



---

# EUROPEAN Geographical Studies

---

Has been issued since 2014. ISSN 2312-0029  
2015. Vol.(5). Is. 1. Issued 4 times a year

#### EDITORIAL STAFF

**Dr. Oleg Rybak** – Scientific Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Sochi, Russian Federation (Editor-in-Chief)

#### EDITORIAL BOARD

**Dr. Kanat Abdrakhmatov** – Institute of seismology NAS, Bishkek, Kyrgyzstan  
**Dr. Aleksandr Barmin** – Astrakhan State University, Astrakhan, Russian Federation  
**Dr. Iza Chincharashvili** – Iakob Gogebashvili Telavi State University, Telavi, Georgia  
**Dr. Shivakumar Deene** – Central University of Karnataka, Karnataka, India  
**Dr. Valerii Kalinichenko** – Don State Agrarian University, Persianovsky, Russian Federation

The journal is registered by Federal Service for Supervision of Mass Media, Communications and Protection of Cultural Heritage (Russian Federation). Registration Certificate ПИИ № ФС77-57040 25.02.2014.

Journal is indexed by: **CiteFactor** (USA), **CrossRef** (UK), **EBSCOhost Electronic Journals Service** (USA), **Electronic scientific library** (Russia), **Open Academic Journals Index** (Russia), **Sherpa Romeo** (Spain), **Universal Impact Factor** (Australia).

All manuscripts are peer reviewed by experts in the respective field. Authors of the manuscripts bear responsibility for their content, credibility and reliability.

Editorial board doesn't expect the manuscripts' authors to always agree with its opinion.

Postal Address: 26/2 Konstitutsii, Office 6  
354000 Sochi, Russian Federation

Website: <http://ejournal9.com/en/index.html>  
E-mail: [evr2010@rambler.ru](mailto:evr2010@rambler.ru)

Founder and Editor: Academic Publishing  
House *Researcher*

Passed for printing 15.03.15.

Format 21 × 29,7/4.

Enamel-paper. Print screen.

Headset Georgia.

Ych. Izd. l. 5,1. Ysl. pech. l. 5,8.

Circulation 500 copies. Order № 105.

**European Geographical Studies**

2015

Is. 1



# ЕВРОПЕЙСКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Издается с 2014 г. ISSN 2312-0029  
2015. № 1 (5). Выходит 4 раза в год.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Олег Рыбак** – Сочинский научно-исследовательский центр РАН, Сочи, Российская Федерация (Гл. редактор)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Канатбек Абдрахматов** – Институт сейсмологии НАН, Бишкек, Киргизия  
**Александр Бармин** – Астраханский государственный университет, Астрахань, Российская Федерация  
**Валерий Калинин** – Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Российская Федерация  
**Шивакумар Дине** – Центральный университет г. Карнатака, Карнатака, Индия  
**Изольда Чинчаршвили** – Телавский государственный университет, Телави, Грузия

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия (Российская Федерация). Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-57040 25.02.2014 г.

Журнал индексируется в: **CiteFactor** (США), **CrossRef** (Великобритания), **EBSCOhost Electronic Journals Service** (США), **Научная электронная библиотека** (Россия), **Open Academic Journals Index** (Россия), **Sherpa Romeo** (Испания), **Universal Impact Factor** (Австралия).

Статьи, поступившие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: 354000, Россия, г. Сочи,  
ул. Конституции, д. 26/2, оф. 6  
Сайт журнала: <http://ejournal9.com/en/index.html>  
E-mail: [evr2010@rambler.ru](mailto:evr2010@rambler.ru)

Учредитель и издатель: ООО «Научный  
издательский дом "Исследователь"» - Academic  
Publishing House *Researcher*

Подписано в печать 15.03.15.  
Формат 21 × 29,7/4.  
Бумага офсетная.  
Печать трафаретная.  
Гарнитура Georgia.  
Уч.-изд. л. 5,1. Усл. печ. л. 5,8.  
Тираж 500 экз. Заказ № 105.

ЕВРОПЕЙСКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2015

№ 1

## C O N T E N T S

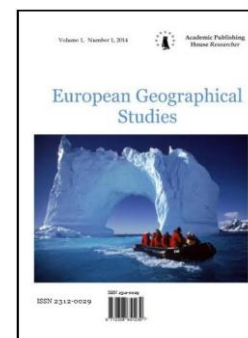
Elizbar Sh. Elizbarashvili, Mariam E. Elizbarashvili, Ekaterina G. Khutsishvili, Cira J. Kamadadze, Nana Z. Chelidze The Potential of Georgia's Climatic Resources .....	4
Nina M. Pestereva, Nikolay A. Vorozhbit, Mariya A. Danilova, Juliya V. Yanina Current Trends in Climate Change at the <i>Krasnaya Polyana</i> Ski Resort .....	10
Goran Rajović, Jelisavka Bulatović Regional – Demographic Problems and Quality of Life in Northeastern Montenegro: A Case Study .....	18
Nguyen Thanh Son, Le Duc Loc Application of Thermal Remote Sensing in Mapping Land Surface Temperature Distribution Map in Bac Binh District (Binh Thuan Province) .....	34
Elena V. Tarasova, Svetlana M. Grivanova, Igor Y. Grivanov, Larisa S. Tsvetlyuk A Survey of Research Concerned with the Study of Modern Climate Change and Assessment of Its Impact on Tourism, Recreation, and Sports .....	42

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. 4-10, 2015

DOI: 10.13187/egs.2015.5.4  
[www.ejournal9.com](http://www.ejournal9.com)



UDC 551.59

### The Potential of Georgia's Climatic Resources

<sup>1</sup> Elizbar Sh. Elizbarashvili

<sup>2</sup> Mariam E. Elizbarashvili

<sup>3</sup> Ekaterina G. Khutsishvili

<sup>4</sup> Cira J. Kamadadze

<sup>5</sup> Nana Z. Chelidze

<sup>1</sup> I. Gogebashvili Telavi State University, Georgia  
Kartuli Universiteti 1, Telavi, 2200  
Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University, Georgia  
D.Agmahenebeli ave. 150a, Tbilisi, 0112  
Dr. (Geography), Professor  
E-mail: eelizbar@hotmail.com

<sup>2</sup> Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia  
Faculty of Exact and Natural Sciences, Department of Geography  
I.Chavchavadze ave. 1, Tbilisi, 0128  
<sup>4</sup> Dr. (Geography) Associate Professor  
E-mail: mariam.elizbarashvili@tsu.ge

<sup>3,4</sup> I. Gogebashvili Telavi State University, Georgia  
Kartuli Universiteti 1, Telavi, 2200  
PhD Student

<sup>5</sup> Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University, Georgia  
D.Agmahenebeli ave. 150a, Tbilisi, 0112  
Doctor (Geography), Senior Scientists  
E-mail: nananabieridze@mail.ru

#### Abstract

Based on the method of quantitative assessment of potential climatic resources, the author attempts an assessment of the potential agro-climatic, energy, and resort climatic resources of Georgia's physical/geographic and administrative regions.

**Keywords:** potential; climatic resources; agro-climatic; energy.

#### Введение

Климат является важнейшим природным фактором, рациональное использование которого может принести существенный экономический и социальный эффект. Рациональное использование климатических ресурсов существенно зависит от их правильной оценки. Часто климатические ресурсы отождествляют с климатическими элементами, что совершенно противоречит понятию ресурсов, под которыми следует понимать запасы различных видов энергии, вещества и информации в атмосфере, которые могут быть использованы в конкретных социально-экономических задачах [2].

Грузия характеризуется исключительным многообразием климатов. Здесь встречаются климаты большинства типов, наблюдающихся на Земном шаре, климатов, начиная от климата вечных снегов и ледников высокогорий Большого Кавказа, до влажного субтропического климата Черноморского побережья и степного континентального климата Восточной Грузии. Потенциальные ресурсы различных климатов, соответственно различны, некоторые из них имеют целебные свойства, другие богаты тепловыми или гелиоэнергетическими ресурсами и т.д.

Целью данного исследования была оценка потенциальных климатических ресурсов отдельных физико-географических областей, а также административных краев Грузии.

### Материалы и методы исследования

Для выполнения работы был выбран оригинальный метод оценки потенциальных климатических ресурсов, разработанный в Главной Геофизической Обсерватории им. А.И. Воейкова [2]. Метод позволяет количественно, в условных единицах, оценить интегральный показатель климатических ресурсов (**P**) и их отдельных составляющих. Согласно этому методу, все климатические показатели предварительно нормируются и с учетом весовых коэффициентов переводятся в условных единицах, а далее суммируются.

Метод ГГО был успешно использован для оценки и районирования климатических ресурсов Ленинградской области [2], а также при оценке гидроклиматических ресурсов и ресурсов геомасс природных ландшафтов Кавказа [4, 5].

Нами рассмотрены наиболее важные для Грузии три группы климатических ресурсов: агроклиматические, энергетические и курортные. Агроклиматические ресурсы определяются количеством тепла и влаги за вегетационный период года, поэтому они были выражены суммой активных температур более  $10^{\circ}$  (**T<sup>o</sup>**) и количеством осадков (**R<sub>мм</sub>**) за этот период. Энергетические климатические ресурсы включают гелиоэнергетические, ветроэнергетические и гидроэнергетические ресурсы, они соответственно выражены через суммарную солнечную радиацию (**Q<sub>мдж/м<sup>2</sup></sub>**), суммарную продолжительность рабочих скоростей ветра не менее 5 м/сек (**V<sub>час</sub>**) и годовой сток рек (**H<sub>мм</sub>**). Курортные ресурсы выражены числом курортов и перспективных курортных местностей, с учетом их профилей – климатические и климатобалнеологические (**Nk**), балнеологические и балнеоклиматические (**Nb**).

В качестве исходных данных использованы материалы атласов [3, 6], которые содержат карты всех основных климатических элементов и отдельных климатических ресурсов. Компоненты агроклиматических и энергетических ресурсов для основных физико-географических областей и административных краев Грузии рассчитывались из соответствующих карт [6], поэтому наиболее удобным и практическим для осреднения полей этих компонентов по территории оказался метод изолиний, обеспечивающий наибольшую точность осреднения в неоднородных физико-географических условиях [1].

### Обсуждение результатов

В таблице 1 представлены осредненные по территории значения отдельных компонентов климатических ресурсов для основных физико-географических областей Грузии, а в таблице 2 представлены, рассчитанные на основе этих данных, интегральные показатели потенциальных климатических ресурсов в условных единицах, а также ресурсы отдельных компонентов в процентах.

Таблица 1.

Осредненные значения отдельных компонентов климатических ресурсов для основных физико-географических областей Грузии

Область	Компоненты агроклимата		Компоненты энергетики			Компоненты рекреации	
	T <sup>o</sup>	R <sub>мм</sub>	Q <sub>мдж/м<sup>2</sup></sub>	V <sub>час</sub>	H <sub>мм</sub>	Nk	Nb
Колхидская	4000	1000	4700	2000	1300	45	4
Иверийская	3500	900	5000	3000	650	12	4

Южно-Грузинское нагорье	2000	500	5300	2200	1000	18	0
Большой Кавказ	2000	1000	5300	1500	1300	63	4

Из данных таблицы 2 следует, что наиболее богатые климатические ресурсы имеются в Колхидской области (227 усл. ед.). Значительную долю ресурсов составляют агроклиматические ресурсы-ресурсы тепла и влаги (43 %). 31 % из общих ресурсов составляют курортные ресурсы – климатические и бальнеологические. 26 % ресурсов составляют энергетические ресурсы, причем на долю гидроэнергетических ресурсов приходится 18 %, на долю ветроэнергетических ресурсов – 8 %, а гелиоэнергетические ресурсы области незначительны.

Таблица 2.

Интегральные показатели потенциальных климатических ресурсов (Р условных единиц) и ресурсы отдельных компонентов (%)

Область	Ресурсы %							Интегральный показатель у.ед.
	Агроклиматические		Энергетические			Курортные		
	T	R	Q	V	H	Nk	Nb	
Колхидская	26	17	0	8	18	17	14	227
Иверийская	26	14	11	31	0	0	18	180
Южно-Грузинское нагорье	0	0	42	27	23	8	0	95
Большой Кавказ	0	18	19	0	19	28	16	210

Богатые климатические ресурсы имеются на Большом Кавказе (210 усл. ед.). 44 % потенциальных ресурсов составляют курортные ресурсы, это в основном горные климатические и бальнеологические курорты. 38 % ресурсов составляют энергетические ресурсы, которые поровну распределяются между гелиоэнергетическими и гидроэнергетическими ресурсами, ветроэнергетические ресурсы малы, они имеются лишь на высоких горных вершинах.

Интегральный показатель потенциальных климатических ресурсов Иверийской физико-географической области составляет 180 условных единиц. Преобладают агроклиматические ресурсы (40 %), из энергетических ресурсов целесообразно использовать ветроэнергетические (31 %) и гелиоэнергетические (11 %) ресурсы.

Менее богата климатическими ресурсами Южно-Грузинское нагорье (95 усл. ед.). В этой области перспективным является использование всех видов энергетических ресурсов.

В таблице 3 представлены потенциальные климатические ресурсы отдельных административных краев Грузии (см. рис. 1).

Таблица 3.

Потенциальные климатические ресурсы отдельных административных единиц Грузии

№	Административный край	Ресурсы %							Интегральный показатель у.ед.
		Агроклиматические		Энергетические			Курортные		
		T	R	Q	V	H	Nk	Nb	
1.	Абхазия	4	28	17	0	20	31	0	58
2.	Самегрело-Земо Сванети	24	9	12	7	17	11	20	84
3.	Гурия	18	44	0	6	31	1	0	36

4.	Аджария	16	18	12	21	11	22	0	41
5.	Рача-Лечхуми Квемо Сванети	0	21	16	16	24	12	11	75
6.	Имерети	13	15	13	20	22	0	17	50
7.	Самцхе- Джавахети	0	0	27	23	2	48	0	37
8.	Шида Картли	23	0	19	16	0	27	15	53
9.	Мцхета- Мтианети	12	14	9	11	5	19	30	55
10.	Квемо Картли	25	1	30	20	0	24	0	47
11.	Кахети	15	16	24	0	2	3	40	80
12.	Тбилиси	41	7	4	21	6	4	17	48

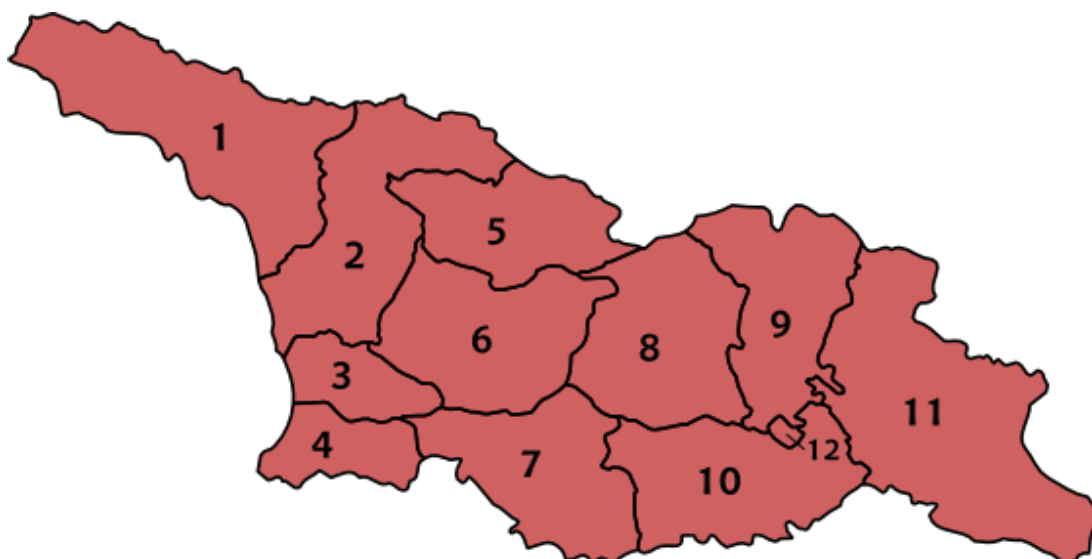


Рис. 1. Административные единицы Грузии (обозначения см. в таблице 3)

Из таблицы следует, что из административных единиц Грузии наиболее богаты климатическими ресурсами Самегрело-Земо Сванети и Кахети, где интегральный показатель климатических ресурсов составляет соответственно 84 и 80 условных единиц. В первой из них ресурсы почти равномерно распределены в агроклиматическом, энергетическом и курортном секторах. Особенно богат край тепловыми и бальнеологическими ресурсами. Кахети особенно богата бальнеологическими и бальнеоклиматическими ресурсами, однако практически ничтожны ветроэнергетические ресурсы. Ресурсы тепла и влаги позволяют интенсивно развивать земледелие.

Потенциальные климатические ресурсы Рача-Лечхуми и Квемо Сванети составляют 75 усл. ед. Край особенно богат энергетическими и курортными ресурсами, тепловые ресурсы недостаточны для интенсивного развития земледелия.

Потенциальные климатические ресурсы Имерети, Квемо и Шида Картли, Мцхета-Мтианети и Абхазии колеблются в пределах 47–58 усл. ед. В Мцхета-Мтианети возможно использование всех видов ресурсов, в Имерети практически отсутствуют курортные климатические ресурсы. В Квемо и Шида Картли несущественны гидроэнергетические ресурсы, кроме того, здесь развитие интенсивного земледелия требует искусственного

орошения, однако перспективным является использование гелио- и ветроэнергетических, а также курортных климатических ресурсов. Абхазия богата курортными климатическими ресурсами, здесь перспективно использовать также агроклиматические, гелиоэнергетические и гидроэнергетические ресурсы.

В Гурии, Аджарии и Самцхе-Джавахети потенциал климатических ресурсов составляет всего 36–41 усл. ед. В Гурии наиболее перспективно использование агроклиматических и гидроэнергетических ресурсов, в Аджарии и Самцхе-Джавахети – курортных климатических и всех видов энергетических ресурсов. Вместе с тем в Аджарии возможно использование агроклиматических ресурсов, что практически затруднено в Самцхе-Джавахети из-за недостаточности тепла и увлажнения.

Потенциал климатических ресурсов в зоне города Тбилиси составляет 48 усл. ед. Здесь имеются все виды ресурсов, однако зона особенно богата тепловыми, ветроэнергетическими и балнеологическими ресурсами.

### **Заключение**

В результате проведенного исследования удалось количественно оценить потенциальные агроклиматические, энергетические и курортные климатические ресурсы физико-географических областей и административных краев Грузии.

