



УДК 551.585.5(470.44–25+470.23-25)

## ХАРАКТЕРИСТИКА КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ КЛИМАТА САРАТОВА И САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА ФОНЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

С. Н. Лапина

Лапина Серафима Николаевна, кандидат географических наук, доцент кафедры метеорологии и климатологии, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, kafmeteo@sgu.ru

Расчитанные индексы континентальности климата в разные временные интервалы для Саратова и Санкт-Петербурга отражают тенденцию понижения степени континентальности, связанную с повышением температуры зимних сезонов.

**Ключевые слова:** климат, континентальность, индексы, потепление, температура, амплитуда.

### Characteristic of Continental Climate in Saratov and St. Petersburg during Global Warming

S. N. Lapina

Seraphima N. Lapina, ORCID 0000-0001-9058-6540, Saratov State University, 83, Astrakhanskaya Str., Saratov, 410012, Russia, kafmeteo@sgu.ru

Indices of continental climate at different time intervals for Saratov and St. Petersburg are calculated. They reflect the tendency of a decrease in continentality, associated with a temperature increase in the winter seasons.

**Key words:** climate, continentality, indices, global warming, temperature, amplitude.

DOI: 10.18550/1819-7663-2017-17-4-219-221

Оценка континентальности климата в разные временные периоды является важной характеристикой для любого региона.

Континентальный – от слова континент (материк) – тип климата в тех частях материков, где весь год преобладает воздух континентального происхождения, соответственно над морем – морской климат.

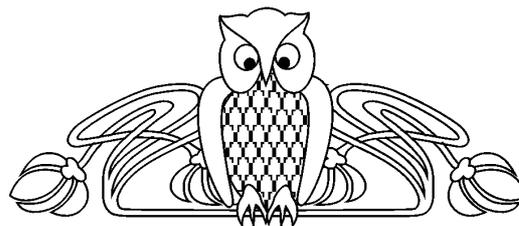
Существует ряд способов, с помощью которых получены разные индексы (показатели) континентальности, которые являются функцией годовой амплитуды температуры воздуха ( $A$ ), широты места ( $\varphi$ ) и выражаются числовыми значениями в процентах [1]. Наиболее известны:

– показатель Л. А. Горчинского:

$$K = \frac{1.7A}{\sin\varphi} - 20.4;$$

– несколько измененный индекс континентальности С. П. Хромова:

$$K = \frac{A - 5.4 \sin\varphi}{A} \times 100\%;$$



– индекс Н. Н. Иванова, в который кроме годовой амплитуды  $A$ , включены суточная амплитуда температуры  $\alpha$  и дефицит влажности  $D$ :

$$K = \frac{A + \alpha + 0.25D}{0.36\varphi + 14} \times 100\%.$$

В последние годы появился ряд работ, в которых предлагаются региональные индексы континентальности [2]. Так, у Н. Ф. Харламовой индекс континентальности для территории Алтая представляет модификацию индекса С. П. Хромова с учетом влагообеспеченности:

$$IK_{\text{пер.}} = \frac{A - 5.4 \sin\varphi}{A} \times \frac{OC_{\text{тепл.}}}{100} \times 100\%;$$

где  $OC$  – среднегодовое количество осадков теплого периода (апрель–октябрь).

В некоторых работах даже предлагается учитывать при оценке континентальности климата накопление парниковых газов [3].

В данном исследовании на фоне глобального потепления климата рассмотрена и оценена степень континентальности климата в Саратове и Санкт-Петербурге. Эти города взяты для сравнения как расположенные на разных географических широтах с разницей в  $8^\circ\text{с.ш.}$  и в разных климатических зонах.

О том, что потепление проходило практически на всей европейской территории России, говорит повышение среднегодовых температур, как в Саратове, так и в Санкт-Петербурге (табл. 1) [4, 5].

В Саратове разница годовой температуры за рассматриваемые периоды составила  $2.4^\circ\text{C}$ , в Санкт-Петербурге –  $1.9^\circ\text{C}$  в сторону повышения. Как известно, повышение среднегодовых температур, особенно в конце XX – начале XXI в. происходит за счет теплых зим (табл. 2). Все рассчитанные средние температуры в зимние сезоны рассматриваемых периодов в обоих городах превысили их многолетнее значение, кроме того, наблюдалось повышение температуры со временем до  $-5.8^\circ\text{C}$  в Саратове и  $-4.1^\circ\text{C}$  в Санкт-Петербурге.

Тенденцию к потеплению климата можно проследить, привлекая и другие показатели в конкретном регионе. Так, в течение 1959–2008 гг. произошло изменение в повторяемости типов погоды в зимние сезоны в Саратове. В основу типизации положено определенное сочетание среднесуточной температуры и упругости водяного пара.

