреационного комплекса черноморского побережья Кавказа могут быть разработаны и апробированы новые модели мониторинга окружающей среды и комплексного управления прибрежными зонами на фоне реально существующего глобального изменения климата.

Основной целью данной работы является обзор исследований, посвященных изучению тенденций изменения современного климата разного географического масштаба, а также – методов, способов и результатов оценки его воздействия на туризм и рекреацию. Анализировались исследования, выполненные по метеорологическим данным ряда стран Азиатско-Тихоокеанского региона и черноморского бассейна. Особая роль была отведена оценке риска воздействия неблагоприятных климатических изменений на туризм и рекреацию, рассмотрению и оценке механизмов и технологий адаптации туристической отрасли к антропогенно измененной окружающей среде [31-34].

Методика исследования и базы данных

Как известно, полное исследование климата включает в себя оценку различных метеорологических величин (температура воздуха, осадки, давление воздуха, облачность и т.д.) и их возможной изменчивости. Однако, как правило, при исследовании изменения климата большинство авторов ограничиваются изучением колебаний средней месячной температуры воздуха. В работах, посвященных анализу исследований тенденции изменения климата и оценки его воздействия на туризм и рекреацию, авторами преимущественно используются данные о средней месячной температуре воздуха ($T^{\circ}\text{C}$) и средней месячной суммы осадков ($R_{\text{мм}}$) [35].

Для выявления наличия и знака климатической тенденции $T^{\circ}\text{C}$ и $R_{\text{мм}}$, авторами проведенных исследований, как правило, рассчитывались основные статистические характеристики временных рядов и линейные тренды, проводилась сравнительная оценка выборочного фактического распределения и теоретического нормального распределения климатических параметров кривых распределения. Число градаций определялось по правилу Штюргеса:

$$K = 1 + 3,32 \lg N \quad (1)$$

где N – величина выборки, длина ряда;

K – число градаций.

При оценке статистической значимости выявленных зависимостей использовались критерий Стьюдента (t_c) и критерий согласия хи-квадрат (χ^2).

При выявлении нелинейных зависимостей в многолетнем ходе метеорологических величин применялся метод скользящего осреднения от трех до 11 лет, а также гармонический анализ.

На следующем этапе авторами, в некоторых случаях, осуществлялось метеоролого-экономическое моделирование для разработки климатически оптимальных стратегий потребителя данной информации – предприятий сферы туризма и рекреации. Выбор оптимальной стратегии потребителя определялся совокупностью определенных

экономических и управленческих решений, направленных на получение максимально возможной прибыли или минимизации убытков.

Применялись метеоролого-экономические модели дискретного и непрерывного типов. Алгоритм определения оптимальных стратегий на основе климатической информации подробно излагается в работах [36-39]. Например, для определения климатически оптимальной стратегии по дискретной модели авторами рекомендуется построить матрицу полезности (табл. 1), элементы которой $u_{ij} = u (F_i, D_j)$ характеризуют доходы или потери потребителя климатической информации, отвечающие всевозможным парам (F_i, D_j) .

Таблица 1.

Матрица полезности климатической информации по дискретной модели
размерности $m=n=2$

F_i	D_j	
	D_1	D_2
F_1	u_{11}	u_{12}
F_2	u_{21}	u_{22}

Условные обозначения: F_i – определенное климатическое событие или состояние;
 m - число состояний климата; D_j - управленческие решения;
 n - число управленческих решений;
 u_{ij} - элементы матрицы полезности (доходы или потери).

Далее определяются средние в статистическом смысле доходы или потери $U_{клj}$, отвечающие выбранной стратегии по формуле

$$U_{клj} = \sum u (F_i, D_j) P (F_i), (2)$$

где $P (F_i)$ – климатическая вероятность повторяемости определенного состояния погоды, которая и является предметом климатических исследований, в том числе определение климатической тенденции конкретного региона. Процедура отыскания климатически оптимальной стратегии $S_{опт}$ заключается в вычислении величины $U_{клj}$ для всех $j=1, n$ и нахождения среди них максимума, если u_{ij} имеют смысл доходов, или минимума, если u_{ij} – потери. Данные методические подходы используются не только для определения влияния аномалий климата и погоды в сфере туризма и рекреации, но и в агробизнесе, транспорте, лесном хозяйстве, социальной сфере и др. [38, 39]

Для проведения указанных исследований авторами создавались специализированные базы данных [40-48]. При этом, как правило, использовались различные отечественные и зарубежные источники метеорологической информации: научно-прикладные справочники по климату Росгидромета РФ [49], российская база открытого доступа AISORI (<http://meteo.ru>); сведения международной базы данных Global historical climatological network (GHCN) (<http://kodac.knmi.nl/kodac/>) [50]; данные мировой климатической сети «Глобальная система наблюдений за климатом» (GCOS), результаты научно-исследовательских работ, выполненных как за счет бюджетного финансирования (госзаказ), так и за счет других источников финансирования.

Результаты и обсуждения

Тенденции изменения климата, окружающая среда. При выявлении положительной или отрицательной тенденции в многолетнем ходе среднемесячной температуры воздуха и сумм месячных осадков авторами [21-24] рассчитывались линейные тренды по данным метеорологических станций (далее МС), за 50 лет. В результате проведенных исследований за период 1995–2005 годы установлено, что в северо-западной части АТР происходили значительные изменения климата. Например, в теплое полугодие: апрель-октябрь. На большей части исследуемой территории и, особенно, по МС Японии, Республики Корея и охотоморского регионов Российской Федерации наибольшее количество

положительных статистически значимых трендов в ходе средней месячной температуры воздуха наблюдается в апреле – июне (первая стадия летнего дальневосточного муссона) [8, 17, 18] (Рис. 1). На территории штата Аляска, напротив, тенденция потепления отмечена, в основном, во второй половине теплого полугодия (июль – сентябрь), хотя на большинстве станций линейные тренды средней месячной температуры воздуха статистически не значимы.

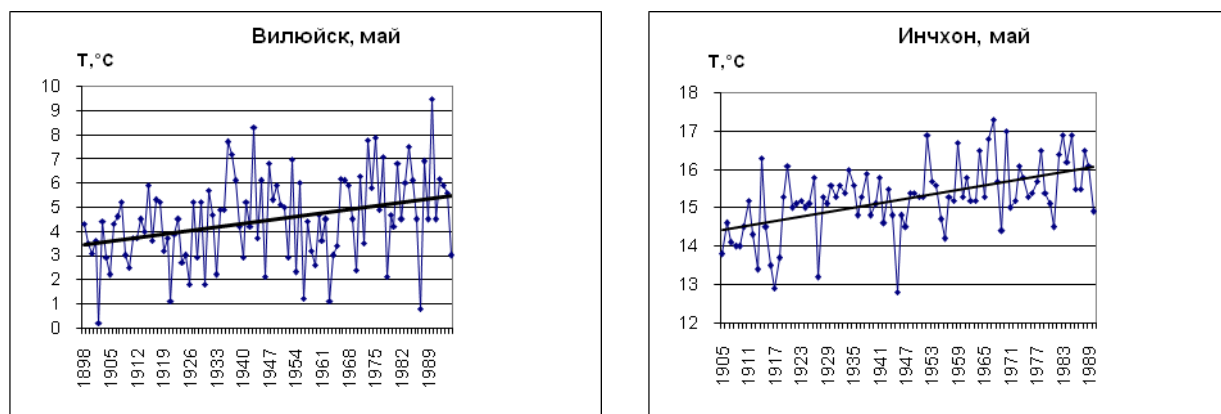


Рис. 1. Временной ход и линейные тренды (—) средней месячной температуры воздуха (Т°С) в первую половину теплого полугодия по некоторым станциям исследуемого региона

Во второй стадии летнего дальневосточного муссона (июль-август) значения средней месячной температуры воздуха в охотоморском регионе и на полуострове Корея незначительно отличаются от средних многолетних. В то же время на территории Восточной Сибири за период исследований на 50 % метеорологических станций отмечалось повышение средней месячной температуры воздуха за период инструментальных наблюдений. Для континентальных районов Дальнего Востока России в сентябре-октябре характерно практически полное отсутствие статистически значимых трендов температуры воздуха. Таким образом, во второй половине теплого полугодия над большей частью исследуемой территории также преимущественно наблюдаются положительные тенденции во временном ходе температуры воздуха.

В холодное полугодие: ноябрь – март на большей части, исследуемой авторами территории, отмечалось общее потепление климата, которое наиболее ярко проявлялось в декабре [8, 18-22] (Рис. 2).

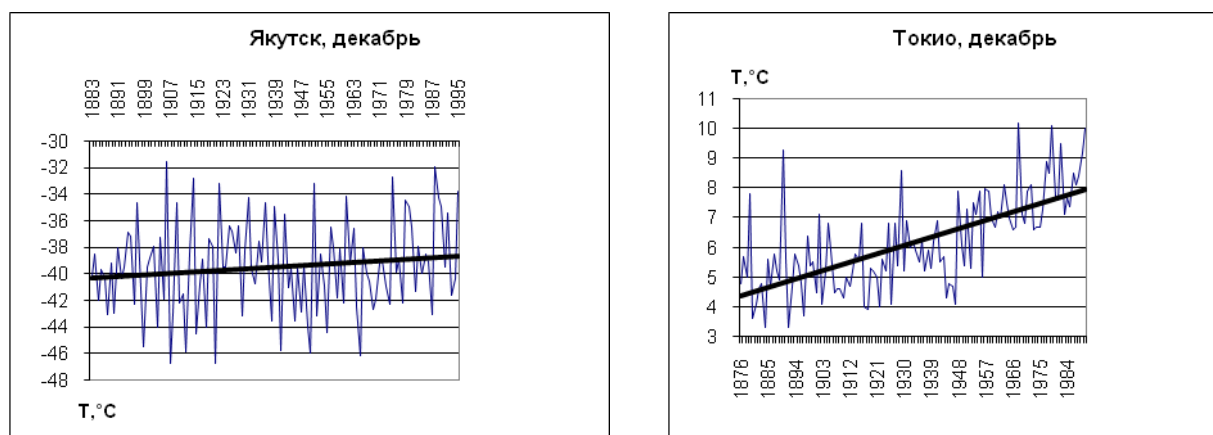


Рис. 2. Временной ход и линейный тренд средней месячной температуры воздуха (—) в декабре по некоторым станциям исследуемого региона.