Наиболее богатые климатические ресурсы имеются в Колхидской области (227 усл. ед.) и на Большом Кавказе (210 усл. ед.). Интегральный показатель потенциальных климатических ресурсов Иверийской физико-географической области составляет 180 условных единиц. Менее богато климатическими ресурсами Южно-Грузинское нагорье (95 усл. ед.).

Из административных единиц Грузии климатическими ресурсами наиболее богаты Самегрело-Земо Сванети и Кахети, где интегральный показатель климатических ресурсов составляет соответственно 84 и 80 условных единиц. Потенциальные климатические ресурсы Рача-Лечхуми и Квемо Сванети составляют 75 усл. ед. В Гурии, Аджарии и Самцхе-Джавахети потенциал климатических ресурсов составляет всего 36–41 усл. ед. Потенциал климатических ресурсов в зоне города Тбилиси составляет 48 усл. ед.

Выполненные оценки позволяют рационально использовать климатические ресурсы физико-географических областей и административных краев Грузии.

### **Примечания:**

1. Каган Р.Л. Осреднение метеорологических полей. Ленинград. Гидрометеиздат, 1979, 213 с.
2. Кобышева Н.В., Ильина О.Б. Методы оценки и районирования климатических ресурсов Ленинградской области // Метеорология и гидрология, 2001. №9, с. 17-24.
3. Курорты и курортные ресурсы Грузии. Москва. ГУГК, 1989. 80 с.
4. Элизбарашвили М.Э. Ресурсный потенциал природных ландшафтов Кавказа // Метеорология и гидрология, №11, 2003, с. 99-102.
5. Элизбарашвили Э.Ш., Элизбарашвили М.Э. Основные проблемы климатологии ландшафтов. Тбилиси, 2006. 118 с.
6. Climate and agro-climatic atlas of Georgia. Tbilisi, 2011, p. 120.

### **References:**

1. Kagan R.L. Osrednenie meteorologicheskikh polei. Leningrad. Gidrometeoizdat, 1979, p. 213.
2. Kobisheva N.V., Ilina O.B. Metodi ocenki I raionirovania klimaticheskikh resursov Leningradsloi oblasti. // Meteorologia I gidrologia, №9, 2001, p. 17-24.
3. Kurorti I kurortnie resursi Gruzii. Moskva. GUGK, 1989, p. 80.
4. Elizbarasgvili M.E. Resursni potencial prirodnikh landshaftov Kavkaza. Meteorologia I gidrologia, №11, 2003, p. 99-102.
5. Elizbarasgvili E.Sh., Elizbarasgvili M.E. Osnovnie problem klimatologii landshaftov. Tbilisi, 2006, 118 p.
6. Climate and agro-climatic atlas of Georgia. Tbilisi, 2011. p. 120.



УДК 551.59

**Потенциал климатических ресурсов Грузии**<sup>1</sup>Элизбар Шалвович Элизбарашвили<sup>2</sup>Мария Элизбаровна Элизбарашвили<sup>3</sup>Экатерина Георгиевна Хуцишвили<sup>4</sup>Цира Джамбуловна Камададзе<sup>5</sup>Нана Звиадовна Челидзе<sup>1</sup>Телавский Государственный университет им.Я.Гогебашвили, Грузия

Ул. Картули Университети 1, Телави, 2200.

Институт гидрометеорологии Грузинского технического университета, Грузия

пр.Д.Агмашенебели 150 а, Тбилиси, 0112

Доктор географических наук, профессор

E-mail: eelizbar@hotmail.com

<sup>2</sup>Тбилисский Государственный Университет им.Ив.Джавахишвили, Грузия

пр.И.Чавчавадзе 1, Тбилиси, 0128.

Доктор географических наук, ассоциированный профессор

E-mail: mariam.elizbarashvili@tsu.ge

<sup>3, 4</sup>Телавский Государственный университет им.Я.Гогебашвили, Грузия

Ул. Картули Университети 1, Телави, 2200.

Докторант

<sup>5</sup>Институт гидрометеорологии Грузинского технического университета, Грузия

пр. Д.Агмашенебели 150 а, Тбилиси, 0112

Доктор географических наук, ст. научн. сотр.

E-mail: nananabieridze@mail.ru

**Аннотация.** На основе метода количественной оценки потенциальных климатических ресурсов, выполнены оценки потенциальных агроклиматических, энергетических и курортных климатических ресурсов физико-географических областей и административных краев Грузии.

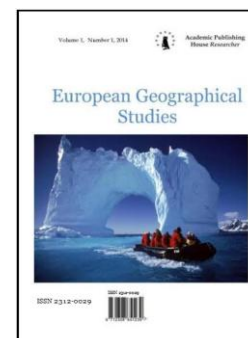
**Ключевые слова:** потенциал; климатические ресурсы; агроклиматические; энергетические.

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. 10-17, 2015

DOI: 10.13187/egs.2015.5.10  
[www.ejournal9.com](http://www.ejournal9.com)



UDC 551.59

### Current Trends in Climate Change at the *Krasnaya Polyana* Ski Resort

<sup>1</sup>Nina M. Pestereva  
<sup>2</sup>Nikolay A. Vorozhbit  
<sup>1</sup>Mariya A. Danilova  
<sup>1</sup>Juliya V. Yanina

<sup>1</sup>Far Eastern Federal University, Russian Federation  
Sukhanova str., 8, Vladivostok, 690950  
E-mail: pnm\_06@mail.ru  
<sup>2</sup>REDD International, Russian Federation  
E-mail: n.vorozhbit@grandhotelpolyana.ru

#### Abstract

The legacy of the Sochi 2014 Winter Olympics includes not only the infrastructure of the *Krasnaya Polyana* ski resort, which meets the highest international standards, but cutting-edge technology that helps to considerably reduce risks associated with the impact of anomalous phenomena of nature. The author conducts an assessment of the cost of adaptation activities aimed at boosting the economic effectiveness and sustainability of the development of ski resorts in the face of adverse weather and climatic conditions.

**Keywords:** ski resorts; climatic trends; risks; adaptation; technology.

#### Введение

Одним из самых популярных и престижных видов отдыха для россиян в последние годы стал горнолыжный туризм, являющийся для многих стран Европы, Америки и Азии приоритетным направлением национальной экономики. Развитие сверхприбыльной индустрии зимнего отдыха предусматривает строительство современных горнолыжных центров и организацию массового отдыха туристов, предоставление им сервисного обслуживания максимально высокого уровня.

Для активизации развития туризма в России были приняты федеральные целевые программы: «О создании туристического кластера в Северо-Кавказском федеральном округе, Краснодарском крае и Республике Адыгея» [1] и «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации на период 2011–2018 годы» [2]. В этих программах особая роль отводится развитию зимних видов туризма и спорта на основе благоприятных природно-климатических ресурсов страны и создания современной высокотехнологичной инфраструктуры, составной частью которой являются горнолыжные центры и горнолыжные курорты (ГЛК).

Основные горнолыжные регионы России расположены на Кавказе и Урале. Главные горнолыжные курорты Кавказа: Красная Поляна, Домбай и Приэльбрусье. Единственным в России на настоящий момент горнолыжным центром (ГЛЦ), соответствующим мировым стандартам является ГЛЦ «Красная Поляна», в состав которого входит четыре ГЛК:

«Альпика – Сервис», «Горная Карусель», «Лаура Газпром» и «Роза Хутор». Максимальная длина горнолыжных склонов изменяется от 2390 м («Лаура Газпром») до 7500 м («Альпика – Сервис»). Перепад высот изменяется от 575 м («Лаура Газпром») до 1745 м («Роза Хутор»), период работы курорта – декабрь-апрель.

Одним из факторов, определяющих устойчивое развитие горноклиматических центров и курортов, являются погодно-климатические ресурсы территорий. Исследованию этих вопросов посвящены работы зарубежных [4-7] и отечественных авторов [8-10]. Однако одними из наименее изученных вопросов в этой сфере являются оценка рисков от воздействия неблагоприятных погодно-климатических условий на устойчивое развитие ГЛК и разработка современных механизмов адаптации.

Убытки ГЛК от изменения климата растут, поскольку разработка технологий адаптации к новым погодным условиям требует перестройки целых отраслей экономики, что приводит к дополнительным затратам [6,7,9,11]. Так, например, стоимость современного высокотехнологичного оборудования для проведения оснежения горнолыжных трасс может составлять десятки миллионов долларов. Возникает вопрос о том, существуют ли в настоящее время технологии, которые бы могли позволить уменьшить ущерб индустрии горнолыжного спорта от современных аномалий климата и погоды?

Горнолыжный центр «Красная Поляна» является успешным примером реализации программы Олимпийского наследия «Сочи-2014». Здесь создана не только самая современная в России инфраструктура для успешного развития горнолыжной индустрии международного уровня, но и апробированы новейших инженерных технологий горнолыжного туризма и спорта. Этим обстоятельством и объясняется выбор ГЛЦ «Красная поляна» в качестве объекта исследования.

**Исходные данные и методы исследования.** Для оценки тенденций изменений регионального климата основных ГЛК Краснодарского края были использованы различные отечественные и зарубежные источники данных о средней месячной температуре воздуха ( $T^{\circ}C$ ) и осадках ( $R_{mm}$ ) по метеорологическим станциям (МС) Краснодарского края и Западного Кавказа [12-14]. Для анализа привлекались метеорологические данные за все месяцы холодного времени года (ноябрь-март), т.е. периода высокого туристского сезона. Были рассчитаны основные статистические характеристики (ОСХ) временных рядов, построены кривые фактического и теоретического распределения  $T^{\circ}C$  и  $R_{mm}$ , рассчитаны ошибки ОСХ по 5-ти (МС). Для определения наличия положительной или отрицательной тенденции в многолетнем ходе метеорологических величин (МВ) рассчитывались линейные климатические тренды ( $T_l$ )

$$T_l = aX_i + b \quad (1);$$

где  $X_i$  – порядковый номер года ( $i$  – от 1 до  $N$ ,  $N$  – период инструментальных наблюдений); где  $a$  и  $b$  – коэффициенты уравнения линейной регрессии. Для сравнительной оценки выборочного фактического распределение и теоретического нормального распределения МВ для всех станций и месяцев исследуемого периода строились графики кривых распределения. Число градаций определялось по правилу Штюргеса:

$$K = 1 + 3,32 \lg N \quad (2);$$

где  $N$  – величина выборки, длина ряда;  $K$  – число градаций.

При оценке статистической значимости выявленных зависимостей использовался корреляционный анализ, известный критерий Стьюдента ( $t_c$ ) и критерий согласия хи-квадрат ( $\chi^2$ ).

### Результаты и обсуждение

Как показали проведенные расчеты, тенденции регионального изменения климата исследуемого региона за период активной деятельности (ноябрь-март) ГЛК происходит с разнонаправленными тенденциями многолетнего хода  $T^{\circ}C$  и  $R_{mm}$  и 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  $T_l$  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  $r_T = -0,28$ ,  $t_c = -1,9871$ . Эти результаты не являются подтверждением общепринятой

до недавнего времени теории «потепления климата», которое, как правило, особенно ярко проявлялось по данным [4-7] на территории Европейского Союза и Российской Федерации. Возможно, этот факт является некоторым предвестником предполагаемого в ближайшем будущем похолодания климата, связанного с нарушением ритмичности Гольфстрима.

В распределении  $R_{mm}$  по МС «Красная Поляна» выявлены слабовыраженные положительные тенденции в ноябре, феврале и марте. В феврале  $r_T=0.26$ ,  $t_c=1.6959$ . На МС «Клухорский перевал» в ноябре, феврале и марте наблюдается положительная тенденция, наиболее ярко выраженная в марте  $r_T=0.27$ ,  $t_c=1.7796$  (рис. 1). Эти результаты свидетельствуют, на наш взгляд, о том, что региональный климат исследуемой территории имеет скорее благоприятные тенденции для устойчивого развития горнолыжного туризма и спорта.

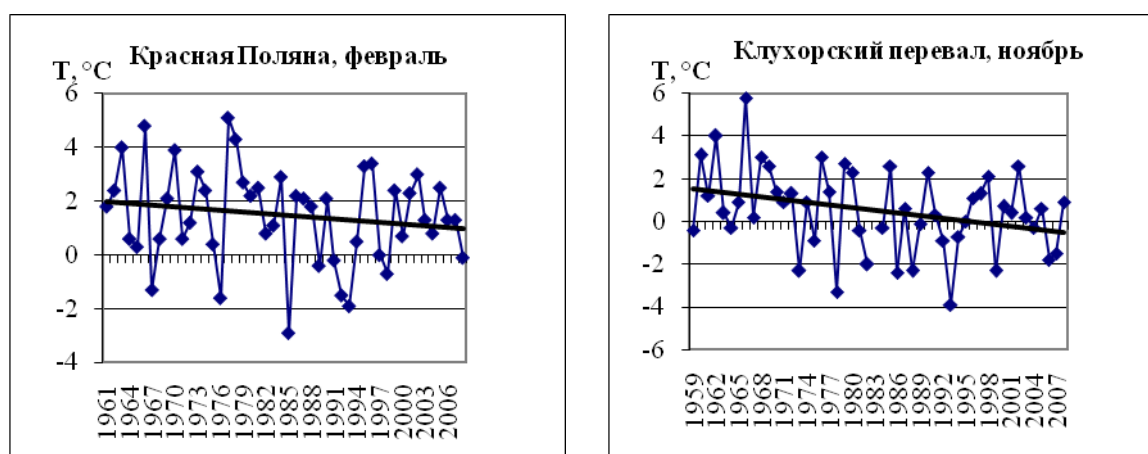


Рис. 1. Временной ход и линейный тренд (—) средней многолетней температуры воздуха по данным метеорологической станции Красная Поляна (февраль) и Клухорский перевал (ноябрь). Источник: авторские данные [14, 15]

Для того чтобы оценить изменчивость МВ были построены кривые выборочного фактического распределение и теоретического нормального распределения для всех МС за все месяцы. Оказалось, что на некоторых станциях (около 48 %) наблюдается фактическое распределение  $T^{\circ}C$  весьма близкое к нормальному распределению величины. Следует отметить, что в 80% случаев знак тенденции  $T_L$  совпадает (табл.1), но по критерию Стьюдента для данной выборки (48 лет) установленные зависимости, за исключением ноябррей на МС «Клухорский перевал», статистически не значимы (< 90% значимости).

Таблица 1.

Значения коэффициента корреляции ( $r_T$ ) и критерия Стьюдента ( $t_c$ ), характеризующих знак, величину и устойчивость линейного климатического тренда средней месячной температуры воздуха ( $T^{\circ}C$ )

Название метеорологической станции	Критерий	Месяцы холодного времени года (горнолыжный сезон)				
		Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Красная Поляна	$r_T$	-0.17	-0.10	0.11	-0.17	0.01
	$t_c$	-1.1500	-0.7105	0.7623	-1.1753	0.1224
Клухорский перевал	$r_T$	-0.31	-0.28	-0.17	-0.17	0.01
	$t_c$	-2.2647	-1.9871	-1.1854	-1.1730	0.1108

Источник: составлено авторами.

Для устойчивой работы горнолыжных курортов важное значение имеют также сведения о датах появления и схода снежного покрова, образования и разрушения снежного покрова, числе дней со снежным покровом (табл. 2); сведения о высоте снежного покрова (табл. 3); даты устойчивого перехода температуры воздуха через 0°C и минус 5°C; снеголавинная опасность и др.

Таблица 2.

Даты появления и схода снежного покрова, образования, разрушения покрова и среднее число дней со снежным покровом по МС «Ачишхо» [13]

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 3.

Среднемесячная, максимальная и минимальная за месяц высота снежного покрова (см) по МС «Ачишхо» [13]

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

Проведенный анализ тенденций изменений регионального климата исследуемого региона позволяет утверждать, что современное состояние и прогноз изменения климата на основе линейной модели является весьма благоприятным для развития горнолыжной индустрии в Сочи. Как видно (рис. 1), в холодное время года (ноябрь–март) в большинстве случаев наблюдается слабо выраженное понижение средних месячных температур. В то же время на большинстве МС наблюдается незначительное увеличение осадков. Особенно заметен рост осадков в марте.

В последние 10–15 лет международная индустрия горнолыжного туризма стремительно развивалась, были разработаны различные инженерные технологии, позволяющие в значительной мере уменьшить риск и ущерб от неблагоприятных климатических и погодных условий при эксплуатации ГЛК (табл.4).

Таблица 4.

Экстремальные неблагоприятные явления окружающей среды, вызывающие риски в эксплуатации горнолыжных курортов и современные технологии устранения возможного ущерба

№	Название экстремального неблагоприятного явления окружающей среды	Возможный ущерб или риск	Инновационная технология, позволяющая уменьшить или нивелировать риск/ущерб
1	Отсутствие осадков в виде снега или снега с	Неподготовленные горнолыжные	Производство искусственного снега при помощи снегогенераторов:

	дождем перед началом эксплуатации ГЛК	трассы	сноубоксов, сноупушек, сноуоружий, сноуфорсунок.
2	Осадки в виде снега, но количество осадков $<1$ мм за сутки в течение недели до открытия курортного сезона или начала соревнований	Неподготовленные горнолыжные трассы	Производство искусственного снега при помощи сноугенераторов: сноубокса, сноупушки, сноуоружья, сноуфорсунок.
3	Осадки в виде дождя (любое количество)	Неподготовленные горнолыжные трассы	Для таких экстремальных ситуаций необходима предварительная заготовка природного или искусственного снега (создание снеохранилищ), хранение его под специальным покрытием и наличие специального оборудования для покрытия лыжных трасс
4	Положительные температуры воздуха: $> 0^{\circ}\text{C}$ ; $> 5^{\circ}\text{C}$ ; около $10^{\circ}\text{C}$	Неподготовленные горнолыжные трассы	Возможна подготовка искусственного «снега» в виде ледяных кристаллов. Однако для некоторых лыжных трасс запрещено использование такого покрытия.
5	Температура воздуха $>10^{\circ}\text{C}$ и идет дождь.	Неподготовленные горнолыжные трассы	Требуется производство сухого и мелкого снега с большой хладоемкостью в достаточном объеме (с учетом таяния) до начала соревнований.
6	Снеголавинная опасность	Гибель людей, закрытие горнолыжных трасс	Очистка горнолыжных трасс в случае естественного схода снежной лавины или проведение мероприятий по искусственному сходу снежных лавин с последующей уборкой снега.

Источник: составлено авторами.

