



ГЕОГРАФИЯ

Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2023. Т. 23, вып. 2. С. 76–79

Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences, 2023, vol. 23, iss. 2, pp. 76–79

<https://geo.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1819-7663-2023-23-2-76-79>, EDN: CXBEAB

Научная статья

УДК 551.582

Оценка индекса континентальности Западной Сибири на фоне регионального изменения климата

И. М. Аблова

Омский государственный педагогический университет, Россия, 644099, г. Омск, Набережная Тухачевского, д. 14

Аблова Ирина Михайловна, кандидат биологических наук, доцент, ablovairina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8709-071X>

Аннотация. Количественная оценка континентальности территории является актуальной задачей, так как в условиях изменения климата индекс континентальности учитывается при разработке географических прогнозов развития ландшафтов. Целью настоящего исследования является оценка изменения индекса континентальности Западной Сибири в условиях современной тенденции развития климата. Информационной базой исследования послужили статистические ряды наблюдений по семи метеорологическим станциям Западной Сибири. Были проанализированы многолетние изменения среднеянварской и среднеиюльской температур, а также количество осадков за холодный (октябрь – март) и теплый (апрель – сентябрь) периоды года. Расчеты за временные интервалы 1961–1990 гг. и 1991–2015 гг. позволили сделать вывод об ослаблении континентальности климата Западной Сибири в условиях развития регионального климата.

Ключевые слова: региональный климат, изменение климата, индекс континентальности, Западная Сибирь

Для цитирования: Аблова И. М. Оценка индекса континентальности Западной Сибири на фоне регионального изменения климата // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2023. Т. 23, вып. 2. С. 76–79. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2023-23-2-76-79>, EDN: CXBEAB

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

Assessing the continentality index of Western Siberia against the background of regional climate change

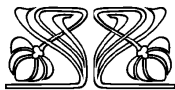
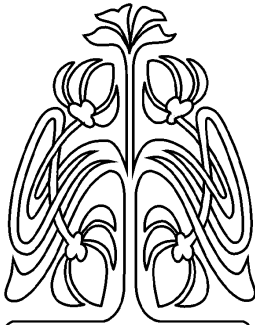
I. M. Ablova

Omsk State Pedagogical University (OmSPU), 14 Nab. Tukhachevsky, Omsk 644099, Russia

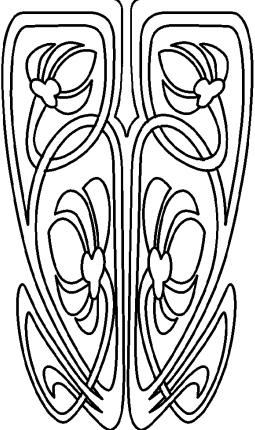
Irina M. Ablova, ablovairina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8709-071X>

Abstract. Quantitative assessment of the territory continentality is an urgent task, because in the conditions of climate change, the index of continentality can be taken into account when developing geographical forecasts of landscape development. The purpose of this study is to assess the change in the index of continentality of Western Siberia in the conditions of the current trend in climate development. The statistical series of observations on seven meteorological stations in Western Siberia served as the information base of the study. The long-term changes in the average January and average July temperatures, as well as the amount of precipitation for the cold (October–March) and warm (April–September) periods of the year were analyzed. Calculations for the time intervals of 1961–1990 and 1991–2015 allowed us to conclude that the climate continentality of Western Siberia is weakening under the conditions of regional climate development.

Keywords: regional climate, climate change, continentality index, Western Siberia



НАУЧНЫЙ
ОТДЕЛ





For citation: Ablova I. M. Assessing the continentality index of Western Siberia against the background of regional climate change. *Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences*, 2023, vol. 23, iss. 2, pp. 76–79 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2023-23-2-76-79>, EDN: CXBEAB
This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC0-BY 4.0)

Введение

Многолетние исследования показали, что изменения климата являются одной из важнейших проблем географии и природопользования. Многочисленные научные работы посвящены изучению колебаний климатических переменных, прежде всего температуры приземного воздуха и количества осадков, позволяющих выявить их пространственные и временные изменения. При этом отмечается, что для территории России характерны более значительные изменения температурного режима в сравнении с изменением глобального климата, а также характерны региональные проявления пространственно-временной неоднородности климатических переменных. При оценке изменений климатических условий многие авторы используют индекс континентальности [1–3]. Индекс континентальности является важной интегральной характеристикой климата, которая может рассматриваться как количественный показатель состояния климатической системы для оценки тенденции развития регионального климата.

Материал и методика исследований

В научной практике используются методы расчета индекса континентальности климата, учитывающие амплитуду среднемесячных температур самого холодного и самого теплого месяцев, с учетом поправки на географическое положение метеостанции, выраженное через широту местности: индекс Л. Горчинского, С. П. Хромова, Н. Н. Иванова и др. Нарастание континентальности климата территории проявляется в увеличении амплитуды годовых температур и в уменьшении годового количества осадков. Поэтому при расчете индекса континентальности Ц. А. Швер [4] рекомендует использовать сумму осадков холодного и теплого сезонов года. В предыдущих работах автора данной статьи [5, 6] были проведены расчеты индекса континентальности климата Западной Сибири, которые являются функцией годовой амплитуды температуры приземного воздуха и географической широты места, а также расчеты индекса континентальности климата Западной Сибири на основе статистической оценки среднемесячных сумм осадков весенне – летнего и осенне – зимнего периодов.