Количество месячных сумм осадков на исследуемой территории за период инструментальных наблюдений в холодное полугодие, как правило, увеличилось. В наибольшей степени это проявилось в штате Аляска (США) [8] (Рис. 3).

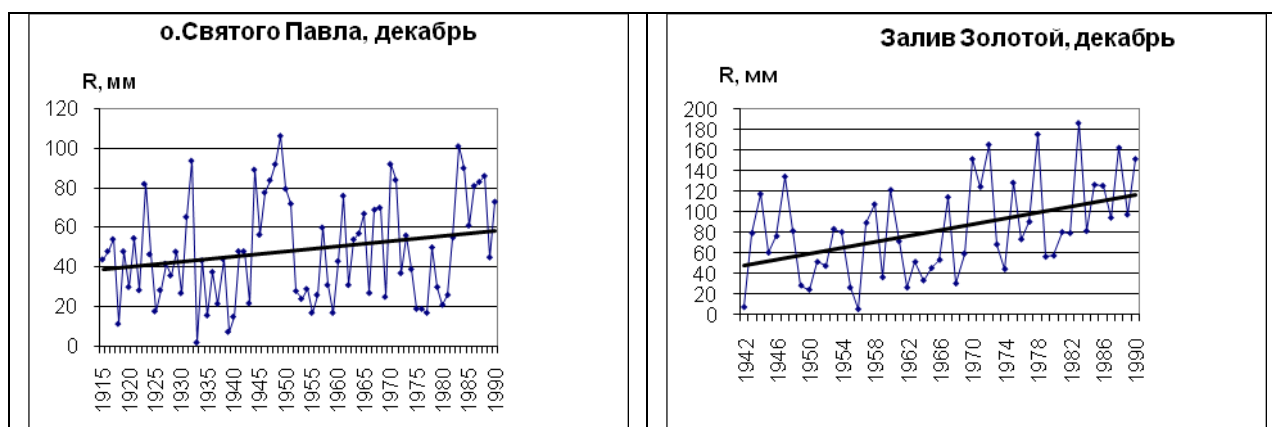


Рис. 3. Временной ход и линейный тренд (—) среднего месячного количества осадков ($R_{\text{мм}}$) на станциях о. Св. Павла и зал. Золотой в декабре

Таким образом, авторами [8, 14-22] было показано, что климат северо-западной части Азиатско-Тихоокеанского региона, так же как и климат в целом, существенно менялся. Были выявлены определенные тенденции потепления климата, особенно в зимнее время и весенние месяцы, и увеличение месячного количества осадков.

В период с 2009 по настоящее время аналогичные исследования по выявлению тенденций изменения климата и оценке их воздействия на туризм и рекреацию были проведены для территории черноморского побережья: включая прибрежные территории Российской Федерации, Украины, Болгарии, Румынии, Турции и Грузии [38-46, 51-53]. Кроме того, авторами [9,13] был проведен сравнительный анализ современного изменения климата Альп и Западного Кавказа для целей горнолыжного туризма и развития горноклиматических курортов. Были составлены базы метеорологических данных о $T^{\circ}\text{C}$ и $R_{\text{мм}}$ за весь период инструментальных наблюдений до 2010 года, за все месяцы года по 23 отечественным и зарубежным МС с периодом наблюдения не менее 50 лет.

В [8] показано, что на метеорологических станциях стран Альпийской Конфедерации, имеющих ряды наблюдения более 135 лет, в разные месяцы года климатические тенденции могут быть как положительными, так и отрицательными. Например, на МС «Женева» (Швейцария) в январях наблюдается положительная линейная тенденция: коэффициент корреляции $r = 0.31$, критерий $t_c = 5.2576$, размер выборки $N = 257$ лет, доверительная вероятность - 99%. В то время, как на этой же станции, в июлях наблюдается менее значимый, но отрицательный линейный тренд: $r = - 0.07$, критерий $t_c = - 1.3568$, размер выборки $N = 257$ лет, доверительная вероятность - 95% [9] (Рис. 4).

При положительной климатической тенденции январской $T^{\circ}\text{C}$ и в годы с аномально теплыми январями (преимущественно за счет циркуляционных особенностей атмосферы) реальная средняя месячная температура воздуха может быть на 4-5° выше средних многолетних значений. В такие годы даты открытия горнолыжных сезонов наступают значительно позже средних многолетних дат, а продолжительность горнолыжного сезона может быть значительно меньше средней многолетней. Такие погодно-климатические аномалии существенно влияют на экономические показатели горнолыжных курортов и центров. В этих случаях возможно построение метеоролого-экономических моделей для определения доходов или потерь и рисков потребителя климатической информации, отвечающих всевозможным парам (F_i, D_j) по матрице, приведенной в табл. 1.

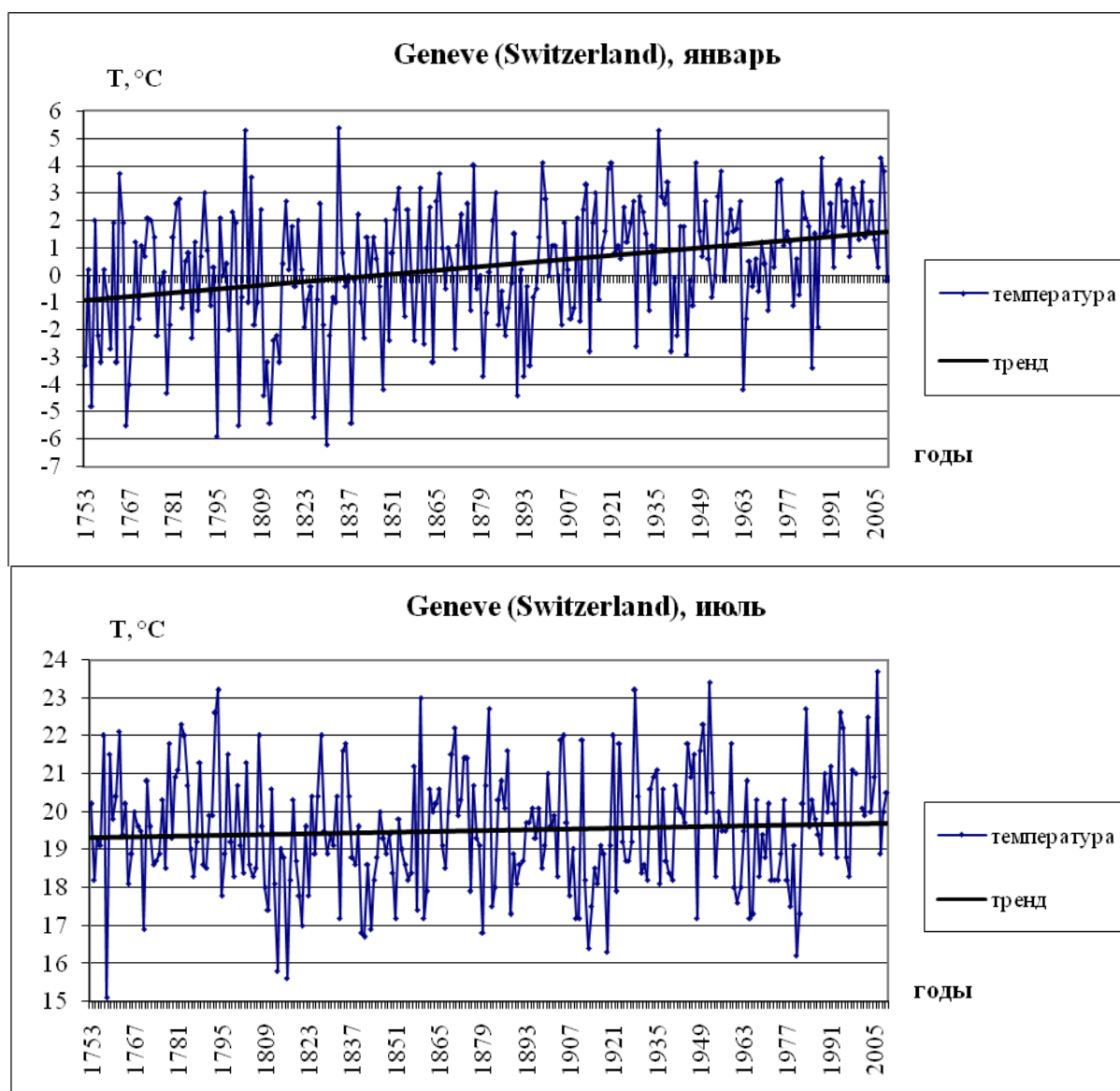


Рис. 4. Временной ход и линейные тренды (—) средней месячной температуры воздуха (Т°С) в январях и июлях по данным метеорологической станции «Женева», Швейцария

На МС, расположенных в прибрежной зоне Черного моря [42, 43, 45- 48] линейные климатические тренды в зависимости от месяца также имеют разную направленность. Например, по данным МС «Сочи», установлены наиболее значимые положительные тренды в апрелях: $r = 0.15$, критерий $t_c = 1.7789$, размер выборки $N = 137$ лет, доверительная вероятность – 95 %. В октябрях в Сочи наблюдаются отрицательные линейные тренды: $r = -0.11$, критерий $t_c = -1.3568$, размер выборки $N = 137$ лет, доверительная вероятность – 95 % [13, 51] (Рис. 5). Это позволяет говорить о благоприятных в Сочи климатических тенденциях, позволяющих пляжный туристический сезон открывать в более ранние сроки. «Бархатный» курортный сезон (сентябрь-октябрь) за период инструментальных наблюдений в Сочи за счет некоторого понижения средней месячной температуры воздуха становится более комфортным.