В зависимости от климатических данных и прогнозов погоды на предстоящий горнолыжный сезон сноуменеджер горнолыжного курорта разрабатывает индивидуальную систему оснежения, которая учитывает: рельеф местности, экспозицию склонов, климатические ресурсы, ветровую нагрузку, количество и качество воды для оснежения, среднюю температуру воздуха в начале и в течение сезона и другие параметры окружающей среды. Сноуменеджер рассчитывает технологическую схему для оптимального оснежения. Например, многофорсунчатая система оснежения [11] начинает интенсивно работать при погоде от минус  $4-5^{\circ}\text{C}$ . Это позволяет открывать первые горнолыжные склоны на 1–2 недели раньше обычных сроков, что позволяет повысить конкурентоспособность ГЛК и улучшить экономические показатели курорта.

Таким образом, в настоящее время разработан целый ряд инженерных технологий, позволяющих уменьшить риск негативного воздействия неблагоприятных погодноклиматических условий и повысить устойчивость работы ГЛК. Однако эффективность и экономичность данных технологий зависит, прежде всего, от состояния окружающей среды, в частности, - погодноклиматических аномалий. Затраты на приобретение оборудования и адаптационные мероприятия могут в разы увеличить стоимость пребывания отдыхающих на ГЛК или поставить предприятие перед банкротством.

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» [16]. 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 куб. м. При стоимости заготовки и хранения 1 куб. 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.

### **Заключение**

Современное изменение климата оказывает существенное влияние на устойчивое развитие и доходы регионов, имеющих горнолыжные центры и горнолыжные курорты. Однако для снижения риска от неблагоприятных климатических и погодных условий международная индустрия горнолыжного туризма и спорта разработала современные инженерные технологии, позволяющие повысить устойчивость и эффективность работы ГЛК. Особую роль при принятии управленческих решений при разработке адаптационных мероприятий на горнолыжных курортах приобретает климатическая и прогностическая информация об окружающей среде.

### **Примечания:**

1. О создании туристического кластера в Северо-Кавказском федеральном округе, Краснодарском крае и Республике Адыгея/. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 октября 2010 г. № 833.
2. Развитие въездного и внутреннего туризма в Российской Федерации на 2011–2018 годы/федеральная целевая программа. Постановление Правительства Российской Федерации от 02 августа 2011 года № 644.
3. Об организации и о проведении XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в городе Сочи, развитии города Сочи как горноклиматического курорта и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации/ Федеральный закон № 310 от 01.12.2007.
4. Regions of the Caucasus Background Paper for the Meeting of the Government – Nominated Experts on the Caucasus Cooperation Process UNEP / REC Caucasus, 28-29 April 2009. Bolzano, Italy.
5. Todd, G. WTO Background Paper on Climate Change and Tourism// In Proceedings of the First International Conference on Climate Change and Tourism. Djerba, Tunisia, April 9-11. 2003. pp. 19-41.
6. 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.
7. Mountains and Climate Change – From Understanding to Action// Published by Geographical Bernensia with the support of the Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), University of Bern, Switzerland, 2009. 83 p.
8. Pestereva N.M. Global and Regional Climate Change and Its Influence on Tourism, 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.
9. Pestereva N.M., Popova N.Yu, Shagarov L.M. Modern Climate Change and Mountain Skiing Tourism: the Alps and the Caucasus/ European Researcher=Европейский исследователь, 2012, Vol. (27), № 9-3, P. 1602-1617.

10. Fetisova O.V., Kurchenkov V.V., Matina E.S. Main focuses of state support to development of touristic and recreational complex of Volgograd region. *Life Sci J* 2014;11(12):153-156. <http://www.lifesciencesite.com>.
11. Гук М.А. Искусственное оснежение: проблемы и решения// Горнолыжная индустрия России. 2011. № 5. С.14-20.
12. Научно-прикладной справочник «Климат России»/Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс] <http://aisori.meteo.ru/ClspR> (дата обращения 01.08.2013).
13. Данные статистической обработки по метеостанции Ачишхо и Кордон Лаура//Труды Северо-Кавказского УГМС Роскомгидромета, 2009. 56 с. <https://www.ncdc.noaa.gov/ghcnm/v3.php> (дата обращения 01.08.2014).
14. Пестерева Н.М., Попова Н.Ю., Нежданова И.В., Пушкарёва Д.А. Статистические характеристики и графики временного хода рядов средней месячной температуры воздуха (Т°С) по гидрометеорологическим станциям Черноморского побережья Российской Федерации (за период инструментальных наблюдений)// База данных. М.: ФИПС, Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2010620556 от 28.09. 2010 г.
15. 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.
16. Программа «Сочи-2014: гарантированный снег», 2012. [Электронный ресурс]// АНО «Оргкомитет «Сочи-2014». - Режим доступа: <http://www.vedomosti.ru/sport/news/15016241/v-sochi-zagotovyat-sneg-s-leta>. Дата обращения 18.06.2014.

## References:

1. Federal special-purpose program of the Russian Federation “On creation of a tourism cluster in the North Caucasus Federal District, Krasnodar Territory and the Republic of Adygea” of 14.10.2010, Vol. 833.
2. Federal special-purpose program of the Russian Federation “Development of domestic and inbound tourism in the Russian Federation for 2011-2018” of 02.08.2011, Volume 644.
3. Federal special-purpose program of the Russian Federation “About the organization and holding of the XXII Olympic Winter Games and XI Paralympic Winter Games of 2014 in Sochi, the Development of Sochi as a mountain ski resort” of 01.12.2007, Volume 310.
4. Regions of the Caucasus Background Paper for the Meeting of the Government – Nominated Experts on the Caucasus Cooperation Process UNEP / REC Caucasus, 28-29 April 2009. Bolzano, Italy.
5. Todd, G. WTO Background Paper on Climate Change and Tourism, 2003. In Proceedings of the First International Conference on Climate Change and Tourism. Djerba, Tunisia, April 9-11:19-41.
6. Impacts of climate change in tourism in Europe., 2009. PESETA-Tourism study Bas Amelung, Alvaro Moreno International Centre for Integrated assessment & Sustainable development (ICIS) Universiteit Maastricht. p. 55.
7. Mountains and Climate Change – From Understanding to Action// Published by Geographical Bernensia with the support of the Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), University of Bern, Switzerland, 2009. 83 p.
8. Pestereva N.M., 2009 Global and Regional Climate Change and Its Influence on Tourism, The Ninth International Conference on the Mediterranean coastal environment "Medcoast 2009". L (1):373-379.
9. Pestereva N.M., Popova, N.Yu, Shagarov, L.M.,2012. Modern Climate Change and Mountain Skiing Tourism: the Alps and the Caucasus. European Researcher=Европейский исследователь. 27(9-3):1602-1617.
10. Битюков Н.А., Пестерева Н.М., Ткаченко Ю.Ю., Шагаров Л.М. Рекреация и мониторинг экосистем особо охраняемых природных территорий Северного Кавказа //Монография. Сочи, Из-во СГУ, 2012. 475 с.
11. Guk, M.A., 2011. Snowmaking: Problems and Solutions. Ski Industry of Russia.5:14-20.



12. Applied science reference book "Climate of Russia", 2010. Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring: <http://aisori.meteo.ru>.

13. Statistical data processing and Weather Achishkho and Cordon Laura, 2009. Proceedings of the North Caucasus UGMS Roshydromet. p. 56.

14. Pestereva, N.M., Popova N. Yu., Pushkareva, D.A. Statistical characteristics of the time course and graphics series mean monthly air temperature (T°C) on hydrometeorological stations Black Sea coast of the Russian Federation/ Database. FIPS Certificate of state registration database No 2010620556, from 28.09. 2010.

15. 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.

16. Program the "Sochi 2014: guaranteed snow", 2012. ANO "Organizing Committee" Sochi-2014": <http://www.vedomosti.ru/sport/news/15016241/v-sochi-zagotovyat-sneg-s-leta>.

УДК 551.583; 330.15; 796.5

### **Современные тенденции изменения климата горнолыжного курорта «Красная поляна»**

<sup>1</sup> Нина Михайловна Пестерева

<sup>2</sup> Николай Александрович Ворожбит

<sup>1</sup> Мария Андреевна Данилова

<sup>1</sup> Юлия Владиславовна Янина

<sup>1</sup> Дальневосточный федеральный университет, Российская Федерация  
E-mail:

<sup>1</sup> [pnm\\_06@mail.ru](mailto:pnm_06@mail.ru)

<sup>1</sup> [maliyjigi88@mail.ru](mailto:maliyjigi88@mail.ru)

<sup>1</sup> [fresh146@mail.ru](mailto:fresh146@mail.ru)

<sup>2</sup> ООО «СВОД Интернешнл», Гранд Отель Поляна, Российская Федерация  
E-mail: [n.vorozhbit@grandhotelpolyana.ru](mailto:n.vorozhbit@grandhotelpolyana.ru)

**Аннотация.** Объектом наследия Олимпийских зимних игр «Сочи-2014» является не только соответствующая самым высоким международным стандартам инфраструктура горнолыжного центра «Красная Поляна», но и современные технологии, позволяющие существенно уменьшить риски от воздействия аномальных явлений погоды. Приводится оценка стоимости адаптационных мероприятий, позволяющих повысить экономическую эффективность и устойчивость развития горнолыжных курортов при неблагоприятных погодных и климатических условиях.

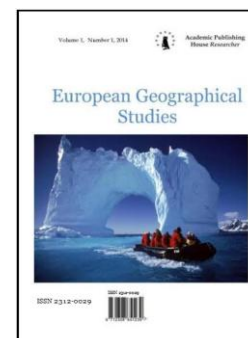
**Ключевые слова:** горнолыжные курорты; климатические тенденции; риски; адаптации; технологии.

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. 18-33, 2015

DOI: 10.13187/egs.2015.5.18  
[www.ejournal9.com](http://www.ejournal9.com)



UDC 551

## **Regional – Demographic Problems and Quality of Life in Northeastern Montenegro: A Case Study**

<sup>1</sup>Goran Rajović  
<sup>2</sup>Jelisavka Bulatović

<sup>1</sup>Street Vojvode Stepe 252, Belgrade, Serbia

Dr

E-mail: [dkgoran.rajovic@gmail.com](mailto:dkgoran.rajovic@gmail.com)

<sup>2</sup>College of Textile Design, Technology and Management, Serbia

Street Starine Novaka 24, Belgrade

E-mail: [jelisavka.bulatovic@gmail.com](mailto:jelisavka.bulatovic@gmail.com)

### **Abstract**

The paper is represented regional demographic problem and some aspects of quality of life of residents of northeastern Montenegro. The complexity of the inherited regional-development problems, with the emergence of new regional "transition poverty" reached the proportions that necessitate a new approach to defining the concept of regional and demographic development. There resulted the conclusion that the population of this part of north-eastern Montenegro is not satisfied with their living standards, and the main problems stand out unemployment and low salary. Past experience and current trends in socio-economic development, indicating that are inadequate regional demographic development is not only a consequence of defects applied development policy, but also a lack of systematic and institutional regulatory mechanisms.

**Keywords:** Northeastern Montenegro; regional problem; demographic problem; satisfaction with quality of life.

### **Introduction**

The study of undeveloped (problem) areas may not be separated from a complex and important topics such as regional development and regionalization, and issues of uneven regional development and demographic disorders. The big problem with which Montenegro has entered into a new life is a process of demographic aging and a high degree of emptying of rural areas, and in contemporary regional structure are also visible effects of the transition of the economic and ecological restructuring (Miletić, et al 2009).

Problems encountered in the demographic development of the Northeastern of Montenegro, in the example of the municipality: Berane, Petnjica, Andrijevica, Plav and Gusinje consequence of the economic, social, cultural and historical circumstances present in this area. It is well known that the economic development of an area important factor in the demographic development. However, the population, its size, structure and development trends greatly influence the direction and intensity of the socio - economic development. Insufficient renewal of the population of this part of northeastern Montenegro, the main problem is the demographic development, which is reflected in all other occurrences process in the society. Depopulation as an expression of

continuous declining birth and permanent migration of rural population, a problem that will in future still affect the are demographic development. This is a long process, which cannot be solved short-term, but requires meticulous approach. As a result of the lack of biological recovery of the population in this part of north-eastern Montenegro, there is the increasing process of demographic aging. Most of are the rural areas in phase "of demographic old age".

Poor transportation and utilities infrastructure, weak local market and problems with labor almost guarantee that in underdeveloped and peripheral areas in the foreseeable future will not arrive companies and institutions that could employ more workers. A series of measures and programs it is possible to a relatively small amount of money (much smaller compared with the means necessary for the creation of new jobs) to create conditions for the local population as income from products and services of the primary activities. For example, the products of our primary agricultural producers generally are not ready for the market and more difficult to find the way to the national retail chains. It is necessary to revive cooperatives, primarily agricultural, with the aim of creating the conditions for the production and marketing of a wide range of products and services typical of our rural areas (fruits and vegetables, food products, alcoholic drinks, medical herbs, healthy food, rural tourism ...) (Vukmirović, 2013).

The fact that the regional demographic processes and the quality of life in the considered geo-space and too complex, intertwined and mutually conditioned to the framework of a research could include all significant determinants of these changes in detail and investigate any causal relationships and the effects of their transformation. Therefore, the aim of this paper to show the main regional trend – demographic and economic conditionality and movement, and certainly there are many aspects of this problem, that future research should detail to light.

#### Research methodology

Objective of this study it was possible to realize the combined use of different research methods. The core of the methodological procedure used in this study it seems, geographic (spatial) method, which's the scope of research northeastern Montenegro or municipalities: Berane, Petnjica, Andrijevisa, Plav i Gusinje (1.486 km<sup>2</sup>). It is in fact a geographical entity, which includes the 10.8% of the total area of Montenegro (13.812 km<sup>2</sup>) (Rajović and Bulatović, 2013)\*. Their place in the research I have found the following methods: method of analysis, the method of synthesis and statistically method. We used data from the Internet. By pointing at the regional demographic problem and the quality of life in this part of north-eastern Montenegro amenities of natural conditions laid down by geographical phenomena and processes that were identified in the available literature. Applying analysis, synthesis and statistically methods of data collected, the authors derived the general conclusions that have been reached during the research.

The survey population of northeastern Montenegro was conducted in two occasions in late July 2012 and mid-August 2013. Due to unregulated of the material "Quality of Life population in northeastern Montenegro "in this text provide only partial information, and attitudes of the respondents. The sample was comprised of 127 respondents from five municipalities in north-eastern Montenegro (Berane, Petnjica, Andrijevisa, Plav and Gusinje). The demographic structure of the sample is present in slightly higher number of women (53.5%) compared to men (46.5%). The largest number of respondents was aged 18-31 years (32.3%), followed by 32-45 (30.7%), while the lowest number of respondents was in the age group over 60 years (12.6%). The largest part of the sample consisted of respondents who were employed (59.3%), followed by unemployed (29.8%), and least of pensioners (10.9%). By level of education most of the sample consisted of respondents with secondary education (66.9%), followed by those with primary education (26.3%), incomplete primary education (6.5%) and the least of the respondents were college and faculty (0.3%).

### Analysis and discussion

#### 1. Regional problems

---

\*Municipal status Petnjica has gained in 2013 and Gusinje 2014. Until forward this time the territory Petnjica belonged to the municipality of Berane, a territory Gusinja Municipality of Plav. Considering to Statistical Office of Montenegro not yet has statistics for municipality Petnjica and municipality Gusinje, we are compelled areas these municipalities observe on the basis of data given for the municipality of Berane and municipality Plav.

The study of undeveloped (problem) areas under Miletić et al (2009) may not be separated from a complex and important topics such as regional development and regionalization, or issues of uneven regional development and demographic disorders. About aforementioned issues related to the territory of Montenegro there is a very rich and diverse scientific research, making it difficult to presentation of existing research.

The level of development of individual regions in Montenegro stems from its geographical position in a number of cases, the cause of functional isolation in relation to economic centers and development axis, which often results in slow development processes (Ni Laoire, 2000; Stockdale, 2002; Lampič et al, 2007; Shishmanova, 2010, Gennaioli et al, 2011 Đerčan et al 2012; Michalopoulos and Papaioannou, 2013). Everything more to say about the role of the state and the region in the processes of regional planning as well as key stakeholders who develop the concepts of regional development and thereby establish a framework for the development actors at the local level (Barbour and Teitz, 2001; Amdam,2004; Mayere et al, 2008; Balaguer-Coll, Prior and Tortosa-Ausina, 2010). Zenker (2001) and Ho (2004) & Le (2007) emphasize the need to establish a system and legal framework, it is the establishment of institutions which will address regional development in the future, and the necessity of dealing with projects that are important for a better life.

Problems of regional development of Montenegro reflected in the regional proportional level of individual fields, underdevelopment of a large number of municipalities, structural mismatches, institutional problems, unfavorable demographic trends and material constraints. Namely regional imbalances in the level of development in Montenegro are among the highest in Europe, and from year to year increase (Derić and Atanacković, 2000). The overall economic development Montenegro is plagued by huge regional disparities with respect, the fact that the current trends of economic development has resulted in stark discrepancies between regions, between regional centers and environments, villages and cities. In addition, the collapse of certain economic systems and transition process was influenced by the fact that the parameters of underdevelopment deepen, and that once developed industrial areas of Montenegro today are in a very difficult economic and social situation, which was initiated by the emergence of new areas of underdevelopment and devastated areas (Devetković, 2002).

During the transition, the differences between the regions of balance Montenegro increased. The biggest differences are related to demographic characteristics, human capital, economic structure and efficiency, social and economic infrastructure, environmental problems and internal homogeneity (Dželebdžić and Jokić, 2003). According to Griffiths and Wall (1999), is usually considered to be a "regional problem" when a region deviates from the "national average" in some important issues such as: high and persistent unemployment; low level and slow growth of GDP per capita; a high degree of dependence on a tight industrial basis; a sharp decline in production; Inadequate infrastructure equipment; large migration out of the region...

According to "The Regional Development Strategy of Montenegro for the period 2014–2020 years," the Ministry of Economy of the Government of Montenegro (2014), Montenegro as a country with a population of 620 029 in accordance with the Regulation of the European Commission (EC) 1059/2003, defined as one NUTS region at all three levels (NUTS 1 = NUTS 2 = NUTS 3), of a total of 272 NUTS II regions in the EU-28. In accordance with these, Montenegro as one statistical region is 41% of the average development of the EU-28, measured in PPS GDP for 2012, and is under the average development of the European Union. One of the key reasons for the low level of development of Montenegro in relation to the European Union the uneven regional development and uneven development of its three geographic regions: North, Central, and Coastal. According to Milanović et al (2010) Montenegro is characterized by significant regional differences in the level of development, which is primarily manifested in the underdeveloped northern region and more developed central and coastal region. In addition to the economic underdevelopment of the northern region carries with it restrictions in terms of social development (through limited access to institutions and services) and increased risks of unsustainable use of natural resources (primarily forest). The northern region, which makes 52.8% of the territory of Montenegro, characterized by: a share of only 18% of GDP; in this region and municipality (Andrijevića) where the GDP per capita in 2002 been around (or less than) 500 Euros; unemployment rate of close to 30% (in the coastal region is below 21%); in the northern region lives a little less than one-third of the total population; poverty rate is significantly higher than the average for the Republic - 19.3%;

underdevelopment of transport (and other) infrastructure, especially in rural areas. On the other hand, the resources available to the North region are important, especially when it comes to agriculture (67% of arable land and 70% of livestock) and forestry (71% of timber). The northern region also has significant potential for the development of different forms of tourism, especially those that could contribute to complement the tourist offer (currently dominant in the Coastal region). Coastal region is also the most densely populated part of the country, in which (along with the Central region) remains a significant number of people.

