

УДК 551.585.5(470.44)(045)

*Е.И. Ормели***ОЦЕНКА СТЕПЕНИ КОНТИНЕНТАЛЬНОСТИ КЛИМАТА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА**

Дана количественная оценка климатических изменений на территории Саратовского региона в начале XXI столетия. В результате проведенных исследований повсеместно отмечалось повышение годовой температуры воздуха – среднее ее значение по области составило 7,1 °С, наибольший рост среднемесячных значений температуры наблюдался в зимний период. Анализ годовой суммы осадков показал их нарастание на западе региона и в центральной его части, уменьшение осадков наблюдалось на севере региона и в Заволжье. Оценены условия степени континентальности климата в разных природно-климатических зонах: лесостепной, засушливой степной и полупустынной за период с 2005 по 2020 гг. Рассчитанные индексы континентальности климата с применением методов Г. Ценкера, И. Шрепфера, Л.А. Горчинского, С.П. Хромова, Н.Н. Иванова показали синхронную тенденцию снижения степени континентальности, что связано с региональным потеплением, наиболее ярко проявляющимся в холодный период.

Ключевые слова: континентальность климата, индексы континентальности, годовая амплитуда температуры воздуха, Саратовская область.

DOI: 10.35634/2412-9518-2022-32-4-476-484

Оценка изменений климата как в результате естественного развития, так и под влиянием антропогенных факторов – актуальная проблема современной науки [1; 2].

Для Саратовской области характерен умеренно-континентальный климат средних широт, сформировавшийся под влиянием основных климатообразующих факторов. Территория области подвержена вторжению воздушных масс практически со всех сторон света. Здесь наблюдается ослабление общего западного переноса воздуха, присущего для умеренных широт Северного полушария, и все больше чувствуется влияние суровых пространств Сибири и сухого, жаркого климата Средней Азии и Казахстана [3].

Расположение региона в четырех природно-климатических зонах является уникальной особенностью территории. Северная часть Правобережья находится в пределах лесостепной зоны, западная часть Правобережья – в пределах засушливой степной, центральная часть Левобережья (Заволжье) – в сухостепной, и крайняя юго-восточная часть – в полупустынной [4; 5].

Четкая меридиональная и широтная климатические закономерности обуславливают нарастание континентальности климата с запада на восток и рост притока тепла с севера на юг [6; 7].

Саратовская область является одним из крупнейших производителей в России высококачественных сортов зерновых культур. Мониторинг тенденций современного глобального потепления климата позволит избежать неблагоприятных воздействий как на биосферу, так и на экономику региона, в частности аграрный сектор [8; 9].

Основная цель исследования – оценить современные условия степени континентальности климата на территории Саратовской области. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- провести анализ многолетних изменений средних месячных и годовых температур воздуха; оценить многолетние изменения годовых сумм атмосферных осадков по всей территории региона;
- рассчитать значение степени континентальности климата, применяя методы разных авторов-климатологов.

Материалы и методы исследований

Исходными данными для анализа климатической изменчивости послужили метеорологические результаты наблюдений по станциям Саратовского региона: Хвалынский, Балашов, Саратов, Ершов, Александров Гай (Ал. Гай) за период 2005–2020 гг., взятые с официального сервера «ВНИИГМИ МЦД» и сервера «Погода и климат» [10; 11].

Для расчета комплексного показателя – индекса континентальности – применялись методы разных ученых-климатологов [12–14]: Г. Ценкера, И. Шрепфера, Л.А. Горчинского, С.П. Хромова,

Н.Н. Иванова. Входными данными при расчете степени континентальности являются широта места и амплитуда годовых температур воздуха (формулы 1–5).

Расчетные формулы индекса континентальности (K) по Г. Ценкеру и И. Шрепферу носят идентичный характер:

$$K = \frac{600 A}{5 \varphi} - 20 \quad (1)$$

$$K = \frac{800 A}{7 \varphi} - 14 \quad (2)$$

где A – годовая амплитуда температуры воздуха, °С, φ – географическая широта.

По Л.А. Горчинскому уравнение имеет вид:

$$K = \frac{1,7 A}{\sin \varphi} - 20,4 \quad (3)$$

где A – годовая амплитуда температуры воздуха, °С, $\sin \varphi$ – синус широты места φ .

Индексы выражаются двузначными числами, которые возрастают с увеличением континентальности климата.