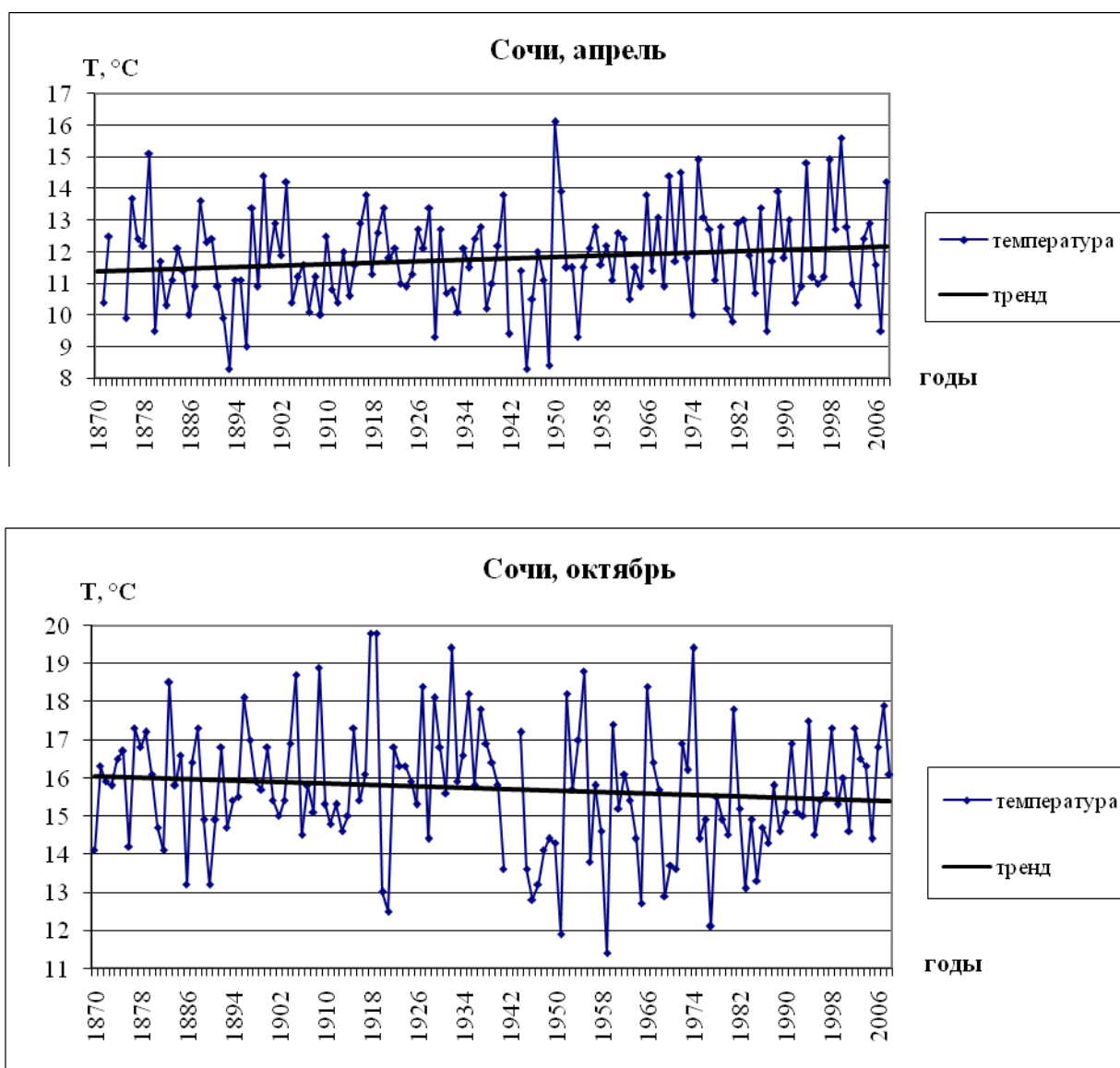


Рис. 5. Временной ход и линейные тренды (—) средней месячной температуры воздуха (Т°С) в апрелях и октябрях по данным метеорологической станции «Сочи», Российская Федерация

Установлено, что в отдельные месяцы холодного время года (ноябрь-март) на МС Западного Кавказа наблюдаются слабовыраженные отрицательные тренды средних месячных температур.

В последнее десятилетие самым популярным и престижным способом отдыха россиян в зимнее время стал горнолыжный туризм, развитие которого поддерживается на государственном уровне. Одним из основных районов локализации горнолыжных центров и горнолыжных курортов (ГЛК) в России является Краснодарский край, который характеризуется уникальными природно-климатическими ресурсами.

Однако, как показано в исследованиях Н.М. Пестеревой [9, 13], многие вопросы теории и практики оценки воздействия современных климатических тенденций на развитие горнолыжных курортов и центров зимних видов спорта разработаны недостаточно. Особенно это относится к оценке рисков, в том числе социально-экономических, от неблагоприятных погодно-климатических условий и разработке современных механизмов адаптации.

Изменение климата опосредовано оказывает значительное влияние на туристический рынок горнолыжной индустрии. Инвесторы приступают к переоценке компаний, в том числе и туристских, деятельность которых подвержена рискам, связанным с глобальным изменением климата. Убытки ГЛК от изменения климата растут, поскольку разработка технологий адаптации к новым погодным условиям требует перестройки целых отраслей экономики, что приводит к дополнительным затратам [1, 5, 6, 8, 9, 51]. Так, например, стоимость современного высокотехнологичного оборудования для проведения оснежения горнолыжных трасс может составлять десятки миллионов долларов. Авторы поднимают вопрос о том, существуют ли в настоящее время технологии, которые бы могли уменьшить ущерб индустрии горнолыжного спорта от современных аномалий климата и погоды?

Такое исследование было проведено в [53] на примере ГЛК «Красная Поляна». После проведения Олимпийских зимних игр «Сочи-2014» данный горнолыжный курорт обладает не только самой современной в стране инфраструктурой международного уровня и является своеобразным полигоном по апробации новейших инженерных технологий индустрии горнолыжного туризма и спорта.

Авторами [13, 53] было установлено, что тенденции изменения климата исследуемого региона за период активной деятельности (ноябрь-март) ГЛК имеют разнонаправленные тенденции многолетнего хода $T^{\circ}C$ и R_{MM} с различной интенсивностью. За период инструментальных наблюдений с ноября по март включительно, например, на МС «Красная Поляна» и «Клухорский перевал» (с ноября по февраль) преимущественно наблюдались отрицательные $T_{л}$ в ходе $T^{\circ}C$. На МС «Клухорский перевал» в ноябре коэффициент корреляции тренда $r_T = -0.31$, критерий Стьюдента $t_C = -2.2647$, в декабре $r_T = -0.28$, $t_C = -1.9871$. Особенностью МС «Красная Поляна» является наличие слабовыраженного положительного тренда $T^{\circ}C$ в январе. Однако выявленные положительные тенденции статистически не значимы, наибольший $r_T = 0.11$, $t_C = 0.7623$.

В распределении R_{MM} по МС «Красная Поляна» выявлены слабовыраженные положительные тенденции в ноябре, феврале и марте. В феврале $r_T = 0.26$, $t_C = 1.6959$. В декабре и январе установлены статистически не значимые отрицательные тенденции ($r_T < -0.12$). На МС «Клухорский перевал» в ноябре, феврале и марте наблюдается положительная тенденция, наиболее ярко выраженная в марте $r_T = 0.27$, $t_C = 1.7796$. В то же время в декабре и январе тенденция R_{MM} отрицательная (январь $r_T = -0.15$, $t_C = -1.0135$).

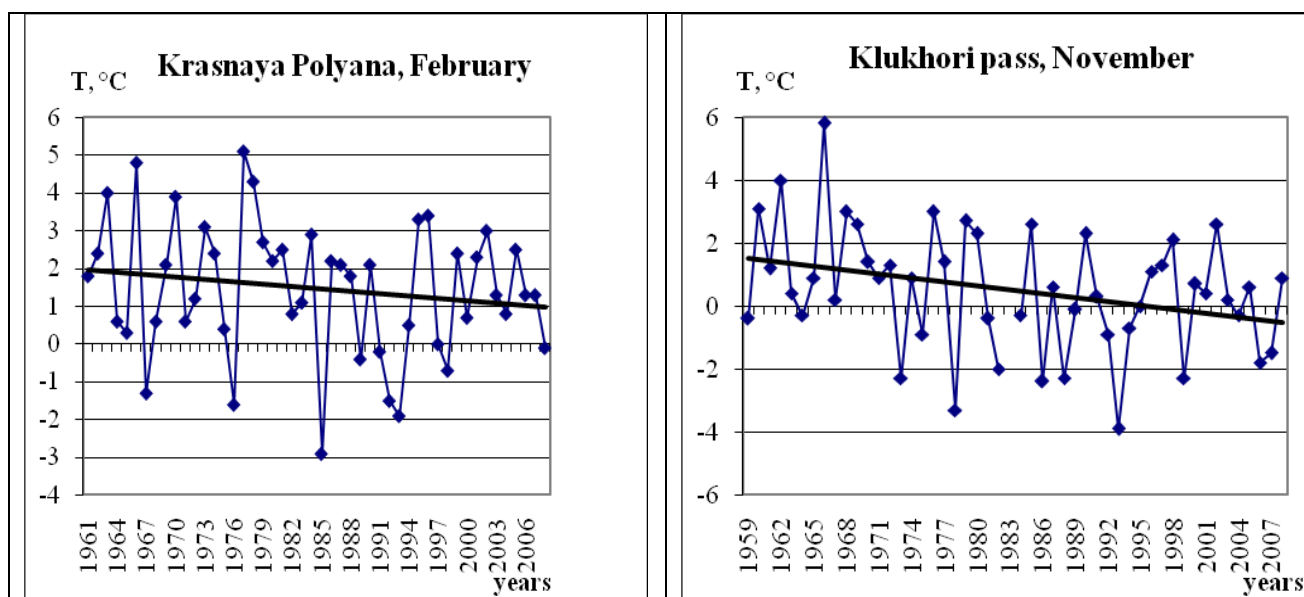


Рис. 6. Временное распределение и линейные климатические тренды (—) средней месячной температуры воздуха ($T^{\circ}C$) по данным метеорологической станции «Красная Поляна» и «Клухорский перевал»