In accordance with these, according to "Regional Development Strategy of Montenegro for the period 2014–2020 years," the Ministry of Economy of the Government of Montenegro (2014), the internal policy of regional development of Montenegro is to contribute to the definition of clear process, mechanisms and measures that will help to increase productivity, especially in the North, but also in other regions, and increase competitiveness, which in the long run lead to increases in the level of development. Starting from the fact that the key development priorities at the national level, achieving smart, sustainable and inclusive growth, defined as priorities the Regional Development Strategy for the period 2014 - 2020 years, through a sectoral approach, which are the most relevant for balanced regional development: (1) transportation and other public infrastructure; (2) agriculture and rural development; (3) energy; (4) protecting the environment; (5) the competitiveness and innovation; (6) Industry (7) tourism (8) education, employment and social policy. In other words, the valuation of resources in priority development sectors in an efficient and sustainable manner, should contribute to the achievement of key strategic objective "Regional Development Strategy for the period 2014-2020 years", and the vision of Montenegro in the period. Process accession of Montenegro European Union, for all its peculiarities and difficulties, opens up many development opportunities. Using the IPA (Instrument for Pre Accession Assistance – IPA) funds provided to help transition and institution building, improve cross-border cooperation, gave impetus to regional development; facilitate the development of human resources and rural areas.

Politics Rural development is a very important part of the policy of economic development in many countries. This is confirmed by the example of the European Union, where rural development is one of the most important priorities in developing countries. A very often the obstacles to the creation and implementation of this policy development occur: a low level of awareness of environmental issues and the need to preserve the natural environment; lack of skills and experience to integrate the concept of sustainable development strategies and programs for the economic development of rural areas; imprecisely defined and known in advance budgets to fund activities within the strategy and program development; the lack of appropriate indicators to monitor and analyze the implementation of rural development strategies (Đekić et al, 2011).

In rural areas of Montenegro is dominated by agriculture, and the share in GDP and the employment structure, with traditional, even archaic mode of production. Although the development of heterogeneous, it significantly lag behind urban and industrial centers. The difficult position of the hilly and mountainous areas with unfavorable age structure of the population and a marked delay (economic, social, cultural, educational ...). The transition to a market economy is facing industrial centers with "excluded" workers, thoughtless withdrawn from agriculture, which are becoming less popular. Their direction towards the rural economy and diversification of activities require professional re-orientation of programs that will benefit both them and communities. That they would return to the village, the state must be active, and to create an environment for agribusiness development, and the provision of technical and social infrastructure. Are necessary and other benefits (assistance in the preparation of studies and programs, intellectual services, education in rural economics), which would encourage the young and educated to return, organize activities, create a family. All initiatives do not have to, and should not depart from the central authorities, although they have the best global overview. How they the result of a long-acting groups with different are economic interests, on the one hand, and authorities at different levels of territorial organization on the other hand, they have to be coordination (Radovanović, 2010).

## 2. Demographic problems

The population of Northeastern Montenegro is characterized by steadily declining in relation to the dynamics of the population. This in 1948 the population of the region seemed 14.17% of the

population Montenegro (377.189) and 8.12% in 2003 (673.094).

The percentage increase of population, accounted for 1948-2003, 43.96%. However, northeastern Montenegro shows significant deviations from these population dynamics. Thus, the percentage increase in population during the period amounted to 1948-2003, 2.16%, but with a tendency to decline from 1981. Namely, in the period 1981-1991 population of Northeastern Montenegro is reduced from -0.63% to -6.31%, from 1991-2003 -6.31% to -15.9%. The general conclusion is that the Northeastern Montenegro, handover a period of extreme depopulation of 1981, which had a negative impact on the overall social and economic developments, and that means the population decline in the near past thirty years (Rajović and Bulatović, 2013).

Based on the demonstrated tendency of the forward movement of the total population in northeastern Montenegro, it is possible to single out one hand and on the other depopulated areas of population concentration areas. The depopulation areas which include 85 from a total of 113 villages, or 72.81% (1082 km<sup>2</sup>), the total area of the region (1.1486 km<sup>2</sup>), census 1971 lived 37 851 inhabitants (59.94% of total population), and in 2003 year 9578 population (17.52% of total population). For example, pronounced depopulation in rural areas, and who could not keep the population was (an index for the period 1971-2003, settlements Kurikuće 28.8, Dulipolje 29.0; Seoca 30.0, Bastahe 38.5; Kralje 40.3, Upper Ržanica 45.2...). Areas of population concentration in growth of population, 1971 census they were living in 31 042 people (45.06% of total population), and 45 080 inhabitants in 2003 (82.47% of total population). A substantial population growth in that period, record the settlement in the vicinity of Berane: Dolac (index 212.5), Pešca (index 197.9), Luge (index 150.6), Beran Selo (index 162.9), Lužac (index 107, 5) (Rajović and Bulatović, 2013).

The population density ranged in accordance with the increase or decrease in population. Thus, for example, population density decreased from 46.4/km<sup>2</sup> (in 1971) to 36.8 in/km<sup>2</sup> (in 2003). In areas of depopulation density is reduced from 35.0 in/km<sup>2</sup> (in 1971) to 8.85 in/km<sup>2</sup> (in 2003). In contrast, in zones of concentration of population density increased from 76.8 in/km<sup>2</sup> in 1971 to 111.6 in/km<sup>2</sup> in 2003. Natural demographic trends is characterized by a negative natural population growth, which is most pronounced in the municipality Andrijevića and amounted to 2003 (-4.6 ‰). Specifically, in 2003 11.1 children is born in the municipality of Andrijevića, 12.5 in the municipality of Berane and 12.9 in Plav. On the other hand, the mortality rate varied from 3.21 of deaths in the municipality of Berane, 8.69 in the municipality of Plav and 15.7 in the municipality Andrijevića (Rajović and Bulatović, 2012).

For young is considered a population in which the age group of 0-19 years accounted for more than 35%, and the old one in which a group of 60 and over account for over 12% of the population. In this part of north-eastern Montenegro's share of the young generation in 2003 was 31.00%, and the proportion of the aged population 18.41%. If we assume that the population aged 0-14 years younger, 15-65 years mature and over 65 years old, it is in this part of north-eastern Montenegro in 2003, an example of municipalities Berane, Petnjica, Andrijevića, Plav and Gusinje the young population occurred 22.57%, mature 63.83%, and the old 13.6%. The stronger economic development of the Region and fast radical measures of population policy, according Arsenović et al (2009) could slow the or even stop the long-term and favorable natural, migration and structural demographic processes. It is necessary to increase the rate of economic growth and employment, while the domain of natural reproduction in addition to the creation of appropriate material and social preconditions for the establishment of family, and the important changes in the values, in order to motivate the young to the spread of the family.

The aging index indicates the proportion of the population aged 60 and over, according to the population under 20 years of age. If its value is less than 0.40 the population is still young, and if it is greater than 0.40 the population is showing signs of aging. Index of aging population in this part of north-eastern Montenegro was 0.59 in 2003. Thus, the population of the region is in the process of demographic aging (Rajović and Bulatović, 2013). The aging, in this case has not only demographic and social problem. Old people especially those that live in rural communities is doubly deprived. With one hand, labor and physical abilities and health condition they were in decline, on the other hand, especially the local rural community and their families are not always able to meet their basic needs. Also we are confronted with the problem of elderly households. Namely, to improve are the status of elderly people in our society, especially the elderly in the village, not sufficient specific state policy, but also a development of public awareness of the

problem. It is unacceptable that the oldest members of our society who are more numerous with environmental standards are much lower than the rest of society and to be generally accepted. In this sense it first family, and then the local community and society as a whole should do so according to their achievements, all that age is as humane and dignified (Miladinović, 2010).

Contingents are established on the basis of classification of the population by age groups. In parallel with these changes in population in the period of 1961-2003 years, there have been changes and shares of various contingents of the total population. Preschool and school contingent makes the young people up to 18 years. Considering that we do not have statistics on contingent (0-6) and (7-14), we will give data for the age group of 0-5 years and 5-14 years. According to the statistical census of 2003, a contingent of 0-5 years the number of 3,809 children, 0-14 years 12,334 children and secondary school 15-19 4607.

Working contingent (15-64 years) in 2003 was 34,893. The contingent of the male population (15-64 years) accounted for 18,883 or 34.54% of the total population, or 69.07% of the total male population. The contingent of female population (15-59 years) accounted for 15,658 or 30.48% of the total population, or 57.33% of the total female population. The causes of economic inactivity, men are usually education and retirement, and the reasons for economic inactivity of women aged 25 to 54 years of family and household responsibilities. Therefore, at the session of the European Council in Lisbon in March 2000 set the objective to primarily improve care services for children and so that by 2010 at least 33% of children up to 3 years and 90% of children aged 3 years to school age, will be covered by some form of child care services (European Commission, 2002).

Therefore, it is necessary to pay special attention to flexibility, and security of their employment or as in the case of the Scandinavian countries implement programs flex security (Flexurity = flexibility + security). Precisely these new forms of employment can mitigate conflict competing interests of women as mothers and wives and women as economically active members of society, and ultimately affect the growth of the total economically active population (Obadić, 2007).

Gender structure represents the share of male and female population in the total population in certain age groups. In this part of north-eastern Montenegro, there is a phenomenon that more males (27,340) than female (27,318) of the population. The age groups of the population, the group aged 0-14 years accounted for 11.66% male and 10.91% female population; 15-19 4.32% of male and 4.11% female; 20 - 39 years 14.41% male and 13.51% female; 40-64 years 13.73% males and 13.80% females and 65 years and over 5.84% males and 7.71% of the female population. According to Kuburović (2007) sexual imbalance among young, middle-aged and elderly is influenced by various demographic factors. The gender structure of children and young people (under 20) is primarily caused by biological soundness in terms of the number of births of boys and girls. Disparity in the gender composition of the middle-aged and elderly may be linked to gender differences and characteristics of migration, as well as differences in mortality. Sexual differentiation of the level of mortality is manifested by the longer life expectancy of women than the male population. Higher level of mortality in the male population compared to the population of women can be seen as an indicator of unfavorable social position, whereby the period of social transition particularly affected middle-aged male residents. Life expectancy for men in 2002 was 70.3 years and for women 75.6 years.

The rate of masculinity shows the number of men per 1,000 women. According to the census of 2003 the rate of masculinity in the region amounted to 1000.8%. The rate of Masculinity in 2003 ranged from 1001.2% in the municipality of Berane, 1034.1% in the municipality Andrijevića, up 986.0% in Plav. Rate femininity shows the number of women per 1,000 men. They are the ranged from 967.0 in the municipality Andrijevića, 998.7 to Berane and 1014.1 in the municipality of Plav. Respectively rate femininity at the regional level is 999.2.

Literacy is one of the main indicators of the educational structure of the population. According to the National Statistical Office of Montenegro (2005) total illiterate population (10 - 19 years) in 2003 are the ranged 4.06% (male 15.46%, female 2.02%) in the municipality of Berane, 1.73% (men - women 2.05%) in the municipality Andrijevića, 1.90% (6% of men, women 1.20%) in the municipality of Plav. The share of illiterate population (20 - 34 years) on 5.63% (male 12.37%, female 4.42%) in are the municipality of Berane, 2.89% (male 7.41%, female 2.05%) in the municipality Andrijevića. on 2.92% (men 5%, women 2.56%) in the municipality of Plav in total illiterate population. The share of illiterate population (35-64 years) 17.81% (male 28.87%, female

15.84%) in the municipality of Berane, 14.5% (male 62.96%, female 5.48%) in the municipality Andrijevica, on 24.82% (men 24%, women 24.96%) in the municipality of Plav. The share of illiterate population (65 and over) is in the municipality of Berane 72.5% (male 43.30%, female 77.72%), 80,88% (male 29,63%, female 90,41%) in the municipality Andrijevica, 70.36% (men 65%, women 71.28%) in the municipality of Plav. According to Paci (2002) with regard to gender differences in the age structure, it can be assumed that the differentiation of the educational structure of the male and female population determined by a higher share of elderly women than men. But, and this demographic dependence talks about the social construction of gender differences in education. Unequal position in terms of education and unequal social status were characteristic of companies with dominant patriarchal system of values and norms that regulate social relations between the sexes. Analysis of differences in education between women and men by age would go in favor of shedding light on these assumptions, but from the standpoint of gender inequality is relevant facts about the greater number of men than women, not only among the population with tertiary, but also with a secondary level of education. "The model of gender roles that caring for family members and household activities defined primarily as women, and material supply with the standard of living primarily as a man's, implies unequal opportunities for participation and achievement in the public sphere. In addition, to some extent exclude men from direct participation in the private sphere, while employed women experience so double burden. This division of roles between women and men in society justified the physiological and psychological differences, reproduces inequality and unequal social status of the sexes "(Kuburović, 2007).

Educational attainment is another important indicator of the educational structure of the population. According to the census of 2003, without any education was 2,245 or 5.31% of the total population aged 15 years and over, incomplete primary education had 5,687 or 13.44% of the population. With the completion of a full primary education was 12,284 or 29.03% of the population with secondary education was 17,387 or 41.09%, with higher education 1634 or 3.86%, and the Faculty of 2153 or 5.09% of the population aged 15 years and over. This educational structure of the population is unfavorable for any modernization of the economy in the region. Their mitigation and overcoming a precondition for are the revitalization and sustainable development. Modern development trends in market economies have shown that education and the creation of human resources in the forefront of national strategies and policies of social, economic and technological progress. Developed societies aspire to create a "knowledge society". Therefore, investing in education assumes the character of investment in human capital. The creation of the state of education implies the involvement of all relevant stakeholders of the education system, but only on the basis of personal enthusiasm, but primarily based on expert analysis of the institutions that are supposed to support the development of professionalism and proper evaluation of the education system.

Consider some indicators of economic activity of the population – the degree of utilization of contingent work, the overall activity rate and the coefficient of economic dependence. They give a realistic picture of actual economic activity of population.

1. The degree of utilization of contingent work shows the relationship of demographic potential that is active and working age population. It is calculated as  $R_k = (R_a : P_r) * 100$ , where  $R_a$  - active male (15–64 years) and/or female(15-59 years) population,  $P_r$  - male and or female total population of the same age (contingent work). The indicator for there gionis 42.11% male, 23.40%, 23.40% female, and the municipality Berane 42.73% 25.63% male and female, in the municipality Andrijevica 45.84% male, 25.66% female and 82.87% for the municipality of Plav 38.72% male and 16.65% female.

2. The general rate of activity shows the number of active per 100 inhabitants. Calculated as  $R_a = (R_a R) * 100$ , where  $R_a$  - total active population,  $R$  - a total population of the region. For the region it was 33,34%. The general rate of activity of the male population (the total male) was 42.11%, and female (in the overall female) 23.40%.

3. Economic dependency ratio represents the ratio of dependents and persons with personal income, according to the active population. It is ob tainted by the formula  $F_c = (P_i + P_1) : R_a$ , where  $P_i$  - dependent population,  $P_1$  - persons with personal income. At 100 active people in



1961 are 233.6 came dependents and persons with personal income, and 167.7 in 2003 (Rajović, 2005).

Supported population in 2003 numbered 25,205. Proportion of dependents in the total population of the Region stood at 46.11%. Number of dependents per 100 economically active populations was counted 124. That number in 2003 in the municipality of Berane was 116, in the municipality of Andrijevica 102, and the municipality Plav 159. Persons with personal income in 2003 were counted 8,889. Share in the municipality of Berane was 5,924 or 1,079 in the municipality Andrijevica or 1886 in the municipality of Plav.

In the period 1961-2003, godine noticed significant changes in the population structure of the industry. They are primarily a reflection of the development of the industry. Number of active persons increased in the region of 18,885 to 20,328, or reduced if the active population is seen as population engaged in and to the 7,749 persons.

The economic structure of the population of the region, by sector and business groups shows that in 1961 had predominantly agrarian characteristics. In the primary sector activities in relation to the total active was 66.69% of active population. Since 1961 by 2003 the share of working population works in the primary sector decreased from 66.69% to 13.78%, and in the secondary sector increased from 14.42% to 27.80% and the tertiary sector from 3.54% to 19.83%. Noticeably increase the population in the social services sector with 7.67% at 25.40%, as in activities outside the sector and the unknown, where the share of population increased from 7.68% to 11.63%. The number of 236 persons working abroad just says, if it once was synonymous Diasporas pain and suffering and hard-won earnings in difficult conditions far from his home, now is the kind of return, with the possibility of expression of personal freedom in the choice of dealing with the selection types of occupations (Rajović, 2013).

The territorial structure of the studied population migration geo-space, suggests the following structural and developmental characteristics:

1. Major presence in the region has an indigenous population of 80.91% by municipalities Andrijevica 76.53%, 80.10% Berane and Plav 84.83% compared to the total population in 2003,

2. Total immigrant population in the region is 19.09%, have a major presence, settlers from the territory of a municipality 5375 or 9.83%, followed by settlers from the territories of other municipalities in Montenegro 3060 or 5.60%, and finally, immigrants from Serbia and other state 1997 or 3.66%.