В настоящем исследовании мы используем методику [7], где для расчета общей континентальности климата необходимо провести расчеты сезонной континентальности. Расчет индекса зимней континентальности проводился по формуле

$$K_w = ((1 - T_w/t_0) \times \cos \varphi + P_0/P_w - 2) / 2, \quad (1)$$

где T_w – средняя январская температура, t_0 – средняя годовая температура на уровне океана на широте умеренного пояса (приблизительно равная +8°C), φ – широта местности (°с.ш.), P_0 – сумма осадков за год в открытом океане на широтах умеренного пояса (примерно равная 1000 мм); P_w – сумма осадков с октября по март (включительно).

При расчете индекса летней континентальности использовалась формула

$$K_s = ((T_s/t_0 - 1) \times \sin \varphi + P_0/P_s - 2) / 2, \quad (2)$$

где T_s – средняя июльская температура, t_0 – средняя годовая температура на уровне океана на широте умеренного пояса (приблизительно равная +8°C), φ – широта местности (°с.ш.), P_0 – сумма осадков за год в открытом океане на широтах умеренного пояса (примерно равная 1000 мм), P_s – сумма осадков с апреля по сентябрь (включительно).

Базой исследования послужили статистические данные по семи метеостанциям Западной Сибири за период 1961–2015 гг. из архива ВНИИГМИ-МЦД, размещенные на сайте (<http://aisori.meteo.ru>). В качестве анализируемых климатических переменных приняты данные о среднемесячных температурах января и июля, сумме осадков за X–III и IV–IX месяцы. Метеорологические станции с указанием широты их географического положения, используемые при расчете, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Географическая широта метеостанций Западной Сибири

Метеостанция	Широта
Ханты-Мансийск	61°01'
Леуши	59°37'
Тобольск	58°09'
Огурцово	57°15'
Курган	55°28'
Барабинск	55°20'
Омск	55°01'

В ряду наблюдений для оценки изменения индекса континентальности климата были выбраны два временных интервала – период 1961–1990 гг. и период 1991–2015 гг. Период 1961–1990 гг. рекомендован Всемирной метеорологической организацией как базовый, стандартный, относительно которого определялись тенденции развития климата расчетного периода 1991–2015 гг.

**Результаты и их обсуждение**

В результате анализа расчетных данных статистического ряда были определены климатические нормы базового периода 1961–1990 гг. и климатические показатели расчетного периода 1991–2015 гг. (табл. 2).

Анализ климатических показателей расчетного периода (см. табл. 2) в сравнении с климатической нормой базового периода позволяет отметить повышение зимних температур в среднем на +1,0–1,5°C. Заметный рост среднеянварской температуры для расчетного периода характерен для Барабинска (+1,8°C), Кургана (+1,5°C), Леуши (+1,4°C), Тобольска (+1,4°C). Повышение среднеиюльской температуры составляет в среднем +0,2–0,4°C, заметное повышение среднеиюльской температуры характерно для Огурцово (+1,0°C), Тобольска (+0,4°C). Повышение среднеянварской температуры при малозначительном увеличении среднеиюльской температуры ведет

к уменьшению годовой амплитуды и, соответственно, снижению индекса континентальности.

Отмечается также тенденция увеличения годового количества осадков, характерного для всех метеостанций Западной Сибири, при этом наблюдается увеличение доли зимних осадков во внутригодовом распределении осадков. Анализ осадков холодного сезона расчетного периода показал увеличение осадков в среднем на 105–110% относительно климатической нормы 1961–1990 гг.

На основе климатических показателей базового и расчетных периодов были проведены расчеты индекса сезонной и общей континентальности (табл. 3).

Анализ расчетов индекса общей континентальности климата Западной Сибири базового периода позволяет сделать вывод об изменении этого показателя с северо-запада на юго-восток: от $K = 3,3$ (Ханты-Мансийск) до $K = 5,4–5,1$ (Барабинск и Омск соответственно). Изменение

Таблица 2

Климатические показатели базового (1961–1990 гг.) и расчетного (1991–2015 гг.) периодов

Метеостанция	Климатические показатели							
	Базовый период 1961–1990 гг.				Расчетный период 1991–2015 гг.			
	T_w	P_w	T_s	P_s	T_w	P_w	T_s	P_s
Ханты-Мансийск	–20,0	192	18,0	353	–19,2	202	18,0	347
Леуши	–18,4	152	18,5	321	–17,0	167	18,2	343
Тобольск	–18,9	151	18,7	307	–17,5	163	18,3	330
Огурцово	–17,5	149	19,3	269	–17,2	177	20,3	283
Курган	–17,1	127	19,7	256	–15,6	129	19,5	257
Барабинск	–18,5	129	19,3	240	–16,7	147	19,0	243
Омск	–17,5	131	19,6	254	–17,0	156	19,3	268