Уравнение, предложенное С.П. Хромовым:

$$K = \frac{A - 5,4 \sin \varphi}{A} \quad (4)$$

где A – годовая амплитуда температуры воздуха, °С, $\sin \varphi$ – синус широты места φ .

Данный метод позволяет оценить, какой вклад составляет годовая амплитуда конкретной территории за счет влияния на нее наличия суши на земном шаре. Параметры индекса имеют положительные значения с предельно максимальными величинами, равными единице (на экваторе), отрицательные значения индексов могут наблюдаться в случае морского климата.

Континентальность климата по Н.Н. Иванову:

$$K = \frac{A}{0,33 \varphi} 100\%. \quad (5)$$

Значения индекса, превышающие 250 %, характеризуют области с резко-континентальным климатом, для слабо-умеренных и средне-континентальных областей показатель изменяется в пределах 100–250 %, степень континентальности для океанических областей составляет менее 100 %.

Результаты и их обсуждение

Количественная оценка климатических изменений на территории Саратовского региона проводилась в разных природно-климатических зонах: Хвалынский находится в лесостепной зоне, Балашов и административный центр Саратовской области – г. Саратов – в засушливой степной зоне, Ершов – в сухостепной, и Александров Гай – в полупустынной [15]. Многолетние изменения средней температуры воздуха по месяцам и за год представлены в табл. 1. За последние 16 лет средняя годовая температура воздуха в Правобережье превысила отметку в 7,0 °С: на севере региона в Хвалынске составила 7,1 °С; на западе – в Балашове – 7,2 °С; в центральной части Правобережья – в Саратове – 7,8 °С; в восточной части Заволжья – в Ершове – 6,9 °С; на юго-востоке области – в Александровом Гае – 8,1 °С (табл. 1).

Таблица 1

Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С) по станциям Саратовской области за 2005–2020 гг.

Станция	Месяц												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Хвалынский	-9,3	-9,5	-2,5	7,7	16,4	20,4	22,4	21,7	15,2	8,0	-0,4	-5,0	7,1
Балашов	-8,7	-7,7	-1,8	7,1	16,4	19,9	21,7	21,0	14,6	7,5	0,1	-4,3	7,2
Саратов	-8,3	-8,0	-1,5	8,8	17,2	21,0	23,1	22,1	15,2	8,0	0,4	-4,9	7,8
Ершов	-10,2	-10,1	-3,0	7,9	16,8	21,1	23,3	22,3	15,0	7,2	-0,8	-6,8	6,9
Ал. Гай	-9,5	-9,4	-1,4	9,3	17,9	22,9	25,1	23,9	16,1	7,9	-0,2	-6,0	8,1

Средние месячные температуры воздуха по территории изменяются в широких пределах. Самые холодные месяцы – январь и февраль. В январе средняя месячная температура в Хвалынске составила -9,3 °С; в западной и центральных частях Правобережья – -8,5 °С; в восточной части Левобережья

в Ершове – $-10,2^{\circ}\text{C}$; в Александровом Гае – $-9,5^{\circ}\text{C}$. В большинстве районов области температура воздуха в летний период превышает 15°C , а с июня по август не опускается ниже 20°C , за исключением северных территорий. Средние температуры воздуха самого теплого месяца – июля – изменяются от $21,7^{\circ}\text{C}$ в Балашове до $25,1^{\circ}\text{C}$ в Александровом Гае. Максимальные значения температуры достигают 40°C на северо-западе региона и до 44°C – на юго-востоке. В последние два десятилетия заметно сократилась продолжительность зимнего периода, превышение средней месячной температуры воздуха с ноября по март над климатической нормой в пределах региона составило $1,5\text{--}2,0^{\circ}\text{C}$.

Неравномерность распределения осадков по годам является характерной особенностью региона. Влажные годы сменяются сухими, что наиболее четко проявляется в теплый период и заметно усложняет ведение сельскохозяйственного производства.

В пределах Правобережья суммы средних месячных осадков превосходят суммы Заволжских. Наибольшие величины отмечаются в западной части региона, где годовое количество осадков превышает 500 мм, наименьшая годовая сумма наблюдается на юго-востоке области и составляет 290 мм (табл. 2)

Таблица 2

Месячное и годовое количество осадков (мм) по станциям Саратовской области за 2005–2020 гг.