3. Fluctuations in the level of participation of individual territorial categories are negligible, except for the categories of immigrant population from the same municipality and

4. Highlighted the apparent displacement of the population in the short geographic distance (Rajović, 2012).

Per iodization of immigration in the northeastern part of Montenegro, is determined by the pace of socio-economic development, because the phase of the urban socio-economic development coincides with periods of immigration (Rajović, 2011). Namely, in are period before 1940 and moved to the region 89 persons or 0.85% of the total number of immigrants (-26 Andrijevica or 1.91%, Berane – 53 or 0.76%, Plav 10, or 0, 48%), 1941-1960 1300 persons or 12.47% (Andrijevica – 256 or 18.85%, Berane – 894 or 12.81%, Plav - 150 or 7.16%). In the period 1961-1970, the number of settlers in the region amounted to 1221 persons or 11.70% (Andrijevica – 166 or 12.22%, Berane – 951 or 13.62%, Plav – 104 or 4.97%). In the period 1971-1980, the number of settlers in the region amounted to 1250 persons or 11.98% (Andrijevica – 167 or 12.30%, Berane – 971 or 13.91%, Plav – 112 or 5.35%). In the period 1981-1991, the number of settlers in the region amounted to 1441 persons or 13.82% (Andrijevica – 226 or 16.64%, Berane - 1006 or 14.41%, Plav - 209 or 9.98%). The largest volume of immigration is related to the period 1991-2003 and then moved into the region 2017 persons or 19.33% (Andrijevica – 378 or 27.84%, Berane – 1194 or 17.11%, or 21 – 445 Plav, 25%). Therefore, the scope immigration related to the period of industrial development since the beginning of the 60s of last century onwards that culminated in the early 90 of last century. Highlight the extent of the migration periods: 1981-1991. – 1441 or 13.82%, and 1991-2003. – 2017 or 19.33% (Rajović, 2013).

Daily migrants considered geo-space, which are the subject of our interest, can be divided into two categories: workers (2534 or 52.33%) and school youth – students (2,318 or 47.67%). Of the total number of commuters (4852), workers who are employed or work in other places in the same municipality within the region is - 60.22%, the second Montenegrin municipality of 31.89%,

the Republic or another foreign country – 3,95% and an unfamiliar area of waste also 3.95% of workers. following growth in the daily movement of students. Of the total number of commuting students (2,318), students who study in other places in the same municipality within the region is 66.01%, the second Montenegrin municipality of 17.33%, other foreign country or the Republic 14.50 % and an unfamiliar area of waste education 1.77% of their students.

Spatial and functional aspects of the development of the settlement network is a very complex system, based on different levels of spatial and functional relationships, directly caused by all the other aspects that influence the development of the area, which also represent the criteria for selecting and evaluating the of effectiveness (Rajović, 2014). Our research evidence based on similar research Srinivas (2005), Zhelezov (2011), Csapó and Balogh (2012) suggests that the development of settlements and urbanization trends in recent decades indicate a distinct negative trend of demographic and structural changes in development and living conditions and operation. The impact of these trends, directly or indirectly, caused and functional, socio-economic, demographic ... transformation settlements within the region, and above all, their expressed mutual polarization processes. Analyzing the existing network in the settlement system, there was, first of all, the high degree of concentration of population and activities in the municipal centers and surrounding suburban areas as a result of many years of immigration and employment in urban centers. On the other sides, it is evident that the abandonment of settlements in the wider region of mountain and hill areas, as a consequence of the low degree of centralization of existing centers, the underdevelopment of the service or services, poor accessibility, almost no opportunities for employment outside the agricultural sector, but also a distinct population decline and population aging.

Today is very unevenly distributed network of settlements in northeastern Montenegro, make settlements with small populations. Most of them are from 100–500 (63 settlements), followed by 500-1000 (18 villages) and over 1000 (16 settlements). It is noticeable lack of settlements with over 2000 people (only 4 settlements with over 2000 inhabitants: 12 651 Berane; Luge Beranske 2011; Gusinje 3015; Plav 5554). The existing network of settlements is a consequence of the no uniform density and concentration of population. A large number of settlements up to 500 people (81 settlements) are not suitable for modern developments vital for economic development. Namely, there is a lack of rural villages with rural center of over 1000 inhabitants (municipality Andrijevića) as a category that would connect the primary rural settlements of the municipality, with the center of the region - Berane. The predominantly "rural settlements are scattered type, with groups of houses that are on the large distance between each other, difficult to access, which is characterized by extremely low population density, the development of settlement facilities, equipment and road network" (Keller, 2001). For this reason, in the settlements of this type, especially those that do not affect the moves of major traffic routes, the center of the village is very difficult to form, and consequently functionally differentiated and, consequently, more difficult (impossible) and the concentration of the contents within the center of the settlement (Cablar, 2006).

Regarding the state of the network coverage of settlement facilities, in the territory of the region, apply the same characteristics that define the overall network density, i.e., a marked trend of centrality in relation to urban areas. All the administrative and management functions, the objects of social standards – hospitals, elementary and secondary school, facilities and children's social care, culture, sports and recreation, largest industrial plants and production craft activities, trade and services, to the greatest extent are concentrated within the municipal centers and close, and to a much lesser extent, within certain rural centers. Development and distribution of secondary and tertiary activities in the network of settlements also can be assessed as unsatisfactory, speaking outside the boundaries of the urban centers of the region. Intensive development of this content is noticeable along the main roads. At is the level of primary settlement, secondary and tertiary activities, nearly, completely undeveloped.

### 3. Quality of life

Satisfaction with life is one of the basic components of personal well-being and is defined as a global self-assessment of quality of life according to its own criteria, regardless of the specific values, norms and goals. "Scandinavian model comparative" study of quality of life is based on the overall human needs. Allardt (1976) takes the view that quality of life depends on the satisfaction of universal human needs which classifies into three levels: (1) the material needs (were determined

with to have): physical needs, the needs of existence; (2) social needs (were determined with love): the need for security, belonging, approval, love and needs taking the; (3) personal needs (determined have to be): need for cognition, self-actualization and personal development needs.

According to Eid and Diener (2004), Bowling (2005), Wu and Yao (2006), each dimension is operationalized by several components: a) welfare (food, housing, health, health, employment, working conditions, leisure and recreation, education, material excess), b) the safety of (labor, economic, housing, property, legal, environmental, health), c) freedom (autonomy in the living and working environment, participation in economic and political spheres), d) only the identity of the (lack of self-destructive behaviors such as alcoholism, drug abuse, suicide, and the presence of satisfactory forms of self-realization). With the right Milivojevic et al (2011) point out that the way in which life is understood, depends on the concept of quality of life. Life is a complex concept that is an integral part of the phenomenal world and has quantitative and qualitative characteristics. Understanding the concept of quality of life requires knowledge of the essence of life and the interaction with both the social and the physical environment. Quality of life indicators to measure well-being show how people feel and how they are rate their living conditions. Thus determines the parameters that are important for a good life.

Abiding by the rules of the survey wording of the question Đerčan et al (2012), we review the analysis of the results and their interpretation, it is in survey research are often asked questions that relate to the circumstances of life, but also issues related to the overall level of satisfaction. The first group of questions, respondents were given the option on a scale from 1 to 5 grades the importance of certain elements to improve the quality of life. Since it is on the area of where more than half of the population employed in the primary sector, the first two questions are related to the development of agriculture and support rural communities. The majority of respondents (39.6%) believe that it is very important to build sustainable and efficient agricultural sector, while agriculture is not important to only 1.8% of respondents. Support sustainable rural development has proven to be extremely important (58.6%) for the improvement of living conditions and survival of people in rural areas. According to Ristić and Vujačić (2011), the vision of the rural economy and society in general should go in the direction of: (1) sustainable village - a demographic balance, satisfactory income and a sufficient number of employment opportunities, protecting the environment, which is one of the most important values and resources of rural areas; (2) "living" village - with flexible population in terms of their ease of adjustment to economic, political and environmental changes; (3) progressive village - increase the standard of living and quality of life of the rural population; (4) village with some importance of agriculture in the rural economy - the preservation of the most promising agricultural farms in the countryside; (5) social justice village - to create equal opportunities for all residents of rural areas, to have access to education, vocational training and lifelong learning; (6) the democratic village - rural communities to actively participate in relevant decision-making bodies, in a society based on the principles of equality and social justice; (7) village with cultural identity - to preserve and strengthen the cultural identity of rural communities and their customs and traditions; (8) the social component of the village - a strong social cohesion and specific policy measures contribute to reducing the level of poverty and social exclusion.

Real opportunities for faster development of this part of north-eastern Montenegro lies in are the development of agriculture. According to Ristić and Vujičić (2011), a vision for agriculture needs to go in the direction of: (1) dynamic and competitive agriculture, consisting of commercial and family farms, which are engaged exclusively in agriculture or are engaged in agriculture as an additional source of income; (2) agriculture, which produces high-quality products, using good agricultural practices and providing sufficient income family agricultural holdings; 3) agriculture, which focuses its production activity to meet the needs and preferences of consumers, and works closely with the food-processing industry, that is cohesive integrated into the rest of the rural economy and society, and in a positive manner and significantly contributes to the protection of the environment and rare natural resources.

More than half of respondents (58.1%) as very important for the development of basin district open company for the development of the local community, the crediting economy has decided 37.6% of respondents, and the tax benefits 61.9% of respondents. Based on data analysis, we found that 55.9% of respondents believe it is very important or the mainly important contends 27.7% of the respondents to establish cooperation with neighboring regions. Also, a large

proportion of the respondents 67.4% think that the way out of difficult economic conditions is reflected in attracting foreign investors. Strengthening the socio-economic cohesion in rural areas and the role of leaders, active construction or preservation of social capital, and all that with the establishment of equitable social policy and ensuring access to social services enhance opportunities and resources for equitable development opportunity and complete list of recommendations for strategic direction action to increase the quality of life of residents ([www.selouspelo.rs](http://www.selouspelo.rs)).

The next group of questions respondents was surveyed about satisfaction with life circumstances. Traffic connection in the considered geo-space has proven to be one of the main problems, because 63.4% of the respondents expressed their dissatisfaction, while only 1.4% of respondents reported a positive attitude. Satisfaction with infrastructure network may be assessed as negative, since only 22.6% of respondents fully or partially expressed their satisfaction (17.8%). More than half of the respondents i.e. 51.6% of them not satisfied with the infrastructure, which is understandable if we consider that the road network is poor. In addition to poor roads, both underline the respondents villages are often threatened by unresolved issue of water supply, sewerage, poor power quality, the lack of telephone network of health care, poor television and mobile phone signal. In addition, respondents from rural areas amounted to attitude the low purchase price of milk and meat, as well as the weak incentives of local governments. Results of many years of bad policies towards the village resulted in devastating because a large number of rural households is turned off, the more I only households with one or two members. In addition, many schools in rural areas are without students, former cultural centers today are neglected, clinic, pharmacy, nursery, library and hairdressing salon are almost unattainable goal... Rating communal equipment varies from no commitment (21.3%) to medium (29.5%) and extreme dissatisfaction (48.1%). The smallest proportion of respondents (1.1%) satisfied the communal equipment and hygiene in the settlements.

Expressing their views on the provision of medical services, 51.6% of respondents said that they have available medical assistance, 27.3% had less accessible medical assistance, while 21.1% said that they medical help available. Expressing their views on the availability of services of the Health Center 74.4% of respondents said that they have available medical assistance, 23.2% had less accessible medical assistance, while 2.4% said that their services Health Center unavailable. A total of 51.8% of respondents stated that the greatest difficulty in going to the doctor considers the distance home health, and ambulance and wait. Respondents I do they 24.7% of the difficulty of access to medical care cited problems with transport, while the 10.2% of problems are the material costs. From the need for additional help the largest number of respondents, 46.6% said the need for advice on health, 41.5% stated the need for the performance of smaller index, 7.2% of respondents emphasized the need for minor medical interventions, while 4.7% of respondents did not mention any need for further organizing medical assistance.

Surveyed residents also expressed their dissatisfaction and to they and 68.9% in terms of the variety of content for children and adults. The difficult economic situation and the movement of population from rural areas to the Taylor and Martin (2001) is a general phenomenon that is present in many countries of the world and which takes place in various social, societal, cultural and other circumstances which more or less affect the intensity and extent of rural migration. Because of their complexity and multiple effects on rural communities, it is more subject study numerous empirical studies and theoretical approaches and debates about the causes and reasons for migration, selectivity of migration and its consequences and effects on rural as well as urban, space (Mendola, 2006). From recent research material on youth can be concluded that stress Jamieson and Groves (2008) to the background of their desire and intention of leaving the village is not unambiguous, they affect numerous socio-economic, cultural and psychological factors, which come from their immediate surroundings and are closely related to their future professional life aspirations. Furthermore, research Bjarnason and Thorlindsson (2006) show that family support, commitment and stronger integration into the local community, social control, (not) satisfaction with living conditions and accept or reject the village as a "good place" to grow closely associated with their plans of leaving or staying in the village. The preferred destinations of young people according to Glendinning et al (2003), Stockdale (2002), Corbett et al (2005) are the urban areas, because they offer much greater opportunities for employment, entertainment and education.

Generally population of this part of north-eastern Montenegro is not satisfied with the quality and prices of products and services. Dissatisfaction with the quality of products and services was reported by 27.4% of respondents, and dissatisfaction with prices 72,6% of respondents. Interestingly, none of the respondents in this survey research is not expressed their satisfaction with the prices. We compared the prices of some foodstuffs in Montenegro and Slovenia. Of the 19 foods, even 10 of them in Slovenia below the average of 10%. If we take into account that their salaries almost three times higher, the question is how, considering the high standard, in such a low price fit and Slovenian retailers and distributors, and manufacturers, and even the state, and ultimately consumers – while for us with such high prices all unhappy. The answer lies in greater competition that is Montenegro also needed. The average net salary in Slovenia is 998 Euros in Montenegro is 478. Based on this, we see that the prices basic foodstuffs in Slovenia available non-stop and without media fanfare by the state. While in Montenegro to produce oil, sugar, salt, flour we have barely a dozen manufacturers in the offers in supermarkets, in Slovenia for each of them it is necessary to review several sites on the internet because there are dozens. The conclusion is that nothing formed good quality and fair price as an open market and competition. The attitude of the respondents that the government should create an environment for healthy competition rather than for marketing actions, directly or indirectly, tries to influence prices. The state is the one that should create the environment and protects consumers because they are the weakest and most investors in the market. Because the problem is not only they are price but also quality that in Europe many times higher. And consumer protection is with us at a much lower level.

To the question about satisfaction with standard of living answers of the respondents were devastating. The largest portion of respondents (41.3%) was partly satisfied with their lives, followed by respondents who were not satisfied (46.9%) and the least satisfied (11.8%) of the residents. The biggest problems cited low income and lack of employment. Analysis of a sample survey it was found that the majority of respondents (54.4%) have an income of up to 180 Euros, which is below average for Montenegro. The transition has done its job and the huge number of workers who have lost their jobs for various reasons, were sent to the labor market. Our research evidence based on similar studies to Novaković (\*\*\*) highlights the transition in Montenegro "has created a society of capitalist periphery. The working class has undergone an economic, social and political collapse that is marginalized and brought to the brink of absolute poverty. Privatization is wrongly reduced to the economic and this on a massive, rapid, fixed-term sale of the most valuable companies. The result is a rise in unemployment, poverty and decline in the competitiveness economy, which the developed states of the European Union lags seven decades. Worker resistance privatization took on a variety of forms, from hunger ... massive public protests... End ... privatization ... is the end of existence of the working class "in itself". Was finished through are the so-called. Original accumulation of capital, shaped by the interests of globalized foreign and domestic capital".

The last question was related to the level of awareness of the possible use of IPA funds. The largest proportion of respondents 69.1% were not familiar with these options, lower part of the 28.4% partially informed, and only 2.5% of the subjects were informed about the possibilities of IPA funds. Structure IPA funds contains five "components": help in the process transition and institution building, cross-border cooperation, regional development, human resources development, rural development. Over the past seven years (2007-2014) the European Union to Montenegro set aside 245 million Euros through IPA funds. The second component of the IPA funds is small projects that are focused on cross-border cooperation, linking the municipalities of Montenegro, Bosnia and Herzegovina, Albania and Croatia. "Although the main beneficiaries of the European Union funds mainly state institutions, substantial funds are allocated for the support of local government. These projects contribute to the advancement of the municipal administration and the provision of administrative services to the population, support the increase in employment, entrepreneurship and competitiveness, the development of civil society, regional and rural development" (Đerčan et al, 2012).

### **Conclusion**

Our research evidence based on similar studies Tiving et al (2008), Haberkorn (2008), Mirkin (2013), Messkoub (2013) in the form of concluding observations, indicate on:

1. The level of development of individual regions in Montenegro stems from its geographical position in a number of cases, the cause of functional isolation in relation to economic centers and development axis, which often results in slow development processes. According to "The Regional Development Strategy of Montenegro for the period 2014–2020 years," the Ministry of Economy of the Government of Montenegro (2014), Montenegro as a country with a population of 620 029 in accordance with the Regulation of the European Commission (EC) 1059/2003, defined as one NUTS region at all three levels (NUTS 1 = NUTS 2 = NUTS 3), of a total of 272 NUTS II regions in the EU-28. In accordance with these, Montenegro as one statistical region is 41% of the average development of the EU-28, measured in PPS GDP for 2012, and is under the average development of the European Union. In other words, the valuation of resources in priority development sectors in an efficient and sustainable manner, should contribute to the achievement of key strategic objective "Regional Development Strategy for the period 2014-2020 years," and the vision of Montenegro in the period.

2. The population of Northeastern Montenegro is characterized by steadily declining in relation to the dynamics of the population. This in 1948 the population of the region seemed 14.17% of the population Montenegro (377.189) and 8.12% in 2003 (673.094). The percentage increase of population, accounted for 1948-2003, 43.96%. Namely, in the period 1981-1991 population of Northeastern Montenegro is reduced from – 0, 63% to – 6.31%, from 1991-2003 - 6.31% to – 15.9%. Index of aging population in this part of north-eastern Montenegro was 0.59 in 2003. Thus, the population of the region is in the process of demographic aging. The contingent of the male population (15-64 years) accounted for 18,883 or 34.54% of the total population, or 69.07% of the total male population. The contingent of female population (15-59 years) accounted for 15,658 or 30.48% of the total population, or 57.33% of the total female population. The causes of economic inactivity, men are usually education and retirement, and the reasons for economic inactivity of women aged 25 to 54 years of family and household responsibilities. The educational structure of the population is unfavorable for any modernization of the economy in the region. Her mitigates and overcome the precondition for the revitalization and sustainable development. The degree of utilization of working contingent in the region is 42.11% male, 23.40% female 23.40%. General activity rate is 37.12%. Economic dependency coefficient shows that 100 active populations in 2003 was 167.7 coming dependents and persons with personal income. Today is very unevenly distributed network of settlements in northeastern Montenegro, make settlements with small populations. Most of them are from 100 - 500 (63 settlements), followed by 500-1000 (18 villages) and over 1000 (16 settlements). It is noticeable lack of settlements with over 2000 people (only 4 settlements with over 2000 inhabitants: 12 651 Berane; Luge Beranske 2011; Gusinje 3015; Plav 5554). The existing network of settlements is a consequence of the no uniform density and concentration of population.