Учитывая специфику горнолыжных курортов, важное значение, кроме данных о температуре воздуха и осадках (рис. 6 и табл. 2) [51], имеют такие МВ как: дата появления и схода снежного покрова, образования и разрушение снежного покрова, число дней со снежным покровом (табл.3); сведения о высоте снежного покрова (табл. 4); даты устойчивого перехода температуры воздуха через 0° С и минус 5° С; снеголавинная опасность и др.

Таблица 2.

Основные климатические характеристики горнолыжного курорта «Красная Поляна» по данным [53] (рис. 6).

Характеристика	Месяцы холодного времени года (ноябрь-март)					Год
	XI	XII	I	II	III	
Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С	1.0	-2.7	-3.0	-4.7	-2.5	3.9
Абсолютная максимальная суточная температура воздуха, °С	11.9	9.1	7.9	12.8	10.6	23.6
Абсолютная минимальная суточная температура воздуха, °С	-13.6	-16.6	-22.6	-19.9	-15.0	-22.5
Среднее месячное и годовое количество осадков, мм	342	413	363	326	301	3202
Средняя месячная и годовая температура поверхности почвы, °С	-2	-6	-8	-7	-5	3
Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %	71	74	76	78	77	75

Таблица 3.

Даты появления и схода снежного покрова, образования, разрушения покрова и среднее число дней со снежным покровом по данным [53]

Число дней со снежным покровом	Даты появления снежного покрова		Даты образования устойчивого снежного покрова		Даты разрушения устойчивого снежного покрова		Даты схода снежного покрова	
	Самая ранняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Самая поздняя
228	8.IX	30.XI	27.IX	2.XII	1.V	6.VII	1.V	6.VII

Таблица 4.

Среднемесячная, максимальная и минимальная за месяц
высота снежного покрова (см) по данным [53]

Характеристика	Месяцы						
	X	XI	XII	I	II	III	IV
Среднемесячная высота снега, см	29	62	155	278	376	438	384
Максимальная высота снега за месяц, см	112	237	481	667	744	770	812
Минимальная высота снега за месяц, см	0	0	2	85	103	199	128

Особенности и риски проведения Олимпийских зимних игр в субтропиках оценены в [14, 15, 53]. Первые Зимние Олимпийские игры (далее – ЗОИ), крупнейшие международные комплексные соревнования по зимним видам спорта, были проведены под эгидой Международного Олимпийского комитета (далее – МОК) в 1924 г. в Шамони (Франция). XXII Зимние Олимпийские и XI Зимние Паралимпийские игры проходили в феврале 2014 г. в Сочи (Россия), а следующие XXIII ЗОИ пройдут в 2018 г. в Восточной Азии в Пхёнчхан (Республика Корея). До настоящего времени все ЗОИ проводились только в Северном Полушарии.

Как правило (табл.5), местом проведения ЗОИ являются города, расположенные в горных районах севернее 45° с.ш. Однако из этого правила есть исключения, когда ЗОИ проводились или будут проводиться в субтропическом климате: Нагано, 36° с.ш., 1972 г.; Сочи, 43° с.ш., 2014 г.; Пхёнчхан, 37° с.ш., 2018 г. (табл. 6).

Таблица 5.

Локализация проведения Зимних Олимпийских игр с 1924-2018 гг.

Регион	Страна, год проведения Зимних Олимпийских игр
Центральная Европа	Франция (1924, 1968, 1992), Швейцария (1928, 1948), Германия (1936), Италия (1956, 2006), Австрия (1954, 1976), Югославия (1984).
Северная Европа	Норвегия (1952, 1994)
Северная Америка	США (1932, 1960, 1980, 2002), Канада (1988, 2010).
Восточная Азия	Япония (1972, 1988), Республика Корея (2018).
Восточная Европа	Россия (2014).

Таблица 6.

Основные физико-географические характеристики метеорологических станций, данные которых, были использованы в исследовании

№	Название ближайшей метеорологической станции	Страна	Географические координаты		Высота станции над уровнем моря, м	Общий период инструментальных наблюдений
			Широта места (с. ш.)	Долгота места (в.д.)		
1	Красная Поляна	Россия	43°41'	40°12'	538	1961-2013
2	Сочи	Россия	43°35'	39°43'	14	1871-2013
3	Токио	Япония	35°68'	139°77'	36	1876-2009
4	Саппоро	Япония	43°05'	141°33'	19	1889-2009
5	Сеул	Республика Корея	37°57'	126°97'	87	1908-2009
6	Каннын (Пхёнчхан)	Республика Корея	37°45'	128°90'	27	1912-2009

По результатам [8, 15] вероятность того, что в Пхёнчхане в период проведения ЗОИ осуществиться положительная аномалия $T^{\circ}C$ в пределах от 3,7 до 3,9 $^{\circ}C$ (при условии сохранения существующего климатического тренда) составляет около 40%. Это, безусловно, приведет к увеличению расходов, связанных с подготовкой, прежде всего, лыжных трасс и лыжных стадионов.

В [53] показано на примере Олимпийских игр «Сочи-2014» сколько стоит «прошлогодний снег» и при помощи, каких современных инновационных технологий горнолыжные курорты могут открыть горнолыжный сезон в более ранние сроки, продлить горнолыжный сезон при различных неблагоприятных погодных условиях. Как выглядит экономическая составляющая использования практически всепогодных технологий, позволяющих уменьшить или практически нивелировать воздействие неблагоприятных явлений окружающей среды на эксплуатационные характеристики ГЛК? Для того чтобы определить порядок цен, воспользуемся данными открытого доступа различных сайтов и специализированных СМИ, связанных с подготовкой и проведением Зимних Олимпийских игр (ЗОИ) «Сочи-2014». Для уменьшения риска срыва проведения ЗОИ «Сочи-2014» в АНО «Оргкомитет «Сочи-2014» была разработана специальная программа «Сочи-2014: гарантированный снег». Этой программой предусматривалось накопление снега в предшествующий Олимпийским играм сезон, его хранение летом, а также отработанную на тестовых соревнованиях схему транспортировки снега на спортивные объекты горного кластера. В Сочи были созданы хранилища снега общим объемом 750 000 м³. При стоимости заготовки и хранения 1 м³ снега 1357 руб. средняя стоимость проекта по сохранению снега составила почти 1 млрд. руб. Кроме этого, на объектах горного кластера было установлено 464 снежные пушки, построено несколько водохранилищ и водоводов. Стоимость этих проектов несколько млрд. руб. Для контроля состояния погоды и прогноза схода снежных лавин организаторами ЗОИ «Сочи-2014» было установлено около 100 автоматических метеорологических дистанционных станций вдоль лыжных трасс.

Одно из новых перспективных направлений в туризме это развитие климатического туризма. Основным достоинством данного направления является предоставление индивидуальных туров или консультаций по выбору мест отдыха и/или проживания в заранее заданных климатических условиях [8, 13, 53].

Экология, особо охраняемые природные территории. Глобальное изменение климата необходимо рассматривать в комплексе с глобальным изменением окружающей среды и геоэкологией. С течением времени природных ресурсов становится все меньше, исчезает питьевая вода, высокая температура ставит под вопрос безопасность продуктов питания и может стать причиной постоянного появления инфекционных болезней. Экологическая безопасность это состояние защищенности биосферы, человеческого сообщества, а также государства от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду. В понятие экологической безопасности входит система регулирования и управления, позволяющая прогнозировать, предотвращать, а в случае возникновения - ликвидировать развитие чрезвычайных ситуаций.

В работе группы авторов [12, 31, 54] установлено, что экологическая безопасность и экологическая ёмкость туристских дестинаций являются весьма актуальными задачами и обязательно должны учитываться при принятии решений не только об устойчивом развитии существующих туристских дестинаций, но и на стадии прогнозирования и проектирования вновь создаваемых. В [54] проведен анализ возможных подходов к оценке воздействия рекреационного использования особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального значения – Северо-Западного Кавказа. Разработана методика, уточнены критерии и индикаторы оценки рекреационного потенциала и рекреационной емкости ООПТ, выделены перспективные подходы к созданию региональной модели (схемы) планирования и реализации системы мер хозяйственного воздействия на ООПТ с целью предотвращения деградации лесных экосистем ООПТ в результате их рекреационного использования. Подобная система мер должна включать хозяйственные мероприятия исходя из экологической необходимости и экономической целесообразности.

Мониторинг оценки влияния окружающей среды на туризм и рекреацию.