Станция	Месяц												Сумма осадков за год, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Хвалынский	55,2	39,5	39,2	38,7	30,6	38,0	35,5	40,0	42,7	33,9	32,8	32,2	458,2
Балашов	52,3	35,5	36,8	33,0	46,2	47,6	58,0	34,3	40,4	37,3	38,4	48,2	507,9
Саратов	51,5	35,5	41,6	33,6	37,0	50,6	36,8	28,2	39,1	33,1	36,0	38,0	460,9
Ершов	29,3	22,7	31,7	31,4	31,9	33,0	30,7	20,0	43,0	28,7	26,2	26,2	354,8
Ал. Гай	28,1	21,4	26,8	24,9	28,1	20,3	20,7	17,7	25,2	25,3	20,8	28,4	287,7

Динамика годовой суммы атмосферных осадков за последние 16 лет показала положительный тренд в западной и центральной части области, и отрицательный – на севере региона и в Заволжье (рис. 1).

Таблица 3

Годовые амплитуды температуры воздуха по метеостанциям Саратовской области за 2005–2020 гг.

Год	Хвалынский	Балашов	Саратов	Ершов	Ал. Гай
2005	28	25	27	30	30
2006	35	32	34	36	38
2007	23	21	22	23	24
2008	34	32	34	35	38
2009	33	31	34	36	38
2010	42	42	42	44	43
2011	36	35	35	37	39
2012	30	39	33	34	35
2013	32	27	30	32	33
2014	30	32	31	32	33
2015	29	28	31	33	34
2016	33	31	33	34	35
2017	31	28	29	32	34
2018	34	30	33	36	37
2019	32	29	31	33	34
2020	27	24	26	28	30
Среднее	32	30	31	34	35
Норма	34	31	34	36	37

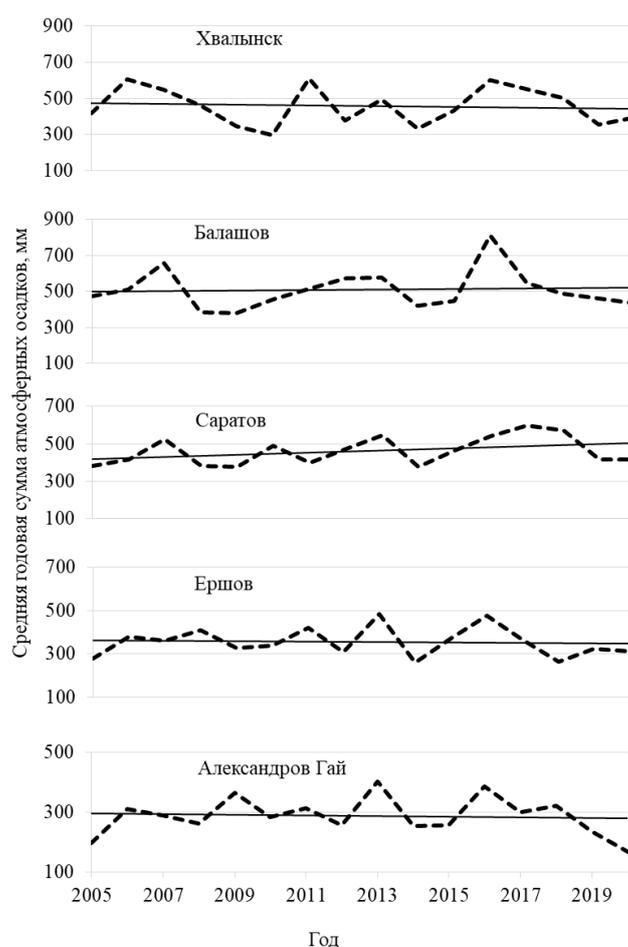


Рис. 1. Динамика средних годовых сумм атмосферных осадков (мм) по станциям Саратовской области

Таблица 4

Вариации годовых значений индекса континентальности по Л.А. Горчинскому за 2005-2020 гг. на метеостанциях Саратовской области

Год	Хвалынский	Балашов	Саратов	Ершов	Ал. Гай
2005	39,9	34,1	37,7	45,0	45,8
2006	54,9	49,3	52,8	58,1	63,5
2007	29,1	25,4	26,9	29,7	32,6
2008	52,8	49,3	52,8	55,9	63,5
2009	50,6	47,2	52,8	58,1	63,5
2010	70,0	71,1	70,0	75,5	74,5
2011	57,3	55,9	54,9	60,2	65,7
2012	44,2	64,6	50,6	53,7	56,9
2013	48,5	38,4	44,2	49,3	52,5
2014	44,2	49,3	46,3	49,3	52,5
2015	42,0	40,6	46,3	51,5	54,7
2016	50,6	47,2	50,6	53,7	56,9
2017	46,3	40,6	42,0	49,3	54,7
2018	52,8	45,0	50,6	58,1	61,3
2019	48,5	42,8	46,3	51,5	54,7
2020	37,7	31,9	35,5	40,6	45,8
Среднее	48,5	45,0	46,3	53,7	56,9
Норма	52,8	47,2	52,8	58,1	61,3