3. Models of satisfaction with their lives differ from nation to nation and human to human, so we cannot speak about a general model. Thus the conditions of growing up, upbringing, community value system, traditions and culture are very important elements that define the quality of life of individuals, regions and nations. Bearing in the form new philosophy of life and its settings, the projected model of satisfaction with their own life would be founded on the following key aspects: fulfillment of life; love, kindness and justice; families; health; higher level of satisfaction and universality; incoherence, the sustainability of human society; complexity; political, economic and instrumental factors(Ingeborg Berg, 2008). In the empirical research of quality of life, it was concluded that the views of the most affecting material options. Positive or negative attitude about their experiences living standards respondents were formed primarily on the basis of average earnings and employment. In order to reduce and mitigate the high rate of unemployment, a branch of the National Employment implements the employment of many program activities, such as the development of entrepreneurship and self-employment programs. In addition to collaboration with employers, it is necessary and cooperation with the local government, which aims to reduce the number of unemployed in the region. Analysis shows a that the population is ... not fully satisfied with life opportunities, small or medium satisfied the basic elements of the standard of living, and that is not familiar with the capabilities of IPA funds (Đerčan et al, 2012).

**References:**

1. Miletić, R., Todorović, M., Miljanović, D., (2009), Access to undeveloped areas in the regional development of Serbia, *Zbornik radova Geografskog instituta "Jovan Cvijić"*, SANU, 59(2), 149-171.
2. Vukmirović, J., (2013), Regional development as a precondition for overcoming the crisis, *Makroekonomske analize I trendovi*, 219, 39-43.
3. Rajović, G., Bulatović, J., (2013), Natural and Social Conditions for Economic Development: Case Study Northeastern Montenegro, *Hyperion Economic Journal*, 1(4), 28-42.
4. Ni Laoire, C., (2000), Conceptualizing Irish rural youth migration: a biographical approach, *International Journal of Population Geography*, 6, 229-243.
5. Stockdale, A., (2002), Towards a typology of out-migration from peripheral areas: a Scottish Case Study, *International Journal of Population Geography*, 8, 345-364.
6. Lampič, B., Potočnik Slavič, I., (2007), Demographic vitality and human resources as important factors for rural areas development, *Glasnik Srpskog geografskog društva*, 87(2), 103-114.
7. Shishmanova, M., (2010), Central and peripheral regions – a topical problem in regional policy, *Zbornik radova Geografskog instituta „Jovan Cvijić“*, 60(1), 87-105.
8. Gennaioli, N., Porta, R. L., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., (2011), *Human capital and regional development* (No. w17158), National Bureau of Economic Research.
9. Barbour, E., Teitz, M. B., (2001), *A Framework for Collaborative Regional Decision-Making*, Public Policy Institute of California.
10. Amdam, R., (2004), Spatial county planning as a regional legitimating process, *European Journal of Spatial Development*, (11).
11. Mayere, S., Heywood, P. R., Margerum, R., (2008), Governance and effectiveness in regional planning: an analysis of North American, European, and Australasian practice.
12. Balaguer-Coll, M.T., Prior, D., Tortosa-Ausina, E., (2010), Decentralization and efficiency of local government, *The Annals of Regional Science*, 45, 571-601.
13. Zenker, A., (2001), Innovation, interaction and regional development: structural characteristics of regional innovation strategies, In *Innovation Networks* (pp. 207-222). Physica-Verlag HD.
14. Ho, M. H., (2004), *Differences between European Regional Innovation Systems in Terms of Technological and Economic Characteristics* (No. 04.06), Eindhoven Center for Innovation Studies (ECIS).
15. Lee, B. S., Chun, S. E., Kim, S. Y., (2007), The effects of regional characteristics on population growth in Korean cities, counties and wards, *Journal of Asian Economics*, 18(3), 490-508.
16. Derić, B.T., Atanacković, B., (2000), Concept of Regional Development of Serbia, In: *Regional Development and Demographic Trends of the Balkan countries*, Niš: Faculty of Economics.
17. Devetaković, S.R., (2002), Development and perspectives of regional policy European Union, *Ekonomski anali*, 44(155), 129-142.
18. Dželebdžić, O., Jokić, V., (2003), Defining the main indicators of the sustainability of mountain areas, in: Nikolić, M., Milašin, N., (ed.), *Sustainable development of mountainous areas of Serbia*, Belgrade: IAUS, 29-43
19. Griffiths, A., Wall, S., (1999), *Applied Economics*, Pearson, Education, New York.
20. Ministarstvo ekonomije Vlade Crne Gore (2014), *Strategija regionalnog razvoja Crne Gore za period 2014-2020. Godina* (NACRT), Ministry of Economy of the Government of Montenegro (2014), *Regional Development Strategy of Montenegro for the period 2014-2020 year* (DRAFT), Available from: <http://www.gov.me> (26.09 2014).
21. Milanović, R. M., Radojević, V., Škatarić, G., (2010), Depopulation as a factor of Rural and Regional Development of Montenegro, *Škola biznisa*, 4, 32-40.
22. Đekić, S., Jovanović, S., i Krstić, B., (2011), Some determinants of policy and strategy for sustainable rural development. In: *Agricultural and rural policy in Serbia - the need to accelerate reforms* (49-65), Belgrade, Serbia: DAES. Novi Sad, Serbia: Faculty of Economics, University of Novi Sad.

23. Radovanović, V., (2010), Integral rural development: Toward a more harmonious regional development, *Zbornik Matice srpske za društvene nauke*, (132), 41-51.
24. Rajović, G., Bulatović, J., (2013), Movement population in the second of XX and beginning of XXI century: The Case northeastern Montenegro, *Russian Journal of Agricultural and Socio – Economic Sciences*, 1(13), 66-79.
25. Rajović, G., Bulatović, J., (2013), Geographical View on Households: the Case Northeastern Montenegro, *Open Journal of Social Science Research*, 1( 7), 169-173.
26. Rajović, G., Bulatović, J., (2012), Socio economic and geographical factors of development-Study Case: Cities Berana, Andrijevica and Plava, *Journal for Geography*, 7( 1), 49-68.
27. Arsenović, D., Đurđev, B. S., & Ivkov-Džigurski, A. (2009). The ageing of population in Kanjiža municipality. *Glasnik Srpskog geografskog društva*, 89(3), 103-113.
28. Rajović, G., Bulatović, J., (2013), Analysis of Change in Population Structure: The Case Northeastern Montenegro, *Journal of Studies in Social Sciences*, 2( 1), 1-30.
29. Miladinović, M., (2010), Quality of life and standard of living of the old rural population, *Ekonomika poljoprivrede*, 57( 4), 555-567
30. European Commission (2002) Annual Report – Equal Opportunities for Women and Men in the European Union; Employment and social affairs, Luxembourg, July 2002.
31. Obadić, A., Smolić, Š., (2007). Analysis of working contingent and economic activity of the population of Croatia, Faculty of Economics in Zagreb, a series of articles in emerging, article number, 07-11, 2-15.
32. Kuburović, A. (2007). Gender inequality on the example of socio-demographic structures of Belgrade population, *Stanovništvo*, 45(1), 47-77.
33. PACI, P. (2002). Gender in Transition, (Washington D.C: World Bank.
34. Rajović, G., (2005), Geografske osnove za razvoj privrede Gornjeg Polimlja, Štamparija „Vedes“, Beograd.
35. Rajović, G., (2013), Geographic View of the Industry Northeastern Montenegro with Special Emphasis on Handicrafts, *Journal of Studies in Social Sciences*, 4( 1), 24-51.
36. Rajović, G., (2012), Some socio-economic factors of development of northeastern Montenegro in light of the construction of the highway Belgrade - South Adriatic, *Put i saobraćaj*, 58 ( 4).
37. Rajović, G., (2011), Demographic characteristics of the modern labour migration from Montenegro to Denmark, *Journal GeoScape*, 6 ( 1-2), 2-10.
38. Rajović, G., (2013), *Some socio-geographic characteristics of modern labor migration from Serbia and Montenegro to Denmark: social life and social relations migrants*, *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 2, 1-17.
39. Rajović, G., (2014), Geographical contribution of contemporary labour migration from Serbia and Montenegro to Denmark, *International Journal of Migration and Residential Mobility*, 1( 1), 28-49.
40. Srinivas, H. (2005). Defining squatter settlements. *Global Development Research Center Web site*, [www.gdrc.org/uem/define-squatter.html](http://www.gdrc.org/uem/define-squatter.html), viewed, 9.
41. Zhelezov, G., (2011), Sustainable development in mountain regions : Southeastern Europe, Dordrecht : Springer, ©2011.
42. Csapo, T., Balogh, A., (2012), Development of the settlement network in the Central European countries : past, present, and future, Heidelberg, New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
43. Keller, J., (2001), The importance of rural development in the 21st-century: Persistence, sustainability and futures, *The future of Australia's country towns*, 19-31.
44. Cabral, L., Farrington, J., Ludi, E., (2006), The Millennium Villages Project—a new approach to ending rural poverty in Africa, *Natural Resource Perspectives*, 101, 1-4.
45. Allardt, E., (1976), Dimension of Welfareina Comparative Scandinavian Study, *Acta Sociologica*, Copenhagen, 19, 3, 227-239.
46. Eid, M., Diener, E., (2004), Global judgments of subjective well-being: Situational variability and long-term stability, *Social Indicators Research*, 65, 245-277.
47. Bowling, A., (2005), Measuring health: A review of quality of life measurement scales, Berkshire: Open University Press.



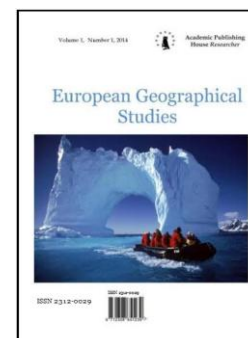
48. Wu, C. H., Yao, G., (2006), Analysis of factorial invariance across gender in the Taiwan version of the Satisfaction With Life Scale, *Personality and Individual Differences*, 40, 1259-1268.
49. Milivojević, J., Kokić, A., Kanjevac Milovanović, K., Đokić, S., Savović, I., (2011), New philosophy of quality of life, 38 National Conference on Quality, 6 National Conference on Quality of Life, Kragujevac, 121-130.
50. Đerčan, B., Bubalo Živković, M., Lukic, T., (2012), Regional and demographic problems and quality of life in the border region of Srem: a case study of the municipality of Šid, *Teme*, 04, 1681-1699.
51. Ристић, Л., Вујичић, М., (2011), Strategic Directions for Rural Development in Serbia, *EMC Review- Journal of Economics - APEIRON*, 1(1).
52. Future of the villages in Serbia (2014), Village succeeded, Available from: <http://www.selouspelo.rs> (27.09 2014).
53. Taylor J. E., Martin, P., (2001), Human Capital: Migration and Rural Population Change, In: *Handbook for Agricultural Economics*, Elsevier Science, New York.
54. Mendola, M., (2006), *Rural out-migration and economic development at origin, What do we know?* Sussex Migration 156 Working Paper No 40, University of Milano-Bicocca and Centro Studi L. d'Agliano.
55. Jamieson, L., Groves, L., (2008), *Drivers of Youth Out-migration from Rural Scotland. Key Issues and Annotated Bibliography*, Centre for Research on Families and Relationships, Scottish Government Social Research.
56. Glendinning, A., Nuttall, M., Hendry, L., Kloep, M., Wood, S., (2003), Rural communities and well-being: a good place to grow up?, *Sociological Review*, 51, 129-156
57. Stockdale, A., (2002), Out-migration from rural Scotland: The importance of family and social networks, *Sociologia Ruralis*, 42 (1), 41-63.
58. Corbett, M., (2005), Rural Education and Out-Migration: The Case of a Coastal Community, *Canadian Journal of Education*, 28 (1 & 2): 52-72.
59. Novaković, N., (\*\*\*), Privatization and destruction of the working class Serbia, Available from: <http://www.uciteljneznalica.org> (28.09 2014).
60. Tivig, T., Frosch, K., Kühntopf, S., & Center, R. (2008). Mapping regional demographic change and regional demographic location risk in Europe, *Rostocker Zentrum zur Erforschung des Demografischen Wandels. Eigenverlag, Rostock*.
61. Haberkorn, G. (2008). Pacific Islands' population and development: facts, fictions and follies. *New Zealand Population Review*, 33(34), 95-127.
62. Mirkin, B. (2013). *Arab Spring: Demographics in a region in transition*, United Nations Development Programme, Regional Bureau for Arab States.
63. Messkoub, M. (2013). Demographic and social trends affecting intergenerational relations in the MENA region, *ISS Working Paper Series/General Series*, 576(576), 1-17.
64. Ingeborg Berg, A., (2008), Life Satisfaction in Late Life: Markers and Predictors of Level and Change Among 80+ Year Olds, Department of Psychology, DOCTORAL DISSERTATION AT UNIVERSITY OF GOTHENBURG, SWEDEN.

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. 34-41, 2015

DOI: 10.13187/egs.2015.5.34  
[www.ejournal9.com](http://www.ejournal9.com)



UDC 528.854.4

## **Application of Thermal Remote Sensing in Mapping Land Surface Temperature Distribution Map in Bac Binh District (Binh Thuan Province)**

<sup>1</sup>Nguyen Thanh Son  
<sup>2</sup>Le Duc Loc

<sup>1</sup>Hanoi University of Mining and Geology, Hanoi, Vietnam

<sup>2</sup>Le Quy Don Technical University, Hanoi, Vietnam

### **Abstract**

Land surface temperature is one of the most important factors in climatology studies and human – environment interactions. Besides, land surface temperature is also an important factor when monitoring soil moisture. Ground-based observations reflect only thermal condition of local area around the station and in fact cannot establish the number of meteorological stations with expected density due to the high cost. Remote sensing technology with advantages such as wide area coverage and short revisit interval has been used effectively in the study of land surface temperature distribution. This article provides a synthetic analysis method of the actual problems monitoring the land surface temperature using LANDSAT thermal infrared image for monitor drought.

**Keywords:** Vietnam; multispectral image; thermal infrared image; land surface temperature.

### **Introduction**

Drought is a natural phenomenon, which occurs in most regions in the world, caused immense damage in agricultural production and seriously affected on the environment. Application of remote sensing data in studying, monitoring and dealing with drought phenomenon has achieved positive results [1-7]. Compared to traditional methods, remote sensing technology with advantages such as wide area coverage and short revisit interval has been used effectively in the study of soil moisture and monitoring drought. This article presents results of land surface temperature monitoring from LANDSAT multispectral images in Bac Binh district, Binh Thuan province. Land surface temperature is one of the most important physical factors for water exchange processes and energy exchanges between land surfaces and the overlying atmosphere. Temperature can rise very quickly in the situation of drought on surface and vegetation. The results obtained in this study can be used to create the land surface temperature distribution map, to monitor drought phenomenon and vegetation health.

### **Materials and methodology**

The study area is located at the Bac Binh district, Binh Thuan province (Vietnam), which is located on coast of South Central Vietnam. The province lies in the monsoon tropical area with two distinct seasons. The rainy season: from May to October and the dry season: from November to

April following year. The annual average temperature varies between 27°C and the yearly rainfall is 800 mm – 1500 mm.

To calculating land surface temperature we used LANDSAT ETM+ satellite image on 05 January 2002, 13 January 2005 and 12 February 2010 and LANDSAT 8 OLI image on 15 February 2014 (fig. 1). The Enhanced Thematic Mapper (ETM+) on board LANDSAT – 7 and Operational Land Imager (OLI) on board LANDSAT – 8 are multispectral radiometric sensors with varying spectral and spatial resolutions (30m spatial resolution for red, green, blue, near infrared and two bands of medium infrared; 60m for thermal infrared; and a 15m panchromatic band).

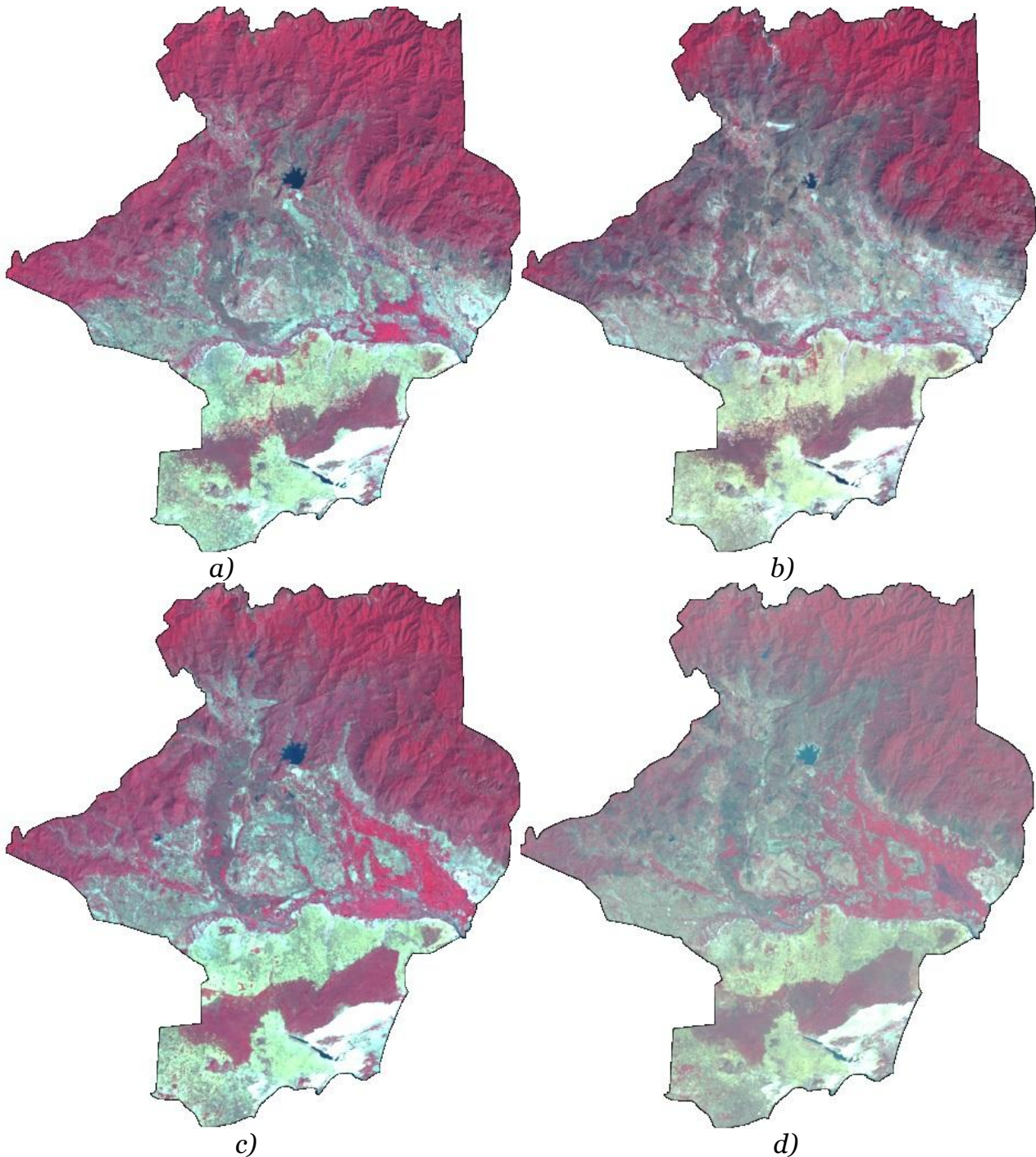


Fig. 1. The Landsat images in Bac Binh district (Binh Thuan province) 05 – 01 – 2002 (a), 13 – 01 – 2005 (b), 12 – 02 – 2010 (c) và 15 – 02 – 2014 (d)

**1. Conversion of the digital number to spectral radiance**

Image processing started with geometric and radiometric correction. Radiometric correction done by converted the digital number value in LANDSAT thermal band (band 6, band 6.1 and band 6.2) to radiance value. Method to convert digital number to radiance value is shown in equation 1 [8]:

$$L_{\lambda} = \frac{L_{max} - L_{min}}{DN_{max} - DN_{min}} (DN - DN_{min}) + L_{min} \tag{1}$$

where,  $L_{\lambda}$  - spectral radiance watts/(m\*m \* ster \*  $\mu$ m);  
 DN - digital number;  
 $L_{min}$  - spectral radiance which is correlate with  $DN_{min}$  watts/(m\*m \* ster \*  $\mu$ m);  
 $L_{max}$  - spectral radiance which is correlate with  $DN_{max}$  watts/(m\*m \* ster \*  $\mu$ m);  
 $DN_{min} = 1$ , minimum value of DN;  
 $DN_{max} = 255$ , maximum value of DN.