Оценка состояния климатической и геоэкологической систем и их воздействия на объекты социально-экономической сферы осуществляется на основе различных моделей мониторинга. Здесь используются обычные «наземные» методы контроля и мониторинга окружающей среды, а также геоинформационные системы, позволяющие получать оперативную информацию с искусственных спутников Земли. Возможности использования геоинформационных систем и спутниковой информации для мониторинга экологического состояния туристических кластеров, регионов, а также объектов рекреации рассмотрены в работах [55-62]. Для разработки технологий 3D-моделирования наиболее известными, распространенными и доступными являются мобильные интерактивные трехмерные модели SpacEyes 3D. SpacEyes 3D – простой в использовании и удобный инструмент создания, из имеющихся векторных и растровых данных, и распространения высококачественных трехмерных моделей неограниченного размера.

Создание специализированных геопорталов, в том числе и для туризма, рекреации и спорта является актуальнейшей современной проблемой развития гистехнологий и активного применения дистанционных методов зондирования Земли из космоса для создания разнообразных геосервисов. Решение таких задач требует привлечения значительных интеллектуальных и материальных ресурсов.

Заключение

Несмотря на обилие научной информации, отношение к проблеме изменения климата в России весьма противоречиво. В средствах массовой информации часто распространяются сомнения в научной достоверности изменений климата, недостаточно существенной роли человеческого фактора, параллельно обсуждаются вопросы глобального потепления и глобального похолодания. Всё это сформировало крайне запутанное общественное мнение по проблеме климатических изменений в России. Проблемы, связанные с изменениями климата выходят на первый план лишь в периоды явных природных катаклизмов, таких как лесные пожары 2010 г. или паводок в бассейне Амура в 2013 г. Представленный обзор исследований позволяет разобраться в тенденциях изменения современного климата. Несомненно, любое государство для сохранения конкурентоспособности на мировом рынке не должно игнорировать вопросы изменения климата, а напротив, необходимо формировать научно обоснованную климатическую политику, в которой бы переплетались вопросы экономики энергетики, экологии, здоровья населения, международной политики и т. д.

Ожидаемое повышение средней температуры и снижение количества осадков летом, весной и осенью будет являться благоприятным условием для увеличения длительности летнего туристического сезона, но приведет к значительному сокращению зимнего сезона. Это окажет существенное влияние на доходы стран и отдельных регионов, имеющих высокогорные климатические курорты и развивающих зимние виды спорта. Зимние Олимпийские игры «Сочи-2014» показали, что расходы на сохранение и производство искусственного снега могут быть весьма существенными.

Обобщенный анализ результатов исследований различных авторов свидетельствует о необходимости учета существующих и возможных в ближайшем будущем тенденций изменения климата и оценки возможных рисков в туризме, рекреации и спорте. Необходима стратегия адаптации туристической отрасли к климатическим изменениям, которая представляется нам в следующем:

1. проектирование, размещение и инвестирование объектов инфраструктуры туризма;
2. реконструкция существующих и строительство новых курортов;
3. адаптация туристического бизнеса к изменению климата путем диверсификации услуг;
4. построение метеоролого-экономических моделей для определения доходов или потерь в туристической отрасли;
5. планирование и развитие новых видов туризма и отдыха; развитие экологического и экстремального туризма;
6. создание новых и усовершенствование существующих технологий туризма;

7. использование новых возможностей для туристического бизнеса в результате смягчения климата высоких широт (например, круизы к Северному полюсу);

8. снижение последствий изменения климата с использованием междисциплинарного подхода с привлечением самого широкого круга участников – представителей туристического бизнеса, климатологов, потребителей туристических услуг и т.д.;

9. создание многофункциональных туристических кластеров.

Воспрепятствовать изменениям климата, конечно же, невозможно и все, что остается делать участникам туристического бизнеса – это не пренебрегать подобными проблемами, предвидеть возможные последствия и разработать комплексную программу адаптации туризма, санаторно-курортной сферы и спорта к меняющимся климатическим условиям.

Примечания:

1. Халилов Э.Н. Глобальные изменения окружающей среды: угроза для развития цивилизации// Доклад Председателя Международного комитета по Проблемам Глобальных Изменений Геологической Среды. - "GEOCHANGE" Problems of Global Changes of the Geological Environment, Лондон. - 30.06.2010.

2. Бедрицкий А. А. Изменение климата и Киотский протокол/ Доклад главы делегации Российской Федерации на 17-й сессии Конференции Сторон РКИК ООН и 7-м Совещании Сторон Киотского протокола, Дурбан, ЮАР, 28 ноября – 11 декабря 2011 г.: www.climatchange.ru.

3. Жан-Паскаль ван Иперсель. Изменения климата, адаптация и МГЭИК/ Доклад на Международной научной конференции «Проблемы адаптации к изменениям климата».- Роскомгидромет, 7-9 ноября 2011 г., Москва, Россия: www.climatchange.ru.

4. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. IPCC Working Group III Contribution to AR5. Japan. Yokohama. 31.03.2014. P. 90.

5. Impacts of climate change in tourism in Europe. PESETA- Tourism study Bas Amelung, Alvaro Moreno International Centre for Integrated assessment & Sustainable development (ICIS) Universiteit Maastricht, 2009. 55 pp.

6. Tourism in the Green Economy – Background Report, UNWTO, Madrid. United Nations Environment Programme and World Tourism Organization, 2012. 69 p.

7. Битюков Н.А., Анисимов В.И., Пестерева Н.М. Природные условия и ресурсы Кавказа: Монография / Сочи: ГОУ ВПО СГУ, 2011. 339 с.

8. Пестерева Н.М. Глобальное и региональное изменение климата и оценка его влияния на туризм // Теоретические и прикладные проблемы сервиса, Из-во ГОУВПО «МГУС», 2007. № 1 (22). С. 5-22.

9. Pestereva N.M., Popova N.Yu., Shagarov L.M. Modern Climate Change and Mountain Skiing Tourism: the Alps and the Caucasus. Sochi. // European Researcher. 2012, Vol. (27), № 9–3, pp. 1602–1617.

10. Пестерева Н.М., Сидоренко Н.Ю. и др. Исследование основных факторов современного глобального изменения климата и оценка их влияния на туристские дестинации черноморского побережья Кавказа: научн. отчет НИР (часть 1), ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». - Рег. № 01201002496, от 28.06.2010 г. Сочи. 2010. 398 с.

11. Цулая И.В., Ликербея К.Я., Пестерева Н.М. Климат Абхазии, как фактор развития туризма // Сборник научных трудов Всероссийской конференции с международным участием «Форсайт санаторно-курортной и туристской сферы. Россия, Анапа, 20-21 декабря 2012 г., С. 258–263.

12. Bityukov N.A., Pestereva N.M. Use of Recreational Resources on Protected Natural Areas of Federal Significance (case study: Krasnodar Region) // European Geographical Studies, 2014, Vol. (3), № 3. P. 98-107. DOI: 10.13187/egs.2014.3.98.

13. Pestereva N. Climate variability coastal areas of the Black Sea for the purposes of tourism on meteorological data for the period of instrumental observations // Proceedings of the 1st International Sciences Congress “Fundamental and Applied Studies in America, EU and CIS countries”. International Agency for the Development of Culture, Education and Science. Canada, Toronto, 2014. P. 211–217.

14. Пестерева Н.М., Сидоренко Н.Ю. Ресурсы современного климата и Зимние Олимпийские Игры в субтропиках// Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Рекреационная география и инновации в туризме» г. Иркутск 22-25 сентября 2014 г., Иркутск: 2014. С. 58–60.
15. Pestereva N. Modern regional climate change and the risks of the Winter Olympic Games// Proceedings of the 1st International Academic Conference “Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science”. International Agency for the Development of Culture, Education and Science. Australia, Melbourne, 25 June, 2014. P. 228–231.
16. Пестерева Н.М., Дашко Н.А. Геосферные процессы и социально-экономическое развитие Дальнего Востока России// Тезисы докладов на Международной конференции «Северная Пацифика: гидрометеорология, охрана окружающей среды, география», Владивосток, Из-во ДВГУ, 1994 г.
17. Pestereva N.M., Pushkina H. G. To the present temperature variations over coastal zone of Okhotsk sea in the cold half-year / 7–th Meeting and International Workshop on Global change studies in Far East Asia. November 10-12, 1997, Vladivostok, p. 23–24.
18. Пестерева Н.М., Карасев Е.В., Стародубцева Л.А. Социально-экономические аспекты изменчивости климата юга Дальнего Востока // Труды ДВНИГМИ. Вып. 147 (спецвыпуск) «Метеорология Азиатско-Тихоокеанского региона: анализ и прогноз погоды». Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1997. С. 55–72.
19. Пестерева Н.М., Хамина В.В. Исследование региональных особенностей климата восточного арктического побережья России в теплое полугодие за период инструментальных наблюдений //Труды Арктического регионального центра, Т. 1, Из-во ДВГУ, Владивосток: 1998. С. 5–12.
20. Пестерева Н.М. Современные изменения климата охотоморского региона. Труды Арктического регионального центра, Т. 1, Из-во ДВГУ, Владивосток: 1998. С. 13–30.
21. Пестерева Н.М., Пушкина Е.Г. Экологическая безопасность и долговременные колебания средней месячной температуры воздуха и месячного количества осадков на побережье Охотского моря в теплое полугодие. // Тезисы докладов. Материалы Всероссийской научно-практической конференции "Проблемы исполнения экологического законодательства в Российской Федерации". 10–11 декабря, Пенза, 1998 г.
22. Пестерева Н.М., Хамина В.В. Влияние региональных особенностей климата восточного арктического побережья России в теплое полугодие на продолжительность навигации// Материалы научной конференции «Гидрометеорология Дальнего Востока и окраинных морей Тихого океана», посвященная 50-летию ДВНИГМИ. 27–28 июня 2000 г. Владивосток, с. 61–62.
23. Pestereva N.M. Global Chang of Climate in Northern-Eastern Asia and Tourizm// International Symposium “Northeastern Asia Cooperation and Development in the Age of Globalization”. China. Yanbian University of Science and Technology. 2004.
24. Пестерева Н.М. и др. Глобальное изменение климата в северо–западной части азиатско-тихоокеанского региона и туризм// Перспективы развития туризма на Дальнем Востоке России, Сборник материалов Дальневосточного туристского форума. Хабаровск: 15-16 сентября 2004. С. 113–120.
25. Pestereva N.M. Global and Regional Climate Change and Its Influence on Tourism// Proceedings of the 1st International Sciences Congress “The Ninth International Conference on the Mediterranean coastal environment "Medcoast 2009", vol.1, pp.373–379, 2009, 10–14 November 2009, SPA Hotd Belarus, Sochi, Russia.
26. Пестерева Н.М. Влияние климата на рекреационные ресурсы// Известия ТСХА (РГАУ), Москва, 2009. Вып. 11. С. 112-120.
27. Федеральный закон РФ «О туристско-рекреационных зонах на территории РФ» от 22.07.2005 № 116.
28. Программа строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта.- Постановление Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2007 г., № 991 (с последующими изменениями и дополнениями 2008–2011 гг.).
29. Федеральная целевая программа «О создании туристического кластера в Северо-Кавказском федеральном округе, Краснодарском крае и Республике Адыгея». Утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 октября 2010 г. - № 833.

30. Федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011–2018 гг.)» - Утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 2-августа 2011 г. - № 644.

31. Пестерева Н.М., Битюков Н.А., Попова Н.Ю. и др. Определение основных характеристик влияния туристской дестинации на баланс экосистемы и экосистемы на туризм, построение модели прямого и обратного воздействия окружающей среды и туристской дестинации: научн. отчет НИР (часть 4), ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».- Рег. № 01201002496, от 28.06.2010 г. Сочи. 2012. 221 с.

32. Пестерева Н.М., Пестерев М.С., Пушкарева Д.А. и др. Комплексное исследование окружающей среды черноморского побережья Кавказа, включая региональное изменение климата, для разработки рекомендаций по устойчивому развитию туристско-рекреационных кластеров исследуемого региона на период до 2020 года: научн. отчет НИР. - Рег. № 01201261823, от 23.11. 2011 г. Сочи. 2012. 156 с.

33. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю. и др. Разработка модели процессов воздействия окружающей среды, включая изменения климата, на устойчивое развитие туристско-рекреационных территорий: научн. отчет НИР (часть 2).- Рег. № 01201001516, от 10.12. 2010 г. Сочи. 2011. 239 с.

34. Пестерева Н.М. Современный климат и устойчивое развитие туристско-рекреационных кластеров// Международная научно-практическая конференция стран АТР «Технологии наукоемкого бизнеса» в рамках мероприятий международного сотрудничества Российской Федерации с Республикой Индия, Социалистической Республикой Вьетнам и Китайской Народной Республикой. — Россия, Владивосток, о. Русский, пос. Аякс, ДВФУ, 11–16 сентября 2013 г.

35. Исаев А.А. Статистика в метеорологии и климатологии/ А.А. Исаев //Учебник. М.: Из-во МГУ, 1988. 248 с.

36. Жуковский Е.Е. Метеорологическая информация и экономические решения. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 137 с.

37. Пестерева Н.М., Полад-Заде М.В., Сенников В.А. Климатическая информация и некоторые аспекты ее использования в сельском хозяйстве// Изв. ТСХА. 1991. № 8. С. 58–72.

38. Пестерева Н.М. Метеоролого-экономическое моделирование и оценка экономического эффекта гидрометеорологической информации для различных объектов территориально-производственного комплекса Дальнего Востока (сельское хозяйство, морской, автомобильный, железнодорожный транспорт)// Тезисы докладов на Международной конференции «Северная Пацифика: гидрометеорология, охрана окружающей среды, география», Владивосток: Из-во ДВГУ, 1994.

39. Пестерева Н.М. Теоретические вопросы и методы прогноза продуктивности культур севооборота в специализированном рисоводческом хозяйстве на основе метеорологической информации: диссертация ... доктора географических наук Владивосток, 1992. 406 с. ил.

40. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю., Мартынов Я.А. и др. Исследование региональных особенностей глобального изменения климата и оценка его влияния на устойчивое развитие туристско-рекреационных зон: научн. отчет НИР (часть 1). - Рег. № 01201001516, от 27.12.2009, г. Сочи. 2010. 339 с.

41. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю. и др. Анализ зарубежного опыта антикризисного управления туристскими дестинациями в условиях негативных климатических изменений: научн. отчет НИР (часть 2), ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». - Рег. № 01201002496, от 28.06.2010 г. Сочи. 2011. 421 с.

42. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю., Нежданова И.В., Пушкарева Д.А. Статистические характеристики и графики временного хода средней месячной температуры воздуха (Тс) по гидрометеорологическим станциям Черноморского побережья Российской Федерации (за период инструментальных наблюдений)// База данных, Свидетельство о регистрации в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС) № 2010620556, от 28.09.2010.

43. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю., Нежданова И.В. Статистические характеристики и графики временного хода среднего месячного количества осадков (Rмм) по гидрометеорологическим станциям Черноморского побережья Российской Федерации

//База данных, Свидетельство о регистрации в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС) № 2010620627, от 22.10.2010.

44. Чирик А.А., Пестерева Н.М. Программа статистической обработки временных рядов гидрометеорологических величин// Программа для ЭВМ, Свидетельство о регистрации в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС) № 2011620669, от 26.08.2011.

45. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю., Нежданова И.В. Статистические характеристики и графики временного хода среднего месячного количества осадков (Рмм) по 13 гидрометеорологическим станциям Черноморского побережья: Украина, Румыния, Болгария, Турция, Грузия// База данных, Свидетельство о регистрации в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС) № 2011620536, от 13.05.2011.

46. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю., Боброва О.Ю. Статистические характеристики и графики временного хода средней месячной температуры воздуха (Т°С) по 5 гидрометеорологическим станциям Северо-западного побережья Черного моря: Украина, Румыния и Болгария, холодное время года (ноябрь-март). База данных, Свидетельство о регистрации в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС) № 2013620745, от 26.06.2013.

47. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю., Боброва О.Ю. Статистические характеристики и графики временного хода средней месячной температуры воздуха (Т°С) по 8 гидрометеорологическим станциям Южного побережья Черного моря: Турция и Грузия, теплое время года (апрель-октябрь). База данных, Свидетельство о регистрации в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС) № 2013620762, от 01.07.2013.

48. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю., Боброва О.Ю. Статистические характеристики и графики временного хода средней месячной температуры воздуха (Т°С) по 8 гидрометеорологическим станциям Южного побережья Черного моря: Турция и Грузия, холодное время года (ноябрь-март). База данных, Свидетельство о регистрации в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС) № 2013620773, от 02.07.2013.

49. Научно-прикладной справочник «Климат России», 2008. [Электронный ресурс]//Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. www.aisori.meteo.ru/ClspR. Режим доступа свободный.

50. Global Historical Climatology Network-Monthly Dataset. [Электронный ресурс]// Национальный центр климатических данных США (NCDC): Режим доступа: <http://datahub.io/dataset/ghcn/>, свободный.

51. Пестерева Н.М. Разработка комплексной модели управления устойчивым развитием туристских дестинаций прибрежных территорий черноморского побережья на основании исследования и мониторинга окружающей среды на фоне глобального изменения климата с учетом опыта стран Евросоюза: научн. отчет НИР (часть 5), ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». -Пер. № 01201002496, от 28.06.2010 г. Сочи. 2012. 236 с.

52. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю. и др. Выявление основных принципов устойчивого развития дестинаций в условиях глобального изменения климата с учетом стран Евросоюза: научн. отчет НИР (часть 3), ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». – Пер. № 01201002496, от 28.06.2010 г. Сочи. 2011. 194 с.

53. Pestereva N. M. Modern engineering technology to adapt to the adverse weather and climatic conditions at mountain ski resorts // Life Science J., 2014. Vol. 11(9). P. 800–804.

54. Битюков Н.А., Пестерева Н.М., Ткаченко Ю.Ю., Шагаров Л.М. Рекреация и мониторинг экосистем особо охраняемых территорий северного Кавказа. //Монография/ Сочи: ГОУ ВПО СГУ, 2012. 339 с.

55. Пестерева Н.М., Сергеева М.А, Пестерев М.С. Частно-государственное партнерство в подготовке и переподготовке специалистов для мониторинга строительства и эксплуатации объектов олимпийского наследия: гео-информационные системы; дистанционное зондирование Земли, web-технологии// III Российско-китайский форум по подготовке кадров в сфере туризма «Современные образовательные технологии в подготовке,

переподготовке и повышении квалификации специалистов для индустрии туризма», Россия, Сочи. 26–29 октября 2010 года, РИЦ «СГУТиКД». 2010.

56. Пестерева Н.М., Битюков Н.А., Попова Н.Ю., Пестерев М.С., Мартынов Я.А. Университетская сеть центров космического мониторинга как основа интеграции и развития современных технологий зондирования Земли из космоса // Вестник Сочинского государственного университета туризма и курортного дела. 2011. № 4. С. 251-260.

57. Pestereva N.M., Popova N.A. Russian expertise in public-private partnership during training personnel for Earth remote sensing // Universitat Innsbruck, Institut for Geographie, 2012. С. 155-161.

58. Pestereva N.M., Martynov Ya.A. State-Private Partnership and Personal Preparation for Earth Monitoring From Satellites: Problems and Prospects// European researcher. 2012. Т. 27. № 8-2. p. 1299-1306.