В табл. 3 приведены значения годовых амплитуд температур воздуха по станциям региона. Наименьшее значение годовой амплитуды наблюдается на западе Саратовской области – в Балашове и в среднем составляет 30 °С, наибольшее значение годовой амплитуды отмечается на юге территории – в Александровом Гае и составляет 35 °С. Максимальные значения амплитуд, более 40 °С, отмечались по всем станциям в 2010 г.; минимальные значения – в 2007 г.

В табл. 4 и на рис. 2–6 представлена динамика распределения индекса континентальности по годам, рассчитанного методом Л.А. Горчинского.

За исследуемый период по всем станциям прослеживается синхронная тенденция ослабления степени континентальности климата, что подтверждается отрицательными значениями линии тренда на графиках (рис. 2–6). Уменьшение среднегодовых амплитуд температуры воздуха на территории региона связано в первую очередь с потеплением зимнего периода. В годы с теплой зимой и прохладным летом наблюдались наименьшие значения индексов континентальности, в холодные зимы и жаркие летние сезоны показатели индексов превышали норму.

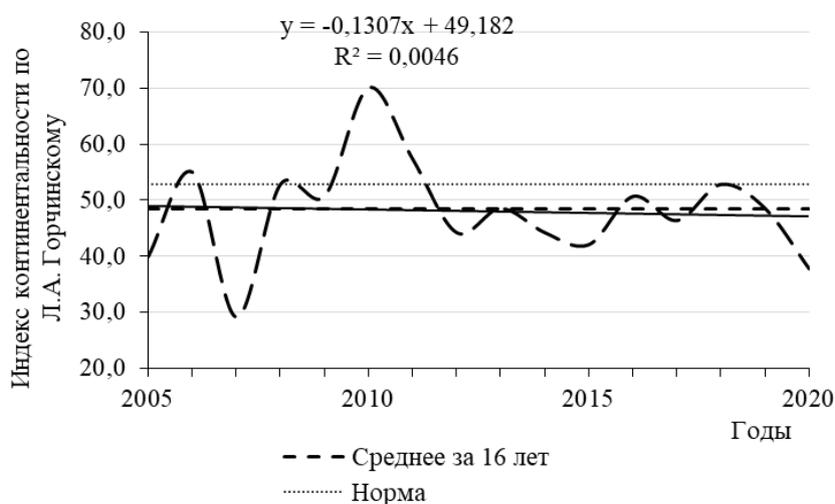


Рис. 2. Распределение годовых значений индекса континентальности по Л.А. Горчинскому за 2005–2020 гг., станция Хвалынский

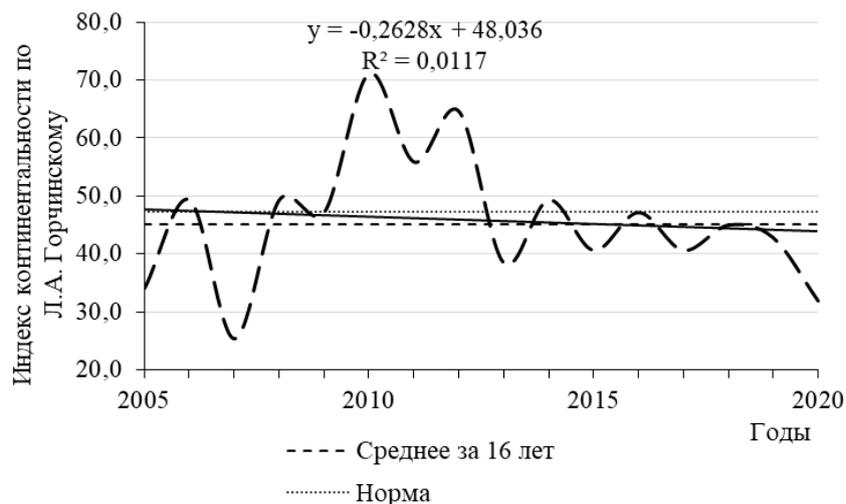


Рис. 3. Распределение годовых значений индекса континентальности по Л.А. Горчинскому за 2005–2020 гг., станция Балашов