Table 1: Value of  $L_{max}$ ,  $L_{min}$  for image LANDSAT ETM, ETM+

Band	Satellite/Sensor	$L_{max}$	$L_{min}$
6.1	LANDSAT7 /ETM+ High gain	12.65	3.2
6.2	LANDSAT7 /ETM +Low gain	17.04	0.0
6	LANDSAT ETM, ETM+	15.503	1.238

**Conversion LANDSAT 8 to Radiance**

OLI and TIRS band data can be converted to TOA spectral radiance using the radiance rescaling factors provided in the metadata file [8]:

$$L_{\lambda} = M_L Q_{cal} + A_L \tag{2}$$

where:

$L_{\lambda}$  - TOA spectral radiance (Watts/( m2 \* srad \*  $\mu$ m))  
 $M_L$  - Band-specific multiplicative rescaling factor from the metadata (RADIANCE\_MULT\_BAND\_x, where x is the band number)  
 $A_L$  - Band-specific additive rescaling factor from the metadata (RADIANCE\_ADD\_BAND\_x, where x is the band number)  
 $Q_{cal}$  - Quantized and calibrated standard product pixel values (DN)

Table 2: The values of  $M_L$ ,  $A_L$  of LANDSAT 8 thermal infrared image

Kênh	Satellite/Sensor	$M_L$	$A_L$
10	LANDSAT 8	$3.3420.10^{-4}$	$3.3420.10^{-4}$
11	LANDSAT 8	0.10000	0.10000

**2. Conversion of the spectral radiance to brightness temperature**

Method to convert radiance value to effective temperature value is shown in equation 3 [8]:

$$T_B = \frac{K_2}{\ln(1 + \frac{K_1}{L_{\lambda}})} \tag{3}$$

where,  $T_B$  - brightness temperature;

$L_{\lambda}$  - spectral radiance watts/(m\*m \* ster \*  $\mu$ m);  
 $K_1 = 666.09$  W/(m\*m\*ster\* $\mu$ m), calibration const;  
 $K_2 = 1282.71$  W/(m\*m\*ster\* $\mu$ m), calibration const.

### 3. Estimation of land surface emissivity

An alternative, operative procedure is to obtain the land surface emissivity image from the NDVI. The method proposed obtains the emissivity values from the NDVI considering different cases [6, 7]:

a)  $NDVI < 0.2$ . In this case, the pixel is considered as bare soil and then a constant value for the emissivity is assumed, typically of 0.95.

b)  $NDVI > 0.5$ . Pixels with NDVI values higher than 0.5 are considered as fully vegetated and then a constant value for the emissivity is assumed, typically of 0.99.

c)  $0.2 < NDVI < 0.5$ . In this case, the pixels is composed by a mixture of bare soil and vegetation, and the emissivity is calculated according to the following equation:

$$\varepsilon = \varepsilon_v P_v + \varepsilon_s (1 - P_v) = 0.04 P_v + 0.95 \quad (4)$$

Where  $\varepsilon_v$  is the vegetation of the emissivity and  $\varepsilon_s$  is the soil emissivity.  $P_v$  is the vegetation proportion obtained according to the following equation [7]:

$$P_v = \left[ \frac{NDVI - NDVI_{\min}}{NDVI_{\max} - NDVI_{\min}} \right]^2 \quad (5)$$

NDVI is normalized difference vegetation index, which is calculated according to the following equation:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (6)$$

Where RED and NIR stand for the spectral reflectance measurements acquired in the red and near-infrared bands, respectively.

### 4. Calculation land surface temperature

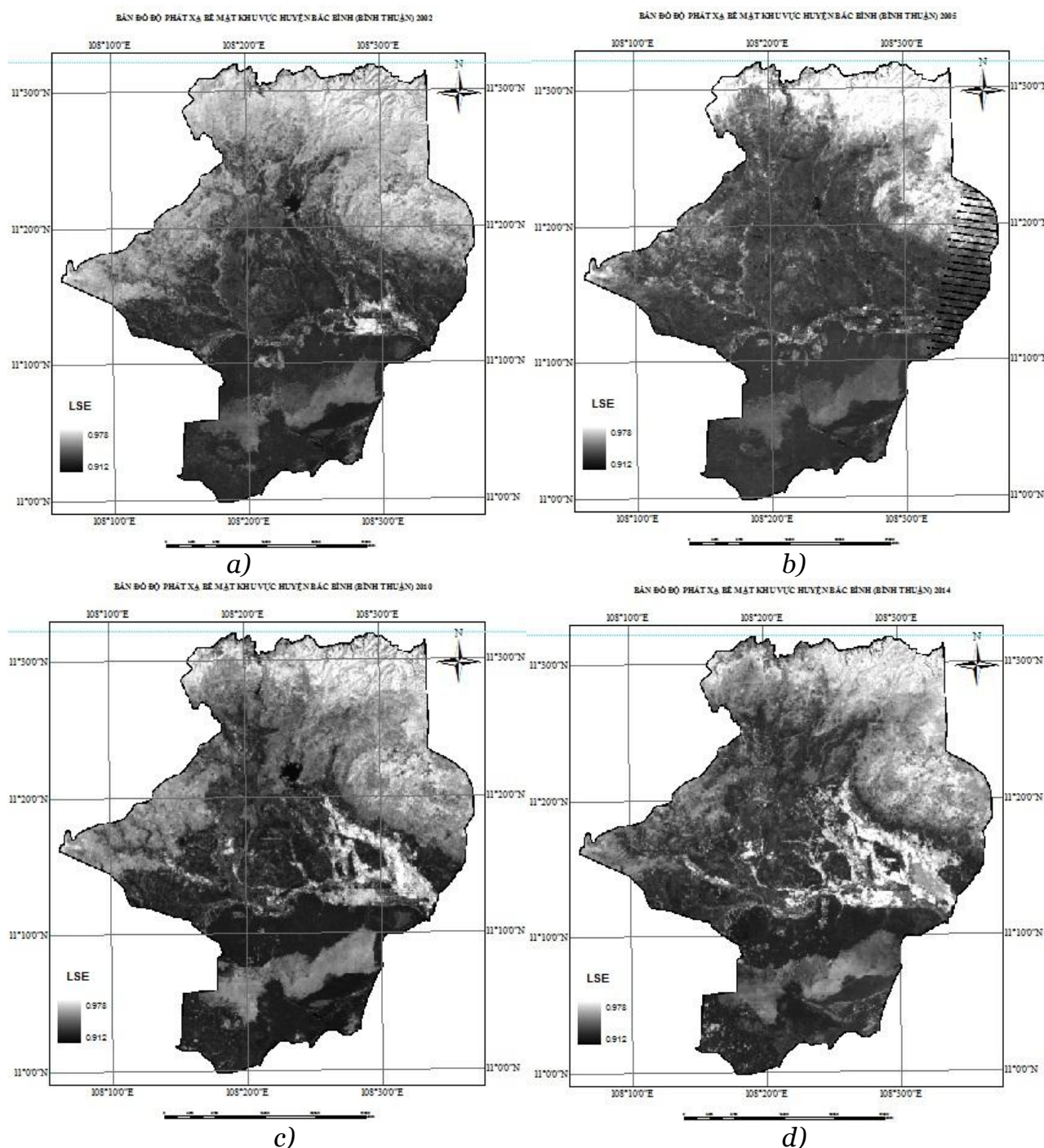
Method to calculate land surface temperature is show in equation 7 [8]:

$$LST = \frac{T_B}{1 + \left( \frac{\lambda T_B}{\rho} \right) * \ln \varepsilon} \quad (7)$$

Where  $T_B$  - brightness temperature (K°),  $\lambda$  - wavelength (11.5  $\mu\text{m}$ ),  $\varepsilon$  - land surface emissivity,  $\rho = \frac{hc}{\sigma}$ ,  $h$  - Plank's constant ( $6,626.10^{-34}$  J.sec),  $c$  - velocity of light ( $2,998.10^8$  m/sec),  $\sigma$  - Stefan Boltzmann's constant, which is equal to  $5,67.10^{-8}$   $\text{Wm}^{-2} \text{K}^{-4}$ .

### Results and discussions

Basing on the NDVI values of different land use classes, emissivity image was prepared by assigning emissivity values as 0.95 for building areas and 0.99 for vegetation areas. The emissivity image is shown in Fig. 2 below.

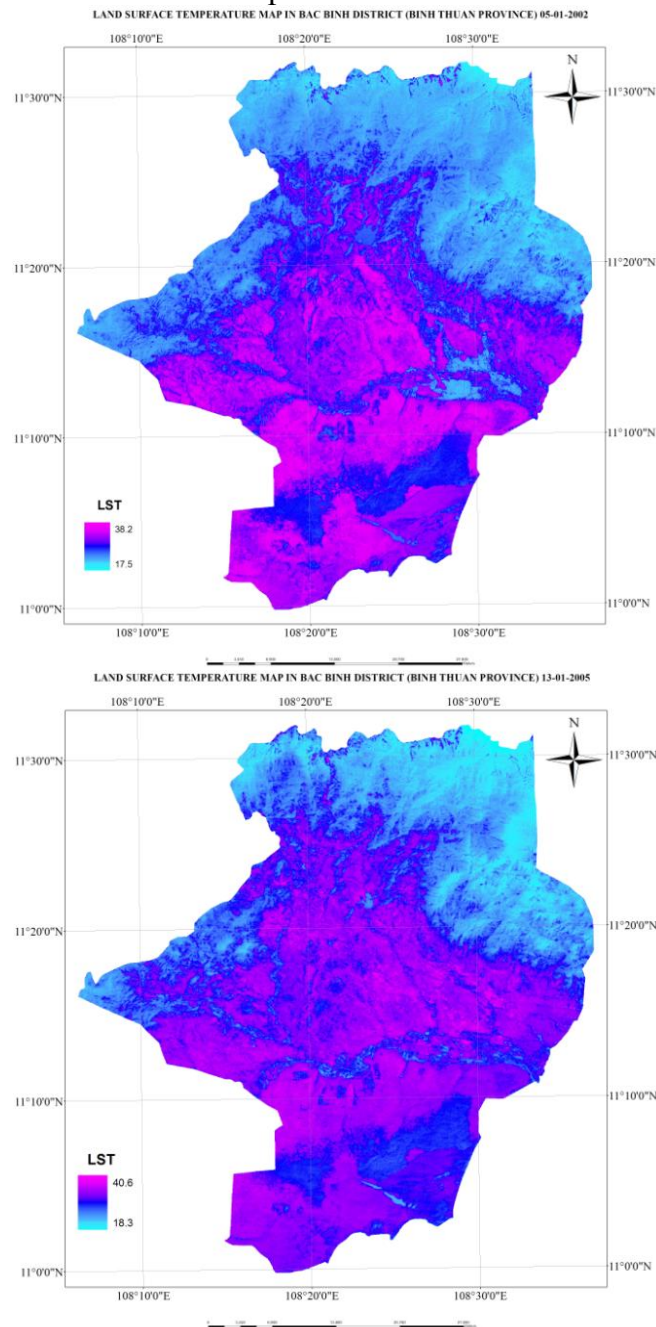


*Fig. 2.* Land surface emissivity in Bac Binh district (Binh Thuan province) 05 – 01 – 2002 (a), 13 – 01 – 2005 (b), 12 – 02 – 2010 (c) and 15 – 02 – 2014 (d)

From brightness temperature and land surface emissivity images, the final land surface temperature image was obtained by using ERDAS Imagine 2014 program. The final land surface temperature image is shown in the Fig.3 below.

Analyze the results of estimation land surface temperature in Bac Binh district, Binh Thuan province showed that from the land surface temperature image 05 – 01 – 2002, it was observed that highest temperature of about 38.2°C exist at impervious area and lowest temperature of about 17.5°C are existing at vegetative areas. With land surface temperature image 13 – 01 – 2005, the highest temperatures was 40.6°C and the lowest temperatures about 18.3°C. From the land surface temperature image 12 – 02 – 2010, the highest temperature of about 41.7°C and lowest

temperature of about 22.5°C. With land surface temperature image 15 – 02 – 2014, the highest temperatures was 46.1°C and the lowest temperatures about 20.0°C



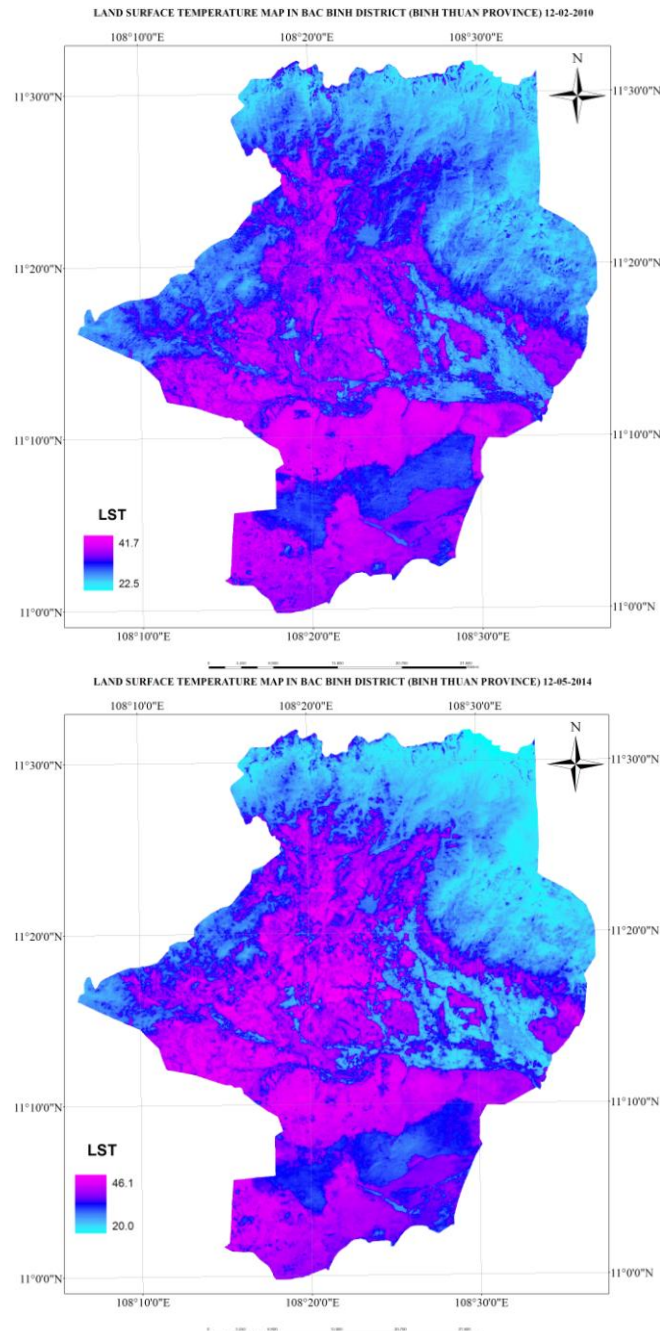


Fig. 3. Land Surface Temperature image of the study area for the year 2007 and 2009

### Conclusions

Drought disasters in Bac Binh district, Binh Thuan province have been occurring with increasing frequency in recent years. Evaluation of drought is one of the important items for the mitigation of its effects, but this evaluation is difficult to obtain over large and remote areas. The use of remote sensing technique is useful for drought monitoring to obtain up to date information that is difficult to collect by traditional methods such as field survey and sampling questionnaires.

### References:

1. Trinh Le Hung (2014). *Studies of land surface temperature distribution using Landsat multispectral image*, Vietnam journal of Earth sciences, Vol. 36(01), 82–89.
2. Trinh Le Hung (2014). *Application of Landsat thermal infrared data to study soil moisture using temperature vegetation dryness index*, Vietnam journal of Earth sciences, Vol. 36(03), 262–270.
3. Tran Thi Van, Hoang Thai Lan, Le Van Trung (2009). *Thermal remote sensing method*



*in study on urban surface temperature distribution*, Vietnam journal of Earth sciences, Vo. 31(02), 168–177.

4. K. Sundara Kumar, P. Udaya Bhaskar, K. Padmakumari (2012), “Estimation of land surface temperature to study urban heat island effect using LANDSAT ETM+ image”, International journal of Engineering Science and technology, Vol. 4, No. 2, pp. 771–778.

5. O.R. Garcia Cueto, E. Jauregui Ostos, D. Toudert, A. Tejada Martinez (2007), “Detection of the urban heat island in Mexicali and its relationship with land use”, Atmosfera 20(2), pp. 111–131.

6. Van de Griend A.A., Owen M. (1993). On the relationship between thermal emissivity and the normalized difference vegetation index for natural surface // International journal of remote sensing 14, pp. 1119–1131.