59. Bityukov N.A., Pestereva N.M., Shagarov L.M. Gis-Based Environmental Monitoring of Montane Forest Ecosystem in Protected Areas// European Researcher, 2012. Vol. (27). № 9–3. P. 1602–1617.

60. Pestereva N.M., Pesterev M.S., Martynov Ya. Role of universities in forming of innovative activity as an essential factor of successful realization of a strategy of innovative development of the Russian Federation until 2020 // European researcher, Sochi, 2012. № 10–2 (32). p. 1753–1760.

61. Пестерева Н.М. Меры государственной поддержки в формировании компетенций инновационной деятельности студентов, аспирантов и молодых исследователей в сфере геоинформационных систем и технологий // V международная конференция «Геоинформационные технологии и космический мониторинг».- Всероссийское совещание консорциума «Университетские геопорталы – УНИГЕО» Россия, Ростов-на-Дону, 2–6 сентября 2012 г.

62. Пестерева Н.М., Надеина О.С. Развитие геопортальных технологий и геосервисов для туризма, рекреации и спорта // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Рекреационная география и инновации в туризме» г. Иркутск 22–25 сентября 2014 г. Иркутск: 2014. С. 125–127.

References:

1. Khalilov E. N. Global environmental change: a challenge for the development of civilization // Report of the President of the International Committee on Global Change Geological a medium, "GEOCHANGE" - Problems of Global Changes of the Geological Environment, London. - 30.06.2010.

2. Bedritskiy A. A. Climate Change and the Kyoto Protocol / Report of the Head of the Russian delegation at the 17th session of the Conference of the Parties to the UNFCCC and the 7th Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol, Durban, South Africa, 28 November to 11 December 2011.

3. Jean-Pascal van Ypersele. Climate change adaptation and the IPCC / Report on the International Scientific Conference "Problems of adaptation to climate change". - Roshydromet, November 7-9, 2011, Moscow, Russia: www.climatechange.ru.

4. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. IPCC Working Group III Contribution to AR5. Japan. Yokohama. 31.03.2014. S. 90.

5. Impacts of climate change in tourism in Europe. PESETA- Tourism study Bas Amelung, Alvaro Moreno International Centre for Integrated assessment & Sustainable development (ICIS) Universiteit Maastricht, 2009. 55 s.

6. Tourism in the Green Economy – Background Report, UNWTO, Madrid. United Nations Environment Programme and World Tourism Organization 2012. 69 s.

7. Bityukov N.A., Anisimov V.I., Pestereva N.M. Natural conditions and resources of the Caucasus: Monograph / Sochi: GOU VPO SSU, 2011. 339 s.

8. Pestereva N.M. Global and regional climate change and the assessment of its impact on tourism // Theoretical and applied problems of service Because of VPO "MGUS", 2007, № 1 (22). S. 5-22.

9. Pestereva N.M., Popova N.Yu., Shagarov L.M. Modern Climate Change and Mountain Skiing Tourism: the Alps and the Caucasus. Sochi. European Researcher. 2012, Vol. (27), № 9–3, S. 1602–1617.

10. Pestereva N.M., Sidorenko N.Yu., Bityukov N. A. et al. Study of the main factors of the modern global climate change and assess their impact on tourist destinations Black Sea coast of the Caucasus: nauchn. otchet NIP (chast 1), FTsP "Scientific and scientific-pedagogical personnel of innovative Russia». –Reg. № 01201002496, ot 28.06.2010 g. Sochi. 2010. 398 s.

11. Tsulaia I.V., Likerbeya K.Y., Pestereva N.M. Climate Abkhazia, as a factor of tourism development //Collection of scientific works of All-Russian conference with international participation "Forsyth resorts and tourist areas. - Russia, Anapa: December 20-21, 2012. S. 258-263.

12. Bityukov N.A., Pestereva N.M. Use of Recreational Resources on Protected Natural Areas of Federal Significance (case study: Krasnodar Region)// European Geographical Studies, 2014. Vol. (3). № 3. p. 98-107. DOI: 10.13187/egs.2014.3.98

13. Pestereva N. Climate variability coastal areas of the Black Sea for the purposes of tourism on meteorological data for the period of instrumental observations // Proceedings of the 1st International Sciences Congress "Fundamental and Applied Studies in America, EU and CIS countries". International Agency for the Development of Culture, Education and Science. Canada, Toronto, 2014. S. 211–217.

14. Pestereva N.M., Sidorenko N.Yu. Resources modern climate and Winter Olympic Games in subtropics // Materials of II Russian scientific-practical conference with international participation "Recreational geography and innovation in tourism", Irkutsk, 22-25 September 2014, g. Irkutsk, 2014. S. 58-60.

15. Pestereva N. Modern regional climate change and the risks of the Winter Olympic Games// Proceedings of the 1st International Academic Conference "Science and Education in Australia, America and Eurasia: Fundamental and Applied Science". – International Agency for the Development of Culture, Education and Science. Australia, Melbourne, 25 June, 2014. S. 228–231.

16. Pestereva N.M., Dashko N.A. Geosphere processes and socio-economic development of the Russian Far East // Abstracts of the International Conference "Northern Pacific: hydrometeorology, environment, geography», Vladivostok: Far Eastern State University, 1994.

17. Pestereva N.M., Pushkina H. G. To the present temperature variations over coastal zone of Okhotsk sea in the cold half-year / 7-th Meeting and International Workshop on Global change studies in Far East Asia. Vladivostok: November 10-12. 1997. S. 23–24.

18. Pestereva N.M., Karasev E.V. Starodubtseva L.A. Socio-economic aspects of climate variability in the southern Far East // Proceedings FERHRI. - Vyp.147 (special edition) "Meteorology Asia-Pacific region: analysis and forecast." - St. Petersburg: Gidrometeoizdat. 1997. S. 55-72.

19. Pestereva N.M., Hamina V.V. The study of regional climate features of the eastern Arctic coast of Russia in the warmer half of the year for the period of instrumental observations. // Proceedings of the Arctic regional center, Volume 1, Because of Far Eastern National University, Vladivostok: 1998. S. 5-12.

20. Pestereva N.M. Modern climate change Okhotsk region. Arctic Proceedings of the regional center, Volume 1, From the Far Eastern State University of Vladivostok, 1998. S. 13-30.

21. Pestereva N.M., Pushkin E.G. Environmental safety and long-term fluctuations in the average monthly air temperature and monthly precipitation amount on the Sea of Okhotsk in the warm half of the year //Tezises doklada. All-Russian Scientific-Practical Conference "Problems of enforcement of environmental legislation in the Russian Federation". Penza: 10-11 December, 1998.

22. Pestereva N.M., Hamina V.V. Impact of regional climate features of the eastern Arctic coast of Russia in the warm half of the length of the navigation // Proceedings of the conference "Hydrometeorology Far East and marginal seas of the Pacific", dedicated to the 50th anniversary of FERHRI. - June 27-28, 2000 g. Vladivostok. S. 61-62.

23. Pestereva N.M. Global Chang of Climate in Northern-Eastern Asia and Tourizm.// International Symposium "Northeastern Asia Cooperation and Development in the Age of Globalization". China. Yanbian University of Science and Technology, 2004.

24. Pestereva N.M. et al. Global climate change in the north-western part of the Asia-Pacific region and tourism // Prospects of development of tourism in the Russian Far East, Proceedings of the Far Eastern Khabarovsk Tourist Forum, September 15-16, 2004. S. 113-120.

25. Pestereva N.M. Global and Regional Climate Change and Its Influence on Tourism// Proceedings of the 1st International Sciences Congress "The Ninth International Conference on the Mediterranean coastal environment "Medcoast 2009", vol.1, S.373–379, 2009, 10–14 November 2009, SPA Hotd Belarus, Sochi, Russia.
26. Pestereva N.M. Impact of climate change on recreational resources // Izvestiya TAA (RGAU), Moscow, 2009. Vol. 11. S. 112-120.
27. The Federal Law "On tourism and recreational areas in the territory of the Russian Federation" dated 22.07.2005 № 116.
28. The program of construction of Olympic facilities and development of Sochi as a mountain kurorta.- Resolution of the Government of the Russian Federation of December 29, 2007, № 991 (as amended and supplemented 2008-2011.).
29. The federal target program "On creation of a tourism cluster in the North Caucasus Federal District, Krasnodar Krai and the Republic of Adygea". Approved by the Resolution of the Government of the Russian Federation dated October 14, 2010. - № 833.
30. The Federal Target Program "Development of domestic tourism in the Russian Federation (2011-2018)." - Approved by the Government of the Russian Federation on 2 August 2011. № 644.
31. Pestereva N.M., Bityukov N.A., Popova N.Y. et al. Determination of the main characteristics of the impact of a tourist destination on the balance of ecosystems and ecosystem tourism, construction of a model of direct iobratnogo environmental impact and tourist destination: nauchn. otchet NIR (chast 4) , FTsP "Scientific and scientific-pedagogical personnel of innovative Russia». - Peg. № 01201002496 ot 28.06.2010 g. Sochi. 2012. 221 s.
32. Pestereva N.M., Pesterev M.S., Pushkarev D.A., et. al. A comprehensive study of the environment of the Black Sea coast of the Caucasus, including regional climate change, to develop recommendations for the sustainable development of tourism and recreation cluster study region for the period up to 2020: nauchn. otchet NIR.- Reg. 01201261823, ot 23.11. 2011 g. Sochi. 2012. 156 s.
33. Pestereva N.M., Popova N.Y., et al. Development of process models the impact of the environment, including climate change, sustainable development of tourism and recreational areas: nauchn. otchet NIR (chast 2).- Reg. 01201001516, ot 10.12. 2010 g. Sochi. 2011. 339 s.
34. Pestereva N.M. Modern climate and sustainable development of tourist and recreational clusters // International scientific-practical conference of the Asia-Pacific region "Technology knowledge-intensive business" as part of international cooperation of the Russian Federation and the Republic of India, the Socialist Republic of Vietnam and China. - Russia, Vladivostok, about. Russian, pos. Ajax, FEFU, 11-16 September 2013.
35. Isaev A.A. Statistics in meteorology and climatology // Tutorial. M.: Because of the Moscow State University, 1988. 248 s.
36. Zhukovsky E.E. Meteorological and economic decisions. L.: Gidrometeoizdat, 1989. 137 s.
37. Pestereva N.M., Polad-Zade M.V., Sennikov V.A. Climate information and some aspects of its use in agriculture // Izvest. TAA. 1991. № 8. S. 58-72.
38. Pestereva N.M. Meteorol-economic modeling and evaluation of the economic effects of hydrometeorological information for different objects territorial-production complex of the Far East (agriculture, sea, road, rail) // Abstracts of the International Conference "Northern Pacific: hydrometeorology, environment, geography» Vladivostok, Out of Far Eastern State University. 1994.
39. Pestereva N.M. Teoreticheskie questions and methods of forecasting crop rotation productivity in rice-growing specialty sector on the basis of meteorological information: a thesis ... Doctor of Geographical Sciences, Vladivostok, 1992. 406 s.
40. Pestereva N.M., N.Y. Popova, Martynov J.A., et. al. The study of regional features of global climate change and the assessment of its impact on the sustainable development of tourism and recreation zones: nauchn. otchet NIR (chast 2).- Reg. 01201001516, ot 10.12. 2010 g. Sochi. 2011. 339 s.
41. Pestereva N.M., Popova N.Y., et. al. The analysis of foreign experience of crisis management tourist destination due to negative climate change research: nauchn. otchet NIR, FTsP "Scientific and scientific-pedagogical personnel of innovative Russia». - Peg. № 01201002496, ot 28.06.2010 g. Sochi. 2011. 421 s.