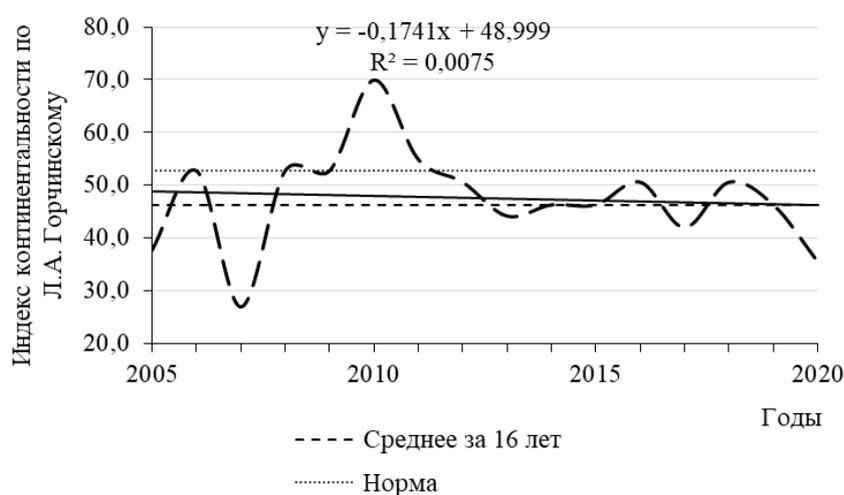


Рис. 4. Распределение годовых значений индекса континентальности по Л.А. Горчинскому за 2005–2020 гг., станция Саратов

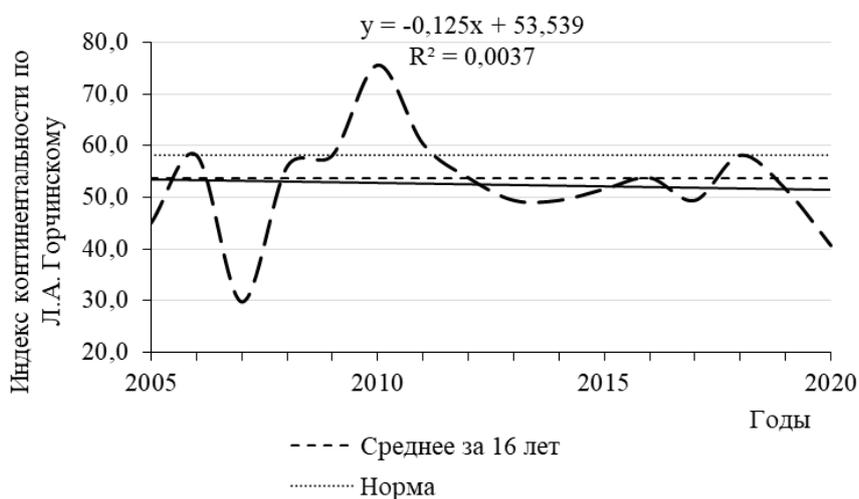


Рис. 5. Распределение годовых значений индекса континентальности по Л.А. Горчинскому за 2005–2020 гг., станция Ершов

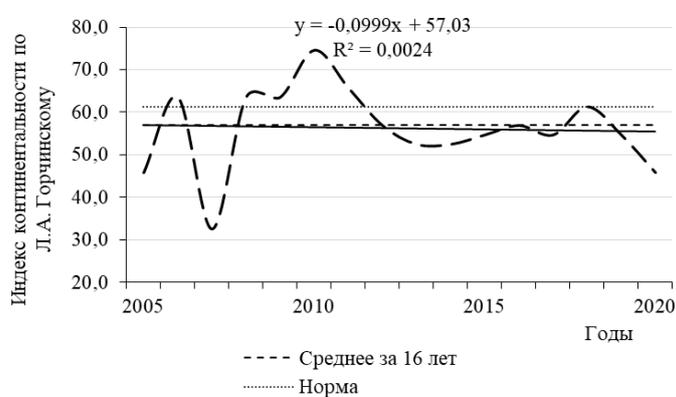


Рис. 6. Распределение годовых значений индекса континентальности по Л.А. Горчинскому за 2005–2020 гг., станция Александров Гай

В табл. 5 приведены рассчитанные значения индексов континентальности климата разными методами в сравнении со средними многолетними данными (норма).