7. Valor E., Caselles V. (1996). Mapping land surface emissivity from NDVI. Application to European African and South American areas // Remote sensing of Environment, 57, pp. 167–184.

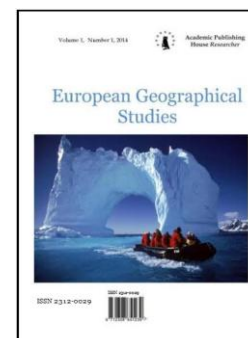
8. LANDSAT 7 Science data users Handbook, National aeronautics and space administration (NASA), 186 pp.

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](http://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**

<sup>1</sup>Elena V. Tarasova  
<sup>1</sup>Svetlana M. Grivanova  
<sup>1</sup>Igor Y. Grivanov  
<sup>2</sup>Larisa S. Tsvetlyuk

<sup>1</sup>Vladivostok State University of Economics and Service, Russian Federation

E-mail: goracievich@mail.ru

E-mail: svetlana.grivanova@vvsu.ru

E-mail: ig4105@mail.ru

<sup>2</sup>Institute 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 ( $\chi^2$ ).

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.

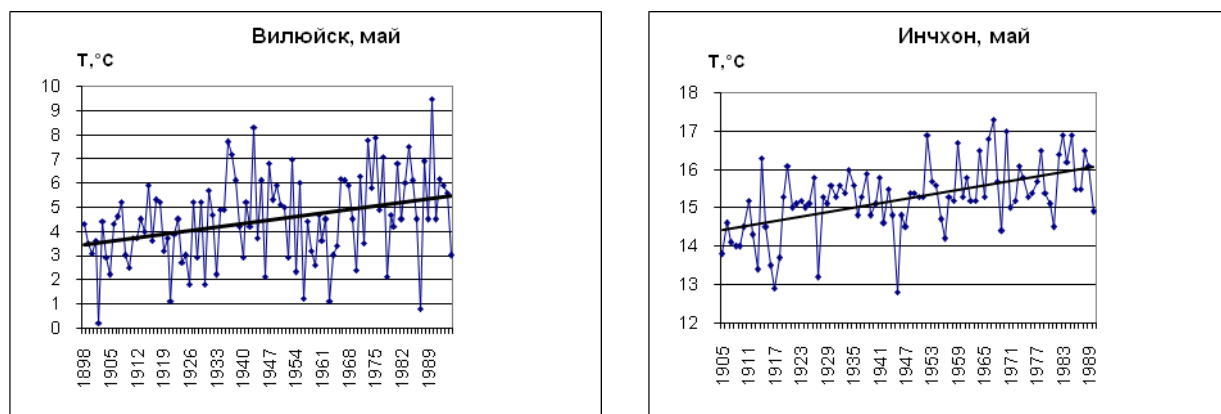


Рис. 1. Временной ход и линейные тренды ( — ) средней месячной температуры воздуха (Т°С) в первую половину теплого полугодия по некоторым станциям исследуемого региона

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).

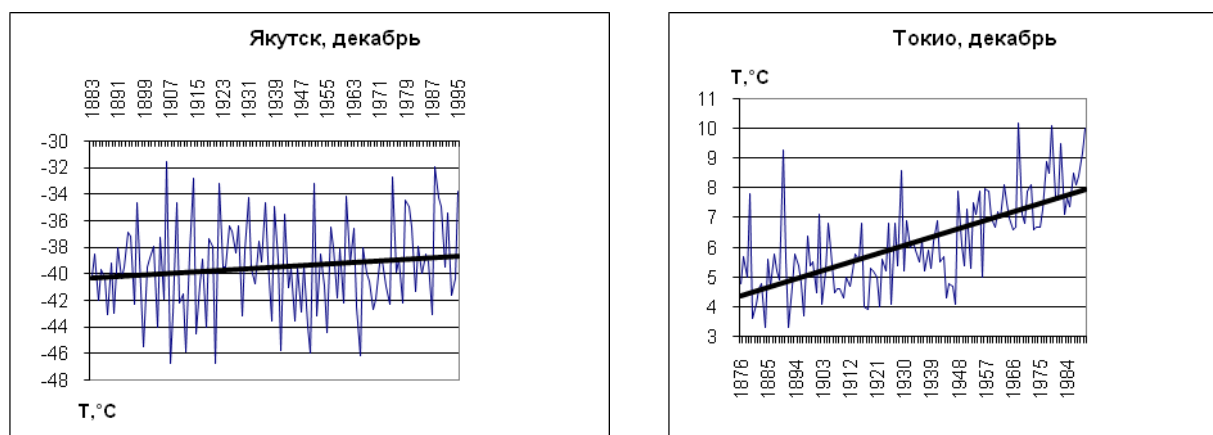


Рис. 2. Временной ход и линейный тренд средней месячной температуры воздуха ( — ) в декабре по некоторым станциям исследуемого региона.

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).

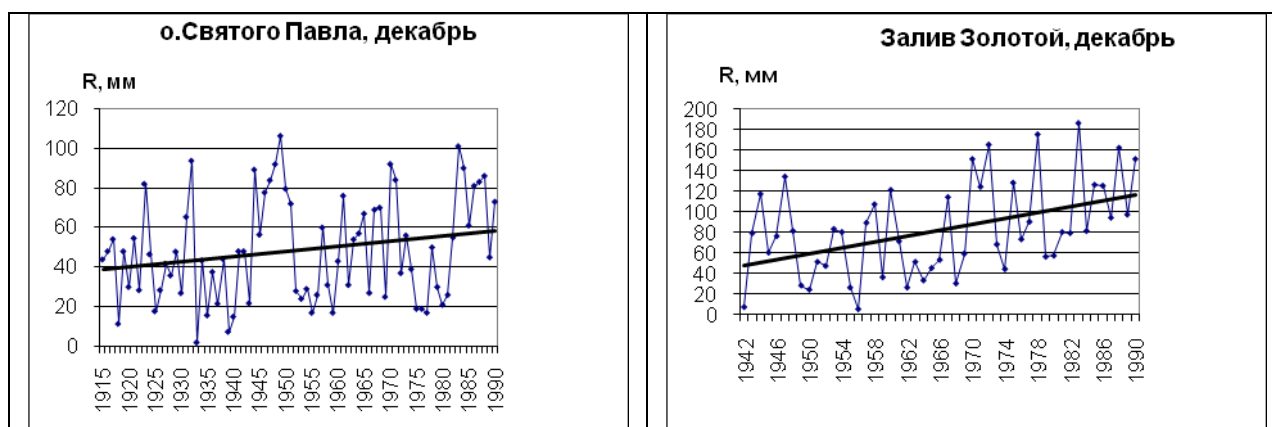


Рис. 3. Временной ход и линейный тренд ( — ) среднего месячного количества осадков ( $R_{\text{мм}}$ ) на станциях о. Св. Павла и зал. Золотой в декабре

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.

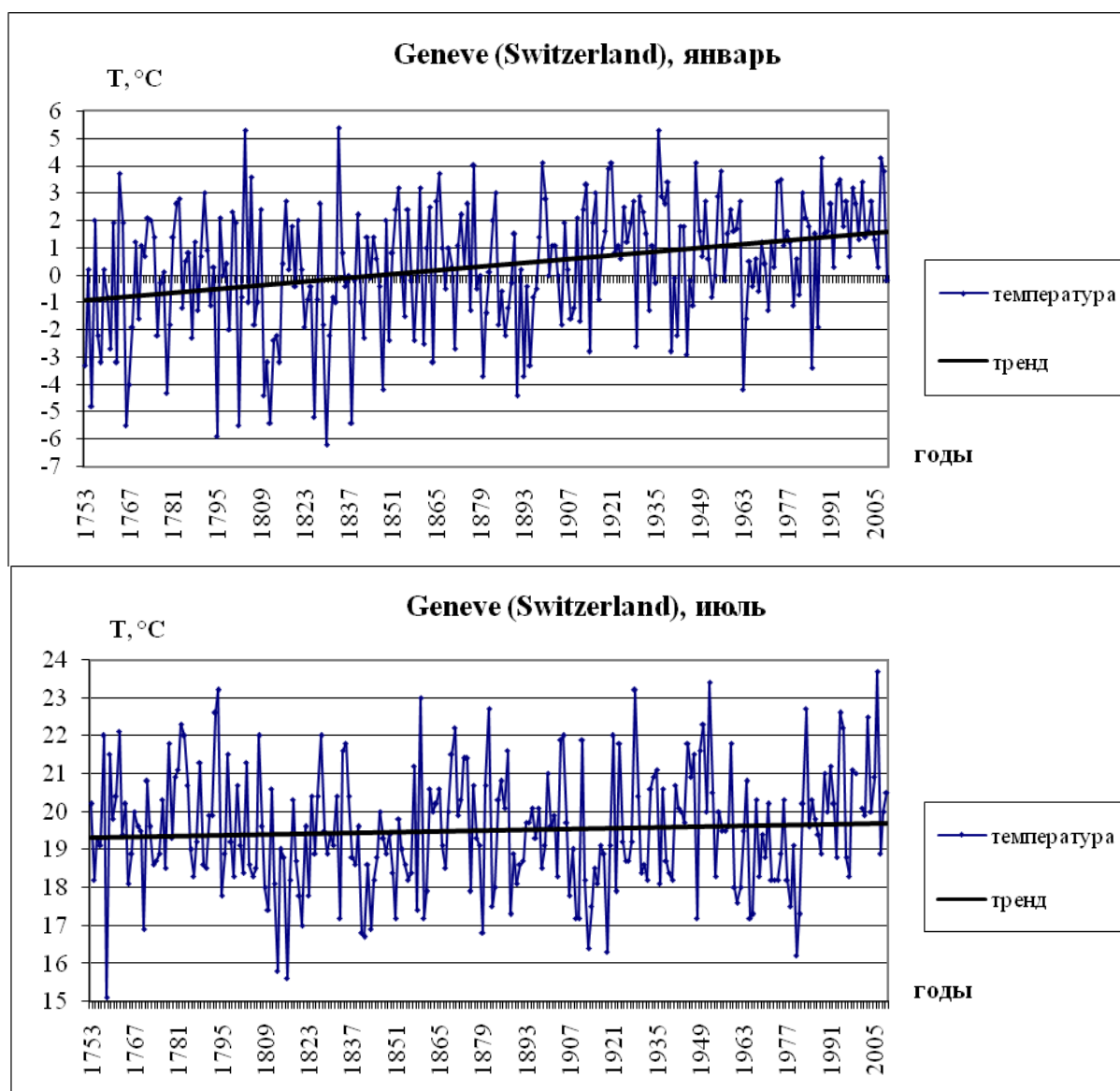


Рис. 4. Временной ход и линейные тренды ( — ) средней месячной температуры воздуха (Т°С) в январях и июлях по данным метеорологической станции «Женева», Швейцария

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.



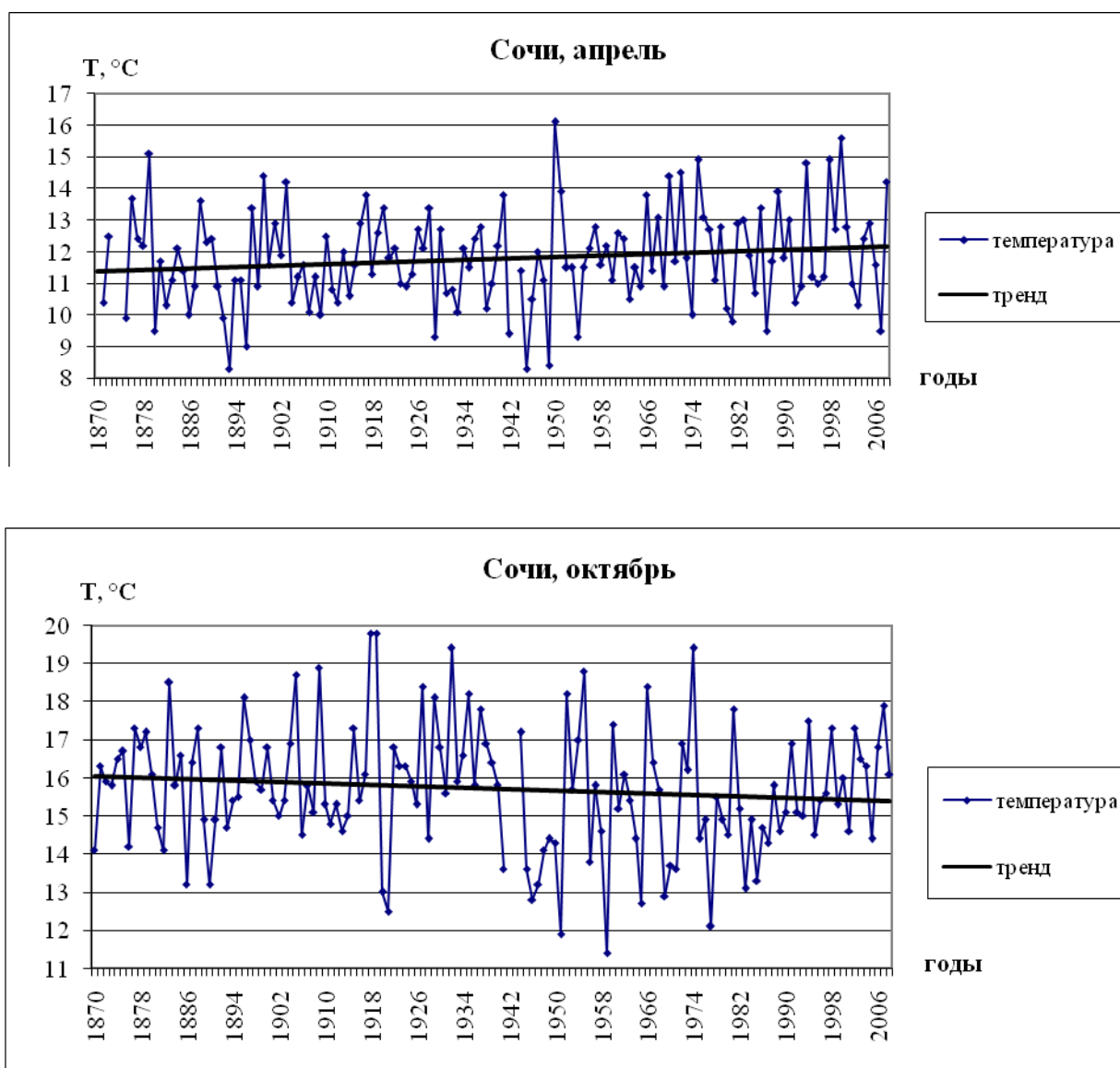


Рис. 5. Временной ход и линейные тренды (—) средней месячной температуры воздуха (Т°С) в апрелях и октябрях по данным метеорологической станции «Сочи», Российская Федерация

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  $r_T = -0.15$ ,  $t_C = -1.0135$ ).

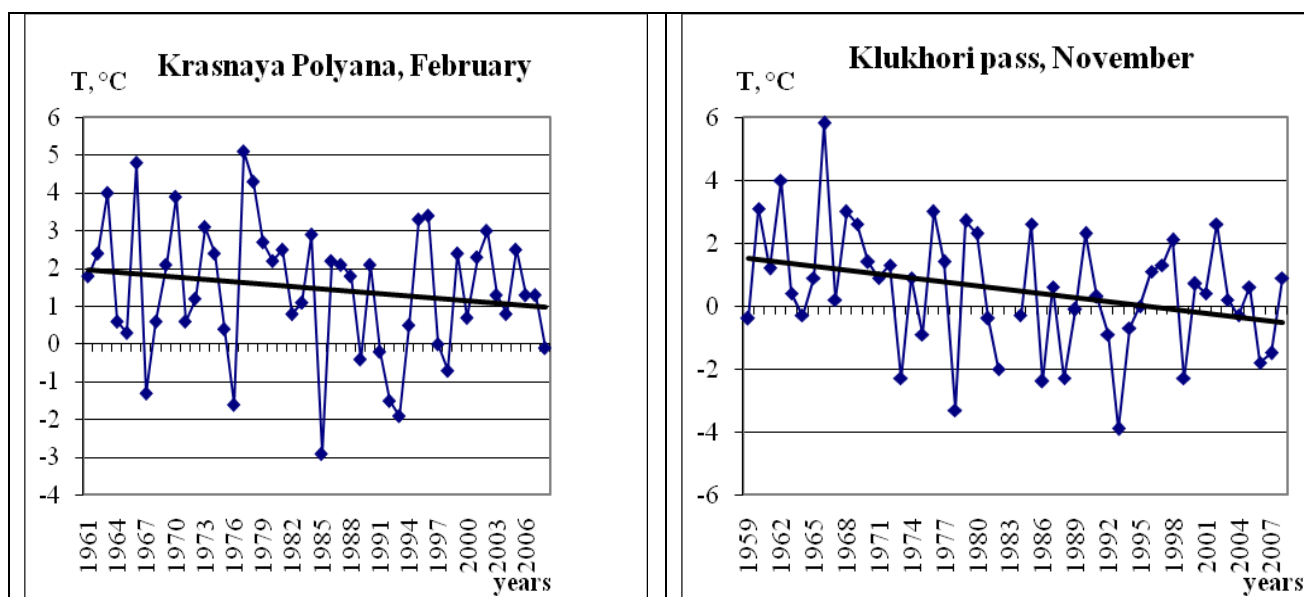


Рис. 6. Временное распределение и линейные климатические тренды ( — ) средней месячной температуры воздуха ( $T^{\circ}C$ ) по данным метеорологической станции «Красная Поляна» и «Клухорский перевал»

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  $0^{\circ}\text{C}$  и минус  $5^{\circ}\text{C}$ ; 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, $^{\circ}\text{C}$	1.0	-2.7	-3.0	-4.7	-2.5	3.9
Абсолютная максимальная суточная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	11.9	9.1	7.9	12.8	10.6	23.6
Абсолютная минимальная суточная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	-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, $^{\circ}\text{C}$	-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 м<sup>3</sup>. При стоимости заготовки и хранения 1 м<sup>3</sup> 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 ёмкости 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 противоречивое. 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](http://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](http://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 (ТоС) 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 (Рмм) 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](http://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 1<sup>st</sup> 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<sup>o</sup>C) 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<sup>o</sup>C) 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<sup>o</sup>C) 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/](http://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**

<sup>1</sup> Елена Валерьевна Тарасова

<sup>1</sup> Светлана Михайловна Гриванова

<sup>1</sup> Игорь Юрьевич Гриванов

<sup>2</sup> Лариса Сергеевна Цветлюк

<sup>1</sup> Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Российская Федерация

E-mail: goracievich@mail.ru;

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

E-mail: ig4105@mail.ru

<sup>2</sup> 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.