42. Pestereva N.M., Popova N.Y., Nezhdanova I.V., Pushkareva D.A. Statistical characteristics and graphs the time course of mean monthly air temperature (TOC) on hydrometeorological stations Black Sea coast of the Russian Federation (for the period of instrumental observations) // database, certificate of registration at the Federal Institute of Industrial Property (FIPS) № 2010620556 from 28.09.2010.

43. Pestereva N.M., Popova N.Y., Nezhdanov I.V. Statistical characteristics and graphs the time course of the mean monthly rainfall (Rmm) on hydrometeorological stations of the Black Sea coast of the Russian Federation. // Database, certificate of registration at the Federal Institute of Industrial Property (FIPS) № 2010620627 from 22.10.2010.

44. Chirik A.A., Pestereva N.M. The program of statistical processing of time series of meteorological variables // computer programs, certificate of registration at the Federal Institute of Industrial Property (FIPS) № 2011620669 from 26.08.2011.

45. Pestereva N.M., Popova N.Y., Nezhdanova I.V. Statistical characteristics and graphs the time course of the mean monthly rainfall (Rmm) 13 hydrometeorological stations of the Black Sea (coast of Ukraine, Romania, Bulgaria, Turkey, Georgia) // database, certificate of registration at the Federal Institute of Industrial Property (FIPS) № 2011620536 from 13.05.2011.

46. Pestereva N.M., Popova N.Y., Bobrova O. Y. Statistical characteristics and graphs the time course of mean monthly air temperature (T^oC) to 5 hydrometeorological stations of the North-West coast of the Black Sea: Ukraine, Romania and Bulgaria, the cold season (November-March). Database, certificate of registration at the Federal Institute of Industrial Property (FIPS) № 2013620745 from 26.06.2013.

47. Pestereva N.M., N.Y. Popov, Bobrova O. Statistical characteristics and graphs the time course of mean monthly air temperature (T^oC) on 8 hydrometeorological stations of the Southern coast of the Black Sea: Turkey and Georgia, the warm season (April-October). Database, certificate of registration at the Federal Institute of Industrial Property (FIPS) № 2013620762 from 01.07.2013.

48. Pestereva NM, NY Popov, Bobrova O. Statistical characteristics and graphs the time course of mean monthly air temperature (T^oC) on 8 hydrometeorological stations of the Southern coast of the Black Sea: Turkey and Georgia, the cold season (November-March). Database, certificate of registration at the Federal Institute of Industrial Property (FIPS) № 2013620773 from 02.07.2013.

49. Reference Book "The climate of Russia", 2008. [electronic resource] // Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring. - Mode of access: <http://aisori.meteo.ru/Clspr/>, free.

50. Global Historical Climatology Network-Monthly Dataset. [Electronic resource] //National Climatic Data Center USA (NCDC): Access: www.datahub.io/dataset/ghcn/, free.

51. Pestereva N.M., Bityukov N.A. Popov N.Y. et al. Development of an integrated management model of sustainable development of tourism destinations coastal areas of the Black Sea coast on the basis of the study and monitoring of the environment against the background of global climate change on the experience of the EU countries»: nauchn. otchet NIR (chast 5).- Reg. 01201002496, ot 28.06. 2010 g. Sochi. 2012. 236 s.

52. Pestereva N.M., Popova N.Yu., Martynov J.A., Nezhdanova I.V. The study of regional features of global climate change and the assessment of its impact on the sustainable development of tourism and recreational areas// nauchn. otchet NIR (chast 3).- Reg. 01201002496, ot 28.06. 2010 g. Sochi. 2011. 194 s.

53. Pestereva N.M. Modern engineering technology to adapt to the adverse weather and climatic conditions at mountain ski resorts // Life Science J., 2014. Vol. 11 (9). S. 800-804.

54. Bityukov N.A., Pestereva N.M., Tkachenko Y.Y., Shagarov L.M. Recreation and monitoring of ecosystems protected areas of the Northern Caucasus // Monographiya /Sochi: GOU VPO SGU, 2012. 347 s.

55. Pestereva N.M., Sergeeva M.A., Pesterev M.S. Public-private partnerships in training and retraining of specialists to monitor the construction and operation of the Olympic legacy: geo-informatsionnye system; remote sensing, web-technology // III Russian-Chinese forum for training in the field of tourism "Modern educational technology training, retraining and skills development for the tourism industry", Russia, Sochi: 26-29 October 2010.

56. Pestereva N.M., Bityukov N.A., Popov N.Yu., Pesterev M.S., Martynov Y. A. University network space monitoring centers as the basis of integration and development of modern technologies sensing from space // Bulletin of Sochi State University for Tourism and Recreation. 2011. № 4. S. 251-260.

57. Pestereva N.M., Popova N.A. Russian expertise in public-private partnership during training personnel for Earth remote sensing // Universitat Innsbruk, Institut for Geographie, 2012. S. 155-161.

58. Pestereva N.M., Martynov Ya.A. State-Private Partnership and Personal Preparation for Earth Monitoring From Satellites: Problems and Prospects // European researcher. 2012. T. 27. № 8-2. p. 1299-1306.

59. Bityukov N.A., Pestereva N.M., Shagarov L.M. Gis-Based Environmental Monitoring of Montane Forest Ecosystem in Protected Areas // European Researcher. 2012. Vol. (27). № 9-3. p. 1602-1617.

60. Pestereva N.M., Pesterev M.S., Martynov Ya. Role of universities in forming of innovative activity as an essential factor of successful realization of a strategy of innovative development of the Russian Federation until 2020 // European researcher, Sochi, 2012. № 10-2 (32). p. 1753-1760.

61. Pestereva N.M. Measures of state support in the formation of innovation competencies of students and young researchers in the field of geographic information systems and technologies// International Conference "Geographic information technologies and space monitoring". All-Russian meeting of the consortium "University geoportals - UNIGEO" Russia, Rostov-on-Don, 2-6 September 2012.

62. Pestereva N.M., Nadeina O.S. Development of geoportal technologies and geoservices for tourism, recreation and sport // Materials of II Russian scientific-practical conference with international participation "Recreational geography and innovation in tourism", Irkutsk: 22-25 September 2014 g. Irkutsk. 2014. S. 125 -127.

УДК 551.583; 330.15; 796:5

**Обзор исследований, посвященных изучению тенденций изменения
современного климата и оценке его влияния
на туризм, рекреацию и спорт**

¹ Елена Валерьевна Тарасова

¹ Светлана Михайловна Гриванова

¹ Игорь Юрьевич Гриванов

² Лариса Сергеевна Цветлюк

¹ Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Российская Федерация

E-mail: goracievich@mail.ru;

E-mail: svetlana.grivanova@vvsu.ru;

E-mail: ig4105@mail.ru

² Институт непрерывного образования, Российская Федерация

E-mail: mcsu@mail.ru

Аннотация. Актуальность исследования современного изменения климата не вызывает сомнений т.к. климатические изменения затрагивают все регионы и страны мира. Климат – это, прежде всего, значительная доля ресурсов любой страны. Практически все секторы социально-экономической сферы, включая энергетику, экосистемы, сельское хозяйство, лесное хозяйство, строительство, транспорт, туризм и др. в той или иной степени испытывают негативное воздействие от антропогенно-измененной окружающей среды, включая изменения климата. Ущерб для мировой экономики уже оценивается в сотни миллиардов долларов США в год, а в перспективе до 2100 года он может достигнуть 20 % глобального валового продукта. Изменение климата диктует определенный режим хозяйствования и стратегию развития экономики на долгие годы. Прогнозы ученых

климатологов о тенденциях современного изменения климата не всегда однозначны, а иногда и противоположны. Поэтому определенный научный и практический интерес вызывают исследования тенденций изменения климата в регионах с развитым туристическим бизнесом.

Ключевые слова: тенденции изменения климата; региональный климат; туризм; рекреация; окружающая среда; адаптация.