Таблица 5

**Индексы континентальности климата по метеостанциям Саратовской области
за 2005–2020 гг. в сравнении с многолетним значением нормы**

Показатели	Метеостанции									
	Хвалы́нск		Балашов		Саратов		Ершов		Ал. Гай	
Индекс континентальности	Значения индекса континентальности по данным за 16 лет (1) и по многолетним значениям нормы (2)									
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Г. Ценкер	53,8	58,5	50,6	52,9	51,5	58,5	60,0	64,7	64,0	68,8
И. Шрепфер	56,3	60,7	53,2	55,5	54,1	60,7	62,2	66,7	66,0	70,6
Л.А. Горчинский	48,5	52,8	45,0	47,2	46,3	52,8	53,7	58,1	56,9	61,3
С.П. Хромов	0,87	0,88	0,86	0,86	0,86	0,88	0,88	0,88	0,88	0,89
Н.Н. Иванов	186,5	198,1	178,3	184,2	180,7	198,1	202,0	213,9	212,1	224,2

Из табл. 5 видно, что за 16-летний период исследования все методы расчетов индексов континентальности отражают тенденцию их уменьшения в сравнении с климатической нормой. Стоит отметить, что на всех станциях отмечаются их синхронные колебания (рис. 7), что связано с повышением температуры воздуха на территории области непосредственно в зимний период.

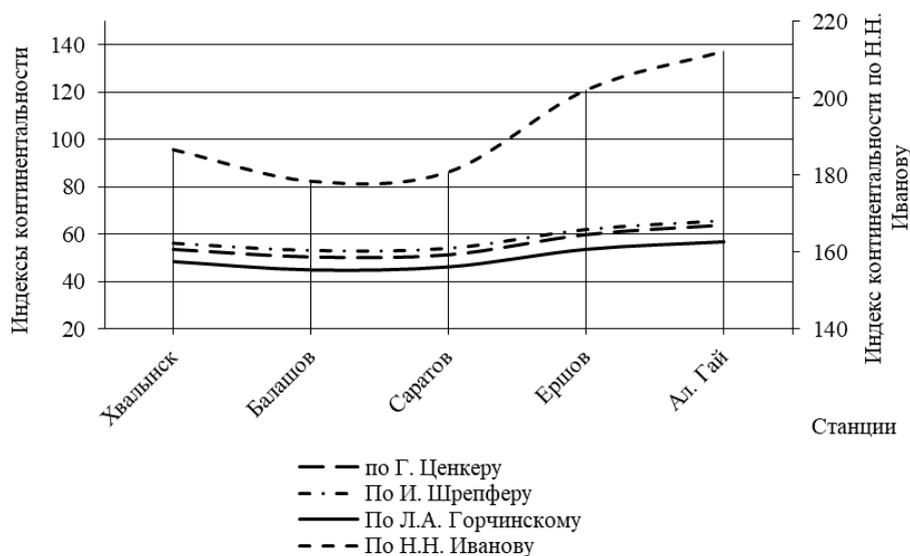


Рис. 7. Индексы континентальности климата по метеостанциям Саратовской области за 2005–2020 гг.

Из рис. 7 видно, что на территории региона континентальность климата плавно нарастает с северо-запада от Балашова и Хвалы́нска на юго-восток до Ершова и Александрова Га́я.

Выводы

1. На территории Саратовской области среднегодовая температура воздуха за период 2005–2020 гг. превысила климатическую норму на 2–3 °С, ее значения по региону составили более 7 °С. Региональное потепление наиболее ярко выражается в повышении среднемесячных температур холодного периода года (с ноября по март).

2. Распределение годовых сумм осадков по территории показало заметное их сокращение в Заволжских и северных районах, небольшой рост осадков наблюдается в Правобережной части. Доля осадков с апреля по октябрь составляет в среднем 55–60 % от годовой суммы.

3. Применение разных методик расчета индексов континентальности показало, что его возрастание отмечается с северо-запада региона на юго-восток: с минимальными значениями в Балашове и максимальными – в Заволжских районах: в Ершове и Александровом Гае. Сухостепная зона Левобережья области обладает благоприятными климатическими условиями по возделыванию пшеницы высокого качества.