Таблица 3

Индексы сезонной и общей континентальности Западной Сибири

Метеостанция	Временные интервалы, гг.	Расчеты индекса сезонной континентальности		Индекс общей континентальности
		зимнего сезона	летнего сезона	
Ханты –Мансийск	1961–1990	2,4	0,9	3,3
	1991–2015	2,2	1,0	3,2
Леуши	1961–1990	3,1	1,1	4,2
	1991–2015	2,7	1,0	3,7
Тобольск	1961–1990	3,1	1,1	4,2
	1991–2015	2,9	1,0	3,9
Огурцово	1961–1990	3,1	1,4	4,5
	1991–2015	2,7	1,4	4,1
Курган	1961–1990	3,8	1,5	5,3
	1991–2015	3,7	1,5	5,2
Барабинск	1961–1990	3,8	1,6	5,4
	1991–2015	3,2	1,6	4,8
Омск	1961–1990	3,6	1,5	5,1
	1991–2015	3,0	1,4	4,4



индекса континентальности в этом направлении связано с влиянием адвекции с акватории Баренцева моря и снижением частоты повторяемости воздушных масс западного переноса. Расчеты индекса общей континентальности за расчетный период (1991–2015 гг.) показали сохраняющуюся тенденцию к увеличению континентальности в этом же направлении: от $K = 3,2$ (Ханты-Мансийск) до $K = 4,8$ (Барабинск) и $K = 4,4$ (Омск). При сравнении индекса континентальности расчетного периода с аналогичными показателями базового отмечается его ослабление. Ослабление индекса континентальности заметно нарастает к юго-востоку: снижается на 0,6–0,7 (Барабинск и Омск соответственно) в сравнении с расчетами для метеостанций, расположенных на северо-западе (Ханты-Мансийск). При этом ослабление континентальности проявляется за счет снижения индекса зимнего сезона.

Заключение

Анализ основных переменных регионального климата показывает снижение индекса континентальности на всех метеостанциях Западной Сибири в расчетный период 1991–2015 гг. по сравнению с нормой базового периода 1961–1990 гг. Ослабление континентальности связано с увеличением значений среднеянварской температуры, что приводит к уменьшению годовой амплитуды. Таким образом, ослабление континентальности определяется ее уменьшением в зимнем сезоне.

Результаты, полученные в настоящем исследовании, согласуются с выводами, которые были получены нами при расчетах индекса континентальности Западной Сибири по разным методикам, представленным в предыдущих работах, а также с расчетами других авторов [7,8]

при исследовании континентальности Сибирского региона.

Библиографический список

1. Андрейчик М. Ф., Монгуш Л. Д. Исследование индекса континентальности на фоне потепления климата в Хемчикской котловине Республики Тыва // Вестник КрасГАУ. 2013. № 7. С. 146–151. EDN: QJAMSJ
2. Лапина С. Н. Характеристика континентальности климата Саратова и Санкт-Петербурга на фоне глобального потепления // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия : Науки о Земле. 2017. Т. 17, вып. 4. С. 219–221. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2017-17-4-219-221>
3. Пряхина С. И., Ормели Е. И. Расчет индексов континентальности климата для Среднего и Нижнего Поволжья // Известия Саратовского университета. Новая Серия. Серия : Науки о Земле. 2017. Т. 17, вып. 1. С. 17–19. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2017-17-1-17-19>
4. Швер Ц. А. Атмосферные осадки на территории СССР. Ленинград : Гидрометеиздат, 1976. 304 с.
5. Аблова И. М. Континентальность Западной Сибири в условиях изменения климата // Познание и деятельность : от прошлого к настоящему : материалы I Всероссийской междисциплинарной научной конференции / ответственный редактор И. П. Геращенко. Омск : ОмГПУ, 2019. С. 322–325. EDN: OBDBEA
6. Аблова И. М. Расчет континентальности климата Западной Сибири по данным сезонных осадков // Использование и охрана природных ресурсов России. 2021. № 2. С. 61–64. EDN: CUGZJX
7. Соколов С. Н., Кузнецова Э. А. Континентальность климата Сибирского региона // Вестник Воронежского государственного университета. Серия География. Геология. 2020. № 4. С. 44–52. <https://doi.org/10.17308/geo.2020.4/3064> EDN: IPSBXS
8. Харламова Н. Ф. Оценка и прогноз современных изменений климата Алтайского региона. Барнаул : Издательство АлтГУ, 2013. 156 с. EDN: S1HPVF

Поступила в редакцию 14.02.2023; одобрена после рецензирования 01.03.2023; принята к публикации 13.03.2023
The article was submitted 14.02.2023; approved after reviewing 01.03.2023; accepted for publication 13.03.2023