Относительно теплая погода в последнее десятилетие наблюдалась в 2 раза чаще, чем в



Таблица 1

**Среднегодовое значение температуры в различные периоды в Саратове и Санкт-Петербурге**

Саратов		Санкт-Петербург	
Годы	Значение температур, °С	Годы	Значение температур, °С
1881–1960	4,9	1960–1969	4,3
1912–1980	5,3	1970–1980	5,0
1931–1960	6,1	1981–1990	5,4
1981–2011	6,8	1991–2000	5,7
1981–2016	7,3	2001–2009	6,2

Таблица 2

**Среднее значение температуры в зимние сезоны в Саратове и Санкт-Петербурге**

Саратов		Санкт-Петербург	
Сезоны	Значение температур, °С	Сезоны	Значение температур, °С
2007–2010	–9,2	1970–1980	–6,1
2010–2013	–8,4	1980–1990	–5,8
2013–2016	–5,8	1990–2000	–4,4
–	–	2000–2009	–4,1

1959–1969 гг., а повторяемость холодной соответственно уменьшилась с 35% с середины XX в. до 20% в XXI в.

Достаточно показательна средняя температура в отопительные периоды 1998–2008 гг. в Саратове. В разные сезоны она превышала среднее многолетнее ее значение на 1,2–5,7°С, что привело к сокращению продолжительности отопительных периодов на 14–16 дней в сравнении с многолетними данными [6].

На фоне роста значения среднегодовых и зимних температур показатели континентальности климата рассчитаны двумя способами по Саратову и Санкт-Петербургу в разные временные периоды (табл. 3, 4).

Как видно, и в Саратове, и в Санкт-Петербурге прослеживается ослабление степени континентальности климата при расчете обеими способами, т. е. значения индексов континентальности к XXI в. уменьшаются. В свою очередь, показания индексов хорошо отражают уменьшение годовой амплитуды температуры, которая представляет собой разность между средней температурой самого теплого и самого холодного месяцев. Количественное уменьшение значений амплитуды связано с повышением с середины XX в., как уже отмечено, среднемесячных зимних температур. В Саратове амплитуда к XXI в. составила 30,7° вместо 33,4° в конце XIX в., в Санкт-Петербурге соответственно 24° вместо 29°.

Таблица 3

**Сравнение значений индексов континентальности климата для Саратова**

Годы	Годовая амплитуда температуры, °С	Показатель Л. А. Горчинского, %	Показатель С. П. Хромова, %
1881–1960	33,4	52,4	87
1912–1980	32,8	51,0	87
1961–1990	32,0	49,3	86
1912–2011	32,0	49,3	86
1981–2011	30,7	46,5	85

Таблица 4

**Сравнение значений индексов континентальности климата для Санкт-Петербурга**

Годы	Годовая амплитуда температуры, °С	Показатель Л. А. Горчинского, %	Показатель С. П. Хромова, %
1752–1780	29,0	41	84
1811–1840	27,1	37	82
1901–1930	25,3	33	81
1991–2009	24,4	31	80



Числовые значения индексов континентальности в Санкт-Петербурге меньше, чем в Саратове, при расчете по Хромову, к XXI в. на 5%, а при расчете по Горчинскому на 15%.

Следует обратить внимание, что при оценке степени континентальности климата более чувствительным оказался показатель Горчинского. Разница в значениях индекса между крайними датами рассматриваемых периодов по Горчинскому для Саратова составила 6%, по Хромову – 2%, для Санкт-Петербурга соответственно 10% и 4%.

#### Библиографический список

1. Хромов С. Н., Петросяц М. А. Метеорология и климатология. М., 2001. 515 с.
2. Харламова Н. Ф. Оценка и прогноз современных

изменений климата Алтайского региона. Барнаул, 2012. С. 12–13.

3. Шерстюков Б. Г. Региональные и сезонные закономерности изменений современного климата Обнинск, 2008. 247 с.

4. Иванова Г. Ф., Левицкая Н. Г. Изменение климатических норм за столетний период наблюдений в Саратове // Тр. Второй Всерос. науч. конф. с междунар. участием : в 2 т. Т. 2. Казань, 2013. С. 80–82.

5. Климат Санкт-Петербурга и его изменения / под ред. В. П. Мерешко [и др.]. СПб., 2010. 256 с.

6. Лапина С. Н. Комплексная оценка проявления глобального потепления на примере Саратовской области // Погода и климат : новые методы и технологии исследования (к 50-летию кафедры метеорологии и охраны атмосферы в Пермском университете) : сб. тр. Всерос. науч. конф. Пермь, 2010. С. 75–78.

#### Образец для цитирования:

Лапина С. Н. Характеристика континентальности климата Саратова и Санкт-Петербурга на фоне глобального потепления // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. 2017. Т. 17, вып. 4. С. 219–221. DOI: 10.18500/1819-7663-2017-17-4-219-221.

#### Cite this article as:

Lapina S. N. Characteristic of Continental Climate in Saratov and St. Petersburg during Global Warming. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Earth Sciences*, 2017, vol. 17, iss. 4, pp. 219–221 (in Russian). DOI: 10.18500/1819-7663-2017-17-4-219-221.