4. Проведенный расчет степени континентальности показал ее синхронное снижение по всей территории региона, что связано с потеплением зимнего периода, которое привело к уменьшению годовой амплитуды температуры воздуха на 1–2 °С.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. СПб.: Научное издание, 2022. 124 с.
2. Оганесян В.В. Климатические изменения как факторы риска для экономики России // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. Труды Гидрометеорологического научно-исследовательского центра Российской Федерации. Москва, 2019. № 3 (373). С. 161–184.
3. Архангельский В.Л., Полянская Е.А. Выделение Нижнего Поволжья в регион по циркуляционным признакам // Вопросы климата и погоды Нижнего Поволжья. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1967. Вып. 6. С. 15–31.
4. Особо охраняемые природные территории Саратовской области: национальный парк, природные микрозаповедники, памятники природы, дендрарий, ботанический сад, особо охраняемые геологические объекты / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. Науч. ред. В.З. Макаров. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2007. 300 с.
5. География Саратовской области / Под ред. Н.В. Тельтевской. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1993. 219 с.
6. Пряхина С.И., Ормели Е.И. Агроклиматическая характеристика сезонов года Саратовской области // Известия Саратовского университета. Новая Серия. Серия: Науки о Земле. 2018. Т. 18, № 4. С. 243–247.
7. Агроклиматические ресурсы Саратовской области. Л.: Гидрометеоздат, 1970. 123 с.
8. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год. М.: Росгидромет, 2020. 97 с.
9. Stern N. The Economics of Climate Change: The Stern Review. URL: <http://www.cambridge.org/9780521700801> (дата обращения: 01.10.2022).
10. Архив среднемесячных значений температуры воздуха по станциям Саратовской области / Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. URL: <http://meteo.ru/> (дата обращения: 01.10.2022).
11. Архив погоды в г. Хвалынске (Саратовская область, Россия) / Погода и климат. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/> (дата обращения: 01.10.2022).
12. Хромов С.П. К вопросу о континентальности климата // Известия Всесоюзного географического общества. 1957. Т. 89, вып. 3. 94 с.
13. Хромов С.П. Метеорология и климатология, развитие науки, географические факторы климата. Тепловой режим атмосферы. Индексы континентальности. Л.: Гидрометеоздат, 1978. 345 с.
14. Иванов Н.Н. Ландшафтно-климатические зоны земного шара. Москва; Ленинград: Изд-во Акад. наук СССР, 1948. 234 с.
15. Ормели Е.И., Пряхина С.И. Climatic description of seasons in Saratov // Материалы V международной научной конференции молодых ученых «Presenting Academic Achievements to the World». Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2014. Вып. 5. С. 150–153.

Поступила в редакцию 07.11.2022

Ормели Екатерина Ивановна, ассистент кафедры метеорологии и климатологии
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»
410012, Россия, г. Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: meteokatenok@mail.ru

E.I. Ormeli

**ESTIMATION OF THE DEGREE OF CLIMATE CONTINENTALITY IN SARATOV REGION
AT THE BEGINNING OF THE XXI CENTURY**

DOI: 10.35634/2412-9518-2022-32-4-476-484

A quantitative assessment of climate change is given in the territory of the Saratov region at the beginning of the 21st century. As a result of the research, an increase in annual air temperature was noted everywhere - its average value for the region was 7,1°C, the largest increase in average monthly temperatures was observed in winter. An analysis of the annual amount of precipitation showed their increase in the west of the region and in its central part, a decrease in precipitation was observed in the north of the region and in the Trans-Volga region. The conditions of the degree of climate

continentality are estimated in different natural and climatic zones: forest-steppe, arid steppe and semi-desert for the period from 2005 to 2020. The calculated indices of climate continentality using the methods of G. Zenker, I. Schrepfer, L.A. Gorchinsky, S.P. Khromov, N.N. Ivanov showed a synchronous trend towards a decrease in the degree of continentality, which is associated with regional warming, which is most pronounced in the cold period.

Keywords: continentality of climate, continentality indices, annual amplitude of air temperature, Saratov region.

REFERENCES

1. *Tretiy otsenochnyy doklad ob izmeneniyakh klimata i ikh posledstviyakh na territorii Rossiyskoy Federatsii. Obshchee rezюме* [The third assessment report on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation. General summary], St. Petersburg: Naukoemkie tekhnologii Publ., 2022, 124 p. (in Russ.).
2. Oganesyanyan V.V. [Climate change as a risk factor for the Russian economy], in *Gidrometeorologicheskie issledovaniya i prognozy. Trudy Gidrometeorologicheskogo nauchno-issledovatel'skogo tsentra Rossiyskoy Federatsii* [Hydrometeorological Research and Forecasting. Proceedings of the Hydrometeorological Research Center of the Russian Federation], Moscow, 2019, no. 3 (373), pp. 161–184 (in Russ.).
3. Arkhangel'skiy V.L., Polyanskaya E.A. *Vydelenie Nizhnego Povolzh'ya v region po tsirkulyatsionnym priznakam* [Isolation of the Lower Volga region into a region according to circulation characteristics], in *Voprosy klimata i pogody Nizhnego Povolzh'ya*. Saratov: Saratov. Univ., 1967, iss. 6, pp. 15–31 (in Russ.).
4. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Saratovskoy oblasti: natsional'nyy park, prirodnye mikrozapovedniki, pamyatniki prirody, dendrariy, botanicheskiy sad, osobo okhranyaemye geologicheskie ob"ekty* [Specially protected natural territories of the Saratov region: national park, natural micro-reserves, natural monuments, arboretum, botanical garden, specially protected geological objects], Committee for environmental protection and nature management of the Saratov region, Makarov V.Z. (ed), Saratov: Saratov. Univ., 2007, 300 p. (in Russ.).
5. *Geografiya Saratovskoy oblasti* [Geography of the Saratov region], Tel'tevskaya N.V. (ed), Saratov: Saratov. Univ., 1993, 219 p. (in Russ.).
6. Pryakhina S.I., Ormeli E.I. [Agroclimatic characterisation of the seasons of the year in Saratov region], in *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya Seriya. Seriya: Nauki o Zemle* [Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences], 2018, vol. 18, no. 4, pp. 243–247 (in Russ.).
7. *Agroklimaticheskie resursy Saratovskoy oblasti* [Agroclimatic resources of the Saratov region], Leningrad: Gidrometeoizdat, 1970, 123 p. (in Russ.).
8. *Doklad ob osobennostyakh klimata na territorii Rossiyskoy Federatsii za 2019 god* [A report on climate features on the territory of the Russian Federation in 2019], Moscow: Rosgidromet Publ., 2020, 97 p. (in Russ.).
9. Stern N. The Economics of Climate Change: The Stern Review. Available at: <http://www.cambridge.org/9780521700801> (accessed: 01.10.2022).
10. *Arkhiv srednemesyachnykh znacheniy temperatury vozdukha po stantsiyam Saratovskoy oblasti, Sayt Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta gidrometeorologicheskoy informatsii – Mirovoy tsentr dannykh* [Archive of monthly average air temperature values at the stations of the Saratov region / Website of the All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information - World Data Center], Available at: <http://meteo.ru/> (accessed: 01.10.2022) (in Russ.).
11. *Arkhiv pogody v g. Khvalynske (Saratovskaya oblast', Rossiya), Sayt Pogoda i klimat* [Weather archive in Khvalynsk (Saratov region, Russia) / Website Weather and Climate], Available at: <http://www.pogodaiklimat.ru/> (accessed: 01.10.2022) (in Russ.).
12. Khromov S.P. *K voprosu o kontinental'nosti klimata* [On the issue of climate continentality], in *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo obshchestva*, 1957, 94 p. (in Russ.).
13. Khromov S.P. *Meteorologiya i klimatologiya, razvitiye nauki, geograficheskie faktory klimata. Teplovoyy rezhim atmosfery. Indeksy kontinental'nosti* [Meteorology and climatology, the development of science, geographical factors of climate. The thermal regime of the atmosphere. Continentality indices], Leningrad: Gidrometeoizdat, 1978, 345 p. (in Russ.).
14. Ivanov N.N. *Landshaftno-klimaticheskie zony zemnogo shara* [Landscape and climatic zones of the globe], Moscow; Leningrad: Akad. nauk SSSR Publ., 1948, 234 p. (in Russ.).
15. Ormeli E.I., Pryakhina S.I. [Climatic description of seasons in Saratov], in *Mater. V mezhd. nauch. konf. molodykh uchenykh "Presenting Academic Achievements to the World"*. Saratov: Saratov. Univ., 2014, iss. 5, pp. 150–153 (in Russ.).

Received 07.11.2022

Ormeli E.I., Assistant of the Department of Meteorology and Climatology
Saratov State University
Astrakhanskaya st., 83, Saratov, Russia, 410012
E-mail: meteokatenok@mail.ru